

CAFAM 2015

Conférence Annuelle des Fédérations et Associations Mycologiques

les 27 au 28 avril à Conol (Verrières en Forez) (Loire)



De gauche à droite :

**Yves Courtieu, Danielle Overal, Francis FOUCHIER, Espérance BIDAUD, Daniel SUGNY,
Yves CESTAC, Gilles MABON, Jean-Pierre CHEVROLET, Christelle GERARD, René
CHALANGE, Robert Cazenave, Jean CHABROL et Raphaël HERVE.**

**CAFAM 2015 organisée par la Fédération des Associations Mycologiques
Méditerranéennes (FAMM)**

Secrétaire de séance : Jean Chabrol (Délégué FAMM)

Sommaire

Sommaire.....	2
Liste des participants.....	3
Ordre du jour.....	3
01) Calendrier des manifestations 2015 et années suivantes.....	4
02) Les champignons des pelouses naturelles. Comment les protéger ?.....	4
03) Liste rouge des champignons menacés en France Métropolitaine	5
04) Point sur la liste rouge des champignons de la région Poitou-Charentes.....	6
05) Législation concernant les champignons -interdiction de vente de certains champignons-.....	7
06) Point sur la "Semaine nationale du champignon"	7
07) Réseau national MYCOLISTE.....	7
08) Programme des formations de la FAMO	8
09) Point sur les analyses de Césium 137 chez les champignons.....	9
10) Programme RENECOFOR (exploitation statistique des résultats).....	9
11) Vente des ouvrages de A. Marchand + Projet mycologique national.....	11
12) Programme des formations de la FMBDS.....	13
13) Réponse de la SMF à la "Motion interfédérale"	13
14) Relevé des décisions de 2014	13
15) Mise à jour de la liste "Coordination Nationale"	14
16) Divers	14
17) Bilan succinct de la CAFAM - Décisions 2015.....	14
18) Avenir de la CAFAM	14

Annexes

Annexe I : Utilisation de la fonge des pelouses comme bio-indicateur et sauvegarde des pelouses à hygrocye.....	15
Annexe II : Liste rouge des champignons de France métropolitaine.....	36
Annexe III - Liste rouge des champignons menacés en Poitou-Charentes, Méthodologie.....	49
Annexe IV - Intoxications par les champignons.....	59
Annexe V - Programme des formations de la FAMO.....	76
Annexe VI - Analyse de la radioactivité (Césium 137) chez les champignons.....	79
Annexe VII - RENECOFOR - Bilan technique, Paragraphe 3.3.....	83
Annexe VIII - CR réunion ARS et FMBDS, 10 sept 2014.....	87

Liste des participants

AMB : Association Mycologique de Bigorre
Robert CAZENAVE

FAMM : Fédération des Associations Mycologiques Méditerranéennes
Danielle OVERAL, Jean CHABROL et Francis FOUCHIER

FAMO : Fédération des Associations Mycologiques de l'Ouest
Raphaël HERVÉ

FMBDS : Fédération Mycologique et Botanique Dauphiné-Savoie
Espérance BIDAUD, Christelle GÉRARD et Yves COURTIEU

FME : Fédération Mycologique de l'Est
Jean-Pierre CHEVROLET et Daniel SUGNY

OM : Observatoire Mycologique
Gilles MABON

SMB : Société Mycologique du Béarn
Yves CESTAC

SMF : Société Mycologique de France
René CHALANGE

Ordre du jour

Mardi 28 avril 14 h.

- Tour de table - Présentation des participants
- Présentation de l'Ordre du Jour
- Calendrier des manifestations mycologiques 2015 et années suivantes
- Les champignons des pelouses naturelles. Comment les protéger ?
- Liste rouge des champignons menacés en France Métropolitaine
- Point sur la liste rouge pour le Poitou-Charentes
- Législation concernant les champignons -interdiction de vente de certains champignons (champignons séchés et en conserve, champignons frais autorisés à la vente)
- Semaine nationale du champignon
- Réseau national Mycoliste
- 18 h 30 : Apéritif offert par la FAMM

Mardi 28 avril 21 h.

- Programme de formations de la FAMO
- Point sur les analyses de Césium chez les champignons
- Programme RENECOFOR (une exploitation statistique assez poussée est en cours de réalisation par un doctorant de l'Université de Rouen)

Mercredi 29 avril 9 h.

- Vente des ouvrages de A. Marchand + projet mycologique national
- Programme de formation à la FMBDS
- Réponse de la SMF à la motion interfédérale
- Relevé des décisions de 2014
- Bilan succinct CAFAM 2015
- Avenir de la CAFAM

-Sujets divers

- Comité des noms français (Pas d'intervenant pour ce sujet)
- Mise à jour de la liste "Coordination nationale" (Pas d'intervenant pour ce sujet)

Mardi 28 avril 2015

14 h 15 : Début de la réunion

• Présentation des Participants

Chacun des 13 participants se présente.

Il est à noter que 3 fédérations (FAMM, FMBDS et FME) sur 4 ont changé de président.

• Présentation de l'Ordre du Jour

Jean Chabrol présente l'ordre du jour.

Quelques sujets sont ajoutés qui seront traités mercredi matin.

• 01) Calendrier des manifestations mycologiques 2015 et années suivantes

2015 :

- FMBDS : du 27 avril au 1er mai à Cuneo (Italie) se dérouleront "Les journées d'études des myxomycètes nivicoles"
- FMBDS : du 17 au 20 septembre à Autrans (Isère) se tiendra la session mycologique
- SMF : du 8 au 14 septembre à Massembré (Belgique) par l'Association mycologique francophone de Belgique
- FAMM : du 12 au 17 octobre à Le Lauzet (Alpes de Haute-Provence) organisé par la Sté de Digne
- CEMM : du 8 au 13 novembre à Fornos de Algodres (Portugal)

2016 :

- CEMM : du 25 au 30 septembre à Sempeyre (Val Varaita pied du Mt Viso) (Italie)
- FAMM/FMBDS : Session commune organisée par la FAMM (probablement à Bédarieux la 3 ou 4^{ème} semaine d'octobre)
- SMF : du 19 au 24 septembre à Egat (Pyrénées orientales)

2017 :

- CEMM :
- FAMM /
- FMBDS : Session mycologique prévue à Habère-Poche (organisée par la Sté de Thonon-les-Bains)
- SMF :

Décision : Les dates des manifestations mycologiques pour 2016 et années suivantes doivent être communiquées à l'organisateur de la CAFAM de 2016 (SMF) dans un but d'harmonisation.

• 02) Les champignons des pelouses naturelles. Comment les protéger ?

Jean Pierre Chevrolet présente ce sujet

Le but est de connaître les zones existant en France où l'on trouve des espèces remarquables de champignons (*Hygrocybe* ; *Cuphophyllus* ; *Entoloma* ; *Clavaria* ; etc.) dans des prairies naturelles, des prairies de fauche et des prés bois, en questionnant les personnes présentes à la CAFAM 2015.

Dans les départements du Territoire de Belfort et de Franche Comté, il existe encore pas mal de pelouses naturelles.

Le point de départ de cette réflexion a été de réaliser une liste des espèces à l'échelle départementale (ici le Ter. De Belfort). Le conseil départemental* a soutenu le projet ainsi que la mairie de Belfort**.

Les thèmes des ateliers sont :

- Quel avenir pour les acteurs de la nature dans les espaces naturels ?
- Respect et connaissance de la réglementation dans les espaces naturels protégés.
- Quels moyens financiers pour gérer les espaces naturels ?

- Comment préserver la quiétude des espaces naturels ?
- Sensibilisation à l'utilisation "loisir" de la nature.
- E.N. : Lieu de médiation entre les différents publics (riverains, public social, agriculteurs, etc.).
- Atlas communaux de la biodiversité – Avenir de la connaissance naturaliste.
- Mieux communiquer sur l'intérêt d'intervenir sur les milieux.
- Raconter les espaces naturels.

La Fédération Mycologique de l'Est a donné une priorité à l'inventaire des champignons des formations herbeuses mésophiles.

Les facteurs de menace sont les pratiques agricoles actuelles qui font disparaître les espèces fongiques patrimoniales. Il est, en effet difficile de préserver des surfaces rurales contre l'utilisation d'engrais à grande échelle. Or, les espèces de champignons les plus remarquables sont particulièrement sensibles aux fertilisations azotées. Parfois le moindre amendement peut-être catastrophique pour ces espèces.

Ces espèces rares à très rares et/ou menacées ont pour habitat des pelouses, prairies et prés-bois dont les surfaces ne cessent de régresser (notamment à cause du développement urbain mais aussi pour des boisements ou des cultures. Les sites de développement de ce patrimoine fongique sont très peu à pas du tout protégés et pour certains menacés.

La rareté de certaines espèces s'explique avant tout par les pressions anthropiques subies (destruction de ces habitats par le développement agricole et urbain).

Les espèces des milieux buissonnants semblent vulnérables car l'évolution spontanée leur est souvent défavorable et leur gestion est bien souvent indéterminée (car à la limite de l'agriculture et de la sylviculture).

Il faut souhaiter que les associations et fédérations de la mycologie française recensent les pelouses naturelles de chaque région de façon à entretenir un espoir sur la conservation de la fonge de nos prairies. Il faut savoir que certaines communes font le « forcing » pour préserver leur pouvoir de construire dans ces zones naturelles.

Aujourd'hui, la biodiversité est plus que jamais en danger. Au niveau mondial, les menaces pesant sur la conservation des espèces animales ou végétales sont bien connues. La sauvegarde de cette diversité se joue aussi sur notre pays. C'est pourquoi la mobilisation de tous est nécessaire. La protection se fera par le volontariat des associations proches de la nature à faire bouger les élus nationaux et départementaux.

*Le conseil départemental a acquis plusieurs pelouses en vue de leur conservation.

**La mairie de Belfort nous donne en gestion une pelouse sur les contreforts de la Miotte (pelouse naturelle).

Comment protéger ces zones ?

Il est nécessaire d'élaborer une stratégie dynamique et évolutive à l'instar même de la biodiversité en s'appuyant sur les différents experts techniques et gestionnaires des milieux naturels, ainsi que les élus des conseils départementaux, les mairies et tout organisme pouvant initier une démarche d'amélioration en conciliant l'homme et ses activités.

On peut s'adresser aux conservatoires botaniques nationaux (CBN), aux conservatoires des espaces naturels (CEN) qui sont compétents dans ce domaine.

Selon leur gestion et leur appartenance, on peut s'adresser aux Conseils départementaux (pour classement en espace naturel sensible - ENS -) mais aussi aux communes.

Une "agence nationale de la biodiversité" doit être mise en place début 2015 avec pour objectif "la préservation des espèces sauvages et des milieux naturels".

NB : Il faut savoir que les zones de "pelouses naturelles" ont été réduites de 90% depuis l'après guerre.

Décision : Daniel Sugny communiquera un document qui traite de la méthode d'évaluation d'une pelouse sur le plan fongique et de la nécessité de sa sauvegarde (Voir Annexe I)

• 03) Liste rouge des champignons menacés en France métropolitaine

Daniel Sugny présente un diaporama (Voir Annexe II) qui donne des informations sur :

- Qu'est-ce qu'une liste rouge ?

- A quoi sert-elle ?

Il indique :

- qu'une équipe de projet a été constituée qui comprend 14 membres.
- qu'une méthodologie a été mise en place.

Il présente un projet de convention relative aux échanges de données mycologiques entre la SMF et les associations et fédérations mycologiques.

Il informe de la recherche de financement pour ce projet.

Des réserves sont émises sur le projet de convention qui devra être revu dans un sens moins centralisateur.

Décision : Le projet de Convention pour l'établissement d'une liste rouge de champignons de France métropolitaine entre les Associations et les Fédérations est à revoir.

• 04) Point sur la liste rouge des champignons de la région Poitou-Charentes

Intervenant : Raphael Hervé

Depuis sa création en 1978 la Société Mycologique du Poitou s'est efforcée de conserver une trace écrite des champignons récoltés lors de sorties programmées ou lors d'herborisations individuelles.

Avec le développement de l'outil informatique, nous avons pu numériser les éléments recueillis et aboutir à l'inventaire des champignons de la Vienne.

Parallèlement nous nous sommes rapprochés de divers organismes naturalistes œuvrant dans le domaine de la biodiversité et concrétiser plusieurs conventions de partenariat notamment, par signature d'une charte RPAPN: (Réseau Partenarial des Acteurs du Patrimoine Naturel) <http://www.biodiversite-poitou-charentes.org> avec l'Observatoire de l'Environnement (O.R.E. Poitou-Charentes) créé à l'initiative de l'Etat, du Conseil Régional et des Associations de protection de l'environnement.

<http://www.observatoire-environnement.org/OBSERVATOIRE/L-O-R-E.html>

Pour la SMP, la première des retombées concrètes du partenariat avec l'ORE fut la création et l'hébergement par ce dernier, de notre site internet, <http://www.societe-mycologique-poitou.org/> et la mise en ligne de l'inventaire mycologique de la Vienne.

Autre point positif, cette charte est un élément fédérateur pour aller vers une collaboration avec d'autres structures naturalistes. Aussi, par la présence de mycologues et leur intégration dans les groupes de discussions nous pouvons espérer à terme une reconnaissance et une prise en compte des champignons jusqu'à présent ignorés dans le domaine des inventaires, de la conservation et de la protection du patrimoine naturel.

D'autres part, il va de soi que ces diverses préoccupations plus institutionnelles et administratives que mycologiques nous éloignent provisoirement de l'activité de terrain, mais nécessaires pour entrer dans le cercle vertueux que procure une reconnaissance de la fonge par les pouvoirs publics.

Dans la continuité de notre activité, avec les éléments dont nous disposons, nous avons en tête depuis plusieurs années, d'établir une liste rouge des champignons et ceci dans l'esprit de celles réalisées dans diverses régions ou départements. Aussi la SMP a proposé aux autres sociétés mycologiques de se joindre à ce projet pour la constitution d'une Liste Rouge Régionale.

Or devant l'ampleur et la complexité de cette tâche, nous avons tergiversé quelques temps pour finalement saisir une opportunité. Celle d'une mise à jour de plusieurs groupes d'espèces menacées de la faune et de la Flore en Poitou-Charentes et ainsi raccrocher les champignons à la démarche en créant une Liste Rouge Régionale conforme aux critères internationaux de l'UICN. <http://www.iucn.org/fr/>

Il est évident que sans nos contacts établis avec les professionnels naturalistes et les institutions œuvrant dans la biodiversité, le montage du dossier et l'obtention de subventions n'auraient pu aboutir. Ces contacts ont été facilités par notre appartenance au Réseau RPAPN.

Aussi, notre collègue mycologue Yann SELLIER, chargé d'études à la réserve naturelle nationale du Pinail s'est tout d'abord rapproché de Daniel SUGNY qui a piloté l'élaboration de la LR de Franche Comté et de Régis COURTECUISSE qui a initié la démarche au niveau national.

Sa compétence, son professionnalisme et son appartenance à l'équipe de la Liste Rouge Nationale lui ont permis d'initialiser la démarche et d'en assurer le pilotage. Le dynamisme et la motivation qui l'animent sont de bon augure pour que ce projet aboutisse.

Enfin vous trouverez en annexe le document de travail concernant ce projet avec la méthodologie UICN adaptée à la fonge LRR Poitou-Charentes (Annexe III).

- **05) Législation concernant les champignons - interdiction de vente de certains champignons (champignons séchés et en conserve, champignons frais autorisés à la vente)**

Rappel de l'histoire : René Chalange, Président de la SMF, a été contacté par le Président de la SM du Haut Rhin, qui l'a informé de la présence sur le marché de "*Pleurocybella porrigens*", champignon qui a provoqué une intoxication mortelle au Japon. La SMF prévient les autorités compétentes dans le domaine qui, après étude du dossier, publie un arrêté (du 11 décembre 2013) stipulant "la suspension d'importation et de mise sur le marché du champignon de l'espèce *Pleurocybella porrigens*" pour une durée de 1 an.

Depuis, des études sur "*Pleurocybella porrigens*" ont montré qu'il y avait chez ce champignon 2 espèces génétiquement différentes.

René Chalange nous parle ensuite de la "Commercialisation des champignons au 28 avril 2015"

Depuis nos discussions de 2005/2006 avec la DGCCRF, pas d'avancées significatives.

Une remplaçante de notre précédente interlocutrice a exprimé le souhait de reprendre ce qui avait été fait, il y a bientôt 10 ans. La liste du CTCPA est réapparue avec les mêmes fautes d'orthographe et de dénomination des champignons qu'en 2005. Nous lui avons rappelé la liste de près de 100 espèces que nous (Philippe Saviuc, Jean-Pierre Fombeur, René Chalange) avons élaborée en prenant en compte les listes préfectorales et communales de vente connues, et en écartant les espèces pour lesquelles un article mycologique signalait des problèmes médicaux. Pour des raisons pratiques cette liste pourrait être réduite à environ 45 espèces.

La responsable actuelle souhaite qu'une seule liste soit applicable pour les champignons secs, en conserve et pour les champignons frais. On ne sait pas comment cela s'harmonisera avec les listes existantes actuelles.

Devant nos réticences sur la consommation de *Xerocomus granulatus*, *Armillariella mellea* et *Russula olivacea*, la DGCCRF a saisi l'ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail). Cette dernière a contacté Philippe Saviuc fin février pour s'exprimer sur les différences d'appréciation entre mycologues et le CTCPA.

- **06) Semaine nationale du champignon**

En 2014, il a été décidé que René Chalange demanderait à Guillaume Eyssartier, le créateur des plaquettes "Semaine Nationale du Champignon" d'enlever les mentions devenues inutiles puis qu'il mette les nouveaux documents à notre disposition dans l'idéal avant le 30 juin.

La demande a été faite mais sans résultat.

Comme l'année dernière, la "Semaine nationale du champignon" n'est pas reconduite. Les Associations et Fédérations utiliseront ces plaquettes en fonction de leurs choix.

Décision : René Chalange fera une nouvelle demande à G. Eyssartier pour la modification des 6 plaquettes comme cela avait été prévue à la CAFAM 2014 afin qu'elles soient remises aux Associations et aux Fédérations.

PS : 4 plaquettes de l'ex "Semaine nationale du champignon" ont été modifiées par G. Eyssartier et envoyées aux 4 Fédérations courant mai.

- **07) Réseau national MYCOLISTE**

Il n'y a pas eu de retour direct du réseau "Mycologiste" vers la CAFAM.

Nous ignorons si des mycologues référents (il y en a une trentaine) ont été contactés dans le cadre d'intoxication par les champignons.

René Chalange fait part d'un problème concernant la responsabilité civile et pénale des déterminateurs de la "Mycologiste".

En juin 2014, une charte d'utilisation a été établie entre les médecins des 9 centres antipoison de l'hexagone et des mycologues désignés par leur association ou fédération mycologique. Le but est, à

travers une liste de discussion sur Internet nommée "Mycoliste", de pouvoir identifier rapidement une espèce de champignon sur une photo, prise le plus souvent avec un smartphone, par un patient s'étant présenté aux urgences après ingestion de champignons.

Jean-Pierre Fombeur, ancien médecin, membre de la commission prévention et toxicologie de la SMF s'est questionné sur le problème de responsabilité, problème qu'il a connu durant son activité. Il a contacté son assurance personnelle pour connaître les possibilités de plainte des patients ou de l'hôpital pour erreur d'identification. La juriste interrogée a demandé un délai d'une semaine pour se renseigner et a répondu de façon formelle:

« Il s'agit d'une activité de bénévole et votre assurance «chef de famille» ne vous couvre pas du tout en cas de plainte, ni au civil ni au pénal. La solution proposée est que chaque société assure ses membres qui donnent leur avis aux divers CAP»

Le Dr Villa, praticien hospitalier à Fernand Widal (Paris), qui a travaillé sur cette charte a été avisé et doit prendre d'autres renseignements juridiques et peut-être ajouter un codicille à la charte pour dédouaner le mycologue qui renseigne les CAP.

Espérance Bidaud indique que lors de la dernière réunion MYCOTOX de la FMBDS, le Dr Corine Pulce du CAPTV(Région Rhône-Alpes et Auvergne) a commenté les résultats régionaux et nationaux sur les intoxications par les champignons. Elle a accepté que son diaporama soit diffusé.

Après la réunion CAFAM, E. Bidaud a transmis le diaporama qui figure en Annexe IV.

Dans le cadre de la détermination rapide des champignons, Francis Fouchier indique qu'un groupe de chercheurs de Marseille travaille à la mise au point d'un système de détermination de champignons en une dizaine de minutes.

A 18 h, la réunion est interrompue pour prendre l'apéritif offert par les personnes de la FAMM et aller ensuite se restaurer.

21 h 15, Reprise de la réunion.

• 08) Programme des formations de la FAMO

Raphaël Hervé présente les formations faites par la FAMO en 2013 et 2014 et les projets pour 2015 (Voir Annexe V).

La F.A.M.O. a pour but de fédérer les associations et organismes adhérents afin de les soutenir pour leurs activités dans le domaine de la mycologie.

Elle a pour objectif de favoriser la recherche, les études et la diffusion de la connaissance en matière de mycologie. Aussi, elle est tout à fait dans son rôle lorsqu'à l'Assemblée Générale 2012, elle décide d'offrir à ses adhérents, un programme annuel de formation destiné à l'approfondissement de la connaissance des mycologues.

Michel Hairaud fut chargé de recenser les besoins, d'étudier la faisabilité technique et financière et de mettre en œuvre ce programme.

En 2013, 5 formations ont été retenues :

Thème : La biologie moléculaire au service des mycologues.

Thème : La description et l'illustration microscopique des champignons.

Thème : Etude des Ascomycètes

Thème : Initiation à l'usage du microscope en mycologie

Thème : Etude des lactaires et russules.

En 2014, pour des raisons budgétaires le programme a été réduit à une formation.

Thème : La biologie moléculaire au service des mycologues (perfectionnement).

L'année 2015 comporte un programme de 3 formations :

Thème : Initiation à la rédaction d'un article et aux questions de nomenclature en mycologie

Thème : Initiation à la pratique du microscope en mycologie

Thème : L'étude des lépiotes (sensu lato)

En conclusion, compte tenu des retours très positifs et du bilan favorable des formations réalisées, la F.A.M.O. s'est prononcée positivement lors de son AG 2015 pour pérenniser ces programmes.

Le rythme de 3 stages annuels semble recueillir le plus d'adhésions.

• 09) Point sur les analyses de Césium 137 chez les champignons

Gilles Mabon de l' "Observatoire Mycologique" rappelle que c'est à la demande de l'ACRO (Association pour le Contrôle de la Radioactivité dans l'Ouest), pour pouvoir établir un bilan de la radioactivité des champignons 30 ans après Tchernobyl que l'OM avait proposé à la CAFAM 2014 à Saint-Jean-la-Vêtre, une double campagne de prélèvements sur deux années 2014 et 2015.

Il rappelle le protocole, quelles étaient les espèces plus particulièrement concernées, les quantités, etc.

Il signale que 23 analyses de Césium ont été effectuées (19 sur des champignons et 4 sur des substrats).

Il présente un tableau des résultats, donne quelques informations et fait quelques commentaires (Voir Annexe VI).

Il indique que des analyses supplémentaires sont en cours et que l'ensemble des résultats sera présenté au congrès international BIOMAP au mois de juin 2015 à Lisbonne.

Décision : Une deuxième campagne de mesure de Césium sera lancée cette année sur une trentaine d'échantillons et il serait souhaitable qu'une meilleure répartition géographique puisse être réalisée (Programme à établir et à communiquer par l'Observatoire Mycologique).

• 10) Programme RENECOFOR (exploitation statistique des résultats)

Gilles Mabon présente la partie traitant des champignons du rapport "RENECOFOR" établi par Benoît Richard (voir Annexe 7)

Une réunion a rassemblé les différents participants (ONF, INRA, Université de Rouen, Observatoire mycologique, SMF) à Paris au mois de juin 2014. Une conférence téléphonique a ensuite été organisée le 17 novembre 2014.

Les exploitations statistiques des relevés à partir de 1996, réalisées par Benoît Richard de l'Université de Rouen, ont été longuement discutées. Une présentation a été faite par ce dernier lors d'une réunion RENECOFOR interne à l'ONF le 1 avril 2015.

Un livre jaune de la série RENECOFOR de l'ONF est en préparation reprenant les résultats de ce travail réalisé à Rouen dans le cadre d'un post-doc de 6 mois suivi d'une prolongation de 8 mois.

Après un récapitulatif très complet de la genèse de ce projet et des conditions dans lesquelles ont été réalisées les deux campagnes successives de 1996-1998 (12 placettes) et de 2003-2007(50 placettes), les objectifs du travail proposé par l'ONF sont exposés à savoir :

1. Améliorer les connaissances fondamentales sur l'écologie des communautés des champignons
2. Tester et proposer une méthodologie pour le long terme

Parmi les résultats qui ressortent de cette étude statistique très poussée les plus intéressants à citer sont :

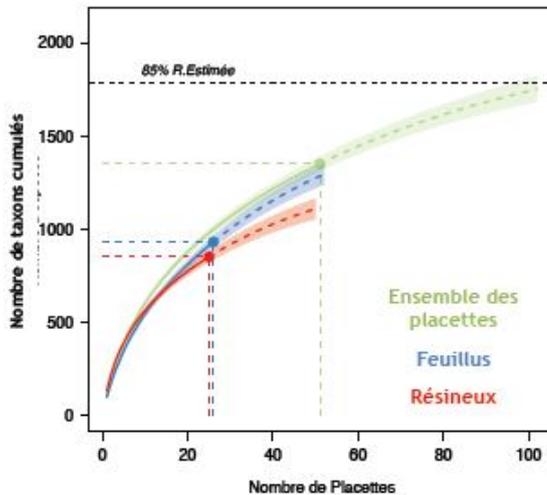
- L'impossibilité de parvenir à une asymptote pour la richesse potentielle :

✓ *Nombre de sites à échantillonner à l'échelle du réseau ? (Dimension spatiale)*

• En première approche :

Courbe d'accumulation du « Nombre de taxons en fonction du nombre de placettes »

→ **Problème: Pas de seuil atteint !!! Même en extrapolant...**



• **En cause:**

- Cortèges différents entre Essences
- Nombre important de taxons retrouvés 1 fois

→ **Autre approche à envisager !!!**

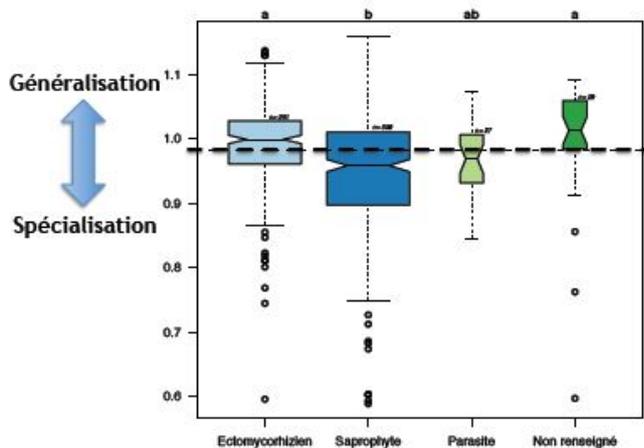
- Le fait que les saprotrophes sont plus spécialisés que les mycorhiziens en terme d'habitat (ce qui va à l'encontre de nos croyances précédentes)

Partie 1: Diversité et Écologie des communautés

✓ *Spécialisation vis-à-vis de l'habitat*

- Mesurer le degré de spécialisation des taxons vis-à-vis de l'habitat (« au sens strict »)

→ Indice rapporté aux différents groupes trophiques:



- *Champignons Parasites sont plus « Spécialistes »*
- *Champignons Saprophytes sont plus « Spécialistes »*
- *Champignons Symbiotiques sont plus « Généralistes »*

Fridley et al. (2007 et 2013)

- Et enfin le fait que le principal facteur qui ressort dans les analyses multifactorielles est le gradient feuillus/résineux avec les Douglas au milieu, qui regroupent les espèces les plus ubiquistes des résineux et des feuillus.

Partie 1: Diversité et Écologie des communautés

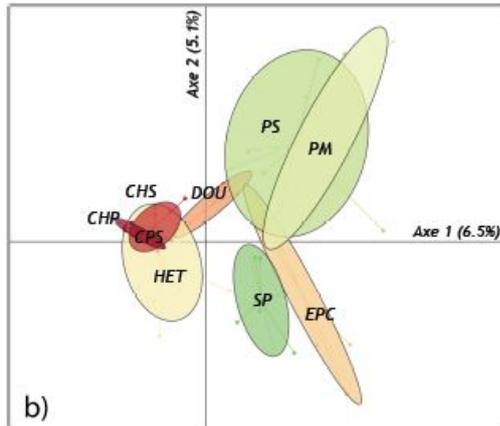
✓ Différences de Compositions des communautés ?

- En fonction des Essences ?

Cortèges ?



Représentation des Placettes en fonction de la composition en taxons



→ Discrimination des cortèges en champignons entre les différentes essences

→ Diversités écologiques (en taxons) entre essences très variables !

- Ex: Pin sylvestre vs. Sapin Pectiné

→ Position intermédiaire du Douglas !

- Cortège « mixte »
- A mettre en relation avec l'origine exotique de l'essence

Les conclusions de Benoît Richard en regard des objectifs que lui avait fixé l'ONF sont les suivantes :

-Sur l'écologie des communautés :

- Composition des communautés = indicateur important
- Effet « Essence » et Degré de spécialisation vis-à-vis de l'habitat
- Gestion et rôles des champignons dans le fonctionnement (Espèces exotiques / Conversion Résineux-> Feuillus)

-Pour le suivi à long terme :

- Variabilité temporelle importante
- Possibilité de réduire le nombre de sites dans des contextes particuliers
- Perspectives: (i) Quantifier l'effet observateur et (ii) Compléter avec d'autres placettes

23 h 15 : Fin de la réunion

Mercredi 29 avril 2015

9 h 15 : Début de la réunion

• **11) Vente des ouvrages de A. Marchand + projet mycologique national**

R. Cazenave fait brièvement l'historique de l'acquisition du stock des ouvrages André Marchand par l'Association Mycologique de Bigorre en 2007. Ainsi, Alain Marchand, fils du célèbre mycologue, a fait don d'un stock de 16 m3 de livres à l'AMB. Un tri important a du être réalisé par les membres de l'association puisque, malheureusement, beaucoup de livres avaient souffert d'un stockage en milieu trop humide. Ce travail a porté ces fruits puisque un peu plus de 500 séries complètes ont pu être sauvées. La vente de ces ouvrages a donc pu être réalisée, directement aux fédérations et associations mais également au public par l'intermédiaire du site de l'AMB. Les prix modiques ont permis une vente importante sur ces dernières années (65€ la série de 9 tomes et 8€ le tome).

R Cazenave signale que les ventes semblent aujourd'hui être au point mort, et le stock de séries complètes (9 tomes) est réduit à une trentaine au maximum.

Il rappelle aussi que lors de la CAFAM 2007 il avait proposé de garder une part des bénéfices de ces ventes pour aider au financement du projet MYCOGLOBE qui était alors en étude.

Ce projet n'ayant pas vu le jour parce que un peu trop ambitieux, le CA de l'AMB avait décidé de garder cette part pour financer un autre projet mycologique pourvu qu'il soit dans la même optique, c'est-à-dire un outil destiné à l'ensemble des mycologues français et notamment les bénévoles. Ainsi le CA attend toute proposition de projet pour voter son financement jusqu'à la hauteur de la somme acquise. Il précise que l'enveloppe ainsi constituée est d'un peu plus de 10.000€, et il invite les participants à donner des idées de projet.

R.Cazenave rappelle qu'il avait proposé une idée lors des CAFAM suivantes de constitution d'un outil de saisie des récoltes pour les mycologues qui permettrait :

- d'avoir un référentiel commun à tous les mycologues (avec possibilité de mise à jour).
- d'avoir un mode d'enregistrement des données sur leurs récoltes suivant une trame commune.
- de permettre une récupération de ces données pour l'inventaire national (en passant par la validation des conservatoires ou des mycologues agréés).
- de pouvoir faire toutes les recherches sur leurs propres récoltes mais aussi d'avoir des informations sur les récoltes réalisées sur l'ensemble du territoire.

De l'avis de l'ensemble des participants de la CAFAM, cet outil correspond à un réel besoin pour les mycologues de terrain. René Chalange signale qu'un projet de ce type est en cours avec le Muséum.

Francis Fouchier a évoqué l'outil existant à la FMBDS qui pourrait être utilisé au niveau national.

Sur le site de l'INPN un outil est peut-être utilisable, mais se pose la question des champs spécifiques aux relevés mycologiques (support par exemple) et de l'intervention des Conservatoires Botaniques qui assurent la validation des récoltes. Un mode de gestion commun des données semble nécessaire avec ces derniers. La décision est prise d'envoyer une lettre à la Fédération des CB pour soumettre le problème.

E. Bidaud et D. Sugny sont ainsi chargés de rédiger ce courrier.

Robert Cazenave propose également de rencontrer G Corriol du Conservatoire Botanique des Pyrénées pour avoir plus d'information sur le sujet (voir ci-dessous le CR de cette rencontre).

Un autre projet est présenté par René Chalange, il concerne l'établissement de la liste rouge nationale. La même question de récupération des données sous une même forme est abordée. Ce projet devant être réalisé assez rapidement, c'est le logiciel Excel qui semble le plus approprié. Un modèle de base standard pourrait ainsi être réalisé, permettant à chacun d'enregistrer ses récoltes sur une trame commune. La synthèse des récoltes serait dans ce cas beaucoup plus aisée.

Raphaël Hervé précise que le tableur EXCELL n'est pas une base de données mais utilisé comme telle pour des raisons financières. Aussi toute précaution doit être prise dans ce cas bien pallier toute perte d'information.

L'établissement de cette liste rouge demandera de toute façon un travail de saisie et d'exploitation assez volumineux, et un financement est également à envisager. Les gains des ventes André Marchand pourraient donc être là aussi utilisés, mais à l'heure actuelle le coût total de ce projet n'est pas établi.

Décision : Espérance Bidaud et Daniel Sugny préparent un document à transmettre à la Fédération des CBN, qui sera validé par les 4 Fédérations et la SMF afin que soit harmonisée la transmission des données mycologiques.

Rencontre avec Gilles Corriol le 13 mai 2015

En compagnie d'Yves Cestac (président SMB) et Yvette Bellanger (SMB) nous avons rencontré Gilles Corriol du Conservatoire Botanique des Pyrénées. Nous lui avons exposé notre désir d'avoir un outil pour le répertoire de nos récoltes, qui soit commun à tous les mycologues de terrain. Cet outil, application ou site internet devrait permettre de se baser sur un même référentiel et permettre l'enregistrement des récoltes sur un même format, facilitant ainsi le traitement synthétique de toutes les récoltes. Au cours de la CAFAM 2015 nous avons émis l'idée que les Conservatoires Botaniques avaient leur mot à dire, au moins pour certains, puisqu'ils procèdent à la validation et à la remontée des relevés.

Gilles nous a tout d'abord expliqué qu'il existe une grande hétérogénéité entre les divers CBN, tous ne s'intéressent pas à la Mycologie, et les outils qu'ils utilisent sont souvent différents. Au niveau botanique, c'est le logiciel Flora qui est le plus utilisé, mais il n'est pas forcément adapté aux relevés mycologiques. Un projet est toutefois en cours entre le CBN Pyrénées et Midi-Pyrénées, le CBN Massif Central et CBN Corse qui consiste en la migration de Flora vers le logiciel Chlroris 2 qui serait plus performant et qui pourrait être plus adapté aux relevés mycologiques. Il y aurait peu être d'autres CBN qui pourraient se rattacher à ce projet par la suite.

Il existe d'autres programme mais plus régionaux pour lesquels un moyen de saisie commun est prévu [Par exemple la mise en place d'un Observatoire Régional de la Biodiversité (ORB) en Midi-Pyrénées, qui utilisera un site internet comme interface de données et de saisie] mais de l'avis de Gilles, il est un peu tôt pour envisager une application de portée nationale.

• 12) Programme de formations de la FMBDS

Christelle Gérard présente les actions de formations faites par la FMBDS.

Ces actions qui ont été réparties par pôles depuis 2013 sont les suivantes :

- 2012-2013 : initiation à la microscopie sur 2 jours, 2 stages pratiques. Ch.Gérard, R. Garcin, E. Michon
- 2014 : .initiation à la macrophotographie et à la retouche d'image avec photoshop. JLCheype
- créer son site internet associatif. Nicolas Van Voeren
- la méthodologie de l'inventaire mycologique. Nicolas Van Voeren
- D'autres formations ont été proposées mais ont dû être annulées, faute de participants :
- Initiation à la nomenclature mycologique et botanique Nicolas Van Voeren
- Les Ascomycètes Nicolas Van Voeren
- 2015 : Initiation sur le terrain à la prise de vue photos macro par Laurent Francini
- Un **DIU de mycologie** a été organisé grâce à la collaboration de la FMBDS et de la faculté de pharmacie de Lyon, elle-même en contact avec celle de Grenoble et de Dijon. Il a été mis en place en 2013, et opérationnel en 2014 ; les cours ont été réalisés par les universitaires mais aussi par les mycologues reconnus de notre fédération.
- Une session mycologique en **Vanoise** a été organisée en septembre 2014 ; un peu particulière, le but était d'herboriser dans les mêmes lieux que D. Lamoure et M. Bon et de poursuivre l'inventaire dans le cadre de Mycoflore. Bien que les participants furent moins nombreux que prévu, cette session fut un succès, tant du point de vue de l'inventaire que des participants eux-mêmes.

• 13) Réponse de la SMF à la "Motion interfédérale"

Dans le courant de l'année 2014, les 4 Fédérations (FAMM, FAMO, FMBDS et FME) ont demandé par courrier à la SMF, à être représenté par 2 personnes désignées par elles, à leur Conseil d'administration. René Chalange (Président de la SMF) a répondu par courrier du 13 décembre 2014, indiquant que cette demande n'a pas été retenue par leur Conseil d'Administration.

Il informe ici les 4 Fédérations que la motion a été refusée à l'unanimité moins une abstention.

Les raisons de ce refus n'ont pas été communiquées.

• 14) Relevé des décisions pour 2014

Espérance Bidaud fait le point sur les décisions prises en 2014.

- Rendre hommage à Marcel BON dans différentes publications (probablement dans les bulletins SMF, SMNF, FMBDS, etc.).

Cela a été fait dans les bulletins de la FAMM (n° 46), de la SMF (tome 128, Fasc. 3 et 4), de la SMP (n° 18) et dans le bulletin de liaison de la FMBDS.

- Hommage à rendre à Denise DAILLY-LAMOURE dans ces mêmes publications.
Cela n'a pas encore été fait mais le bulletin FMBDS n° 218 août 2015 est spécialement consacré à Denise Dailly-Lamouré et à Marcel Bon.

- les dates des manifestations doivent être communiquées à l'organisateur de la CAFAM avant la tenue de celle-ci.

Cela a été fait et doit être renouvelé pour les années 2016 et suivantes.

- FMBDS doit prendre contact avec l'ARS de Lyon (ARS Agences régionales de Santé) car la mycotoxicologie dépendrait de son champ d'action. Elle transmettra les informations recueillies aux autres fédérations.

Les infos ont été transmises en septembre 2014 (Voir Annexe VIII) à l'ensemble des membres de la CAFAM

- Faire le point dans 2 ans sur le fonctionnement MYCOLISTE(forum opérationnel début juillet 2014)..
La satisfaction est totale pour les 9 Centres antipoison de France. Le Dr Corine Pulce du CAPTV régional de Lyon a présenté lors de la réunion annuelle Mycotox FMBDS les intoxications nationales (données issues de l'Institut national de veille sanitaire INVS auquel les CAPTV font remonter leurs informations) et commenté les données régionales (Rhône-Alpes et Auvergne) - (Voir Annexe IV).

- Relations entre l'association Forêts sauvages et la mycologie : la FMBDS doit contacter son président Pierre Athanaze pour voir si il y a des possibilités d'études mycologiques.

Tout l'argent dont dispose cette association est consacré à l'achat de terrains. Pour l'instant, il n'y aura pas d'argent investi dans les inventaires.

• 15) Mise à jour de la liste "Coordination Nationale"

Décision : René Chalange fera le nécessaire pour que la liste "Coordination Nationale" soit actualisée.

• 16) Divers

Demande de subvention :

- Daniel Sugny indique que les organismes donneurs d'ordre, dans le cadre d'une demande de subvention pour une étude à faire, ont tendance à ne plus prendre en compte les heures passées sur le terrain par les bénévoles.

Comité des "Noms français des champignons" : Jean Rovéa a communiqué quelques informations en 2014 lors de la réunion de la CAFAM et depuis il n'y a pas eu d'autres nouvelles.

• 17) Bilan succinct CAFAM 2015 - Décisions

Les décisions prises sont notées au bas des paragraphes 01, 02, 03, 06, 09, 11, 15 de ce compte-rendu.

• 18) Avenir de la CAFAM

La réunion s'est déroulée dans une excellente ambiance.

Tous les sujets exposés ont retenus l'attention de l'ensemble des participants.

Il a été décidé de se revoir en 2016, probablement dans la première quinzaine du mois de mai, en semaine ou un week-end, peut être en ce même lieu.

L'organisation de la réunion CAFAM 2016 est confiée à la SMF.

Celle de 2017 le sera par la FMBDS.

La séance est levée à 12 h. Le compte rendu est rédigé par le Secrétaire de séance avec l'appui de tous les participants.

Le 17 juin 2015

Utilisation de la fonge des pelouses comme bioindicateur et sauvegarde des pelouses à hygrocibes.

Daniel SUGNY (S.M.P.M., S.M.T.B. & S.H.N.P.M.)
14, rue Jacques Prévert – F – 70400 – Héricourt
Courriel : dsugny@laposte.net

Résumé : Après avoir présenté le contexte général de l'étude, l'auteur précise le rôle fonctionnel des différents groupes de champignons práticos et met en évidence les principales causes de régression des pelouses naturelles. Il propose différentes approches pour qualifier ce type d'habitat à l'aide de bioindicateurs fongiques et indique les enjeux liés à l'étude de la qualité biologique des sols par la fonge. Il donne enfin quelques conseils de gestion des pelouses à hygrocibes et lance un appel à la sauvegarde de ce type d'habitat. Des listes de champignons biointégrateurs figurent en annexe.

Summary : Having presented the general context of the study, the author specifies the functional role of the various groups of grasslands fungi and highlights the main causes of regression of the natural lawns. He proposes various approaches to qualify this type of biotope by means of fungal bioindicators and indicates the stakes connected to the study of the biological quality of grounds by fungi. He gives finally some advice of management of waxcap grasslands and issues an appeal for the saving of this type of biotope. Lists of biointegrators fungi appear in appendix.

Mots-clé : Pelouses à hygrocibes - bioindicateurs fongiques - Sauvegarde.

Introduction

L'un des aspects fonctionnels les plus importants de la fonge est le recyclage de la matière organique dans les écosystèmes. Le rôle fondamental des champignons dans la richesse biologique des sols forestiers est connu car sans eux, le cycle de l'humus ne peut se mettre en route. Le rôle des cortèges fongiques des pelouses semble moins connu alors que les champignons práticos participent eux aussi au recyclage de l'humus et tissent des liens avec les végétaux, assurant ainsi la bonne santé de ces derniers. Mais les pelouses sont des habitats dont l'équilibre biologique est très fragile et peut être perturbé, souvent à très long terme, par diverses causes dont la pollution du sol, le piétinement et le labour. Les champignons des prés, dont certains sont très sensibles aux altérations de leurs biotopes, sont de précieux indicateurs biologiques et peuvent servir à qualifier le degré de naturalité de leur habitat. Dans la perspective d'études à long terme de la fonge de différentes pelouses, nous présentons les principales causes de la raréfaction des pelouses à hygrocibes et proposons différentes méthodes permettant d'évaluer le potentiel fongique de sites puis de conduire des études plus complètes pour les qualifier sur le plan patrimonial.

Contexte général

Les habitats naturels ou semi-naturels concernés par cette publication, regroupés sous le nom de « pelouses » présentent un certain nombre de caractéristiques communes. Selon Corriol (2005), ce sont des habitats occupés par une végétation basse ou clairsemée, dominée généralement par des phanérogames hémicryptophytes, parfois accompagnée par des chaméphytes et des thérophytes et souvent accompagnée de bryophytes et de lichens. Les sols sont pour la plupart oligotrophes et le niveau hydrique du compartiment stationnel est très faible (xérophilie) à moyen (mésophilie).

Les classes de végétation les plus concernées (Bardat et al., 2003) sont les suivantes :

- les pelouses sableuses des *Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis* KLIKA,
- les pelouses collinéennes à montagnardes acidiphiles des *Nardetea strictae* RIVAS GODAY et basophiles des *Festuco vallesiacae-Brometea erecti* Br.-BL. et TÜXEN,
- les pelouses subalpines et alpines acidiphiles des *Caricetea curvulae* BR.-BL. et basophiles des *Festuco-Seslerietea caeruleae* BARBERO et BOHIN,
- la partie la plus maigre des prairies de fauche des *Arrhenatheretea elatioris* BR.-BL.

Tous ces habitats sont connus pour leur haute valeur patrimoniale, au niveau national mais aussi européen comme le montre l'inscription d'une grande partie d'entre eux dans l'annexe 1 de la Directive « habitats » (97/62/CEE).

Groupes fonctionnels de champignons des pelouses

Les champignons des pelouses sont considérés de façon globale comme des saprophytes humicoles mais se répartissent en fait dans 4 groupes fonctionnels (Griffith et al., 2004) :

Les décomposeurs de litière : petites espèces des genres *Mycena* et *Crinipellis* sur les graminées et du genre *Galerina* sur les bryophytes.

Les décomposeurs fimicoles : espèces des genres *Coprinus*, *Conocybe*, *Panaeolus*, *Panaeolina*, *Pasathyrella*, *Psilocybe* et *Stropharia*.

Les décomposeurs terricoles : espèces formant souvent des ronds de sorcières et appartenant le plus souvent aux genres *Agaricus*, *Calvatia*, *Clitocybe*, *Lepista*, *Lycoperdon* et *Marasmius* mais parfois occasionnellement aux genres *Bovista*, *Hygrocybe*, *Vascellum* et *Panaeolus* (Griffith & Roderick, 2008).

Les espèces liées à des plantes : plusieurs espèces sont associées au système racinaire de plantes (Griffith et al., 2004), tels *Psilocybe semilanceata* montrant une préférence pour *Agrostis tenuis* ou *Poa annua* et *Melanoleuca grammopodia* associé à des graminées. De nombreuses espèces d'hygrocybes semblent être en relation avec les racines de plantes praticoles (Halbwachs et al., 2013) telles les espèces du groupe « *Conica* », ce qui pourrait expliquer leur moindre sensibilité que les autres à l'équilibre biologique du sol. Tello et al. (2011) ont même montré que *Cuphophyllus virgineus* était un endophyte systémique de *Plantago lanceolata*. Il existe aussi tout un cortège de champignons ectomycorhizogènes d'*Helianthemum nummularium* tels *Cortinarius anomalus*, *C. croceus*, *C. pratensis* et *Tricholoma sulphureum* var. *hemisulphureum* (Barden, 2007). La mise en évidence d'ectomycorhizes entre *Cortinarius cinnamomeus* et des carex dans des pelouses calcaires (Harrington & Mitchell, 2002) montre que ce type de symbiose peut aussi exister entre des champignons et des hôtes herbacés. Enfin, Arnolds (1981, 1982), dans une étude approfondie sur l'écologie des champignons des pelouses aux Pays-Bas, a classifié plusieurs espèces d'hygrocybes (dont *H. psittacina*, *H. glutinipes* et *H. miniata*) comme des champignons saprophytes associés à des bryophytes, notant une nette corrélation entre la présence de ces espèces avec des mousses telles que *Rhytidiadelphus squarrosus* et *Pseudoscleropodium purum*.

Evolution des pratiques agricoles et conséquences sur l'équilibre biologique des sols

L'agriculture moderne, basée sur le rendement, favorise le retournement et/ou l'engraissement de toujours plus de prairies, provoquant la pollution des sols et la disparition durable de tout un lot de champignons typiques de ces habitats, dont les hygrocybes sont les plus connus. Ces pratiques sont désastreuses pour la biodiversité car elles compromettent la stabilité et l'équilibre biologique des sols

des zones ouvertes : 90 % des prairies à hygroclybes ont disparu au cours de ces 75 dernières années dans l'ouest de l'Europe (Griffith et *al.*, 2013). De plus, en France, 202 000 ha de prairies ont été supprimés entre 2000 et 2007 dont environ 35 000 pour l'ensemble Franche-Comté, Alsace et Lorraine (Agreste, 2008).

La pollution du sol et les indicateurs biologiques

La pollution du sol correspond à l'accumulation de composés toxiques (produits chimiques, sels, matières radioactives ou agents pathogènes) qui, tous, ont des effets nocifs sur les plantes et par conséquent sur la santé des êtres vivants qui les consomment. L'utilisation accrue d'engrais, d'insecticides et de fongicides constitue la cause principale de pollution chimique du sol. L'accumulation de matières radioactives telles que l'iode 131 ou le césium 137 dans les tissus de certaines plantes correspond à un autre type de pollution très préoccupante.

L'emploi abusif ou mal organisé d'engrais peut lessiver et détruire un sol (chlorure de potassium toxique par exemple). Cette pratique entraîne des risques environnementaux (dégâts sur les écosystèmes) et plus généralement a des effets nocifs sur la qualité des sols, leur fertilité, leur structure, la formation de l'humus et son activité biologique. De plus, les engrais constituent un important facteur de pollution des eaux.

On distingue :

- Les engrais naturels d'origine animale, tels que fumiers, corne broyée, sang séché, guano, poudre d'os, arêtes de poissons, qui sont souvent très riches en phosphates et en azotes,
- Les engrais naturels d'origine végétale (algues, purin de consoude ou d'ortie, engrais vert...),
- les engrais chimiques (nitrates, phosphates, sels de potassium, calcium, etc.), qui sont artificiels.

Qu'est-ce qu'un indicateur biologique ?

Un **indicateur biologique** est une espèce qui réagit à une modification de son environnement de l'une des trois façons suivantes :

- Par des perturbations chimiques ou physiologiques nettes et spécifiques (changement de couleur, de forme, etc.). Il s'agit d'un **bioindicateur**,
- Par une évolution des peuplements (présence ou absence, diminution ou accroissement). Il s'agit d'un **biointégrateur**,
- Par la concentration dans ses tissus des substances "polluantes". Il s'agit d'un **bioaccumulateur**.

A quoi servent les indicateurs biologiques ?

- Le suivi d'indicateurs biologiques dans un écosystème peut fournir d'importantes informations sur la santé de l'environnement. C'est en effet un moyen de détecter les impacts des activités humaines sur cet environnement pour permettre des actions visant à les réduire au minimum.
- Le suivi des indicateurs biologiques est utile pour :
 - déceler les modifications de l'environnement,
 - surveiller la présence de pollution et ses effets sur les écosystèmes,

- surveiller les progrès du nettoyage de l'environnement.

Bioindicateurs, biointégrateurs et bioaccumulateurs aident à surveiller les pollutions. Ils contribuent plus largement à une gestion écologique des milieux qui intéresse aussi bien les collectivités locales que les industriels ou les agriculteurs.

Les champignons, de remarquables indicateurs biologiques.

Les champignons sont en général très sensibles aux modifications de l'environnement, c'est pourquoi ce sont de précieux indicateurs de la qualité biologique de leurs habitats (Sugny, 2014). De nombreuses espèces (dont les lichens) peuvent ainsi être utilisées comme bioindicateurs, biointégrateurs ou bioaccumulateurs.

Certains champignons supérieurs sont de bons biointégrateurs.

- **Suivi de l'équilibre biologique des sols :**

De nombreuses espèces de champignons dits "supérieurs", sont de bons indicateurs de l'équilibre biologique des sols car les populations sont très sensibles aux perturbations de leur habitat. Les pelouses naturelles ou semi-naturelles (pas d'application récentes de fertilisants organiques et pas de pâturage intensif), broutées ou fauchées régulièrement, peuvent héberger toutes sortes d'hygrocybes et d'autres espèces très sensibles à la présence de nitrates. Ces indicateurs écologiques fongiques présentent différents niveaux de sensibilité aux intrants azotés, ce qui permet d'évaluer le degré de naturalité des pelouses où ils croissent.

Parmi les champignons des pelouses, ceux du sous-genre *Hygrocybe* et quelques autres de même sensibilité biologique figurent parmi les meilleurs biointégrateurs. En effet, ils disparaissent rapidement des sites enrichis en sulfates, en phosphates, et surtout en nitrates. A notre époque où la pollution azotée est omniprésente (engrais, lisiers, effluents industriels, etc.), ces champignons sont donc directement menacés (Moreau, 2005). La sensibilité à l'azote étant une caractéristique propre à chaque espèce, la présence ou l'absence d'un certain nombre d'espèces peut fournir un indice de la qualité écologique des sols.

Les premiers signes de pollution (ou de surpâturage) des pelouses lorsque les nitrates arrivent sont la raréfaction puis la disparition des espèces les plus sensibles de la communauté (la plupart des hygrocybes et leur cortège). Puis des espèces nitratoclines apparaissent, telles que des lépiotes, des clitocybes, des lépistes et des psilocybes. Enfin, si les doses de nitrates dans le sol sont plus élevées, des espèces franchement nitratoaphiles se développent. Il s'agit principalement d'agarics, de panéoles et de psathyrelles. A ce stade, tous les hygrocybes et leur cortège ont disparu.

Les catégories suivantes permettront de hiérarchiser les différents niveaux de sensibilité des espèces par rapport aux nitrates :

- Espèces très sensibles aux nitrates,
- Espèces sensibles aux nitrates,
- Espèces nitratoclines à nitratoaphiles.

Pour la Franche-Comté, des listes de champignons de ces trois catégories ont été établies. Par rapport au catalogue des champignons mis à jour fin 2014, 102 espèces sont très sensibles aux nitrates, 66 y sont sensibles et 158 présentent un caractère nitratocline à nitratoaphile (voir listes de champignons biointégrateurs en annexe).

Evaluation du degré de naturalité des pelouses à hygrocibes

1 – Evaluation des sites en fonction de la diversité en hygrocibes

Rald (1985) propose d'utiliser les espèces du genre *Hygrocybe* pour évaluer l'intérêt des sites, ces espèces présentant l'avantage d'être facilement repérables, relativement faciles à différencier les unes des autres sur le terrain, et largement représentées en Europe. Il établit, à partir d'un échantillonnage sur 238 sites de pelouses au Danemark, des classes d'intérêt en fonction de la diversité spécifique des hygrocibes. Il propose un classement en fonction de la diversité totale et sur la diversité observée suite à une seule visite au cours d'une période favorable. Vesterholt et al. (1999) révisent ce classement et y ajoutent une catégorie d'intérêt international (Tableau 1)

Tableau 1 : Intérêt des sites en fonction de la diversité en hygrocibes.

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

Nota : seules les espèces seront comptabilisées et non les variétés et les formes.

2 – Evaluation des sites par les « CHEGD fungi »

Les hygrocibes sont les principaux représentant des milieux naturels ouverts, mais d'autres espèces plus discrètes présentent la même écologie et croissent souvent en mélange. Toutes ces espèces, en grande raréfaction, font l'objet d'une attention particulière en Europe et des études ont été publiées par de nombreux auteurs : Rald (1985), Nitare (1988), Rotheroe (1999), Bratton (2003), Genney et al. (2009), Griffith et al. (2013). Les mycologues des Iles Britanniques ont élaboré le protocole « CHEGD fungi » qui permet d'évaluer l'intérêt patrimonial de ces pelouses. Cet acronyme désigne plusieurs groupes de champignons typiques des prairies naturelles anciennes et matures. Les espèces concernées font partie des décomposeurs terricoles ou sont liées à des plantes et appartiennent aux groupes suivants :

C : espèces des genres *Clavaria*, *Clavulinopsis* et *Ramariopsis*,

H : espèces des genres *Hygrocybe*, *Cuphophyllus* et *Camarophyllopsis*,

E : espèces prairiales du genre *Entoloma*,

G : espèces de la famille des *Geoglossaceae* (*Geoglossum*, *Microglossum* et *Trichoglossum*),

D : espèces des genres *Dermoloma* et *Porpoloma*.

Des espèces fragiles indicatrices de milieux stables

Les « CHEGD fungi » payent un lourd tribut à l'agriculture moderne car ils vivent en majorité dans les prairies naturelles ou semi-naturelles anciennes à longue continuité de gestion, non perturbées mécaniquement et n'ayant jamais subi (ou pas subi depuis la seconde Guerre mondiale) de fertilisations azotées (Boertmann, 2010 et Griffith et al., 2002). La diversité spécifique des « CHEGD fungi » augmente avec la durée de la continuité de gestion. L'optimum de diversité serait atteint dans les prairies oligotrophes moussues (Griffith et al., 2013) bien que certaines pelouses mésophiles ou calcaires puissent être aussi très riches (Rodwell, 1992). Des espèces telles que *H. chlorophana* présentent un spectre écologique très large tandis que *H. calciphila* ne croît que dans des pelouses calcaires et que *H. laeta* est spécifique des pelouses acides.

Toutes ces espèces sont très sensibles et en cas d'apport de nitrates, de chaux et de certains biocides, les fructifications disparaissent pendant plusieurs décennies. Le mycélium serait dans certains cas capable de survivre si les apports d'engrais sont faibles et sporadiques (Griffith et *al.*, 2002). Pour toutes ces raisons, la majorité des « CHEGD fungi » (89 % des *Hygrocybe* selon Arnolds & de Vries, 1993), figurent sur les listes rouges de la plupart des pays d'Europe. Dans la liste rouge des champignons supérieurs de Franche-Comté (SUGNY et *al.*, 2013.), les « CHEGD fungi » sont classés dans les catégories de menace les plus élevées (VU, EN et CR) car ils sont confrontés à un risque relativement élevé (VU), élevé (EN) ou très élevé (CR) de disparition. Il en est de même en Alsace et en Lorraine.

La synthèse des travaux sur les mycocénoses (groupements de champignons) montre que les « CHEGD fungi » représentent un cortège très sensible aux amendements, tout particulièrement aux nitrates et aux phosphates, avec une sensibilité encore accrue en station acide. Ces mycocénoses montrent une très grande sensibilité de réponse puisqu'elles sont profondément transformées dès la saison suivant une perturbation chimique.

Le temps d'installation ou de restauration des mycocénoses est très long. Ejrnaes & Bruun (1995) ont montré que des espèces telles que *Cuphophyllus virginicus* et *Hygrocybe conica* réapparaissent généralement après 10 ans d'absence d'application de fertilisant organique, ces espèces figurant parmi les moins intolérantes aux perturbations de l'équilibre biologique du sol (Wilkins & Patrick, 1940 ; Thompson, 2000). Dans les mêmes conditions, des espèces nettement plus sensibles comme *Hygrocybe splendidissima* peuvent ne réapparaître qu'après une période supérieure à 30 ans.

Evaluation de l'intérêt patrimonial des pelouses par les « CHEGD fungi »

Les « CHEGD fungi » permettent d'aborder des notions de qualité durable et d'état de conservation des pelouses. De nombreux auteurs tels que Rald (1985), Nitare (1988), Boertman (2010) ont proposé des méthodes d'évaluation de l'intérêt des sites à partir des « CHEGD fungi » et celle qui semble la plus complète est celle de Nitare. De nombreuses autorités l'ont retenue et elle a déjà été utilisée en particulier au Royaume uni (Griffith et *al.*, 2013). Le tableau 2 illustre cette méthode.

Tableau 2 : Classement des sites selon méthode de Nitare (1988).

Taxa	Intérêt du site	Sans	Local	Régional	National
<i>Clavaria, Clavulinopsis, Ramariopsis</i>		1 à 2 esp.	3 à 4 esp.	5 à 6 esp.	7 esp. et plus
<i>Hygrocybe, Cuphophyllus, Camarophyllopsis</i>		1 à 4 esp.	5 à 7 esp.	8 à 11 esp.	12 esp. et plus
Espèces prairiales du genre <i>Entoloma</i>		1 à 3 esp.	4 à 6 esp.	7 à 9 esp.	10 esp. et plus
<i>Geoglossum, Microglossum et Trichoglossum</i>		1 esp.	2 esp.	3 esp.	4 esp. et plus
<i>Dermoloma et Porpoloma</i>		/	/	1 esp.	2 esp. et plus

Nota : seules les espèces seront comptabilisées et non les variétés et les formes.

Présentation des résultats

Prenons l'exemple d'un site où les résultats d'un suivi sur plusieurs années sont les suivants :

Taxa/ intérêt du site	Sans	Local	Régional	National
<i>Clavaria, Clavulinopsis, Ramariopsis</i>			5 espèces	
<i>Hygrocybe, Cuphophyllus, Camarophyllopsis</i>				14 espèces
Espèces prairiales du genre <i>Entoloma</i>				11 espèces
<i>Geoglossum, Microglossum et Trichoglossum</i>		2 espèces		
<i>Dermoloma et Porpoloma</i>			1 espèce	

Les résultats seront présentés de la façon suivante : **C5 H14 E11 G2 D1**, les chiffres correspondant au nombre d'espèces de chaque catégorie.

Interprétation du tableau

Pour chaque groupe d'espèces, il est possible de dire si le site est sans intérêt par rapport aux « CHEGD fungi » ou s'il présente un intérêt local, régional ou national.

Utilité d'un suivi des « CHEGD fungi » pour la gestion d'un site

Cette méthode est utile pour suivre l'état de conservation d'une pelouse au fil du temps en la qualifiant au regard de cette fonge particulière. Elle permet également de comparer plusieurs sites entre eux. De plus, elle s'avère très intéressante pour évaluer l'impact de différents modes de gestion des pelouses sur la fonge. Le suivi de la fonge d'une pelouse pâturée est un précieux indicateur pour un gestionnaire car il peut mesurer l'impact de la présence des animaux sur l'évolution des mycocénoses dans différents secteurs d'un site et faire évoluer le mode de pâturage en cas de dérive par rapport aux objectifs fixés.

Suivi de l'inventaire fongique d'une pelouse

Un inventaire fongique est un travail de longue haleine. Une étude publiée par Straatsma *et al.* en 2001 montre qu'il est possible de trouver sur une parcelle de 1500 m² plusieurs dizaines de nouvelles espèces même après 15 années de suivis hebdomadaires. Rappelons également que la fructification des mycéliums dépend de la concordance de plusieurs facteurs climatiques variables d'une année sur l'autre et que les pelouses à tendance xérophile ne permettent l'apparition des carpophores que sur des périodes assez courtes. Pour toutes ces raisons, Orton (1986) suggère de recueillir les données de 10 années d'études consécutives d'un site donné pour obtenir une image représentative de la fonge. C'est ce que nos collègues francs-comtois ont fait vers Charnay (25) (Moyné *et al.*, 2007) en découvrant chaque année de nouvelles espèces, ce qui a permis de montrer que le site présentait un intérêt au niveau national, voire européen, par rapport aux « CHEGD fungi ».

Quelques clichés de champignons des pelouses appartenant aux « CHEGD fungi »



Hygrocybe unguinosa

Cliché D. Sugny



Cuphophyllus pratensis

Cliché D. Sugny



Clavulinopsis fusiformis

Cliché D. Sugny



Entoloma porphyrophaeum

Cliché D. Sugny



Hygrocybe intermedia

Cliché D. Sugny



Hygrocybe punicea

Cliché D. Sugny



Hygrocybe psittacina

Cliché J.F. Harmand

Evaluation du potentiel fongique d'une pelouse

Griffith et *al.* (2004) proposent une méthode pratique permettant d'évaluer le potentiel d'une pelouse sur le plan fongique. Cette méthode prend en compte la plupart des « CHEGD fungi » et met en évidence certaines espèces qui sont considérées comme des indicateurs particulièrement pertinents. Elle présente l'avantage de pouvoir être utilisée par des personnes n'ayant pas forcément des connaissances très approfondies en mycologie car elle est basée en grande partie sur la couleur des espèces. Le principe est le suivant : **suite à une seule visite** dans une période très favorable, un indicateur de potentiel fongique du site est calculé selon le tableau ci-après.

Espèces fongiques	Nombre de points
Les décomposeurs de litière (petites espèces grises, brunes ou blanches) à chapeau < 2 cm telles celles des genres <i>Mycena</i> et <i>Crinipellis</i> .	1
Décomposeurs fimicoles : espèces des genres <i>Coprinus</i> , <i>Conocybe</i> , <i>Panaeolus</i> , <i>Panaeolina</i> , <i>Pasathyrella</i> , <i>Psilocybe</i> et <i>Stropharia</i> .	1
Espèces du genre <i>Agaricus</i> .	1
Espèces des genres <i>Langermannia</i> , <i>Calvatia</i> et autres champignons à chapeau > 4 cm.	1 point par espèce
Espèces du genre <i>Entoloma</i> .	2 points par espèce
<i>Clavaria</i> , <i>Clavulinopsis</i> , <i>Ramariopsis</i> , <i>Geoglossum</i> , <i>Microglossum</i> et <i>Trichoglossum</i> .	5 points par espèce
<i>Clavaria zollingeri</i> (violette).	10 points
Espèces du genre <i>Cuphophyllus</i> (blanches).	2 points
Hygrocybes du groupe de <i>H. conica</i> (jaune-orangé noircissant).	2 points
Hygrocybes jaunes (<i>H. chlorophana</i> , <i>H. glutinipes</i> ...).	2 points
Hygrocybes verts (<i>H. psittacina</i>).	2 points
<i>Hygrocybe pratensis</i> (ocre-orangé)	3 points
<i>Hygrocybe reidii</i> (orangé).	3 points
Hygrocybes rouges (<i>H. coccinea</i> , <i>H. punicea</i> , <i>H. splendidissima</i> , etc.).	7 points
<i>Hygrocybe calyptriformis</i> (rose).	10 points
Total :	XX points

Nota : seules les espèces seront comptabilisées et non les variétés et les formes.

Interprétation des résultats :

Total < 10 points : site à potentiel fongique faible,

10 points < Total < 30 points : site potentiellement intéressant pour la fonge,

Total > 30 points : site ayant un potentiel élevé pour la fonge.

Nota : ce tableau peut aussi être utilisé pour un suivi à long terme de la fonge de différentes pelouses, le nombre total de points permettant de faire des comparaisons et une hiérarchisation des sites.

Enjeux liés à l'étude de la fonge des pelouses à hygrocybes

Cette analyse montre que l'étude de la fonge des pelouses apporte des compléments essentiels aux données recueillies par les études de la flore et des habitats. Les champignons sont des indicateurs performants et l'évaluation de l'intérêt des pelouses par les « CHEGD fungi » permet de dégager de nouveaux enjeux pour la biodiversité (Sellier et *al.*, 2014). Il serait également intéressant de décrire les

communautés fongiques par alliance phytosociologique et même par association. Cela permettrait d'améliorer nos connaissances sur l'écologie des espèces mais également de comparer les cortèges fongiques aux cortèges floristiques pour en tirer des informations complémentaires (Corriol, 2001). Dans l'étude complexe des impacts des modes de gestion et de l'état de conservation des pelouses naturelles, les champignons ouvrent de nouvelles voies car ils sont plus sensibles que la flore aux perturbations chimiques et plus liés à l'ancienneté des sites en terme de continuité de gestion. Il serait judicieux de développer en France une dynamique sur cette thématique qui permettrait de faire une évaluation très fine de la qualité biologique des sols et de la pérennité de cette qualité. Il est donc urgent d'évaluer les pelouses naturelles et semi-naturelles restantes et de faire une hiérarchisation écologique et patrimoniale des sites afin d'engager des actions de sauvegarde nécessaires. Il serait également utile que les collectivités locales étudient les possibilités de réhabilitation d'anciennes prairies naturelles qui ne le sont plus.

Recommandations pour la gestion des pelouses à hygrocibes (Griffith et *al.*, 2004).

Pour les pelouses agricoles :

- Eviter le labourage et l'application de fertilisants ou de pesticides,
- Eviter l'application de chaux qui est potentiellement nocive pour les sols,
- L'application de fumier d'étable conduit à augmenter la richesse du sol en nutriment et doit donc être évitée,
- La diminution de la fréquence du pâturage extensif (ou du fauchage) a pour conséquences d'augmenter la hauteur du gazon et le niveau de nutrition du sol,
- Maintenir les pelouses basses par pâturage extensif ou fauchage pendant la période automnale.

Pour les gazons et les parcs :

- Ne pas utiliser de produits d'entretien des pelouses ni de fertilisants,
- L'enlèvement des débris de tonte est important pour maintenir une pauvreté du sol en nutriments,
- Les bons sites à hygrocibes ont une couche de mousses en bonne santé, aussi éviter de scarifier les gazons ou d'appliquer des produits anti-mousses,
- Le piétinement, surtout en fin d'été et en automne, peut endommager les primordiums et réduire la fructification des hygrocibes.

Conclusion

Les outils d'évaluation de la fonge des pelouses présentés dans cet article ont pour but d'aider les sociétés mycologiques qui le souhaitent à entreprendre des études approfondies de ces habitats si fragiles et si malmenés depuis les débuts de l'agriculture moderne (90 % des prairies à hygrocibes ont disparu depuis les années 1940 dans l'ouest de l'Europe). La mise en œuvre de plans de sauvegarde et/ou de réhabilitation de ces biotopes si menacés devrait figurer parmi les priorités des gestionnaires de l'environnement car leur disparition constituerait une très grande perte pour la biodiversité.

Remerciements

Mes remerciements vont tout d'abord à Yann Sellier, qui a synthétisé de façon remarquable un ensemble de travaux sur les méthodes d'évaluation des pelouses à hygrocibes. Ils vont ensuite à Pierre-Arthur Moreau pour la transmission d'un grand nombre de publications sur le sujet et à Jean-Paul Maurice pour ses conseils. Ils vont enfin aux membres de la SMPM, de la SMTB et de la SHNPM grâce à qui j'ai progressé dans la connaissance des champignons des pelouses et de leur écologie.

Bibliographie

- AGRESTE**, 2008 - Moins imbriquées, cultures et prairies reculent devant l'artificialisation. Les paysages agricoles se redessinent. Édité par le Ministère en charge de l'agriculture. *Agreste primeur* N° 217 novembre 2008.
- ARNOLDS, E.**, 1981 - Ecology and coenology of macrofungi in grasslands in Drenthe, the Netherlands. Vol. 1. Part. 1. Introduction and Synecology. Vaduz, Germany : Gantner Verlag KG.
- ARNOLDS, E.**, 1982 - Ecology and coenology of macrofungi in grasslands in Drenthe, the Netherlands. Vol. 2. Parts. 2 & 3. Autecology and Taxonomy. Bibliotheca Mycologia ISBN 3-7682-1346-3. Vaduz, Germany : Gantner Verlag KG.
- ARNOLDS, E. & DE VRIES, B.**, 1993 – Conservation of fungi in Europe. In *Fungi in Europe in Europe : Investigations, Recording and conservation* (ed. D.N. Pegler, L. Boddy, B. Ing. & P.M. Kirk), PP. 211-230. Kew : Royal Botanic Gardens.
- BARDAT, J., BIORET, F., BOTINEAU, M., BOULET, V., DELPECH, R., GEHU, J.-M., HAURY, J., LACOSTE, A., SAVOIE, J.-C., ROYER, J.-M., ROUX, G., TOUFFET, J.**, 2003 – Prodrôme des végétations de France.
- BARDEN N.**, 2007 – Helianthemum grasslands of the Peak District and their possible mycorrhizal associates, *Field Mycology* 8(4), 119-126.
- BOERTMAN, D.** 2010 - The genus *Hygrocybe* 2nd edition – Fungi of Northern Europe – Vol. 1. National Environment Research Institute. 200 p.
- BRATTON, J.H.** , 2003 - Management to conserve fungi : a littérature review. CCW Natural Science Report NO. 03/10/1. 20 p.
- CORRIOL, G.**, 2001 – Notes mycologiques sur les pelouses sèches calcicoles. *Bull. Féd. Mycol. Dauphiné-Savoie*, janvier 2001. 160 : 13-31.
- CORRIOL, G.**, 2005 – Les mycocénoses des pelouses comme bioindicateur. Enseignement des travaux en Europe du Nord et applications possibles en Midi-Pyrénées. Actes du 1er colloque naturaliste de Midi-Pyrénées, Cahors. Ed. Nature Midi-Pyrénées, p. 95-99.
- 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.
- EJRNAES, R. & BRUUN, H. H.**, 1995 - Prediction of grassland quality for environmental management. *Journal of Environmental Management* 41, 171-183.
- GENNEY, D.R., HALE, A.D., WOODS, M., WRIGHT, M.** , 2009 – Guildness for selection of biological SSSIs Rtaionale Operational approach and criteria. Detailed guidelines for habitats and species groups. Chapter 20 Grassland fungi. Joint Nature Conservation Committee. 8 p.
- GRIFFITH, G.W., EASTON G.L., JONES A.W.**, 2002 - Ecology and diversity of waxcap (*Hygrocybe* spp.) *Fungi. Botanical journal of Scotland* (54) 7-22.
- GRIFFITH, G.W., BRATTON, J.H., EASTON G.**, 2004 – Charismatic megafungi - the conservation of waxcap grasslands. *British Willife*, 31-43.
- GRIFFITH, G.W., & RODERICK, K.**, 2008 - Saprotrophic Basidiomycetes in Grasslands : Distribution and Function. British Mycological Society Symposia Series, Chapter 15 : 275-297. Published by Elsevier Ltd.
- GRIFFITH, G.W., GAMARRA, J.P.G., HOLDEN, EN., MITCHEL, D., GRAHAM, A., EVANS, DA., EVANS, SE., ARON, C., NOORDELOOS, ME., KIRK, P.M., SMITH, SLN., WOODS, R.G., HALE, AD.,**

- EASTON, GL., RATKOWSKY, DA., STEVENS, D.P., HALBWACHS, H.** 2013 - The international conservation importance of Welsh « waxcap » grassland. *Mycosphere* 4 (5). Online Edition : 969-984.
- HALBWACHS, H., DENTINGER, B.T.M., DETHERIDGE, A.P., KARASCH, P., GRIFFITH, G.W.,** 2013 – Hyphae of waxcap fungi colonise plant roots. Elsevier Ltd and The British Mycological Society. *Fungal ecology* 6 : 487-492.
- HARRINGTON, T.J. & MITCHELL, D.T.,** 2002 – Colonisation of root systems of *Carex flacca* and *C. pilulifera* by *Cortinarius cinnamomeus*. *Mycol. Res.* 106 : 452-459.
- MOREAU, P.A.,** 2005 – Les prairies à hygrocybes : un écosystème à part. *Spécial champignons magazine* N° 45 p. 13.
- MOYNE, G., CHAILLET, P., MOINGEON J.M. & S.,** 2007 - Entre Charnay et Courcelles-lès-Quingey : Un paradis mycologique. *Bull. Soc. Hist. Nat. Doubs* (2006-2007) 91, 13 - 40
- NITARE, J.,** 1988 - Jordtungor, en svampgrupp på tillbakagång i naturliga fodermarker. *Svensk. Bot. Tidskr.*, 82, pp. 485-489.
- ORTON, P.D.,** 1986 – Fungi of Northern pine and Boreal woods. *Bulletin of the British Mycological Society* 20, 130-144.
- RALD, E.,** 1985 - Vokshatte som indikatorarter for mykologisk voerdifulde overdrevslokaliteter. *Svampe*, 11, pp. 1-9.
- RODWELL J. S.,** 1992 – British plant communities. Volume 3 Grassland and montane communities. Cambridge University press.
- ROTHEROE, M. ,** 1999 - Mycological survey of selected semi-natural grasslands in Carmarthenshire. Contract Science Report No.340. Bangor : Countryside Council for Wales.
<http://www.aber.ac.uk/waxcap/downloads/rotheroecarmarthenshirewxcprpt99.zip>
- SELLIER, Y., HERVE, R., GATIGNOL, P. et MONTAGNE, V.,** 2014 – Etude fongique sur la réserve naturelle du Pinail (86). Complément d’inventaire et bio-indication. Edité par la Société mycologique du Poitou. et GEREPI. 97 p.
- STRAATSMA, G., AYER, F., EGLI, S.** 2001 - Species richness, abundance, and phenology of fungal fruit bodies over 21 years in a Swiss forest plot. *Mycol. Res.* 105 (5) : 515±523 (May 2001). Printed in the United Kingdom.
- SUGNY D., BEIRNAERT P., BILLOT A., CAILLET M. & M., CHEVROLET J.P., GALLIOT L., HERBERT R., MOYNE G.,** 2013 – Liste rouge des champignons supérieurs de Franche-Comté. Publication commune Fédération Mycologique de l’Est, Conservatoire National Botanique de Franche-Comté et Société Botanique de Franche-Comté. LUNÉVILLE, imprimerie PARADIS, 114 p.
- SUGNY, D.,** 2014 - Les champignons, de remarquables indicateurs biologiques. *Bull. Soc. Mycol. Pays de Montbéliard* n° 20 : 20-29.
- TELLO, S. A., SILVA-FLORES, P., AGERER, R., HALBWACHS, H., BECK, A., PERSON, D.,** 2013 – *Hygrocybe virginea* is a systemic endophyte of *Plantago lanceolata*. *Mycol. Progress.* DOI 10.1007/s11557-013-0928-0.
- THOMPSON, R.,** 2000 – The Somerset Grassland Fungi Project, 1997-1999. Somerset Wildlife Trust.
- VESTERHOLT, J., BOERTMANN, D. & TRANBERG, H.,** 1999 – 1998 et usaedvanlig godt ar for overdrevssvampe. *Svampe*, 40 : 36-44.
- WILKINS, W.H. & PATRICK, S.H.M.,** 1940 – The ecology of the larger fungi. IV. The seasonal frequency of grassland fungi with special reference to the influence of environmental factors and soil types. *Annals of Applied Biology* 27, 17-34.

ANNEXE

Listes de champignons biointégrateurs (Catalogue des champignons de Franche-Comté, 2014)

Catégorie A : Espèces très sensibles aux nitrates (disparaissent dès la moindre présence de nitrates)

Nom scientifique des espèces
<i>Calocybe gambosa</i> f. <i>graveolens</i> (Pers. : Fr.) Kalamees
<i>Camarophylloopsis atropuncta</i> (Pers. : Fr.) Arnolds
<i>Camarophylloopsis atrovelutina</i> (Romagnesi) D. Argaud
<i>Camarophylloopsis foetens</i> (W. Phillips) Arnolds
<i>Camarophylloopsis phaeophylla</i> (Romagnesi) Arnolds
<i>Camarophylloopsis phaeoxantha</i> (Romagnesi) Arnolds
<i>Camarophylloopsis schulzeri</i> (Bresadola) Herink
<i>Clavaria acuta</i> Sow. : Fr.
<i>Clavaria argillacea</i> Pers. : Fr.
<i>Clavaria argillacea</i> var. <i>sphagnicola</i> (Boudier) Corner
<i>Clavaria fragilis</i> Holmskjöld : Fr.
<i>Clavaria fumosa</i> Pers. : Fr.
<i>Clavaria greletii</i> Boudier
<i>Clavaria incarnata</i> Weinmann
<i>Clavaria straminea</i> Cotton
<i>Clavaria tenacella</i> Pers. : Fr.
<i>Clavaria zollingeri</i> Lévillé
<i>Clavulinopsis fusiformis</i> (Sow. : Fr.) Corner
<i>Clavulinopsis helvola</i> var. <i>geoglossoides</i> (Boudier & Patouillard) Corner
<i>Clavulinopsis umbrinella</i> (Saccardo) Corner
<i>Coprinus rapidus</i> Fr.
<i>Cuphophyllus angustifolius</i> (Murrill) M. Bon
<i>Cuphophyllus berkeleyi</i> (P.D. Orton & Watling) M. Bon
<i>Cuphophyllus borealis</i> (Peck) M. Bon
<i>Cuphophyllus cereopallidus</i> (Cléménçon) M. Bon
<i>Cuphophyllus cereopallidus</i> f. <i>bisporiger</i> M. Bon
<i>Cuphophyllus cinereus</i> (Fr.) M. Bon
<i>Cuphophyllus colemannianus</i> (Bloxam) M. Bon
<i>Cuphophyllus flavipes</i> (Britzelmayr) M. Bon
<i>Cuphophyllus fuscescens</i> (Bresadola) M. Bon
<i>Cuphophyllus lacmus</i> (Schum.) M. Bon
<i>Cuphophyllus ochraceopallidus</i> (P.D. Orton) M. Bon
<i>Cuphophyllus radiatus</i> (Arnolds) M. Bon
<i>Cuphophyllus russocoriaceus</i> (Berk. & Miller) M. Bon
<i>Dermoloma atrocinerum</i> (Pers.) P.D. Orton
<i>Dermoloma cuneifolium</i> (Fr. : Fr.) M. Bon
<i>Dermoloma phaeopodium</i> P.D. Orton
<i>Dermoloma pseudocuneifolium</i> M. Bon
<i>Dermoloma pseudocuneifolium</i> var. <i>pragensis</i> M. Bon
<i>Entoloma ameides</i> (Berk. & Br.) Saccardo

<i>Entoloma asprellum</i> (Fr. : Fr.) Fayod
<i>Entoloma bloxamii</i> (Berk. & Br.) Saccardo
<i>Entoloma caeruleofloccosum</i> Noordeloos
<i>Entoloma carneogriseum</i> (Berk. & Br.) Noordeloos
<i>Entoloma chalybaeum</i> (Pers. : Fr.) Noordeloos
<i>Entoloma chalybaeum</i> var. <i>lazulinum</i> (Fr.) Noordeloos
<i>Entoloma chloropolium</i> (Fr.) Moser
<i>Entoloma cyanulum</i> (Lasch : Fr.) Noordeloos
<i>Entoloma dichroum</i> (Pers. : Fr.) Kummer
<i>Entoloma dysthaloides</i> Noordeloos
<i>Entoloma excentricum</i> Bresadola
<i>Entoloma exile</i> (Fr. : Fr.) Hesler
<i>Entoloma griseoluridum</i> (Kühner) Moser
<i>Entoloma henrici</i> Horak & Aeberhardt
<i>Entoloma incanum</i> (Fr. : Fr.) Hesler
<i>Entoloma inopiliforme</i> M. Bon
<i>Entoloma jubatum</i> (Fr. : Fr.) P. Karsten
<i>Entoloma lampropus</i> (Fr. : Fr.) Hesler
<i>Entoloma lividocyanulum</i> Noordeloos
<i>Entoloma longistriatum</i> (Peck) Noordeloos
<i>Entoloma longistriatum</i> var. <i>microsporum</i> (P.D. Orton) Noordeloos
<i>Entoloma longistriatum</i> var. <i>sarcitulum</i> (P.D. Orton) Noordeloos
<i>Entoloma melanochroum</i> Noordeloos
<i>Entoloma mougeotii</i> (Fr.) Hesler
<i>Entoloma opacum</i> Noordeloos
<i>Entoloma papillatum</i> (Bresadola) Dennis
<i>Entoloma poliopus</i> (Romagnesi) Noordeloos
<i>Entoloma poliopus</i> var. <i>parvisporigerum</i> Noordeloos
<i>Entoloma porphyrophaeum</i> (Fr.) P. Karsten
<i>Entoloma prunuloides</i> (Fr. : Fr.) Quélet
<i>Entoloma prunuloides</i> var. <i>obscurum</i> Arnolds & Noordel.
<i>Entoloma pseudoturci</i> Noordeloos
<i>Entoloma queletii</i> (Boudier) Noordeloos
<i>Entoloma rhombisporum</i> (Kühner & Boursier) Horak
<i>Entoloma roseum</i> (Longyear) Hesler
<i>Entoloma rusticoides</i> (Gillet) Noordeloos
<i>Entoloma serrulatum</i> (Fr. : Fr.) Hesler
<i>Entoloma tjallingiorum</i> Noordeloos
<i>Entoloma turci</i> (Bresadola) Moser
<i>Entoloma undatum</i> (Gillet) Moser
<i>Entoloma undatum</i> var. <i>viarum</i> (Romagnesi) Courtecuisse
<i>Geoglossum barlae</i> Boud.
<i>Geoglossum cookeanum</i> Nannf.
<i>Geoglossum fallax</i> E.J. Durand
<i>Geoglossum glabrum</i> Pers. : Fr.
<i>Geoglossum glabrum</i> var. <i>sphagnophilum</i> (Ehrenb.) Fr.
<i>Geoglossum glutinosum</i> Pers.
<i>Geoglossum sphagnophilum</i> Ehrenb.
<i>Geoglossum umbratile</i> Sacc.
<i>Hygrocybe acutopunicea</i> Haller & F.H. Møller
<i>Hygrocybe aurantiosplendens</i> R. Haller
<i>Hygrocybe chlorophana</i> var. <i>aurantiaca</i> M. Bon
<i>Hygrocybe ingrata</i> Jenssen & F.H. Møller

<i>Hygrocybe nitrata</i> (Pers.) Wünsche
<i>Hygrocybe ovina</i> (Bull. : Fr.) Kühner
<i>Hygrocybe punicea</i> (Fr. : Fr.) Kummer
<i>Hygrocybe spadicea</i> (Scop. : Fr.) P. Karsten
<i>Hygrocybe splendidissima</i> (P.D. Orton) Moser
<i>Hygrocybe subminutula</i> (Murrill) Pegler
<i>Microglossum olivaceum</i> (Pers. : Fr.) Gillet
<i>Ramariopsis kunzei</i> (Fr. : Fr.) Corner
<i>Rugosomyces ionides</i> (Bull. : Fr.) M. Bon

Catégorie B : Espèces sensibles aux nitrates (disparaissent très rapidement en présence de nitrates)

Nom scientifique des espèces
<i>Calocybe gambosa</i> (Fr. : Fr.) Donk
<i>Calocybe gambosa</i> var. <i>flavida</i> (Fr.) Donk
<i>Cuphophyllus niveus</i> (Fr.) M. Bon
<i>Cuphophyllus niveus</i> f. <i>roseipes</i> (Masse) M. Bon
<i>Cuphophyllus pratensis</i> (Pers. : Fr.) M. Bon
<i>Cuphophyllus pratensis</i> var. <i>vitulinus</i> (Pers.) M. Bon
<i>Cuphophyllus virgineus</i> (Wulfen : Fr.) Kovalenko
<i>Entoloma chlorinosum</i> Arnolds & Noordeloos
<i>Entoloma griseorubidum</i> Noordeloos
<i>Hygrocybe aurantiolutescens</i> P.D. Orton
<i>Hygrocybe aurantioviscida</i> Arnolds
<i>Hygrocybe calciphila</i> Arnolds
<i>Hygrocybe calyptriformis</i> (Berk.) Fayod
<i>Hygrocybe calyptriformis</i> f. <i>silvatica</i> (Haller & Métrod)
<i>Hygrocybe cantharellus</i> (Schw. : Fr.) Murrill
<i>Hygrocybe ceracea</i> (Wulfen : Fr.) Kummer
<i>Hygrocybe ceracea</i> f. <i>rubella</i> (M. Bon) M. Bon
<i>Hygrocybe ceracea</i> var. <i>vitellinoides</i> (M. Bon) M. Bon
<i>Hygrocybe chlorophana</i> (Fr. : Fr.) Wünsche
<i>Hygrocybe cinereifolia</i> Courtecuisse & Priou
<i>Hygrocybe citrina</i> (Rea) J.E. Lange
<i>Hygrocybe citrinovirens</i> (J.E. Lange) J. Schäffer
<i>Hygrocybe coccinea</i> (J.C. Sch. : Fr.) Kummer
<i>Hygrocybe coccinea</i> var. <i>umbonata</i> Herink
<i>Hygrocybe coccineocrenata</i> (P.D. Orton) Moser
<i>Hygrocybe conica</i> (J.C. Sch. : Fr.) Kummer
<i>Hygrocybe conica</i> var. <i>chloroides</i> (Malençon) M. Bon
<i>Hygrocybe conica</i> var. <i>minor</i> Monthoux & Röllin
<i>Hygrocybe conica</i> var. <i>tristis</i> (Pers.) Heinemann
<i>Hygrocybe euroflavescens</i> Kühner
<i>Hygrocybe fornicata</i> (Fr.) Singer
<i>Hygrocybe fornicata</i> var. <i>clivalis</i> (Fr.) M. Bon
<i>Hygrocybe fornicata</i> var. <i>streptopus</i> (Fr.) Arnolds
<i>Hygrocybe glutinipes</i> (J.E. Lange) R. Haller

<i>Hygrocybe glutinipes</i> var. <i>rubra</i> M. Bon
<i>Hygrocybe insipida</i> (Lundell) Moser
<i>Hygrocybe intermedia</i> (Passerini) Fayod
<i>Hygrocybe irrigata</i> (Pers. : Fr.) M. Bon
<i>Hygrocybe konradii</i> Haller
<i>Hygrocybe konradii</i> var. <i>pseudopersistens</i> M. Bon
<i>Hygrocybe laeta</i> (Pers. : Fr.) Kummer
<i>Hygrocybe laeta</i> f. <i>pseudopsittacina</i> M. Bon
<i>Hygrocybe marchii</i> (Bresadola) F.H. Møller
<i>Hygrocybe miniata</i> (Fr. : Fr.) Kummer
<i>Hygrocybe mucronella</i> (Fr.) P. Karsten
<i>Hygrocybe obrussea</i> (Fr. : Fr.) Wünsche
<i>Hygrocybe olivaceonigra</i> (P.D. Orton) Moser
<i>Hygrocybe ortoniana</i> M. Bon
<i>Hygrocybe paraceracea</i> M. Bon
<i>Hygrocybe parvula</i> (Peck) Pegler
<i>Hygrocybe perplexa</i> (A.H. Smith & Hesler) Arnolds
<i>Hygrocybe persistens</i> (Britzelmayr) Singer
<i>Hygrocybe persistens</i> var. <i>langei</i> (Kühner) M. Bon
<i>Hygrocybe pseudoconica</i> J.E. Lange
<i>Hygrocybe pseudocuspidata</i> Kühn.
<i>Hygrocybe psittacina</i> (J.C. Sch. : Fr.) Kummer
<i>Hygrocybe quieta</i> (Kühner) Singer
<i>Hygrocybe reae</i> (R. Maire) J.E. Lange
<i>Hygrocybe reidii</i> Kühner
<i>Hygrocybe riparia</i> var. <i>conicopalustris</i> (M. Bon) M. Bon
<i>Hygrocybe subglobispora</i> (P.D. Orton) Moser
<i>Hygrocybe subglobispora</i> var. <i>aurantiorubra</i> Arnolds
<i>Hygrocybe substrangulata</i> (P.D. Orton) P.D. Orton & Watling
<i>Hygrocybe turunda</i> (Fr. : Fr.) P. Karsten
<i>Hygrocybe unguinosa</i> (Fr. : Fr.) P. Karsten
<i>Hygrocybe vitellina</i> (Fr.) P. Karsten

Catégorie C : Espèce nitratoclines à nitratophiles (favorisées par des doses de nitrates modérées à importantes)

Nom scientifique des espèces
<i>Abortiporus biennis</i> (Bull. : Fr.) Singer
<i>Agaricus arvensis</i> J.C. Sch. : Fr.
<i>Agaricus bisporus</i> (J.E. Lange) Imbach
<i>Agaricus bisporus</i> var. <i>albidus</i> (J.E. Lange) Singer
<i>Agaricus bitorquis</i> (Quélet) Saccardo
<i>Agaricus bitorquis</i> var. <i>validus</i> (F.H. Møller) M. Bon & Cappelli
<i>Agaricus bresadolanus</i> Bohus
<i>Agaricus campestris</i> L. : Fr.
<i>Agaricus campestris</i> var. <i>equestris</i> (F.H. Møller) Pilát
<i>Agaricus moelleri</i> Wasser
<i>Agaricus osecanus</i> Pilát
<i>Agaricus spissicaulis</i> F.H. Møller

<i>Agaricus subfloccosus</i> (J.E. Lange) J. Hlaváček
<i>Agaricus subperonatus</i> (J.E. Lange) Singer
<i>Agaricus xanthoderma</i> Genevier
<i>Agaricus xanthoderma</i> var. <i>griseus</i> (A. Pearson) M. Bon & Cappelli
<i>Agaricus xanthoderma</i> var. <i>leptoioides</i> R. Maire
<i>Agaricus xanthoderma</i> var. <i>meleagrioides</i> (A. Pearson) M. Bon & Cappelli
<i>Arrhenia griseopallida</i> (Desmazières : Fr.) Watling
<i>Bolbitius coprophilus</i> (Peck) Hongo
<i>Bolbitius titubans</i> (Bull. : Fr.) Fr.
<i>Bolbitius titubans</i> var. <i>vitellinus</i> (Pers. : Fr.) Courtecuisse
<i>Bolbitius variicolor</i> G.F. Atkinson
<i>Chlorophyllum brunneum</i> (Farlow & Burt) Vellinga
<i>Clathrus ruber</i> [Micheli] : Pers.
<i>Clitocybe agrestis</i> Harmaja
<i>Clitocybe candicans</i> (Pers. : Fr.) Kummer
<i>Clitocybe collina</i> (Velenovsky) Klán
<i>Clitocybe dealbata</i> (Sow. : Fr.) Kummer
<i>Clitocybe dealbata</i> var. <i>augeana</i> (Montagne) Raitelhuber
<i>Clitocybe dealbata</i> var. <i>minor</i> (Cooke) Rea
<i>Clitocybe graminicola</i> M. Bon
<i>Clitocybe gyrans</i> (Fr.) Fr.
<i>Clitocybe nitrophila</i> M. Bon
<i>Clitocybe sinopica</i> (Fr. : Fr.) Kummer
<i>Conocybe apala</i> (Fr. : Fr.) Arnolds
<i>Conocybe fuscimarginata</i> (Murrill) Singer
<i>Conocybe leucopus</i> Kühner & Watling
<i>Conocybe rickenii</i> (J. Schäffer) Kühner
<i>Conocybe tenera</i> (J.C. Sch. : Fr.) Fayod
<i>Conocybe velutipes</i> (Velenovsky) Hausknecht & Svrček
<i>Coprinus atramentarius</i> (Bull. : Fr.) Fr.
<i>Coprinus bisporus</i> J.E. Lange
<i>Coprinus cinereus</i> (J.C. Sch. : Fr.) S.F. Gray
<i>Coprinus comatus</i> (O.F. Müller : Fr.)
<i>Coprinus disseminatus</i> (Pers. : Fr.) S.F. Gray
<i>Coprinus macrocephalus</i> (Berk.) Berk.
<i>Coprinus niveus</i> (Pers. : Fr.) Fr.
<i>Coprinus phlyctidosporus</i> Romagnesi
<i>Coprinus velaris</i> Fr.
<i>Cystolepiota adulterina</i> (F.H. Møller) M. Bon
<i>Cystolepiota adulterina</i> var. <i>subadulterina</i> (M. Bon) M. Bon
<i>Cystolepiota bucknallii</i> (Berk. & Br.) Singer & Cléménçon
<i>Cystolepiota hetieri</i> (Boudier) Singer
<i>Cystolepiota moelleri</i> Knudsen
<i>Cystolepiota seminuda</i> (Lasch) M. Bon
<i>Disciotis venosa</i> (Pers. : Fr.) Arnould
<i>Disciotis venosa</i> var. <i>reticulata</i> (Grev.) Boud.
<i>Echinoderma asperum</i> (Pers. : Fr.) M. Bon
<i>Echinoderma friesii</i> (Lasch) M. Bon
<i>Echinoderma jacobii</i> (Vellinga & Knudsen) Rald, Heilmann-Clausen & C. Lange
<i>Entoloma icterinum</i> (Fr. : Fr.) Moser
<i>Entoloma incarnatofuscescens</i> (Britzelmayr) Noordeloos
<i>Entoloma juncinum</i> (Kühner & Romagnesi) Noordeloos
<i>Geastrum fornicatum</i> (Huds.) Hooker

<i>Gastrum striatum</i> de Candolle
<i>Hebeloma leucosarx</i> P.D. Orton
<i>Inocybe cincinnata</i> (Fr. : Fr.) Quélet
<i>Inocybe maculata</i> Boudier
<i>Lacrymaria lacrymabunda</i> (Bull. : Fr.) Patouillard
<i>Langermannia gigantea</i> (Batsch : Pers.) Rostkovius
<i>Lepiota acerina</i> Peck
<i>Lepiota cristata</i> (Bolt. : Fr.) Kummer
<i>Lepiota cristata</i> var. <i>exannulata</i> Bon
<i>Lepiota cristata</i> var. <i>pallidior</i> M. Bon
<i>Lepiota grangei</i> (Eyre) Kühner
<i>Lepiota josserandii</i> M. Bon & Boiffard
<i>Lepiota latispora</i> (Wasser) M. Bon
<i>Lepiota lilacea</i> Bresadola
<i>Lepiota pseudohelveola</i> Hora
<i>Lepiota pseudolilacea</i> Huijsman
<i>Lepiota subgracilis</i> Wasser
<i>Lepiota subincarnata</i> J.E. Lange
<i>Lepiota sublaevigata</i> Bon & Boiffard
<i>Lepista caespitosa</i> (Bresadola) Singer
<i>Lepista glaucocana</i> (Bresadola) Singer
<i>Lepista irina</i> (Fr.) Bigelow
<i>Lepista multiformis</i> (Romell) G. Gulden
<i>Lepista nebularis</i> var. <i>stenophylla</i> (P. Karsten) M. Bon
<i>Lepista nuda</i> (Bull. : Fr.) Cooke
<i>Lepista panaeolus</i> (Fr.) P. Karsten
<i>Lepista panaeolus</i> var. <i>nimbata</i> (Batsch : Fr.) M. Bon
<i>Lepista personata</i> (Fr. : Fr.) Cooke
<i>Lepista sordida</i> (Schum. : Fr.) Singer
<i>Lepista sordida</i> var. <i>aianthina</i> (M. Bon) M. Bon
<i>Lepista sordida</i> var. <i>lilacea</i> (Quélet) M. Bon
<i>Lepista sordida</i> var. <i>obscurata</i> (M. Bon) M. Bon
<i>Lepista sordida</i> var. <i>umbonata</i> (M. Bon) M. Bon
<i>Leucoagaricus badhamii</i> (Berk. & Br.) Locquin
<i>Leucoagaricus bresadolae</i> (Schulzer von Muggenburger) M. Bon
<i>Leucoagaricus cinerascens</i> (Quélet) M. Bon & Boiffard
<i>Leucoagaricus cinereolilacinus</i> (Barbier) M. Bon & Boiffard
<i>Leucoagaricus holosericeus</i> (Gillet) Moser
<i>Leucoagaricus leucothites</i> (Vittadini) Nasser
<i>Leucoagaricus subcretaceus</i> M. Bon
<i>Leucoagaricus sublittoralis</i> (Kühner ex Hora) Singer
<i>Leucocoprinus cepistipes</i> (Sow. : Fr.) Patouillard
<i>Leucocoprinus cretatus</i> Lanzoni
<i>Leucopaxillus giganteus</i> (Leysser : Fr.) Singer
<i>Lyophyllum fumosum</i> (Pers. : Fr.) P.D. Orton
<i>Macrocystidia cucumis</i> (Pers. : Fr.) Josserand
<i>Macrocystidia cucumis</i> f. <i>minor</i> Josserand
<i>Macrocystidia cucumis</i> var. <i>latifolia</i> (J.E. Lange) Imazeki & Hongo
<i>Marasmius oreades</i> (Bolt. : Fr.) Fr.
<i>Melanogaster broomeianus</i> Berk.
<i>Melanoleuca brevipes</i> (Bull. : Fr.) Patouillard
<i>Melanoleuca kuehneri</i> Bon
<i>Melanoleuca poliroleuca</i> (Fr.) Kühner & Maire

<i>Melanophyllum eyrei</i> (Masse) Singer
<i>Melanophyllum haematospermum</i> (Bull. : Fr.) Kreisel
<i>Meotatomyces dissimulans</i> (Berk. & Br.) Vizzini
<i>Mitrophora semilibera</i> f. <i>acuta</i> (Velen.) Svrcek
<i>Morchella costata</i> (Vent.) Pers.
<i>Morchella gigas</i> (Batsch : Fr.) Pers.
<i>Morchella tridentina</i> Bres.
<i>Omphalina pyxidata</i> (Bull. : Fr.) Quélet
<i>Panaeolus ater</i> (J.E. Lange) M. Bon
<i>Panaeolus campanulatus</i> (Kummer) Quélet
<i>Panaeolus cinctulus</i> (Bolt.) Saccardo
<i>Panaeolus fimicola</i> (Pers. : Fr.) Quélet
<i>Panaeolus olivaceus</i> F.H. Møller
<i>Panaeolus papillonaceus</i> (Bull. : Fr.) Quelet
<i>Panaeolus phalaenarum</i> (Fr.) Quélet
<i>Panaeolus retirugis</i> (Fr.) Gillet
<i>Panaeolus semiovatus</i> (Sow. : Fr.) Lundell & Nannfeldt
<i>Panaeolus sphinctrinus</i> (Fr.) Quélet
<i>Pholiotina filaris</i> (Fr.) Fayod
<i>Pholiotina hadrocystis</i> (Kits van Waveren) Courtecuisse
<i>Pholiotina pygmaeoaffinis</i> (Fr.) Singer
<i>Psathyrella candolleana</i> (Fr. : Fr.) Maire
<i>Psathyrella conopilus</i> (Fr. : Fr.) Pearson & Dennis
<i>Psathyrella corrugis</i> f. <i>gracilis</i> (Pers. : Fr.) Enderle
<i>Psathyrella leucotephra</i> (Berk. & Br.) Orton
<i>Psathyrella multipedata</i> (Peck) Smith
<i>Psathyrella pseudogracilis</i> (Romagnesi) Nathorst-Windahl
<i>Psathyrella tephrophylla</i> (Romagnesi) Romagnesi
<i>Psilocybe coprophila</i> (Bull. : Fr.) Kummer
<i>Psilocybe fimetaria</i> (P.D. Orton) Watling
<i>Psilocybe luteonitens</i> (Vahl : Fr.) Parker-Rhodes
<i>Psilocybe montana</i> (Pers. : Fr.) Kummer
<i>Psilocybe subcoprophila</i> (Britzelmayr) Saccardo
<i>Rhodocybe popinalis</i> (Fr. : Fr.) Singer
<i>Stropharia rugosoannulata</i> f. <i>lutea</i> Hongo
<i>Stropharia rugosoannulata</i> Farlow
<i>Tricholomella constricta</i> (Fr. : Fr.) Kalamees
<i>Tricholomella leucocephala</i> (Bull. : Fr.) M. Bon
<i>Vascellum pratense</i> (Pers. : Pers.) Kreisel
<i>Volvariella gloiocephala</i> (de Candolle : Fr.) Boekhout & Enderle

CAFAM 2015

Liste rouge nationale des champignons menacés en France métropolitaine



Daniel Sugny
le 28-04-2015

Qu'est-ce qu'une liste rouge ?

- Une liste rouge est un état des lieux visant à dresser un bilan objectif du degré de menace pesant sur les espèces à l'échelle d'un territoire donné.
- Elle permet de mesurer le risque de disparition des espèces qui vivent dans les milieux naturels.

Principaux critères pris en compte pour une LR

- Date de la dernière observation
- % de réduction des effectifs dans le temps
- Superficie de la zone d'occupation
- Fragmentation des populations
- Nombre de localités où l'espèce est présente
- Déclin de la superficie ou de la qualité de l'habitat

Une liste rouge n' est pas

- Une liste d' espèces rares,
- Une liste de priorités d' actions,
- Une liste d' espèces protégées. C' est un outil scientifique et non un document réglementaire.

Une liste rouge permet :

- Une information pertinente des élus et des représentants de l'état concernant la protection de certains sites,
- Une sensibilisation quant à la gestion (forestière, pastorale...) conduite ou à conduire et les précautions à prendre sur les sites concernés,
- Une évaluation de la valeur patrimoniale d'un site sur le plan fongique.
- Un croisement des données mycologiques avec d'autres groupes (plantes, insectes...) pour une évaluation plus complète de la valeur patrimoniale des sites.

Mise en œuvre de la liste en 2014

❑ Constitution d'une équipe de projet (14 membres)

Albert Péricouche (Soc. Myco. du Gâtinais), Gilles Corriol (Féd. des conserv. botaniques régionaux), Régis Courtecuisse (SMF), Alain Favre (FMBDS), Jacques Guinberteau (SMF), Jean-Paul Maurice (SLM), René Chalange (SMF), Pierre-Arthur Moreau (SMF), Franck Richard (Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive), Bernard Rivoire & Romain Penz (Association des Aphyllaphiles), Yann Sellier (Réserves nationales de France), Daniel Sugny (FME), Hubert Voiry (ONF).

❑ Réunion avec des représentants du comité français de l'UICN (Aurore Cavrois et Florian Kirchner) pour compléments d'informations sur méthodologie UICN.

- Établissement d'une liste de base des champignons, à partir du fichier de la SMF (plus de 20 000 lignes),
- Mise en place d'une méthodologie et de clés d'affectation des espèces aux catégories de menace d'après les critères UICN.

Extrait des clés d'affectation

CONSIDÉRÉE COMME DISPARUE AU NIVEAU NATIONAL (RE)

Aucune observation depuis 1965 (disparition probable de l'espèce) malgré des recherches spécifiques.

EN DANGER CRITIQUE (CR).

Réduction des effectifs de population supérieure ou égale à 80% depuis 1980,

ou habitat très rare (zone d'occupation < 10 km²) et population très gravement fragmentée ou présente dans **une seule localité ET déclin continu** de la superficie/de l'étendue ou de la qualité de l'habitat.

Dans le cas où l'espèce n'a pas été revue depuis 1980, elle sera affectée

d'une mention **CR*** (peut-être disparue), c'est-à-dire que sa disparition est probable mais qu'une poursuite des prospections est nécessaire pour en acquérir une certitude suffisante.

- Validation de la méthodologie par l' UICN le 12-02-2015.
- Adaptation du fichier pour mise en parallèle de la liste de base avec listes rouges Alsace, Lorraine, Franche-Comté, Pays de la Loire, Haute-Normandie, Rhône-Alpes et Midi-Pyrénées.
- Etablissement d' une pré liste (en cours) permettant de mettre dans la catégorie NE (Non Évalué) les espèces que le groupe décide de ne pas évaluer (la plupart des variétés ou des formes d' espèces évaluées, les lichens, les micromycètes et les groupes mal connus ou peu étudiés).

Étapes suivantes

- Remplissage d'une base de données pour les espèces à évaluer, permettant de quantifier les différents paramètres à prendre en compte pour établir la Liste rouge,
- Finalisation de projets de convention relative aux échanges de données mycologiques entre la SMF et les associations ou fédérations mycologiques, Réserves Naturelles de France et Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux, de façon à prendre en compte les données concernant le plus de régions possibles.
- Evaluation de chaque espèce selon les critères définis dans la méthodologie.

Première source de financement pour le projet « Liste rouge nationale »

- Suite à des contacts pris avec le Museum national d'histoire naturelle lors de l'appel à projets lié à des inventaires nationaux, il a été proposé de transmettre des photos et des répartitions départementales pour 750 espèces de champignons, afin d'alimenter le site Internet de l'Institut national pour la protection de la nature.

Points à traiter dans les mois qui viennent

- Mise en place des partenariats avec les différents organismes,
- Organisation et financement des transferts de données entre ces différents organismes et la SMF,
- Financement d'un poste pour la saisie des données en possession de la SMF,
- Financement des frais liés à l'organisation des réunions « Liste rouge nationale » à Paris.

FIN

Liste rouge des champignons menacés en Poitou-Charentes

Révision A 19-02-2015

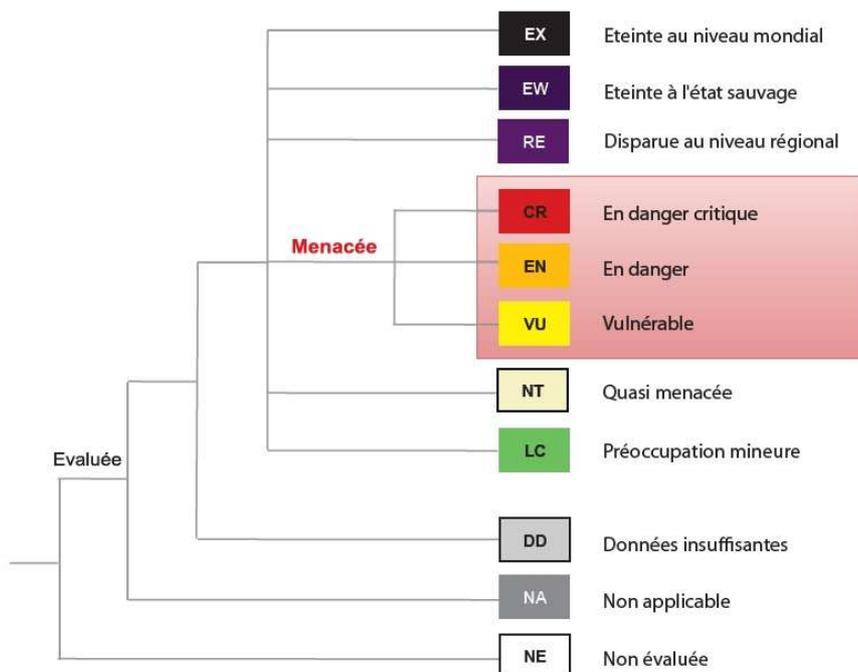
Cette note de travail proposée par le groupe de travail fonge sous l'égide de Poitou-Charentes Nature est destinée à présenter la démarche mise en œuvre et à préciser les points particuliers d'application de la méthodologie de l'UICN en vue de l'élaboration d'une liste rouge des champignons de Poitou-Charentes. Ce projet s'inscrit dans le cadre de l'élaboration de la Liste rouge régionale, menée en partenariat avec l'UICN France, Poitou-Charentes Nature et les Sociétés Mycologiques pour ce chapitre consacré aux champignons.

I/ MÉTHODOLOGIE DE L'UICN

La méthodologie de l'UICN s'appuie sur une série de critères précis pour évaluer le risque d'extinction de chaque espèce à l'échelle mondiale, sur la base des meilleures connaissances disponibles. Elle est issue d'un vaste processus de concertation et de validation, mené durant plusieurs années par les experts de la Commission de sauvegarde des espèces de l'UICN. Elle a par la suite été complétée par la publication de lignes directrices permettant son application à des territoires restreints (états, régions, etc.).

A) Point clé de la méthodologie

Chaque espèce (prise en compte du rang taxonomique) peut être classée dans l'une des 11 catégories de la Liste rouge en fonction de son risque de disparition de la région considérée (ici la région Poitou-Charentes).



Présentation des catégories de l'UICN utilisées au niveau national (extrait document UICN 2012)

Le classement de chaque espèce s'appuie sur cinq critères d'évaluation qui reposent sur différents facteurs biologiques associés aux risques d'extinction, tels que la taille de la population de l'espèce, son taux de déclin, la superficie de sa répartition géographique ou son degré de fragmentation. En confrontant la situation de chaque espèce aux différents seuils quantitatifs fixés pour chacun des cinq critères, on définit pour chacune d'elle, sur la base des données disponibles, si elle se classe ou non dans l'une des catégories d'espèces menacées (CR, EN et VU).

B) Définition des différentes catégories

Les catégories **Eteinte (EX)** et **Eteinte à l'état sauvage (EW)** correspondent à des espèces éteintes à l'échelle mondiale.

La catégorie **Disparue au niveau régional (RE)** s'applique à des espèces ayant disparu de la région considérée, mais subsistant ailleurs.

Les trois catégories **En danger critique (CR)**, **En danger (EN)**, et **Vulnérable (VU)** rassemblent des espèces menacées de disparition. Ces espèces sont confrontées à un risque relativement élevé (VU), élevé (EN) ou très élevé (CR) de disparition.

La catégorie **Quasi menacée (NT)** regroupe les espèces proches de remplir les seuils quantitatifs propres aux espèces menacées, et qui pourraient devenir menacées si des mesures spécifiques de conservation n'étaient pas prises.

La catégorie **Préoccupation mineure (LC)** rassemble les espèces qui présentent un faible risque de disparition de la région considérée.

La catégorie **Données insuffisantes (DD)** regroupe les espèces pour lesquelles les meilleures données disponibles sont insuffisantes pour déterminer directement ou indirectement leur risque de disparition.

La catégorie **Non applicable (NA)** correspond aux espèces pour lesquelles la méthodologie n'est pas applicable et qui ne sont donc pas soumises au processus d'évaluation (par exemple, espèces introduites ou espèces occasionnellement présentes dans la région de façon erratique).

La catégorie **Non évaluée (NE)** rassemble les espèces qui n'ont pas encore été confrontées aux critères de la Liste rouge.

La classification proposée par l'UICN présente le grand avantage d'être communément admise et utilisée par la communauté scientifique internationale, ce qui permet de faire des comparaisons et aussi de veiller à la cohérence entre listes de territoires emboîtés (régions administratives) ou des listes d'autres êtres vivants écologiquement liés (plantes supports ou symbiotiques, etc.). En outre, l'adoption des critères internationaux préconisés par l'UICN devrait faciliter l'intégration des données de la liste régionale dans le réseau national.

C) Adaptation des différentes catégories à la Liste rouge régionale

Dès le début de la démarche, l'équipe de projet a pris contact avec les représentants du comité français de l'UICN pour clarifier certains aspects de la méthodologie et permettre son application au domaine particulier des champignons. La Liste rouge nationale comporte au final 9 catégories, puisque **les catégories Eteinte (EX) et Eteinte à l'état sauvage (EW) n'ont pas été utilisées. Une mention CR* (peut-être disparue) a été créée pour les espèces probablement disparues, mais qui nécessitent la poursuite des prospections pour en acquérir une certitude suffisante.**

II/ DÉMARCHE D'ÉVALUATION

A) Partenaires du projet et leurs représentants :

Porteur de projet : Poitou-Charentes Nature (Bruno Fillon),
Coordinateur technique régional : LPO France (Philippe Jourde),
Coordinateur thématique fonge : GEREPI (Yann Sellier),

Partenaires technique et d'expertise :

- Charente Nature (Gaston Heuclin),
- Société Mycologique de l'île d'Oléron (Guy Dupuy),
- Société Mycologique du Massif d'Argenson (Michel Hairaud),
- Société Mycologique du Poitou (Raphaël Hervé),

Assistance technique et validation : UICN France (Florian Kirchner et Aurore Cavrois)

Réalisé avec l'appui et le soutien :

- de l'Union Européenne (FEDER),
- de la DREAL Poitou-Charentes (Isabelle Daval, Alain Vérot),
- du Conseil régional du Poitou-Charentes (Anne-Sophie Chapelain),

Recueil des données

Le nombre de données attendues : 70 000 réparties sur les quatre départements de la Région Poitou Charentes

L'ensemble des données recueillies seront intégrées dans le logiciel SERENA développé pour les réserves Naturelles de France. Il s'agit d'une application d'ACCESS, un outil très puissant qui rassemble de multiples tables (Espèces, Habitats, Mycologues, Communes...) dont le référentiel TAXREF et des interfaces cartographiques. Cette intégration nécessite au préalable un long travail de saisies des documents papiers et de préparation des supports numériques pour le rapatriement massif des données dans la base SERENA.

Un an pour finaliser la base.

III/ MISE EN APPLICATION DES CRITÈRES DE L'UICN

La méthodologie de l'UICN est définie pour être applicable à l'ensemble des êtres vivants et requiert l'utilisation de critères pour les catégories CR, EN, VU et NT. Ces critères permettent de justifier les raisons du classement des espèces dans les différentes catégories et d'en assurer la traçabilité.

Il a été nécessaire de rechercher parmi ces critères ceux qui étaient applicables au domaine des champignons. L'équipe d'évaluation a donc analysé le guide UICN 2001 version 3.1 et le guide UICN 2011 sur l'application au niveau régional pour utiliser les critères qui soient le plus adaptés possible au monde des champignons. Voici le fruit de cette analyse :

A) Délimitation du champ taxinomique :

L'équipe de projet a décidé d'évaluer la plupart des macromycètes (basidiomycètes et ascomycètes, principalement) déjà répertoriés en Poitou-Charentes. Les champignons non pris en compte dans la démarche d'évaluation sont ceux qui sont très petits et/ou peu connus des experts ou peu recherchés (micromycètes, petits ascomycètes, etc.) ou des variétés ou formes d'espèces types évaluées. Pour autant, certains micromycètes bien connus ont été évalués.

Les lichens, qui font maintenant partie du règne des champignons, n'ont pas été évalués, car trop peu connus de l'ensemble des mycologues français.

Il a été choisi d'utiliser le référentiel TAXREF pour les basidiomycètes en intégrant quelques mises à jour et/ou corrections (voir pour les asco ??)

B) Critères UICN applicables aux champignons :

- ✓ **Critère A** : réduction de la taille de la population, critère toutefois délicat à utiliser pour les champignons de par (i) la grande difficulté que pose la description des populations fongiques et (ii) le nombre peu élevé de dispositifs de suivis mycologiques en France.
- ✓ **Critère B** : répartition géographique, à l'exception des critères B1c et B2c qui ne sont jamais observés chez les champignons.
- ✓ **Critère D2** : applicable uniquement pour les catégories VU (population très petite ou limitée).

C) Critères UICN difficilement applicables aux champignons :

- ✓ **Critères C** : Population estimée à moins de X individus matures et présentant l'un ou l'autre des phénomènes suivants :
 - Un déclin continu estimé à X% au moins en trois ans ou une génération, selon la période la plus longue (maximum de 100 ans dans l'avenir),
 - Ou un déclin continu, constaté, prévu ou déduit du nombre d'individus matures ET l'une des caractéristiques (a,b) :
 - a) Structure de la population se présentant sous l'une des formes suivantes :
 - i) aucune sous-population estimée à plus de X individus matures, OU
 - ii) 90% au moins des individus matures sont réunis en une seule sous-population.
 - b) Fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures.
- ✓ **Critère D1** : Population estimée à moins de 1000 individus matures.
- ✓ **Critère E** : Analyse quantitative montrant que la probabilité d'extinction à l'état sauvage s'élève à X % au moins en l'espace de Y années ou Z générations.

D) Mise en application du critère A : réduction de la taille de la population

Le guide UICN indique que la réduction de la taille de la population doit être évaluée depuis 10 ans ou 3 générations. Pour les espèces au cycle de vie très long (plus de 10 ans), la régression doit se calculer sur 3 générations, soit plus de 30 ans. Or, le cycle de vie d'un champignon est très variable selon le groupe auquel il appartient. Les espèces coprophiles ou celles qui se développent sur des feuilles mortes, par exemple, ont un cycle de vie qui peut être très court (quelques jours à quelques semaines), mais la plupart d'entre-elles n'ont pas été prises en compte dans cette étude, car peu étudiées et très discrètes. Par contre, beaucoup de macromycètes symbiotiques ou saprophytes peuvent avoir un cycle de vie très long, en l'absence de perturbation des habitats. Cependant, le rapport entre population et cycle de vie des individus est difficile à interpréter pour la fonge, puisqu'on ne connaît dans la plupart des cas ni l'effectif des populations ni la taille réelle des "individus" (ou plutôt génètes) qui la composent. De ce fait et étant donné la grande irrégularité d'apparition des fructifications, des cycles d'observation et de la grande longévité de l'appareil végétatif (mycélium) de la plupart des espèces, **une régression sur une période d'au moins 30 ans** nous semble constituer une période raisonnable pour évaluer l'évolution des effectifs des populations. En conséquence, 1980 est choisi comme date de départ pour l'évaluation de la plupart des espèces, ce qui induit la prise en compte d'un pas de temps de 34 ans pour évaluer la réduction de la taille des populations fongiques,

les derniers relevés datant de 2014. Les espèces à cycle de vie très court seront identifiées et leur déclin sera estimé sur les dix dernières années si elles sont évaluées sur la base du critère A.

En complément, il est important de signaler que la mycologie conservatoire n'a vraiment commencé en France qu'à partir des années 1980, quand Régis Courtecuisse a mis en place un système de collecte des données au niveau national. Les données concernant la période antérieure à 1980 sont parcellaires, ce qui conforte le fait de prendre, tant au niveau régional qu'au niveau national, la date de 1980 comme date de départ pour les champignons en ce qui concerne la réduction des effectifs. Cette durée correspond à une période nous permettant de disposer de données homogènes sur l'ensemble du territoire et de la durée d'évaluation des risques d'extinction.

Précautions prises :

- Certaines espèces peuvent ne pas avoir régressé en dépit d'une tendance régionale de réduction de leur habitat et, au contraire, la disparition d'une seule tourbière abritant la moitié de la population régionale d'une espèce entraînant une régression supérieure à la tendance régionale de régression des habitats. L'équipe d'évaluation examinera au cas par cas la situation de chacune des espèces.
- L'équipe d'experts a jugé que la sensibilité des habitats de la fonge était un paramètre très important à prendre en compte pour l'évaluation. L'équipe d'experts prendra en considération les évaluations de la rareté et de la menace des habitats issues des travaux collectifs régionaux publiés en Poitou-Charentes (PCN, 2006 et PCN, 2012), pour argumenter le choix des sous-critères liés à la superficie, l'étendue et/ou la qualité des habitats. Cette notion est intégrée dans les critères, à travers ses effets sur les populations fongiques (réduction de la taille de population, superficie de l'aire d'occupation, déclin continu de la population ou de la qualité de l'habitat...).

E) Mise en application du critère B : répartition géographique

Pour estimer la répartition géographique, l'UICN propose d'utiliser les zones d'occurrence et /ou les zones d'occupation.

La zone d'occurrence est définie comme la superficie délimitée par la ligne imaginaire continue la plus courte possible (polygone convexe minimum) pouvant renfermer toutes les stations connues d'une espèce donnée. Le groupe d'évaluation estime que seuls les taxons à biogéographie particulière (de la frange dunaire, littorale, etc.) pourront avoir une catégorie de menace subordonnée à ce critère.

La zone d'occupation est la zone occupée par une espèce au sein de la zone d'occurrence. Dans la plupart des situations, il est recommandé d'estimer la superficie de la zone d'occupation en utilisant des mailles d'occupation carrées de 2 x 2 km (soit 4 km²). En première approche, la superficie de l'aire d'occupation peut être approximativement estimée selon le principe : 1 station ou 1 commune = 1 maille d'occupation.

D'après les critères de l'UICN :

- pour la catégorie CR, zone d'occupation < 10 km²,
- Pour la catégorie EN, zone d'occupation < 500 km²,
- Pour la catégorie VU, zone d'occupation < 2000 km².

Données concernant la Région Poitou-Charentes :

Superficie totale de la région Poitou-Charentes : 25 809 km² - Nombre de communes : 1 462.

Superficie moyenne d'une commune : $\frac{25\,809\text{ Km}^2}{1462\text{ communes}} = 17,6\text{ km}^2$

Données disponibles :

Les données concernant la situation géographique des stations sont disponibles, selon le cas, sous les formes suivantes :

Par département,

Par Maille Élémentaire Nationale (chaque M.E.N. mesure 10 x 14 km),

Par Maille Élémentaire Régionale (chaque M.E.R. mesure 2,5 x 3,5 km),

Par commune,

Par commune et lieu-dit,

Par lieu précis localisé par G.P.S.

L'équipe d'évaluation a utilisé les informations les plus pertinentes qu'elle avait à disposition, avec une priorité pour les lieux-dits permettant le plus de se rapprocher du nombre de stations réelles.

La superficie de l'aire d'occupation sera donc estimée en première approche selon le principe suivant : 1 station = 1 un lieu-dit.

L'équipe d'évaluation a estimé que la méthode de la zone d'occupation était applicable pour les champignons. À titre d'exemple une espèce liée aux pelouses naturelles dont la zone d'occupation est inférieure à 10 km², dont la population est gravement fragmentée et dont la qualité de l'habitat est en déclin continu sera classée **EN DANGER CRITIQUE D'EXTINCTION (CR)**.

F) Principaux critères pour l'évaluation des espèces menacées

Pour la catégorie : EN DANGER CRITIQUE D'EXTINCTION (CR)

A2c

À : réduction de la taille de la population.

2 : réduction des effectifs > 80% dans le passé (lorsque les causes de la réduction n'ont peut-être pas cessé ou ne sont peut-être pas comprises ou réversibles).

c : constatée, estimée, déduite ou supposée en se basant sur la réduction de la zone d'occupation, d'occurrence et/ou de la qualité de l'habitat.

B2ab(i) ou B2ab(ii) ou B2ab(iii) ou B2ab(iv)

B : répartition géographique

2 : zone d'occupation < 10 km² et a + b

a : population gravement fragmentée ou présente dans une seule localité.
et

b : déclin

(i) : déclin de la zone d'occurrence

(ii) : déclin de la zone d'occupation

(iii) : déclin de la qualité de l'habitat

(iv) : déclin du nombre de localités

Pour la catégorie : EN DANGER (EN)

A2c

À : réduction de la taille de la population

2 : réduction des effectifs > 50%

c : réduction de la zone d'occupation, d'occurrence et/ou de la qualité de l'habitat.

B2ab(iii)

B : répartition géographique

2 : zone d'occupation < 500 km² et a + b

a : population gravement fragmentée ou présente dans cinq localités au plus
et

b : déclin

(iii) : déclin de la qualité de l'habitat

Pour la catégorie : VULNÉRABLE (VU)

A2c

À : réduction de la taille de la population

2 : réduction des effectifs > 30%

c : réduction de la zone d'occupation, d'occurrence et/ou de la qualité de l'habitat.

B2ab(iii)

B : répartition géographique

2 : zone d'occupation < 2000 km² et a + b

a : population gravement fragmentée ou présente dans 10 localités au plus
et

b : déclin

iii : déclin de la qualité de l'habitat (iii)

D2 : population dont la zone d'occupation est très réduite (moins de 20 km²) et susceptible d'être affectée à l'avenir par une menace vraisemblable pouvant très vite amener le taxon vers EX ou CR.

IV/ AFFECTATION DES ESPÈCES AUX CATÉGORIES DE MENACE

Les clés suivantes ont été mises au point pour affecter les espèces aux différentes catégories de menace.

A) Clé préliminaire

- 1 - Espèce non indigène dans le territoire national ou inféodée de façon stricte à un être vivant non indigène dans le territoire régional (NA)
1. Espèce indigène2
2. Espèce citée accidentellement dans le territoire national (lieu, écologie ou substrat insolite, etc.) ne permettant pas d'affirmer sa pérennité en contexte naturel sur le territoireNA
2. Autres cas 3
3. Espèce appartenant à un groupe taxonomiquement embrouillé, d'interprétations divergentes en fonction des auteurs *ou* étudiée par un nombre très restreint de spécialistes *ou* très difficile à détecter sur le terrain *et* n'ayant pas fait l'objet d'une recherche particulière au niveau national **DD**
3. Autres cas4
4. Espèce n'ayant pas été observée depuis 1965 **RE**
4. Autres cas (reste des espèces à évaluer)

B) Clé d'affectation des espèces aux différentes catégories de menace

CONSIDÉRÉE COMME DISPARUE AU NIVEAU NATIONAL (RE)

Aucune observation depuis 1965 (disparition probable de l'espèce) malgré des recherches spécifiques.

EN DANGER CRITIQUE (CR).

Réduction des effectifs de population supérieure ou égale à 80% depuis 1980,

Ou habitat très rare (zone d'occupation < 10 km²) et population très gravement fragmentée ou présente dans **une seule localité ET déclin continu** de la superficie/de l'étendue ou de la qualité de l'habitat.

Dans le cas où l'espèce n'a pas été revue depuis 1980, elle sera affectée d'une mention **CR*** (**peut-être disparue**) , c'est-à-dire que sa disparition est probable, mais qu'une poursuite des prospections est nécessaire pour en acquérir une certitude suffisante.

EN DANGER (EN).

Réduction des effectifs de population supérieure ou égale à 50% depuis 1980,

Ou habitat rare (zone d'occupation < 500 km²) et population gravement fragmentée ou présente dans **cinq localités** au plus **ET déclin continu** de la superficie/de l'étendue ou de la qualité de l'habitat.

VULNÉRABLE (VU).

Réduction des effectifs de population supérieure ou égale à 30% depuis 1980,

Ou habitat assez répandu (zone d'occupation < 2000 km²), mais en régression et population peu fragmentée ou présente dans **dix localités** au plus.

Ou zone d'occupation inférieure à 20 km² ET menace vraisemblable susceptible de conduire l'espèce vers les catégories CR ou RE.

C) Espèce ni présumée éteinte ni menacée

QUASI MENACÉE (NT).

Est très près de répondre aux critères des catégories CR, EN, ou VU.

Réduction des effectifs de population estimée entre 20 et 30% depuis 1980,

Ou habitat assez répandu (zone d'occupation < 2000 km²), mais en régression,

Ou habitat assez répandu (zone d'occupation < 2000 km²) et population peu fragmentée ou présente dans **dix localités** au plus.

Les critères ayant conduit à considérer l'espèce proche de la catégorie VU sont précisés à la suite du préfixe « pr. ». Exemple : pr. B2ab(iii).

PRÉOCCUPATION MINEURE (LC).

Ne répond pas aux critères des catégories CR, EN ou VU (espèce largement répandue et abondante, mais pouvant, à terme, répondre aux critères de la catégorie NT puis devenir menacée).

Habitat très répandu (zone d'occupation > 2000 km²), mais en légère régression,

Ou population peu fragmentée et présente dans plus de **dix localités**,

Ou espèce non menacée, mais évaluée (espèce courante sans régression ni menace sur l'habitat). L'équipe d'évaluation a distingué ce type d'espèce de celles dont la zone d'occupation est très répandue, mais en légère régression en prenant en compte la tendance d'évolution de la population au niveau régional depuis 1980 : population stable, en augmentation ou en régression.

DONNÉES INSUFFISANTES (DD).

Pas assez de données pour évaluer le risque d'extinction.

Lorsque les informations disponibles sont considérées comme insuffisantes pour pouvoir évaluer une espèce, celle-ci est classée dans la catégorie Données insuffisantes (DD) dans l'attente de l'acquisition de nouvelles connaissances :

Espèce non observée depuis 1980, mais méconnue (espèce très discrète ou à fructification très sporadique), pour lequel il n'est pas possible de faire des déductions quant à sa persistance ou pas dans la région,

Ou espèce découverte récemment ou nouvellement créée par remaniement taxonomique,

Ou espèce observée dans un seul département et une seule fois, et pour laquelle les données de répartition doivent encore être précisées,

Ou espèce ou variété pouvant prêter à confusion.

NON ÉVALUÉE (NE).

Pas encore confrontée aux critères.

Espèce non prise en compte dans la démarche d'évaluation car particulièrement difficile à observer et/ou à déterminer, ou peu recherchée (micromycète, petit ascomycète, etc.),

Ou variété ou forme d'espèce évaluée, sauf si ses caractéristiques (morphologie, écologie) sont nettement différentes de celles de l'espèce type ou s'il s'agit d'un champignon emblématique ou patrimonial.

NON APPLICABLE (NA).

Méthodologie non applicable, donc espèce non soumise au processus d'évaluation (par exemple, espèce introduite ou visiteuse, non significativement présente dans la région (Habitat Artificiel => champignon associé à des essences non indigènes à l'échelle régionale (Bissot, 2014).

Note complémentaire :

L'équipe d'experts a intégré dans le fichier global servant à l'évaluation des taxons, les listes rouges des champignons des régions avoisinantes (Région Centre, Pays de Loire) dans le but d'accorder une attention particulière à ces espèces, et le cas échéant orienter l'ajustement de la catégorie de menaces fondée en premier lieu sur les données et l'avis des experts.

BIBLIOGRAPHIE

BISSOT R., FY F., (2014). Guide pour l'utilisation d'arbres et d'arbustes dans les projets de végétalisation à vocation écologique et paysagère en Poitou-Charentes. CBNSA : 60 p. + annexes.

Liste rouge de la région Centre (A. Pericouche)

Liste rouge pays de Loire (Mornand)

Poitou-Charentes Nature ; Terrisse, J. (coord. Ed). (2006) Catalogue des habitats naturels du Poitou-Charentes. Cahiers techniques du Poitou-Charentes, Poitou-Charentes Nature, Poitiers. 68 p.

Poitou-Charentes Nature ; Terrisse, J. (coord. Ed). (2012) Guide des habitats naturels du Poitou-Charentes. Poitou-Charentes Nature, Fontaine-le-Comte. 476 p.

UICN. (2001). Catégories et Critères de l'UICN pour la Liste Rouge : Version 3.1. Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN. UICN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni. ii + 32 pp.

UICN France (2011). Guide pratique pour la réalisation de Listes rouges régionales des espèces menacées - Méthodologie de l' UICN & démarche d' élaboration. Paris, France.

Intoxications accidentelles par les champignons

Données des cas enregistrés par les Centres antipoison et de toxicovigilance (CAPTV)

- Données régionales (CAPTV Lyon, C. Pulce)
- Données nationales 2014 (CAPTV-InVS, S. Sinno-Tellier)
- Données nationales 2011 à 2013 (CAPTV-InVS, S. Sinno-Tellier)

Données régionales 2014

(données du CAPTV de Lyon du 1^o janvier au 15 novembre)

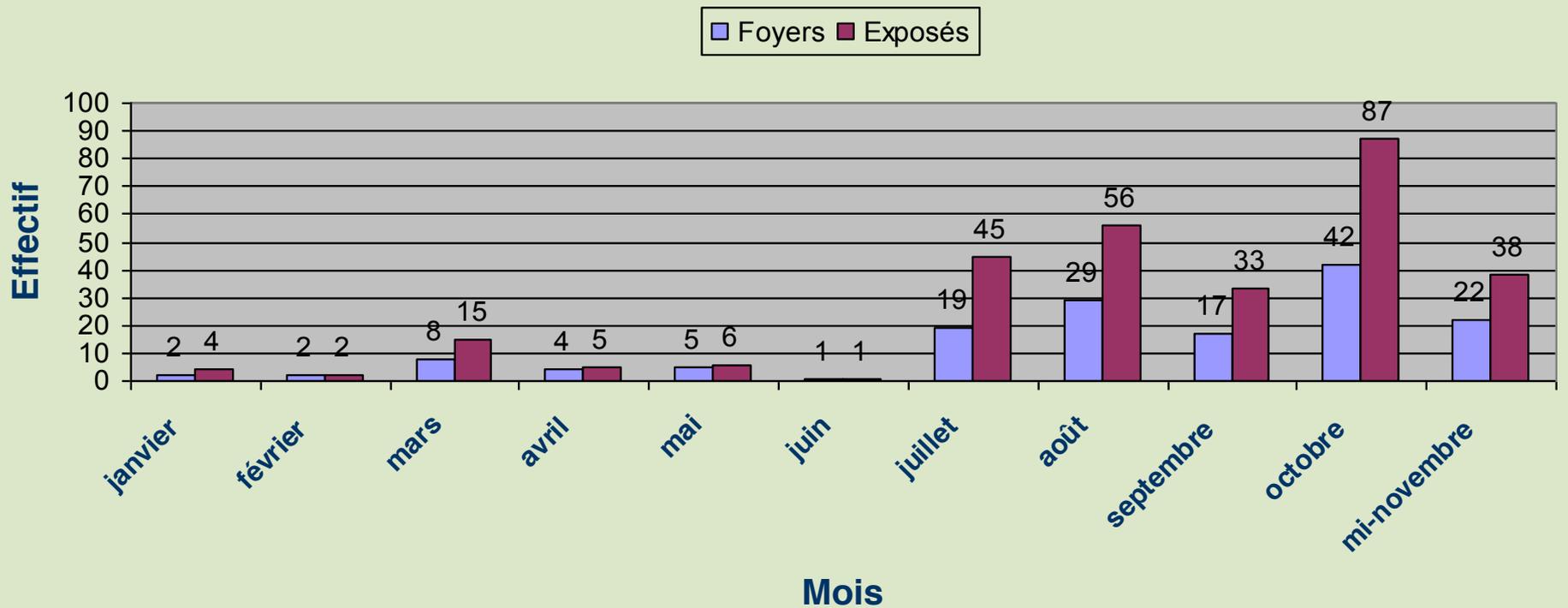
- 151 foyers d'exposition (repas)
- Au moins 292 exposés
 - 1 à 9 convives par foyers
- Expositions **Accidentelles** dans tous les foyers d'exposition sauf 2 (3 patients)

Patients/foyer	Nbre de foyers
1 patient	82
2 patients	36
3 patients	14
4 patients	10
5 patients	4
6 patients	2
7 patients	1
8 patients	1
9 patients	1
Total	151

Données régionales 2014

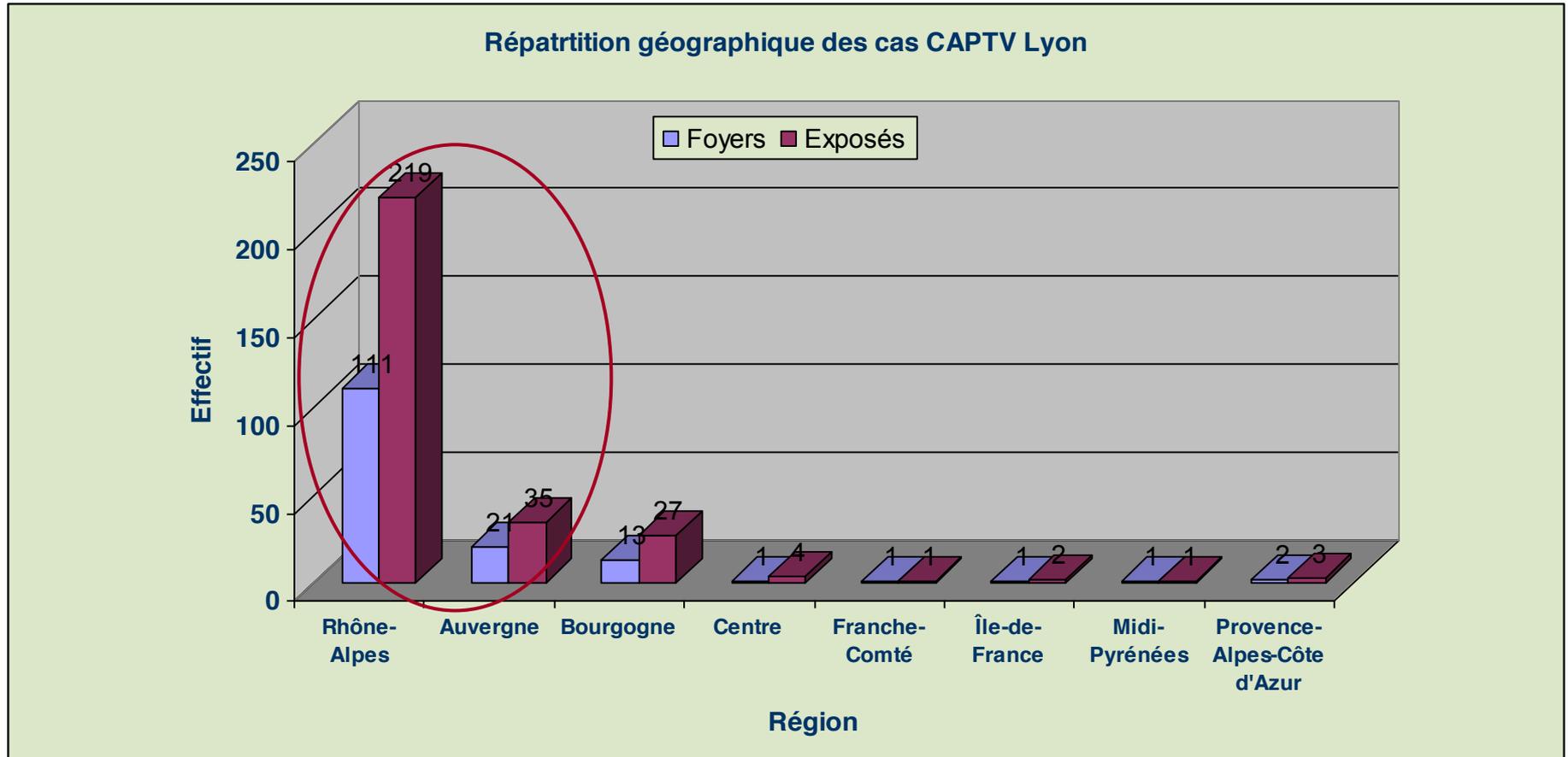
Données mensuelles

Répartition mensuelle CAPTV Lyon 2014



Données régionales 2014

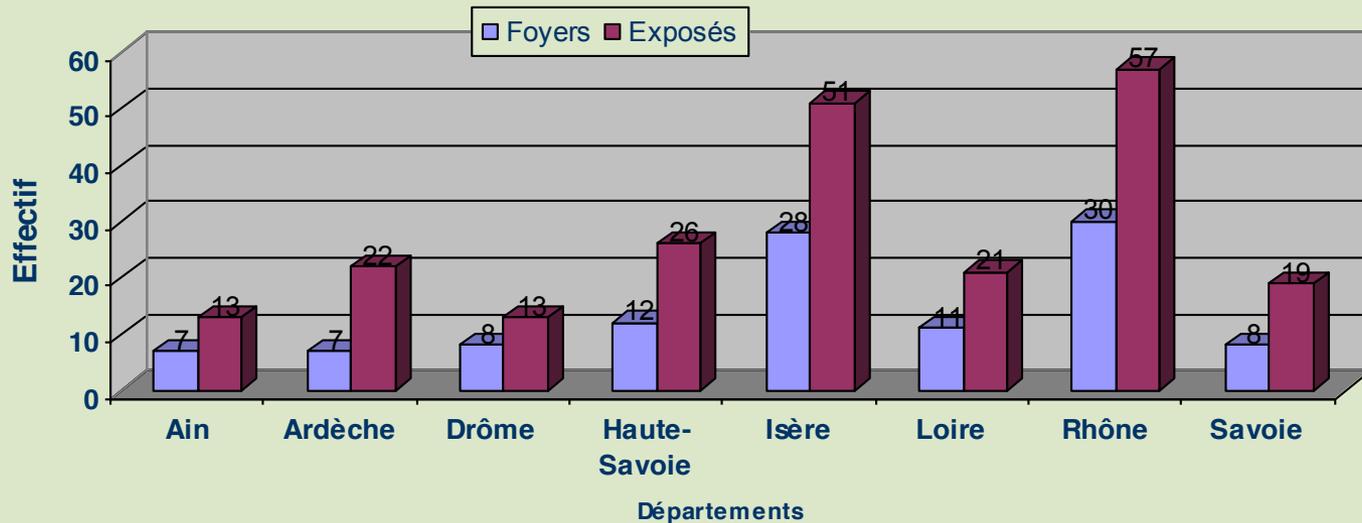
Données géographiques



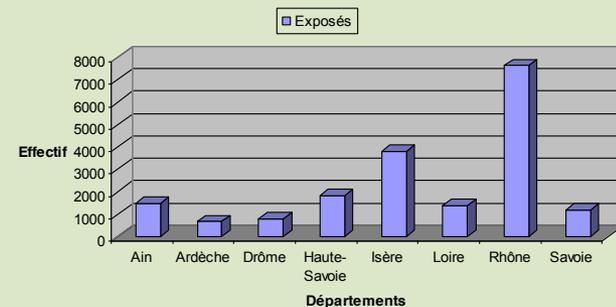
Données régionales 2014

Données Rhône-Alpes

Répartition Rhône-Alpes des cas CAPTV Lyon



exposition 2013 tout venant



Données régionales 2014

Circonstances d'exposition

Circonstances	Foyers	Exposés	Symptomatiques	Cas graves
Accidentelles non alimentaires	30	33 (31 enfants)	5	0
Accidentelles alimentaires	119	256	159	8
Volontaire	2	3	3	0
Total	151	292	167	8

8 intoxications graves

Erreurs alimentaires dans tous les cas graves

Données régionales 2014

syndromes

Syndrome	Foyers	Exposés	Cas graves
Résinoïdien	41	77	1
Sudorien	16	24	2
Phalloïdien	4	5	5
Panthérinien	1	3	0
Neurologique aux morilles	1	2	0
Total	63	111	8

57 patients symptomatiques hors syndromes

- imputabilité douteuses (chronologie)
- formes frustrées
- rôle de l'anxiété
- symptômes hétéroclites
- hyperthermies associés en faveur d'une contamination bactérienne₇

Données régionales 2014

8 cas graves

- 5 Syndromes Phalloïdiens (5 hépatites graves)
 - Foyer 1 : NAC + silymarine + greffe; **décès** complication greffe
 - Foyer 2; 2 patients : ramassés par épouse, non identifiés. NAC + silymarine. **1 décès**, 1 guérison
 - Foyer 3 : ? donnés par un ami. NAC + silymarine; guérison
 - Foyer 4 : cèpe ramassée par elle-même (pas de lamelle), NAC + silymarine; guérison
- 2 Syndromes sudoriens
 - Mousserons, bradycardie =52bpm, hypoTA à 7, atropine, guérison
 - Mousserons + cèpes, cholinergique, hypothermie++, BAV complet réversible à l'atropine, guérison
- 1 Syndrome résinoïdien : cèpes, vomissements, diarrhées sanglantes, le lendemain choc cardio-circulatoire, ischémie mésentérique diffuse; guérison

Données régionales 2014

champignons allégués dans les confusions alimentaires

Confusion alimentaires Champignons allégué	Foyers	Exposés	Sympto- matiques	Cas graves
AGARIC CHAMPETRE	3	8	5	
AMANITE DES CESARS	1	1	1	
AMANITE PHALLOIDE	1	4	0	
ARMILLAIRE COULEUR DE MIEL	1	1	1	
BOLETS	9	17	14	1
BOLET A PIED ROUGE	2	7	5	
BOLET SATAN	1	2	0	
CEPES	5	9	9	1
CHANTERELLES	9	28	7	
CHANTERELLES GRISES	1	2	1	
CLITOCYBE NEBULEUX	1	3	3	
COCHERELLE	1	3	3	
CORTINAIRE PIED BLEU	1	1	1	
GIROLLE	11	25	9	
LACTAIRES	1	2	1	

LACTAIRE DELICIEUX	1	3	1	
LEPIOTES	2	3	0	
LEPIOTE ELEVEE	3	6	1	
MARASME DES OREADES	1	1	1	
MATTES	1	2	2	
MORILLES	6	8	5	
MORILLON	1	1	1	
MOUSSERONS	18	37	31	2
PIED DE MOUTON	1	4	3	
ROSES DES PRES	4	12	7	
RUSSULES	1	1	1	
TRICHOLOME DE LA SAINT GEORGES	1	1	1	
TROMPETTE DE LA MORT	5	8	3	
CHAMPIGNON ASSOCIE	10	17	16	
CHAMPIGNON + GENTIANE	1	2	2	
CHAMPIGNON NON IDENTIFIE	11	25	19	4
Total				8

Données régionales 2014

champignons identifiés dans les confusions alimentaires

Identification mycoliste	Champignon allégué	Champignon identifié	Foyers	Exposés	Sympto- matiques	Cas graves	Evolution
Circonstances non alimentaires	CHAMPIGNON NON IDENTIFIE	Lepiota lilacea	1	1	0		Guérison
	CHAMPIGNON NON IDENTIFIE	Agrocybe ?	1	1	0		Guérison
	CHAMPIGNON NON IDENTIFIE	Hypholoma	1	2	0		Guérison
	CHAMPIGNON NON IDENTIFIE	Agaricus xanthoderma ou avarié	1	1	1		Guérison
	CHAMPIGNON NON IDENTIFIE	Galerina non marginata	1	1	0		Guérison
Circonstances alimentaires	CHAMPIGNON NON IDENTIFIE	AMANITE PHALLOIDE	1	1	1	1	Décès
	GIROLLE	CORTINAIRES rubicundulus ou bolaris	1	7	0		Guérison
	CHANTERELLES GRISES	Chlorophyllum rhacodes	1	2	1		Guérison
	CORTINAIRE VIOLET	cortinaire variecolor	1	1	1		Guérison
	CHANTERELLES	cortinaire non orellanus	1	5	0		Guérison
	MOUSSERON	Inocybe sp.	1	1	1		Guérison
	MOUSSERON	MARASME DES OREADES	1	1	1		Guérison
	MOUSSERON	CLITOCYBE BLANC D'IVOIRE	1	2	1		Guérison
	BOLETS	Boletus	1	1	1	1	Guérison
	BOLETS	CEPE DES PINS [BOLETUS PINICOLA]	1	2	2		Guérison

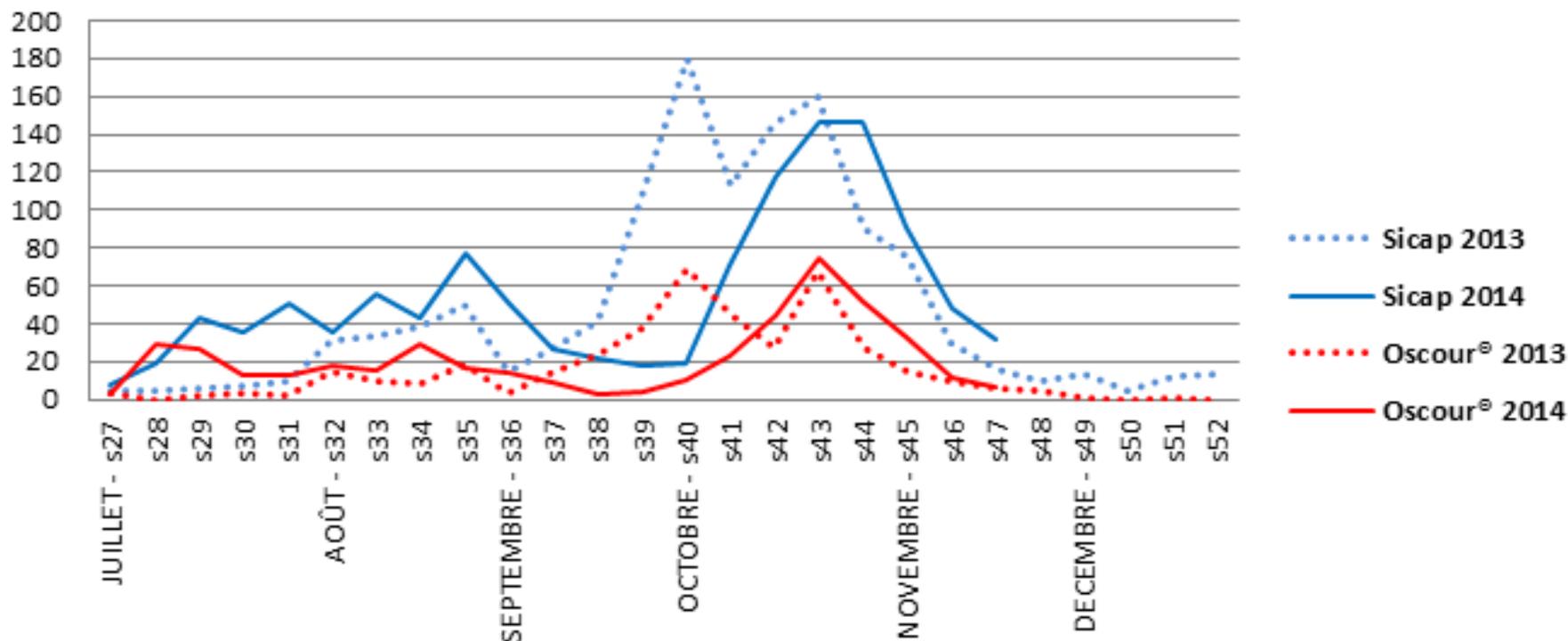
Données nationales 2014

(données provisoires CAPTV-InVS)



Nombre de cas d'intoxication enregistrés par les CAPTV et de passages aux urgences pour intoxication par des champignons enregistrés par le réseau Oscour® de juillet à décembre. France, 2013-2014

Sources : CAPTV - InVS



Données nationales 2011-2013

(données CAPTV-InVS)

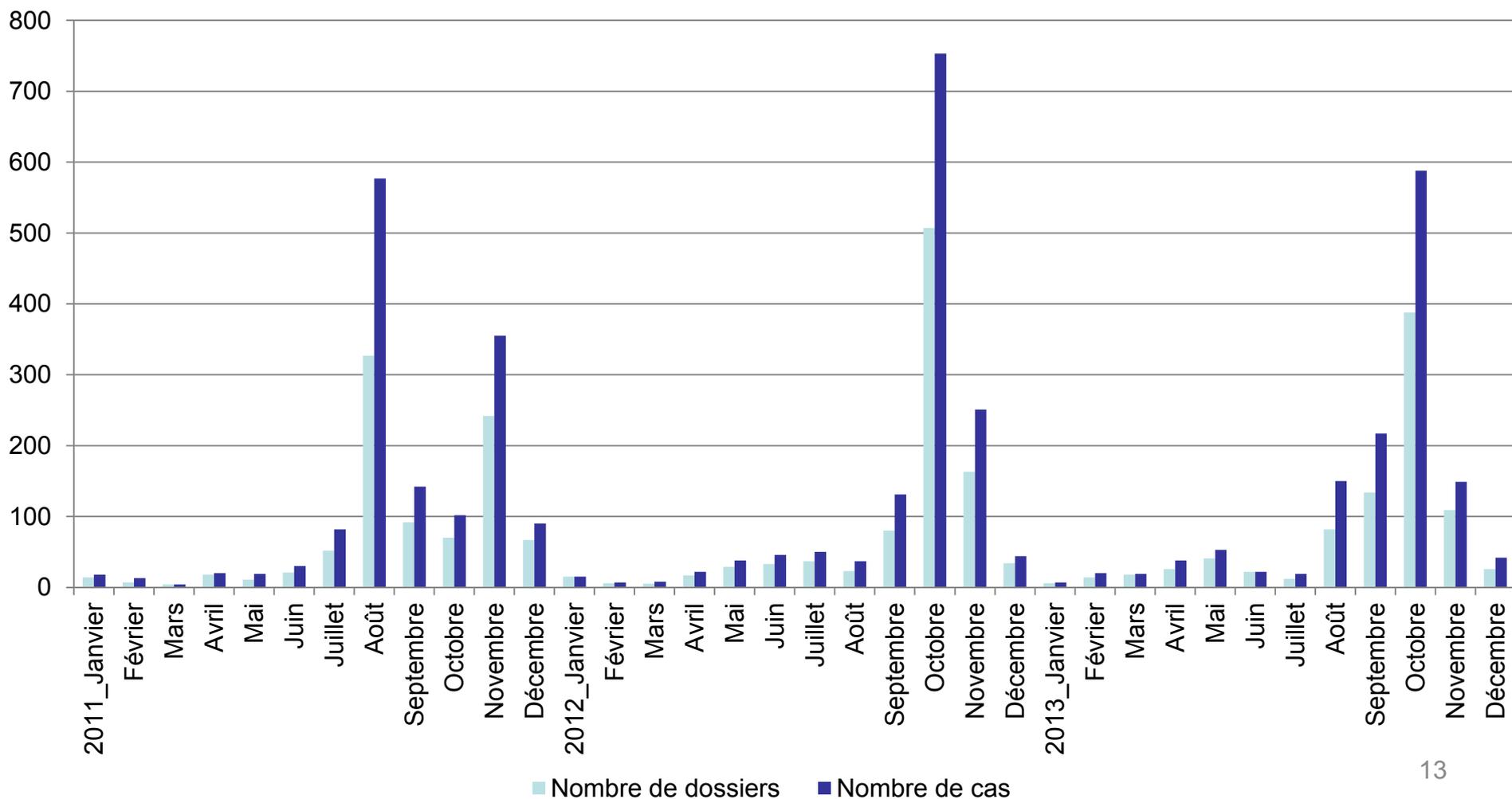


- 4 178 cas => 2 752 dossiers (foyers d'intoxications)
- Nombre de cas symptomatiques par dossier => de 1 à 7 ou 8

Nombre de cas d'intoxication accidentelle par dossier	Nombre (n) et pourcentage (%) de dossiers					
	Année					
	2011		2012		2013	
	n	%	n	%	n	%
1	614	66,4	643	67,8	577	65,7
2	187	20,2	216	22,8	207	23,6
3	76	8,2	52	5,5	57	6,5
4	25	2,7	25	2,6	26	3,0
5	10	1,1	8	0,8	9	1,0
6	7	0,8	4	0,4	1	0,1
7	5	0,5	1	0,1	1	0,1
8	1	0,1	0	0	0	0
Total	925	100	949	100	878	100

Répartition mensuelle 2011-2013

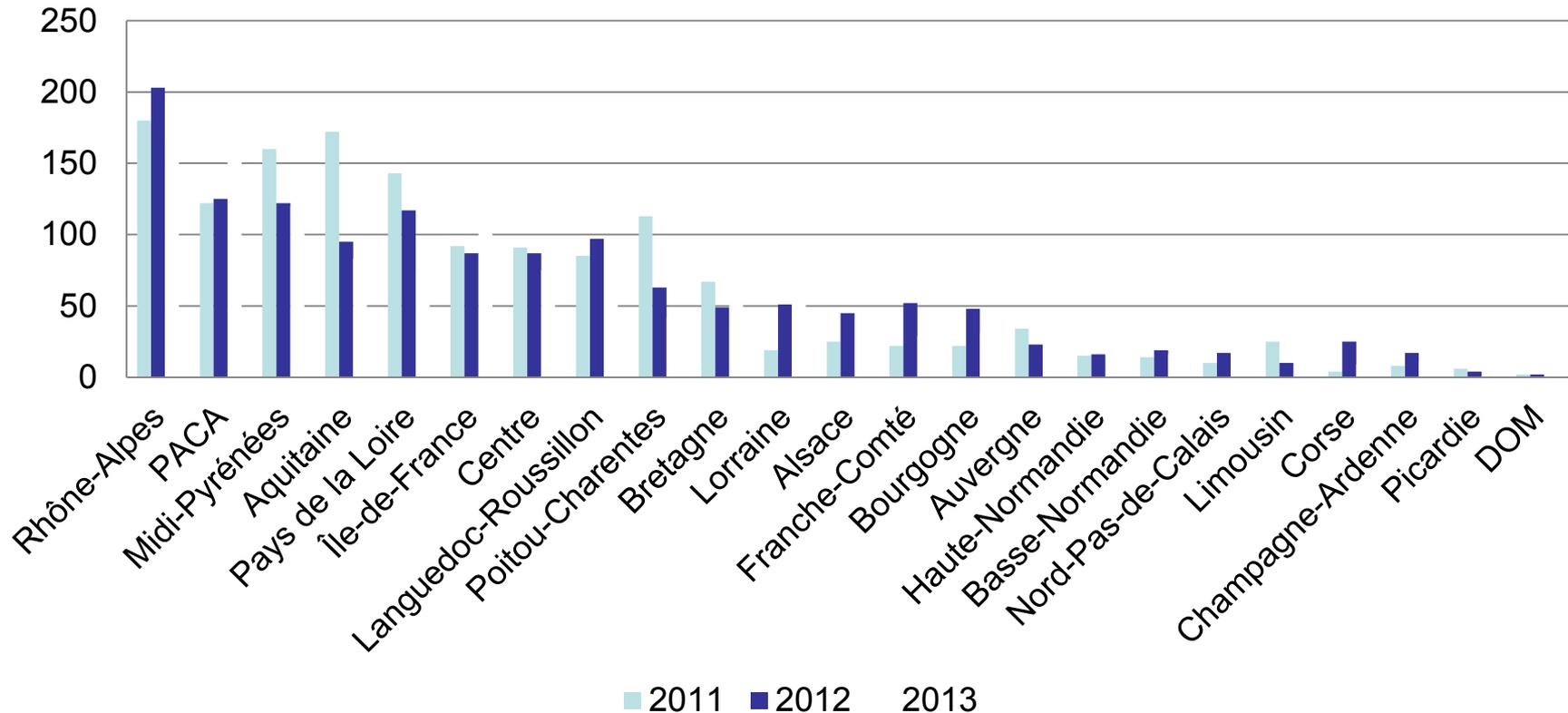
Nombre mensuel de dossiers et nombre de cas d'intoxication accidentelle par des champignons. France, 2011-2013. Source : Sicap



Répartition régionale 2011-2013

Répartition régionale des intoxications accidentelles par des champignons enregistrées par les CAPTV , France, 2011-2013.

Source : Sicap



Rhône-Alpes : le plus grand nombre de cas (550 cas pour les 3 années, 13,4%)
puis PACA (417 cas, 10,1%) et Midi-Pyrénées (402 cas, 9,8%)

Syndromes mycotoxiques graves 2011-2013

- 20 cas de gravité forte lors d'ingestion accidentelle (1,5% des cas d'intoxication)
- Évolution
 - 3 décès
 - 3 séquelles :
 - 1 cas de greffe hépatique
 - 2 cas d'insuffisance rénale

Syndromes mycotoxiques graves 2011-2013

- 16 syndromes phalloïdiens
 - dosage d'amanitine positif dans 10 cas
 - Évolution : 3 décès, 3 séquelles
 - Ingestion
 - 6 cas avec l'amanite phalloïde
 - 2 cas avec une lépiote
 - Confusion
 - Rosés des prés, coulemelles, lactaires, etc.
- 2 syndromes panthériniens (guérison)
- 2 syndromes sudoriens (guérison) liés à l'ingestion d'inocybe

Merci de votre attention

Formation des Mycologues par la FAMO : Intervenant Raphaël HERVE

La F.A.M.O. a pour but de fédérer les associations et organismes adhérents afin de les soutenir pour leurs activités dans le domaine de la mycologie.

Elle a pour objectif de favoriser la recherche, les études et la diffusion de la connaissance en matière de mycologie.

Aussi, elle est tout à fait dans son rôle lorsqu'à l'Assemblée Générale 2012, elle décide d'offrir à ses adhérents, un programme annuel de formation destiné à l'approfondissement de la connaissance des mycologues.

Michel Hairaud fut chargé de recenser les besoins, d'étudier la faisabilité technique et financière et de mettre en œuvre ce programme.

En 2013, 5 formations ont été retenues :

❖ Ateliers d'hiver

- Samedi 9 février 2013

Thème : La biologie moléculaire au service des mycologues.

Objectif: acquérir les bases théoriques et pratiques nécessaires pour comprendre les travaux de systématique fondés sur les analyses moléculaires.

Animateur : Pierre-Arthur Moreau

- Samedi 23 mars 2013

Thème : La description et l'illustration microscopique des champignons.

Objectif : À travers différents exemples pris dans tous les groupes de champignons supérieurs, ce stage a pour but d'étudier, de décrire et d'illustrer par des dessins au trait l'ensemble des éléments microscopiques indispensables à l'identification.

Animateur : Guillaume Eyssartier

❖ Stages spécialisés

- Du 10 au 13 avril.

Thème : Etude des Ascomycètes

Objectif : Session de mycologie pratique, intensive et spécialisée, d'une durée de 3,5 ou 4 jours, au terme de laquelle les participants pourront réaliser les récoltes et descriptions permettant la détermination

Animateurs : Michel Hairaud et Brigitte Capoen

- Du 26 au 28 juin

Thème : Initiation à l'usage du microscope en mycologie

Objectif : Au cours de ce stage d'une durée de 2,5 à 3 jours, les participants seront accompagnés pas à pas dans l'apprentissage de l'utilisation d'un microscope en mycologie.

Animateur : André Février

- Du 23 au 25 octobre 2013

Thème : Etude des lactaires et russules.

Objectif : Ce stage propose une approche pratique de l'étude des Russulaceae épigés. Il a pour objectifs l'initiation aux techniques d'observations

macro- et microscopiques des lactaires et russules et à leur utilisation dans la classification et la détermination des espèces.

Animateur : Pierre-Arthur Moreau

En **2014**, pour des raisons budgétaires le programme a été réduit à une formation.

- du 12 au 13 avril

Thème : **La biologie moléculaire au service des mycologues. (perfectionnement)**

Objectif : Fournir les fondements scientifiques et une petite expérience personnelle des analyses de séquences ADN, pour permettre de comprendre les publications de systématique contenant des éléments de biologie moléculaire.

Animateur : Pierre-Arthur Moreau

L'année **2015** comporte un programme de 3 formations :

- du 7 mars 12h au 8 mars à 16h30.

Thème : **Initiation à la rédaction d'un article et aux questions de nomenclature en mycologie**

Objectif :

- a) Appréhender les principes généraux de la rédaction d'un article scientifique, en vue de sa publication.
- b) Mieux appréhender les grands principes du Code de nomenclature pour comprendre leur influence sur la taxinomie.

Animateur : Nicolas Van Vooren

- du mardi 23 juin 12h au jeudi 25 juin 16h30

Thème : **Initiation à la pratique du microscope en mycologie**

Objectif : Au cours de ce stage les participants seront accompagnés pas à pas dans l'apprentissage de l'utilisation d'un microscope en mycologie.

Animateur : André Février

- Jeudi 29 et vendredi 30 octobre

Thème : **L'étude des lépiotes (sensu lato)**

Objectif : Ce stage sur deux journées propose une approche de l'étude des Lépiotes. Son objectif est l'initiation aux techniques d'études des caractères morphologiques et microscopiques permettant une détermination des espèces. Les aspects théoriques et pratiques seront abordés.

Animateur : René Chalange.

Remarques : Cette formation est organisée sur le modèle de celle sur les Russulales animée en octobre 2013 par Pierre Arthur Moreau.

Elle se déroulera en fin de la session mycologique de la Société Mycologique du Poitou, qui se tient cette année du 26 au 31 octobre à Vouneuil sur Vienne (Voir annexes joints qui tiennent lieu d'invitation)

En conclusion, compte tenu des retours très positifs et du bilan favorable des formations réalisées, la F.A.M.O. s'est prononcée positivement lors de son AG 2015 pour pérenniser ces programmes.

Le rythme de 3 stages annuels semble recueillir le plus d'adhésions.

Formations FAMO 2015

Programme - Inscriptions

En 2015, 3 nouveaux stages de formation ont été retenus par la FAMO à l'attention des adhérents de ses associations. Pour chaque stage, vous trouverez ci-après son contenu, les dates et lieu de stage, le nom de l'animateur, le nombre minimum d'inscriptions souhaitées pour que le stage ait effectivement lieu, et la **date limite d'inscription**.

Pour faciliter la participation, une formule de séjour sur place a été organisée assurant un bon confort à coût limité. (Ceux qui ont déjà séjourné à l'hôtel de Pont Réan (10 mn de Rennes) peuvent témoigner de la qualité de l'accueil et de l'intendance) La durée des stages a été déterminée à la fois pour permettre le contenu le plus complet et limiter le nombre de nuitées sur place.

Merci d'adresser directement les inscriptions et demandes de renseignement ainsi que toutes remarques à Michel Hairaud (michel.hairaud@wanadoo.fr) ou à Brigitte Capoen (brigitte.capoen@orange.fr) N'oubliez pas d'indiquer **vos coordonnées** (nom, mail, téléphone portable, adresse). Les règlements seront effectués sur place.

La FAMO assurera la prise en charge des frais de structure, supports et animation. Une contribution de 10 € sera demandée par stagiaire pour chaque stage effectué, quelle que soit la durée du stage. Un reçu de la FAMO sera délivré sur demande. Il est évidemment possible de s'inscrire à plusieurs stages.

Aperçu des activités de l'Observatoire mycologique en 2014-2015

Analyses de radioactivité

Sollicité par l'ACRO pour pouvoir établir un bilan de la radioactivité des champignons 30 ans après Tchernobyl, l'Observatoire avait proposé à la CAFAM 2014 à Saint-Jean-la-Vêtre, une double campagne de prélèvements sur deux années 2014 et 2015.

Rappel du protocole

Le laboratoire prend en charge les mesures de Césium radioactif mais nous devons nous charger des prélèvements et de l'envoi des échantillons.

Chaque année, nous aurons la possibilité de faire passer entre 20 et 30 échantillons, à répartir sur l'ensemble du territoire selon le protocole suivant :

Les espèces : à privilégier sont les mycorhiziens fréquemment consommés et dont la dimension permet d'obtenir facilement un volume suffisant. Donc, dans la mesure du possible :

Boletus edulis (ou cousins, *aereus* etc.), *Hydnum repandum* et *Rozites caperatus*.

Si vous souhaitez faire passer *Xerocomus badius* parce qu'il était particulièrement touché il y a 28 ans, c'est également possible. A défaut d'autre chose, des *Suillus* sont aussi envisageables ainsi que *Cantharellus cibarius*. Le laboratoire souhaitait aussi un ou deux échantillons de *Craterellus cornucopioides*.

Si vous souhaitez également une espèce saprotrophe, merci de donner la préférence au genre *Macrolepiota* (*procera*, *konradii*...)

Le sol : il n'y a pas de priorité particulière concernant les sols, si ce n'est qu'il est important d'en noter la nature. A savoir aussi que la concentration est plus forte dans les carpophores se développant sur sol acide que sur calcaire. Il serait aussi souhaitable de prélever un échantillon du sol, qui ne serait pas analysé tout de suite mais serait disponible en cas de résultat particulier sur le champignon.

Quantité : il faut un minimum de 40 g et si possible 50 g ou plus de matière sèche. Cela correspond souvent à 10 fois plus sur le frais. Il est souhaitable de récolter tous les carpophores sur la même station ou tout au moins sur le même site si le sol est homogène.

Conditionnement et envoi : les échantillons peuvent soit être envoyés directement au laboratoire par colis postal ordinaire soit séchés au préalable. Vous pourrez à ce moment me les envoyer et je me chargerai de transmettre.

Adresse du laboratoire : A.C.R.O., 138, rue de l'Eglise, F. 14200 Hérouville Saint Clair.

Mon adresse : Olivier Daillant, Néronde, F. 71250 Mazille

Résultats des analyses des prélèvements effectués en 2014

A l'issue de la campagne 2014, nous disposons actuellement de 23 résultats d'analyses : 19 échantillons de champignons (dont trois achetés en grande surface et provenant de Bulgarie, Roumanie et Russie) et 4 substrats. Le tableau des résultats bruts est présenté et discuté

La majorité des échantillons proviennent de l'Est, Sud et Sud Est et il est regrettable aucune analyse n'ait pu être faite sur des spécimens de la façade atlantique et du Nord de la France.

date prélèvement	lieux de prélèvement	département / Pays	espèce	pois sec / pois frais	concentration en Cs-137 (en Bq/kg sec)	
07/11/2014	Estivareilles	42	cèpe de Bordeaux (<i>Boletus edulis</i>)	7,8%	344	± 46
07/11/2014	Estivareilles	42	substrat <i>Boletus edulis</i>	90%	165	± 16
07/11/2014	Valprivas	43	girolles (<i>Cantharellus cibarius</i>)	6,7%	41,3	± 4,7
07/11/2014	Valprivas	43	substrat <i>Cantharellus cibarius</i>	75%	39	± 13
09/11/2014	Biirgerkreiz	Luxembourg	ped de mouton (<i>Hydnum repandum</i>)	7,0%	4410	± 420
30/10/2014	super-marché au Luxembourg	Luxembourg	girolles (<i>Cantharellus cibarius</i>)	9,7%	32	± 6
28/10/2014	super-marché au Luxembourg	Luxembourg	cèpe de Bordeaux (<i>Boletus edulis</i>)	acheté s sec	17,6	± 4,4
28/10/2014	super-marché au Luxembourg	Luxembourg	ped de mouton (<i>Hydnum repandum</i>)	acheté s sec	1580	± 130
15/10/2014	Ugine	73	trompette de la mort (<i>Craterellus cornucopioides</i>)	6,9%	22,8	± 4,8
15/10/2014	Ugine	73	substrat <i>Craterellus cornucopioides</i>	57%	61	± 6
04/10/2014	Lus-la-Croix-Haute, village de Trabuech	26	Hebelome brulant (<i>Hebeloma sinapizans</i>)		4890	± 380
04/10/2014	Lus-la-Croix-Haute, village de Trabuech	26	chanterelle jaune (<i>Craterellus lutescens</i>)		860	± 70
25/11/2014	Ceilhs-et-Rocozels	34	chanterelle en tube (<i>Craterellus tuaeformis</i>)	7,7%	126	± 11
24/11/2014	Avène	34	trompette de la mort (<i>Craterellus cornucopioides</i>)	6,1%	3	± 1,5
08/11/2014	Légny	69	cèpe d'été (<i>Boletus reticulatus</i>)	8%	6,9	± 1,6
08/11/2014	Légny	69	substrat <i>Boletus reticulatus</i>		10,1	± 2,6
19/01/2015	Mazille	71	cèpe Bordeau <i>Boletus edulis</i>	6,2%	57	± 9

28/10/2014	Le Born	48	cèpes de Bordeaux (<i>Boletus edulis</i>)	12,4%	208	± 18
23/11/2014	Saint-Martin-de-Londres	34	girolles (<i>Cantharellus cibarius</i>)	8,0%	3,8	± 1,5
02/11/2014	Saint-Just-et-Vacquières	30	ped de mouton (<i>Hydnum albidum</i>)	10,8%	4,7	± 1
07/12/2014	Sartène	20	amanite rougissante (<i>Amanita rubescens</i>)	5,4%	< 4	
23/12/2014	Sotta	20	trompette de la mort (<i>Craterellus cornucopioides</i>)	7,4%	1,9	± 1,2
17/12/2014	Porto-Vecchio	20	ped de moutons (<i>Hydnum repandum</i>)	6,8%	116	± 11

La part de matière sèche des échantillons de champignons variait de 5,4 % à 12,4 % et les résultats sont exprimés par rapport à cette matière sèche ; donc en becquerels par kilogramme de champignon sec, un becquerel (Bq) correspondant à une désintégration par seconde.

Dans l'ensemble, les résultats pour le Césium 137 sont modérés :

- de 1,9 à 22,8 Bq/kg pour *Craterellus cornucopioides*
- de 3,8 à 41,3 Bq/kg pour *Cantharellus cibarius*

Cela s'applique également aux bolets (*Boletus edulis* et *aestivalis*), avec un des résultats qui n'est tout de même pas anodin : de 6,9 à 344 Bq/kg.

La contamination de *Hydnum repandum* est plus marquée, avec un échantillon du Luxembourg affichant une concentration de 4410 Bq/kg (équivalents à 308 Bq/kg sur le champignon frais).

L'échantillon le plus contaminé est *Hebeloma sinapizans* (4890 Bq/kg). Cette espèce n'est pas réputée pour sa comestibilité mais ce résultat doit nous inciter à nous interroger (point chaud ? espèce hyper-accumulatrice ?).

Les échantillons en provenance de Corse ne sont pas spécialement plus touchés, ce qui tend à faire penser que les contaminations extrêmes parfois constatées ne concernent pas la totalité de l'île.

Des comparaisons intéressantes avec les analyses antérieures publiées sur le site de l'Observatoire Mycologique (<http://www.observatoire-mycologique.fr/>) peuvent être faites

Des analyses supplémentaires sont en cours, en particulier sur certains sols et sur l'eau interstitielle qui en a été extraite. L'ensemble des résultats sera présenté au congrès international BIOMAP au mois de juin à Lisbonne.

Pour 2015, une nouvelle campagne sera lancée sur une trentaine d'échantillons et il serait souhaitable qu'une meilleure répartition géographique puisse être réalisée.

RENECOFOR - Bilan technique 2014

3.3. Variations des cortèges de champignons supérieurs

Contexte et problématique

En 1996, une collaboration a été initiée avec l'Observatoire mycologique de France afin d'explorer les variations de composition des champignons supérieurs sur les sites du réseau RENECOFOR. Les champignons supérieurs représentent en effet un cortège peu connu mais intéressant de par sa diversité d'espèces (3 à 10 fois plus importante que la flore) et ses propriétés particulières dans le fonctionnement des écosystèmes (champignons saprophytes, mycorhiziens, parasites). Un premier ensemble de 12 sites a fait l'objet d'inventaires entre 1996 et 1998 (Moreau *et al.*, 2002) avant d'étendre les observations jusqu'en 2007. Au total, environ 60 placettes ont été inventoriées suivant un échantillonnage tournant prévoyant un suivi minimum de 3 années consécutives et 4 répétitions intra-annuelles par placette. De plus, deux exercices d'intercalibration ont été réalisés en 2004 (Corriol et Mayet, 2006) et 2012 afin d'évaluer les incertitudes d'observation entre mycologues sur les mêmes relevés. Cependant un long travail de mise en forme des données a été nécessaire entre 2005 et 2012 avec la contribution Jean-Luc Dupouey (INRA Nancy), en raison de l'absence de saisie uniformisée des noms d'espèces par les mycologues (réalisation d'une table de correspondances nomenclaturales) et de mauvaises manipulations détectées dans les données de 2003 et 2004 (recompilation des relevés originels de ces 2 années). Aucune reprise de relevés n'a été envisagée par le réseau RENECOFOR dans l'attente de la mise en forme et d'une première analyse de l'ensemble du jeu de données.

A la suite de leur mise en forme, l'analyse des données a d'abord été envisagée en 2012 dans le cadre d'un congé pour recherche ou conversion thématique (CRCT) demandé par Michaël Aubert, professeur à l'Université de Rouen. Malheureusement la collaboration a échoué pour des raisons internes à l'Université. Fin 2013, une nouvelle convention a été passée avec l'Université de Rouen pour l'analyse des données, en s'appuyant cette fois sur le recrutement d'un post-doctorant pour une durée de 6 mois (Benoît Richard). Son encadrement est assuré par M. Aubert et l'INRA Nancy et plusieurs mycologues sont associés dans le comité de pilotage. Les objectifs généraux sont :

- 1..... d'étudier les variations temporelles et inter-sites des cortèges de champignons en relation avec les paramètres environnementaux et les traits de vie des espèces (ex : saprophytes/mycorhizes/parasites) ;
- 2..... d'évaluer la faisabilité d'un suivi à long terme suivant les incertitudes d'observation et l'effort d'échantillonnage requis.

Au vu des résultats présentés au comité de pilotage le 30 juin 2014, le contrat de post-doc a été prolongé de 8 mois afin d'approfondir certaines analyses et d'aboutir à la publication de l'étude sous la forme d'un rapport de la série jaune RENECOFOR et de deux articles dans des revues scientifiques internationales. Les résultats des analyses approfondies ont été présentés au comité de pilotage le 21 novembre 2014, à mi-parcours du nouveau contrat de 8 mois. Les mois restant seront consacrés à la rédaction des publications.

Résumé de l'étude

Dans un premier temps, l'étude s'est attachée à l'analyse descriptive du jeu de données. Les espèces observées appartiennent essentiellement aux groupes des basidiomycètes (85 %) et des ascomycètes (13 %). Le jeu de données se caractérise par ailleurs par une forte proportion d'espèces observées sur un seul site (45 % pour les basidiomycètes). Le nombre total d'espèces relevées est significativement plus élevé sous feuillus que sous résineux pour un effort d'inventaire équivalent. Cela étant le nombre total d'espèces présentes sur les sites ne peut être estimé précisément car le nombre d'espèces observées ne cesse de s'accumuler avec le nombre de relevés sans atteindre d'asymptote horizontale (même dans le cas du site CHP 49 ayant fait l'objet de 31 relevés au total sur 3 ans).

L'étude s'est ensuite penchée sur l'analyse écologique des communautés, en ne retenant que les espèces de basidiomycètes observées au moins sur 2 sites. Tout d'abord les variations entre sites des cortèges d'espèces de champignons supérieurs et leurs relations avec les paramètres environnementaux ont été analysées. Les différents outils d'analyse multivariée employés (analyse factorielle des correspondances AFC et analyse canonique des correspondances CCA) aboutissent à des résultats significatifs. Les cortèges de champignons supérieurs se structurent en premier lieu suivant un axe opposant les sites feuillus et résineux (**Figure 5**), et non pas suivant un gradient biogéographique comme c'est le cas notamment pour la flore. Le deuxième axe de structuration mêle quant à lui les effets d'un gradient d'altitude (altitude, précipitations et température moyenne annuelles) et d'un gradient de richesse trophique du sol (pH, S/T, C/N). Les communautés ont également été analysées sous l'angle de la co-occurrence des espèces, c'est-à-dire la diversité moyenne d'espèces avec laquelle chaque espèce est relevée. Ainsi une espèce généraliste est présente aux côtés de nombreuses autres espèces variant d'un relevé à l'autre. A l'inverse une espèce spécialisée est présente aux côtés d'espèces peu nombreuses et récurrentes d'un relevé à l'autre. Les résultats obtenus montrent que les espèces saprophytes sont en moyenne plus spécialisées que les espèces ectomycorhiziennes (**Figure 6**).

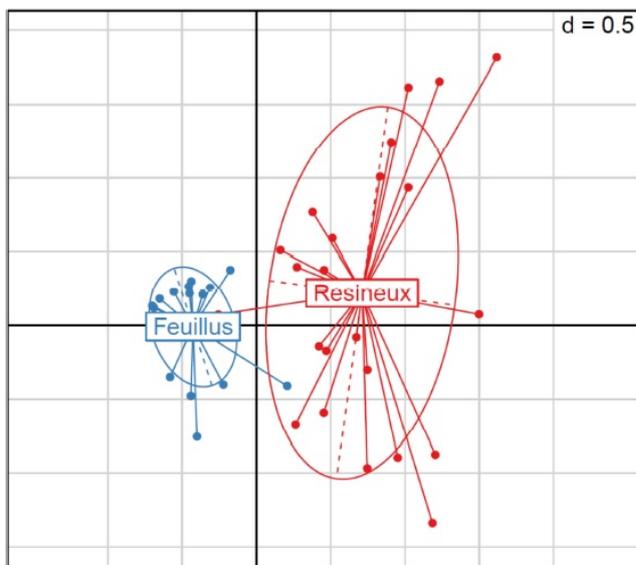


Figure 5 : Représentation des sites du réseau RENECOFOR sur les deux premiers axes de structuration des communautés de champignons supérieurs (par analyse factorielle des correspondances). Le type d'essence (Résineux/Feuillus) est le principal facteur de structuration suivant le premier axe (horizontal).

Enfin, pour évaluer la faisabilité d'un suivi à long terme, l'étude s'est intéressée au nombre de répétitions de relevés nécessaires pour pouvoir mettre en évidence les différents résultats obtenus avec l'ensemble du jeu de données.

- Tout d'abord, il s'est agi de déterminer le nombre de sites minimum à inventorier pour pouvoir mettre en évidence la structuration écologique des communautés. Pour ce faire, l'analyse multivariée des cortèges (CCA) a été répétée en tirant aléatoirement n sites, en agrégeant l'ensemble des répétitions temporelles de chaque site. Les résultats montrent que moins d'une vingtaine de sites suffit à mettre en évidence une structuration significative des cortèges ainsi qu'un effet significatif du principal facteur de structuration Feuillus/Résineux (Figure 7). En revanche, un échantillonnage de plus d'une trentaine de sites est nécessaire pour mettre en évidence un effet significatif des facteurs du second axe de structuration écologique tels que le rapport C/N du sol (Figure 7).

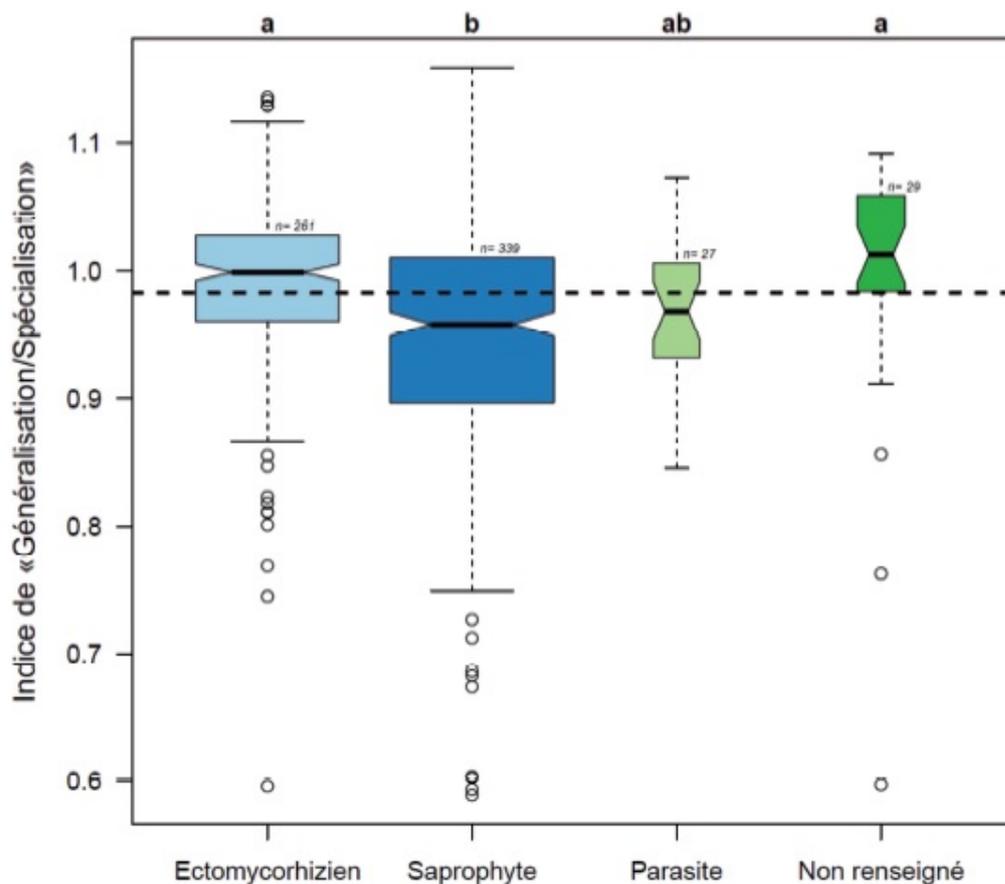


Figure 6 : Indice de spécialisation des espèces (co-occurrence) par type trophique (ectomycorhizien, saprophyte, parasite ou non renseigné). Plus l'indice est élevé, moins les espèces sont spécialistes, i.e. plus elles sont généralistes. Pour chaque type trophique, la représentation en boîtes à moustaches figure la distribution des valeurs : les quartiles inférieurs et supérieurs (définissant la longueur de la boîte), la médiane des valeurs (la ligne noire épaisse), les pattes dont la longueur s'étend jusqu'à 1.5 fois la distance interquartile, et les valeurs extrêmes (les points). Le nombre de placettes par boîte à moustaches est figuré. Les lettres au-dessus du graphe indiquent les différences significatives entre groupes trophiques (Test de Kruskal-Wallis au seuil de 5%).

- De même, le nombre nécessaire de répétitions temporelles a été évalué pour stabiliser la structure des communautés observée. Les inventaires ayant été notamment répétés 3 années successives, il apparaît que l'année de relevé n'a pas d'effet significatif sur les résultats de la structuration écologique mise en évidence par AFC.

Cette analyse méthodologique suggère que l'évolution de la structuration écologique des communautés de champignons supérieurs, suivant les principaux facteurs environnementaux de structuration, pourrait être suivie dans le temps sur la base d'un effort d'échantillonnage moindre que celui mis en oeuvre de 1996 à 2007. Cependant, si l'on souhaite mieux comprendre les effets respectifs des facteurs climatiques (gradient d'altitude) et édaphiques (gradient de richesse trophique) mêlés sur l'axe 2 des analyses multivariées, il pourrait être aussi intéressant de poursuivre l'effort d'inventaire d'un plus grand nombre de sites du réseau. Suivant les moyens et les compétences disponibles, donner une suite aux inventaires de champignons supérieurs pourrait demander à choisir entre leur extension spatiale et leur suivi temporel.

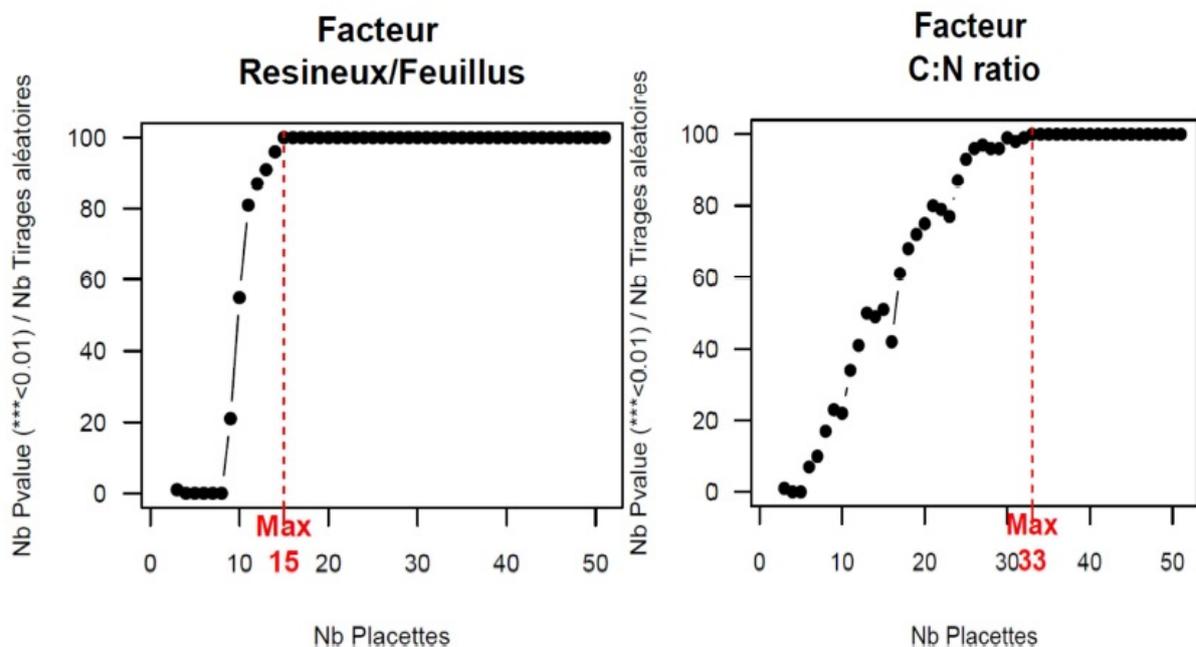


Figure 7 : Probabilité de mise en évidence d'un effet significatif du type d'essence (à gauche) et du rapport C/N du sol (à droite) dans la structuration écologique des communautés de champignons supérieurs en fonction du nombre de sites échantillonnés (CCA répétée sur tirages aléatoires de n sites parmi l'ensemble des sites, à raison de 100 tirages par effectif n). Un tirage de quinze sites suffit à mettre en évidence systématiquement l'effet du type d'essence, tandis que 33 sites sont nécessaires pour mettre en évidence systématiquement l'effet du rapport C/N du sol.

Relevé de décision de réunion avec la Fédération mycologique et botanique Dauphiné-Savoie

Date : 10 septembre 2014

Participants : Mme Espérance Bidaud, (présidente FMBDS) – M. François Lopez (vice-président) – M. Jean-Philippe Poulet (pharmacien – responsable service sécurité sanitaire des produits et des activités de soins-ARS), Bruno Morel (médecin, coordonnateur cellule régionale de veille et de gestion des alertes sanitaires)

Thème	Présenté par	Éléments communiqués	Relevé de décisions
Présentation de la fédération et de ses actions	Espérance Bidaud François Lopez : vice président de la fédération -	<p>Objectifs de la réunion : faire connaître le réseau myco-toxicologique régional et le réseau national</p> <p>Fédération d'associations mycologique . 48 associations dans la fédération dauphiné-savoie</p> <p><u>Historique</u> Depuis 2005 – responsable Philippe Saviuc – Constat initial : Nombre d'intoxication sous-estimé Actions : signalement + actions de prévention</p> <p>Corine Pulce : envoi d'un mycologue sur le terrain quand une intoxication était signalée pour identification champignon en cause</p> <p>Depuis 2014 : initiative des CAPTV : mise en place d'une mycoliste nationale permettant un appui aux CAP. CAP envoie une photo du champignon consommé sur le forum – réponse rapide des mycologues sur identification du champignon permettant d'orienter la conduite à tenir. Pas de coordination de la réponse mycologique, pas de permanence organisée.</p> <p>Renouvellement difficile de la liste des mycologues : diminution du nombre (témoin =baisse de fréquentation des expositions de champignons) et vieillissement des mycologues</p> <p>Mise en place d'un DIU de mycologie (Lyon-Grenoble).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Question de la formation des CAPTV en mycologie à creuser avec M. Saporì réponse bénévole (liste de mycologues) ne peut être garantie dans la durée compte tenu du vieillissement <p><u>Pistes de travail avec ARS:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Diffuser avant la saison des comestibles une information au public ; appui de la fédération pour le contenu du message et définir les vecteurs de communication. (s'appuyer sur les pharmaciens, vidéos) La fédération reprend contact avec l'ARS en amont de la saison. - Signaler à l'ARS les situations inhabituelles porteuses d'un risque accru d'intoxications : ex prolifération inhabituelle de champignons toxiques... <p><u>Contact avec l'Inpes</u> Recommande à la fédération de prendre contact avec l'Inpes (institut national pour la prévention et l'éducation en santé) pour voir si actions nationales et supports nationaux existent ou sont envisagés</p>

		<p>Editions d'un bulletin trimestriel par la fédération mycologique et botanique</p> <p>Messages de prévention serait à faire début juin et fin août début septembre</p> <p>Mycologue suisse ont un diplôme : définissent la comestibilité</p>	
--	--	--	--

Date prévisionnelle de la prochaine réunion : mai 2015