

**Mycologie**  
**– UE1: –**

La systématique fongique : Pourquoi ? Comment ?

**Pas d'annexe**

<b>Semaine</b> : n° (du 12/12/16 au 16/12/16) <b>Date</b> : 16/12/2016	<b>Heure</b> : de 11h15 à 12h15	<b>Professeur</b> : Pr. Courtecuisse
<b>Binôme</b> : n°03		<b>Correcteur</b> : n°04
<b>Remarques du professeur</b> (Diapos disponibles, Exercices sur le campus, Conseils, parties importantes à retenir, etc.) <ul style="list-style-type: none"><li>• RAS</li></ul>		

**PLAN DU COURS****I) Vous avez dit champignons****A) Evolution de la systématique**

- 1) *But de la systématique*
- 2) *Les outils-évolution des techniques, approches*
- 3) *Conséquences et enseignements*

**B) Pertinence des caractères utilisables**

- 1) *Approche pragmatique*
- 2) *Approche phylogénétique*
- 3) *Remarques pour terminer*

**II) Conclusion**

## I) Vous avez dit champignon ?

Concept traditionnellement lié à un **mode de vie**.

Évolution : au départ cela réunissait des organismes qui avaient des traits de vie en commun comme la reproduction par des spores, être eucaryote et hétérotrophes vis à vis du carbone.

Pendant très longtemps les champignons appartenait aux végétaux <, rattachement classique aux végétaux inférieurs.

- Notion de *Thallophytes* : appareil végétatif sans organes différenciés
- Notion de *Cryptogames* : reproduction cachée

Actuellement les champignons constituent un règne autonome (7 caractères) :

Épurés de quelques groupes maintenant exclus (Myxo- Oomycètes)

*Ex : mildiou : avant considérés comme des champignons mais maintenant exclus.*

### A) Evolution de la systématique

La systématique a donc évolué pour plusieurs raisons :

#### 1) **But de la systématique :**

Établir une classification naturelle, on ne considère pas seulement les ressemblances mais on retrace ce qui s'est passé dans les temps généalogiques au niveau évolutif (retracer la phylogénie, les enchaînements phylogénétiques, l'évolution).

Pièges et difficultés à surmonter :

- Éviter les pièges des convergences. Les convergences morphologiques résultent de pressions qui fait qu'une espèce s'adapte.
- Surmonter les lacunes (paléontologie). Absence et rareté des fossiles. Les champignons sont des organismes filamenteux dont les parties ne peuvent pas être fossilisées car ils ne sont pas assez dur et résistants.

Rq: Il n'y a **pas une** systématique. Il existe actuellement différents types de classification.

#### 2) **Les outils -Évolution des techniques d'approche-**

- Macroscopie
- Microscopie optique
- Microscopie électronique (balayage-MEB, transmission-MET)
- Biologie
- Chimie (pigments, enzymes)
- Génétique
- Techniques moléculaires

Exemple de changement majeur

Dans le cycle des champignons : 2 stades: asexués = A (anamorphe) et sexués = B (téléomorphe).

Ces deux stades d'une seule et même espèce peuvent présenter des morphologies différentes. Ils vivent sur le même substrat.

Les premiers classificateurs se sont fait piégés entre les 2 stades et ont donnés 2 noms différents et les ont classés dans des groupes différents.

Parfois il y a une continuité entre les 2 stades mais parfois c'est plus compliqué.

A : Tubercularia vulgaris

T : nectria cinnabarina

Dans les deuteromycotas : on a classé tous les anamorphes.

Aujourd'hui, grâce aux nouvelles technologies on a mis les deuteromycotas dans les ascomycotas. Le reste sont des Basidiomycotas. Donc aujourd'hui, les deuteromycotas n'existent plus, ils ont été redistribués dans d'autres groupes.

### Approche macroscopique

Classement selon la morphologie des champignons.

### Approche en microscopie optique

Permet une première séparation des formes convergentes.

#### \* Dans le monde des champignons à lamelles

On va dans l'anatomie des sporophores : les sporophores qui se ressemblent ont une morphologie différentes par exemple au niveau des lames.

Cela permet d'avancer dans les classifications.

### Conséquence : démembrement de groupes morphologiques traditionnels

Il y a des assemblages et des caractères qui définissent des groupes.

#### Par exemple :

#### \* Spore brune + voile partiel + habitat lignicole = « pholiote »

Ces groupes morphologiques gardent leur pertinence dans l'approche pratique et l'approche pragmatique de terrain.

Démembrement de ces pholiotés en fonction de caractères anatomiques ou biomoléculaires.

Aujourd'hui cela relève de différentes familles.

#### \* Spore blanche + lames non libres + chapeau peu charnu = « collybie »

- Marasmiaceae
- Physalacriaceae
- Lyophyllaceae

Ils se rangent aujourd'hui aussi dans des familles différentes.

#### Exemple des croûtes :

Présence de cellules différentes → classification complexe

### Approche par MEB : microscopie électronique à balayage

Grossissements très importants mettant en évidence par exemple des surfaces.

### A transmission :

Cela aborde l'ultra structure des parois et des membranes cellulaires différentes, on visualise l'organisation des différentes couches. Cela va caractériser des groupes.

### Approche chimiotauxinomique :

Grande époque de chimiotauxinomie : analyse de molécules dans pleins de champignons.

On arrive à la notion de traceurs chimiotauxinomiques. Apparue dans l'évolution quelque soit la morphologie.

### Approche génétique -Espèce biologique (apport plutôt tauxinomique) :

Culture des champignons et on les fait se croiser ensemble : les espèces interfertiles sont en théorie non cospécifiques.

Cela donne des distinctions entre espèces.

### Approche moléculaire

#### 1) niveau de pertinence

Étude du génome.

En terme de fragment du génome : on trouve des fragments informatifs du génome pour regarder les parentés généalogiques plus ou moins lointaines pour tracer un schéma évolutif.

#### 2) Techniques d'alignement

On arrive à sortir informatiquement un arbre généalogique : un **cladogramme** = diagramme basé sur des méthodes statistiques de cladistique qui s'approchent de la phylogénie (l'histoire de l'évolution pour retracer les événements évolutifs qui se sont déroulés au fil des temps biologiques).

Les schémas systématiques qui sortent de la littérature en biologie sont issus de l'**approche moléculaire** avec les traitements informatiques et cela restitue les arbres généalogiques dont on étudie de manière technique la pertinence.

On prend aussi en compte d'autres critères : critères morphologiques, critères écologiques.

On fait un mélange de tout ce que l'on a comme informations pour progressivement affiner les arbres généalogiques qui sont sortis, par différentes techniques informatiques actuelles.

C'est pour toutes ces raisons dont principalement pour des raisons moléculaires (plus récente) que l'on arrive aux schémas de classification.

### 3) *Conséquences et enseignement*

Les règne fongique se compose de **5 divisions** principales.

On se rend également compte de manière très claire que les caractères morphologiques considérés comme prioritaires et principaux par les anciens sont aujourd'hui secondaires : c'est la biologie moléculaire, la génétique qui apporte le plus d'informations sur les réelles parentés, sur la vérité de la systématique sur laquelle on essaie de tendre.

C'est un peu embêtant pour les pharmaciens mycologues qui sont amenés à observer des sporophores morphologiquement au comptoir mais ce n'est pas insurmontable.

### ***B) Pertinence des caractères utilisables :***

- Nouvelle hiérarchie des caractères
- Mise au 2<sup>nd</sup> plan des caractères morphologiques

Importance pratique pour le mycologue déterminateur.

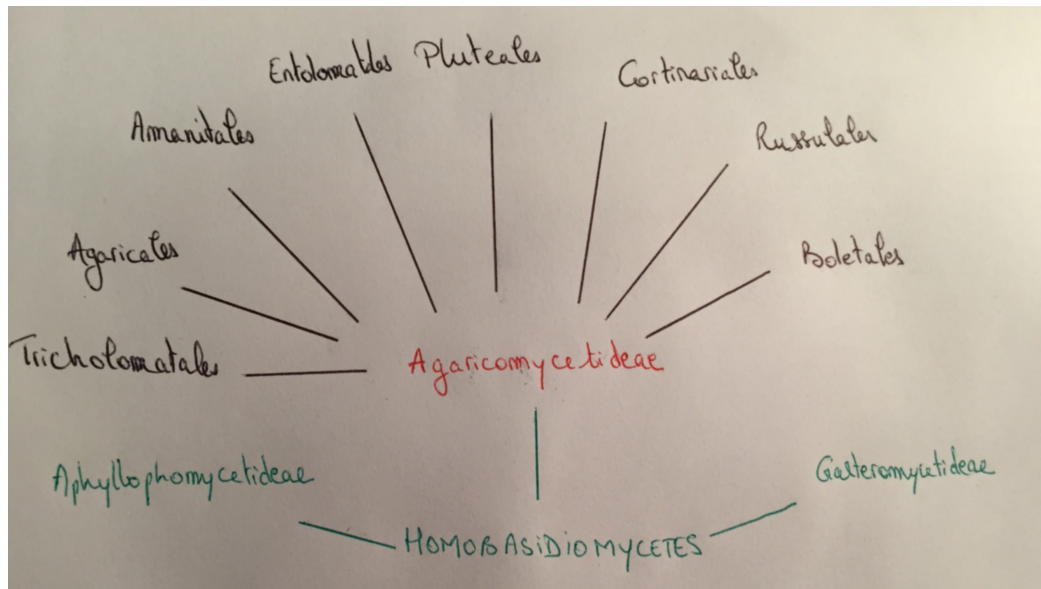
Pédagogie = concilier une approche pragmatique et l'état actuel des connaissances phylogéniques.

#### 1) *Approche pragmatique*

Elle garde sa pertinence : c'est concret, ce sont les choses que l'on observe directement sur le terrain et qui peuvent servir de base.

### **ARBRE NON PHYLOGÉNÉTIQUE DES AGARICOMYCETIDAE:**

Ne présente pas les parentés généalogiques mais une présentation pédagogique qui permet sur les bases pratiques d'acquérir des points de repère morphologiques pour avoir des connaissances et les enrichir progressivement.



On a :

- Champignons sans lamelle comme les polypores
- Dans les champignons lamellés, il y a des observations pratiques qui rentrent en ligne de compte pour organiser ses connaissances et ses reconnaissances d'espèces.

Se met en place sur des bases traditionnelles, concrètes, pratiques, pragmatiques, utiles.

Cela en terme de systématique phylogénique actuelle c'est faux.

## 2) Approche phylogénétique :

### Quelques remise en cause :

#### a) Une morphologie commune n'exclue pas une origine phylogénétique différente

- Les champignons à lamelles

On sait que les champignons à lamelles ne sont pas monophyletiques

Cette configuration architecturale n'est pas apparue une seule fois de manière univoque au cours de l'évolution

L'apparition de l'hyménophore lamellé est survenue au moins 6 fois (indépendamment) à partir d'ancêtres variés.

Donc ça n'a pas de sens de ranger tous les champignons à lamelles dans le même groupe systématique.

Rq : Cela est vrai pour tous les caractéristiques majeures qui avaient servi autrefois à la classification.

- La morphologie gastéroïde

Cette morphologie se caractérise comme une organisation globuleuse avec la partie fertile protégée à l'intérieur.

Elle est survenue au moins 4 fois, indépendamment dans la systématique.

Ils sont dans des branches différentes : ils ont des ancêtres qui ne sont pas communs.

#### b) Contenu de coupures systématiques :

On se place au rang d'ordre qui se termine par -ales

- **Ordre des Boletales :**

On y trouve des bolets, des champignons à lamelles, des champignons en forme de croûte, des espèces gastéroïdes. Ces espèces n'ont rien à voir morphologiquement et pourtant sont parents assez intimement au sein de l'ordre des Boletales.

- **Contenu des Gomphales**

Ce groupe réunit des choses de morphologie totalement différentes.

**La morphologie en terme de valeur systématique est au second plan mais on en a besoin pour la**

**reconnaissance des groupes et pour savoir si un champignon est comestible ou non. Cela se déduit de l'identité du champignon.**

### 3) *Remarques pour terminer :*

#### a) Nécessité d'utiliser tous les caractères disponibles.

Quand on découvre une nouvelle technique, tout le monde se précipite dessus.

Lorsque les techniques de biologie moléculaire ont permis d'aborder cette approche de phylogénie, tout le monde s'y est précipité mais on a fait des erreurs car les techniques n'étaient pas tout à fait au point et aussi parce que les personnes qui se sont lancées dans cette approche phylogénétique des champignons n'étaient pas forcément des mycologues connaissant bien le terrain donc ils ont fait un échantillonnage arbitraire, déséquilibré : ils ont sortis des arbres généalogiques, des cladogrammes qui n'étaient pas appropriés.

Aujourd'hui on s'est beaucoup amélioré car il y a eu un rapprochement entre ces molécularistes et les mycologues qui connaissent les champignons sur le terrain.

#### b) Nécessité d'intégrer l'expérience du terrain, l'écologie et des autres domaines

L'écologie est aussi importante car les champignons sont hétérotrophes : ils ne vivent pas dans n'importe quel milieu et ont besoin de leur environnement pour se nourrir.

Aujourd'hui on est dans ce stade d'approche systématique en essayant d'incorporer toutes les données disponibles : la biologie moléculaire dans ces évolutions et performances personnelles, la morphologie, l'écologie...

#### c) Nécessité de décrire les espèces (éventuellement nouvelles) selon les critères traditionnels.

Aujourd'hui on ne connaît qu'un petit pourcentage de la diversité des champignons à l'échelle de la planète.

On estime que l'on connaît actuellement entre 5 et 20% de la diversité fongique mondiale.

Pour reconstruire des arbres phylogénétiques et des classifications les plus proches possibles de la réalité, il faut connaître le plus possible d'espèces pour que dans les échantillonnages que l'on donne à l'ordinateur, il y ait le maximum de représentants de la diversité qui existe.

C'est important aujourd'hui encore de décrire les espèces et c'est une voie de recherche utile.

**Les investigations au niveau de la biodiversité participeront à l'amélioration des connaissances systématiques et industrielles.**

## II) Conclusion

Vers une mycologie à 2 vitesses : 2 niveaux d'approche parallèles et interconnectés

- Systématique phylogénétique : nécessaire car permet d'aboutir à l'objectif de la systématique qui est de retracer, reconstruire les événements évolutifs qui se sont déroulés au fil des temps géologiques.
- Systématique (et dénominations) plus pragmatique (pratique sur le terrain et à l'officine) : tout aussi nécessaire...  
Très utile pour la reconnaissance des champignons où l'on a besoin de bases de reconnaissance et classification plus directe, plus immédiates ce qui pose des problèmes au niveau de la pédagogie.

#### *Exemple des coprins de *Torrendia pulchella**

En fonction des évolutions de la systématique, les noms des champignons vont changer.

Quand on constate une nouvelle branche évolutive dont on n'avait pas conscience auparavant, il faut mettre des noms. Parfois, on est amené à redistribuer les espèces d'un ancien genre traditionnel.

**La dimension « de terrain » reste très importante !**

**S'intéresser aux avancées de la systématique permet de mieux comprendre la dimension évolutive du monde des champignons.**