

Les morilles

Un champignon complexe

- Au niveau de l'identification des différentes espèces, variétés ou formes, du fait de leur polymorphisme et de leur polychromie
- Au niveau de ses modes de reproduction
- Au niveau de ses stratégies hétérotropes vis-à-vis du carbone
- C'est un champignon peu étudié jusqu'à ces dernières années et souvent peu abordé dans les livres de référence.

De fait il y a peu de certitudes et le plus souvent des hypothèses..

- Beaucoup d'empirisme, des recherches qui portent surtout sur la culture (Chine et exploitation de brevets en France) et sur l'écologie par rapport aux récoltes de morilles de feu (Canada)
- L'importance et l'originalité des travaux de Clowez

Un champignon comestible

La morille est un champignon comestible apprécié, parmi les plus cher du marché (jusqu'à 100 € le kilo)

Ce champignon est toxique cru ou insuffisamment cuit car il est responsable d'un syndrome hémolytique, qui se caractérise par la destruction des globules rouge et se manifeste par des vomissements de sang.

De même la consommation de grandes quantités et la consommation répétée est déconseillée. ***A considérer comme un condiment et non comme un aliment.***

La morille se prête bien à la dessiccation.

Certaines personnes peuvent manifester une intolérance à la morille (même bien cuite) qui se traduit alors par des troubles neurologiques de 10 à 12 heures après l'ingestion.

La morille aurait un effet protecteur sur les reins (*Nitha et Jonardhanan, 2008*)

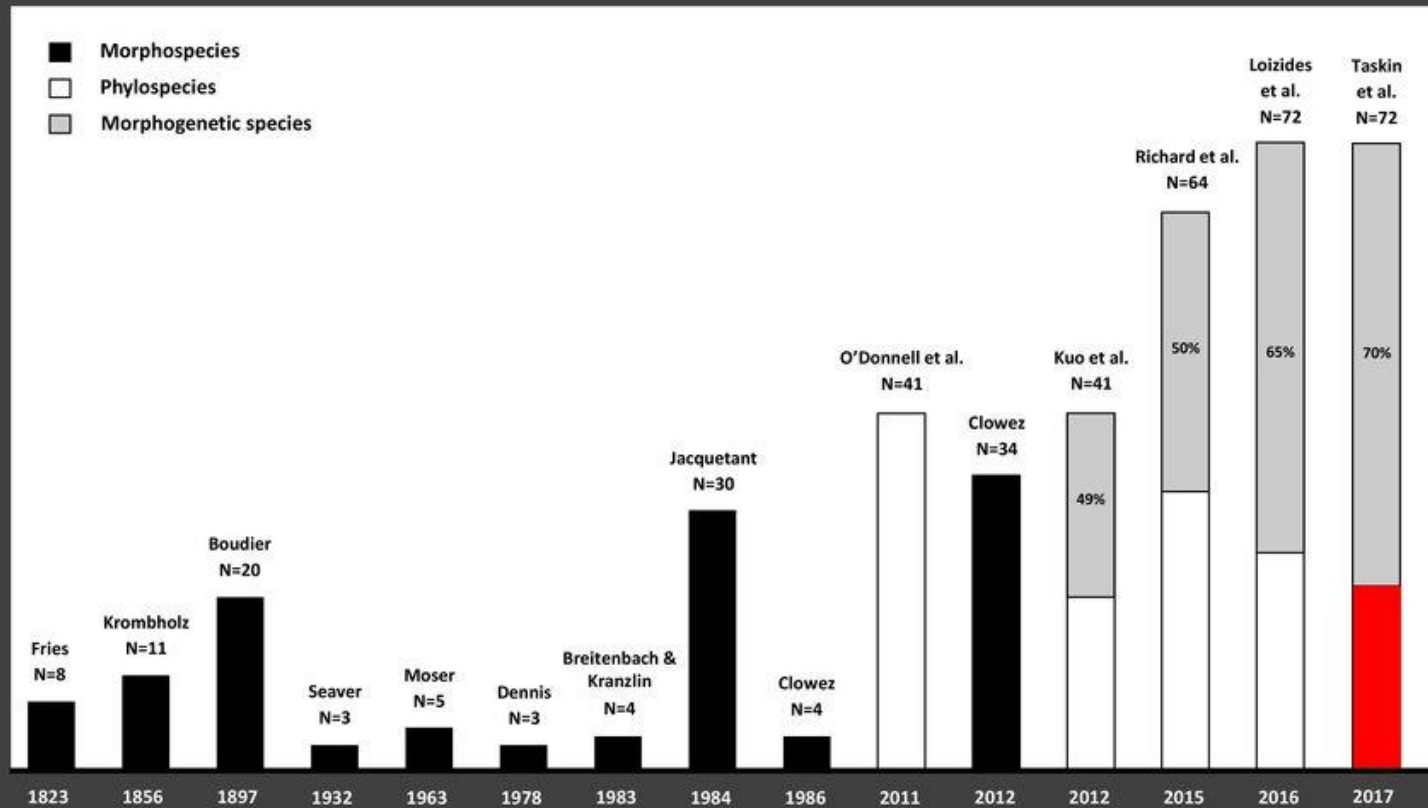
Morilles : combien d'espèces ?

La réponse est difficile :

- Romagnesi 1977 décrit 2 espèces : *M. vulgaris*, *M. conica*
- Bon 2004 décrit 5 espèces : *M. rotunda*, *M. esculenta*, *M. vulgaris*, *M. costata*, *M. conica*
- Marchand parle de 6 espèces : *M. conica* var. *costata* f. *acuminata*, *M. conica* var. *distans*, *M. elata* var. *purpurascens*, *M. esculenta* var. *rigida*, *M. esculenta* var. *rotunda* f. *alba*, *M. esculenta* var. *umbrina*
- Courtecuisse 2008 décrit 2 espèces : *M. costata*, *M. rotunda*
- Eyssartier et Roux 2013 : décrivent 2 espèces *M. esculenta*, *M. elata* et citent *M. crassipes*
- Mycobd présente 12 espèces
- L'INPN comptabilise 48 taxons
- Mycobank comptabilise 156 taxons...
- Clowez liste pour la France environ 27 espèces et autant de variétés

Manifestement le sujet ne fait pas l'unanimité

Combien existe-t-il d'espèces de morilles ?



J. M Bellanger, CEFE UMR5175, « *Concept d'espèce en mycologie à l'ère phylogénétique* »

Les Morilles dans la classification des champignons

Vivant

Eucaryotes (noyau au cœur de la cellule)

Règne	Animal	Végétal	<i>Fongique</i>
Embranchement/Division	Vertébrés	Coniferophyta	<i>Ascomycota</i>
Classe	Mammifères	Pinopsida	<i>Pezizomicetes</i>
Ordre	Primates	Pinales	<i>Pezizales</i>
Famille	Hominidès	Pinaceae	<i>Morchellaceae</i>
Genre	Homo	Abies	<i>Morchella</i>
Espèce	sapiens	alba	<i>rotunda</i>

Selon la classification fixiste de Carl Von Linné qui ne prend pas en compte l'évolution des espèces

La Morille dans la classification phylogénétique

Dans la classification phylogénétique on distingue 2 ou 3 clades dont le MRCA (*Most Recent Common Ancestor*) est :

Morchella rufobrunnea

apparue il y a plus de 100 millions d'années

Ce sont :

- Morchella elata
- Morchella esculenta
- Morchella. tumentosa (une morille de feu) qui, pour certains, relèverait d'un clade spécifique (*Franck Stéfani Canada*)

Selon la phylogénétique 2015 :

Duverger, Damien, VEAUCHE, Technical & Production (2015)

Clade elata : 27 espèces (Mel 1 à 27)

Clade esculenta : 36 espèces (Mes 1 à 36)

[classification-morille-2015.pdf](#)

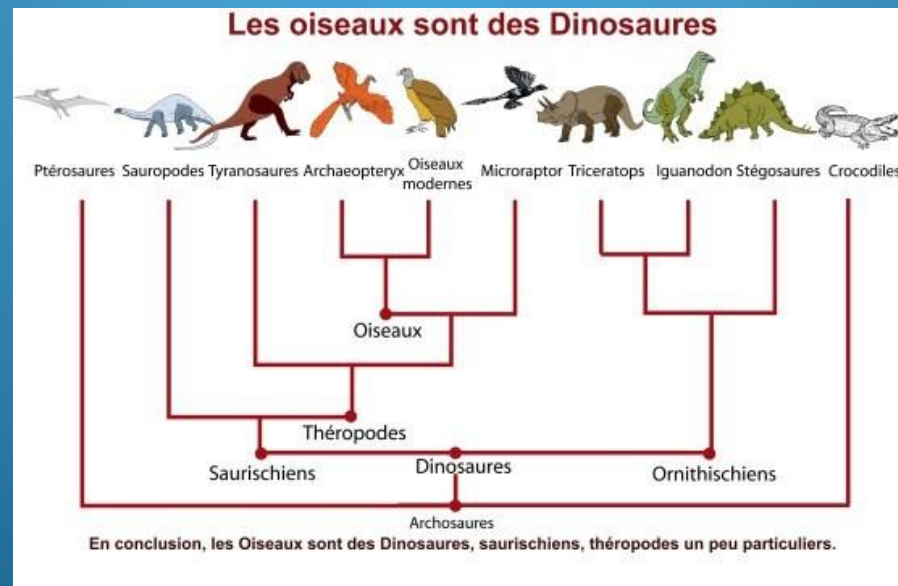
La différence entre les 2 classifications

La classification de Carl Von Linné (1707-1778) est basée sur une approche fixiste et créationniste. Nous observons les espèces telles que Dieu les a créées. L'approche est morphologique.

« Voilà pourquoi je distingue les espèces du Créateur Tout-Puissant, qui sont les vraies espèces, des anomalies que le jardinier a conservées. J'accorde une importance toute particulière aux premières, en raison de leur Auteur, et je néglige les autres en raison de leur auteur. Les premières sont durables et ont perduré depuis l'origine du monde, tandis que les autres n'existeront que peu de temps car ce ne sont que des déformations. » Carl Von Linné

La différence entre les 2 classifications

La classification phylogénétique ou cladiste a été introduite par **Emil Hans Willi Hennig** (1913-1976). Elle intègre les théories évolutionnistes de Darwin (1809-1882). la classification phylogénétique se base sur le critère de la plus proche parenté entre espèces (phylogénie) par une étude de l'ADN.

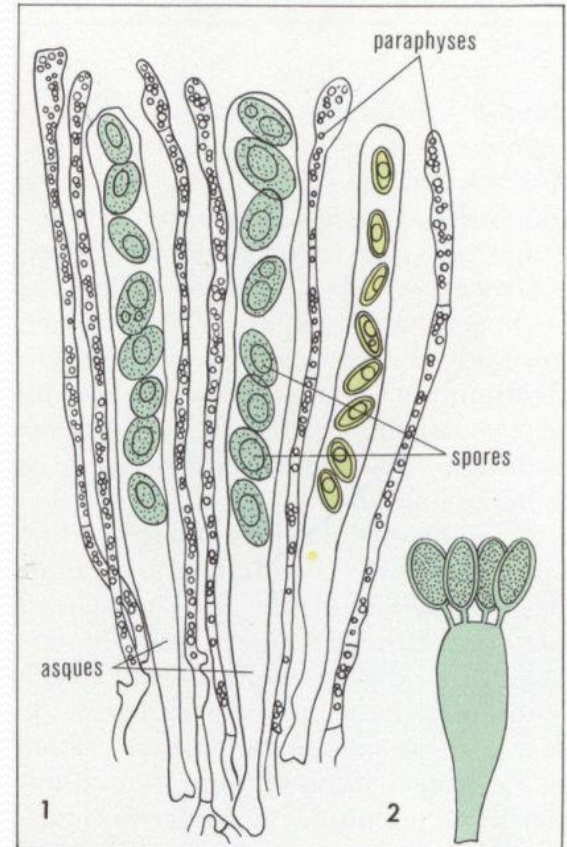


La Morille est un
ascomycète

Les ascomycètes

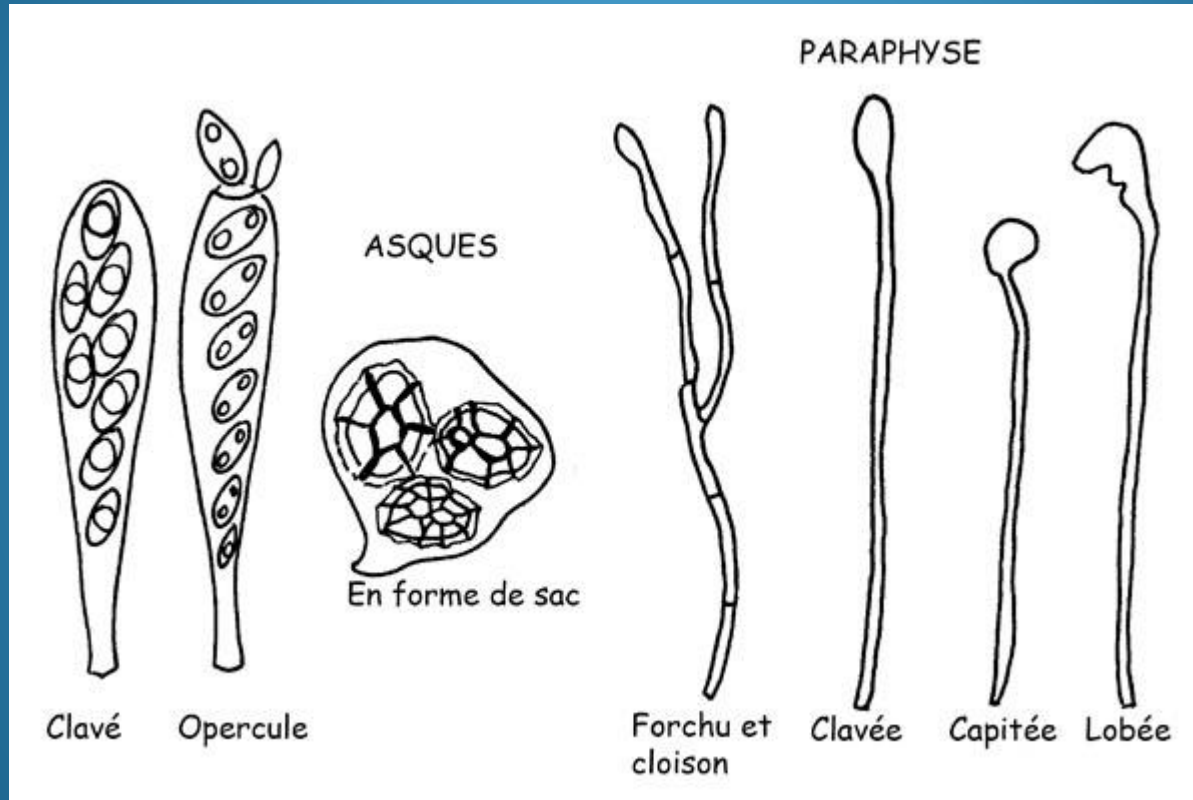
Deux grandes divisions
chez les champignons
supérieurs :

- **Ascomycètes** : dont les spores sont contenues dans des asques
- **Basidiomycètes** : donc les spores se situent à l'extrémité de basides



1. *Humaria meslinii* Le Gal.
Asques octosporés et paraphyses.
2. *Coprinus sterquilinus* Fries.
Baside portant quatre spores.

Les ascomycètes



Les paraphyses sont des cellules allongées stériles dont l'observation peut se révéler utile pour distinguer des espèces

Les ascomycètes chez les champignons supérieurs



Pezize



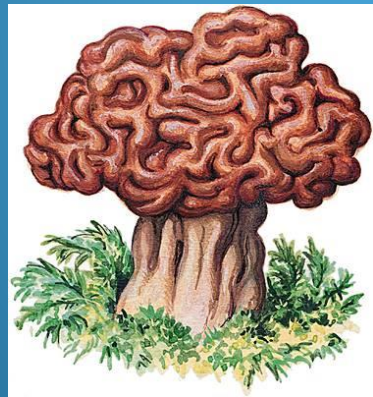
Morilles



Verpes



Helvelle



Gyromitrite



Truffe



Léoties

Le genre Morchella

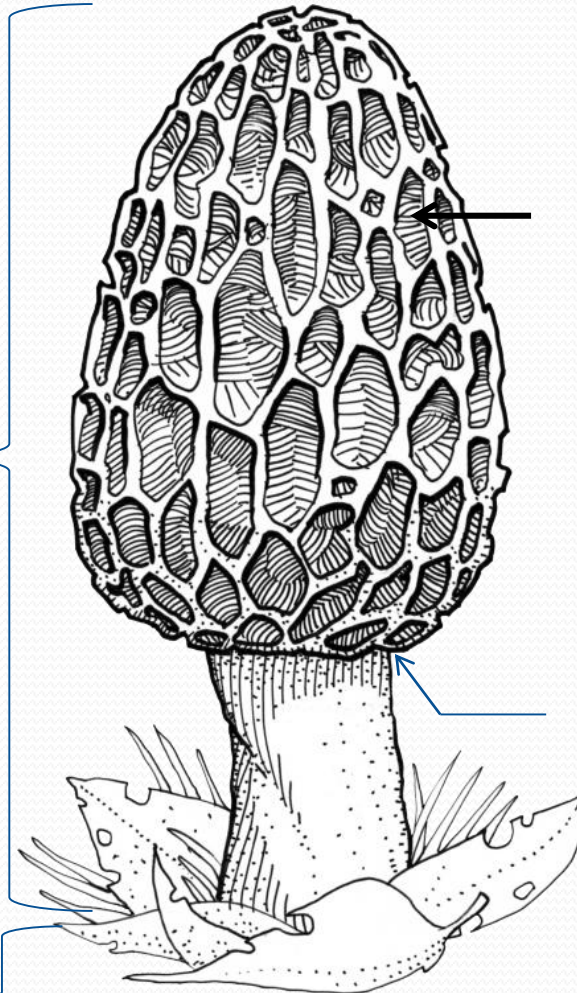
Allemand morchel = morille

Latin maurellus = brun

Champignon

sporophore
= ascome
(creux)

Mycélium



Chaque alvéole est un **Périthèce** tapissé d'un **Hyménium** ou se forment les **asques** qui produisent les **spores**

Vallécule

Le mycelium peut représenter jusqu'à 99% du poids d'un champignon (ONF)

Partie souterraine

Dans quelle catégorie classer la Morille ?

La particularité des champignons (règne fongi) c'est d'être hétérotrophes pour le carbone contrairement aux animaux et aux végétaux qui sont autotrophes.

En clair : le vivant a besoin de carbone

- Les animaux prélèvent le carbone par ingestion/digestion
- Les végétaux prélèvent le carbone par assimilation (mécanisme de photosynthèse)
- Les champignons doivent récupérer le carbone produit par les végétaux ou les animaux

Dans quelle catégorie classer la Morille ?

Pour récupérer le carbone produit par les végétaux et les animaux, les champignons développent trois stratégies principales :

- **Le parasitisme**

Le champignon se nourrit d'un organisme vivant autotrophe à son détriment pouvant provoquer sa mort

- **Le saprophytisme**

Le champignon se nourrit d'organismes morts : déchets organiques (feuilles, litière, bois mort...), cadavres animal, excréments...

- **Le symbiotisme**

Le champignon prélève le carbone et les éléments dont il a besoin mais fournit à son hôte de nombreux avantages (réseau de mycélium pour l'irrigation, apport de micro nutriments et d'oligoéléments bénéfiques)

A noter que le mycélium du champignon peut multiplier par 1000 la capacité racinaire de l'arbre hôte.

Dans quelle catégorie classer la Morille ?

Les champignons ne sont pas toujours faciles à classer dans une catégorie précise

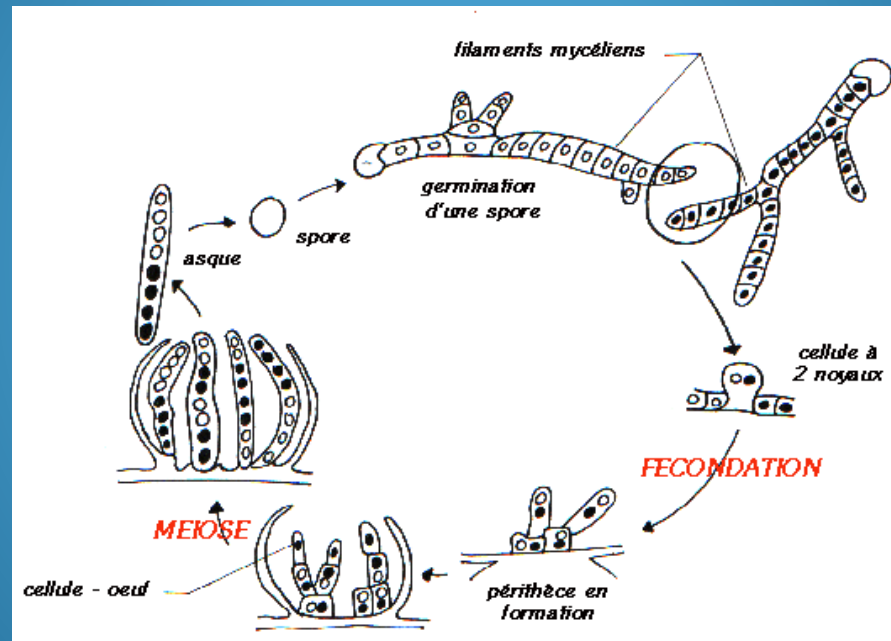
Pleurotus ostreatus est à la fois parasite car il se développe sur des organismes vivants. Mais il est aussi saprophyte car il continue à prospérer sur les troncs de l'arbre mort. A l'occasion il est même carnivore...

La morille quant à elle est le plus souvent **saprophyte** et parfois **parasite opportuniste**

Elle aurait la particularité, selon les recherches de Pilar Junier, professeure assistante à l'Université de Neuchâtel, d'élever des bactéries (Pseudomonas putida)le cadre d'une stratégie mutualiste, pour s'en nourrir ensuite...

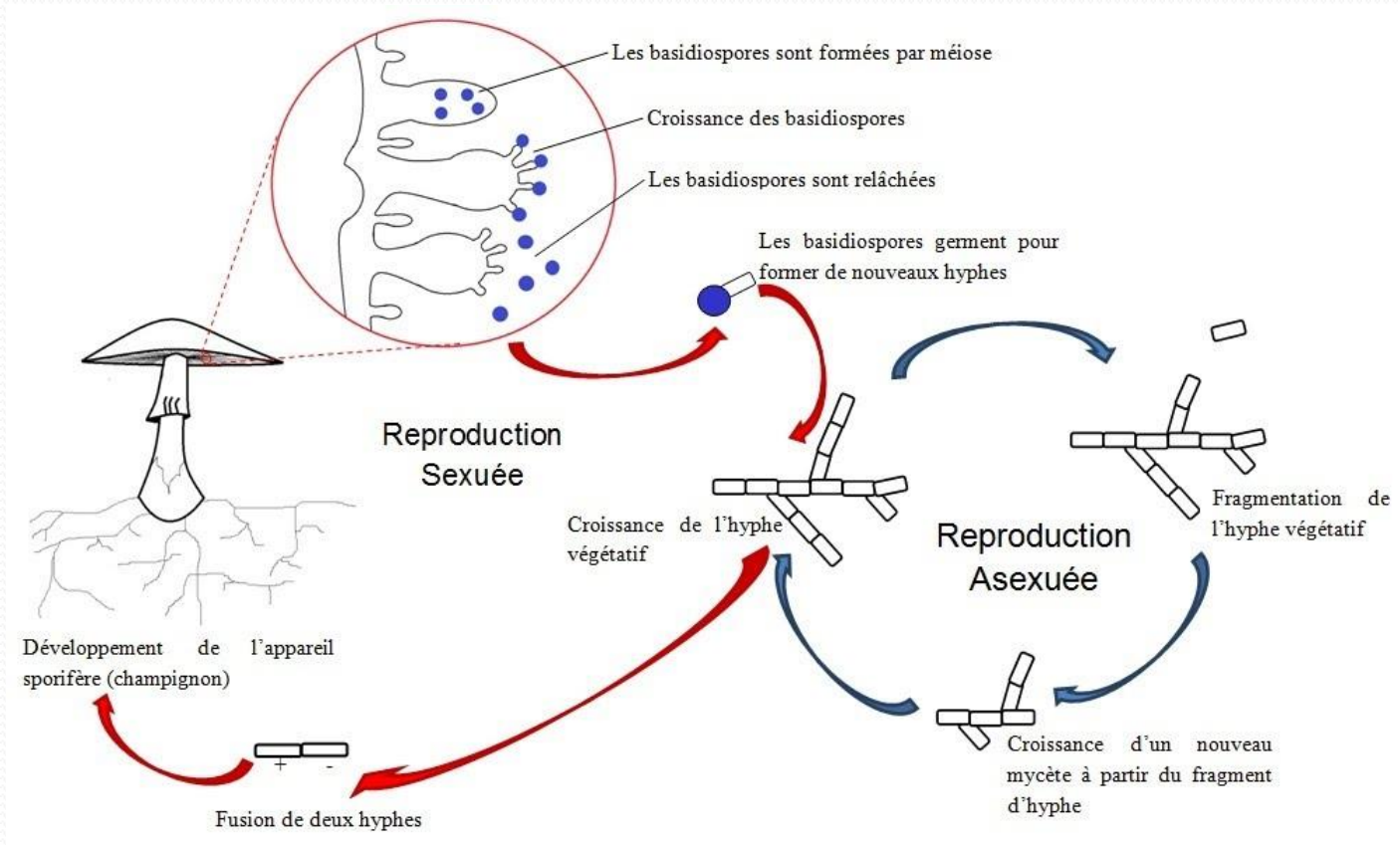
<http://www.canalalpha.ch/actu/la-morille-est-une-ruche-a-bacteries/>

Cycle de la morille



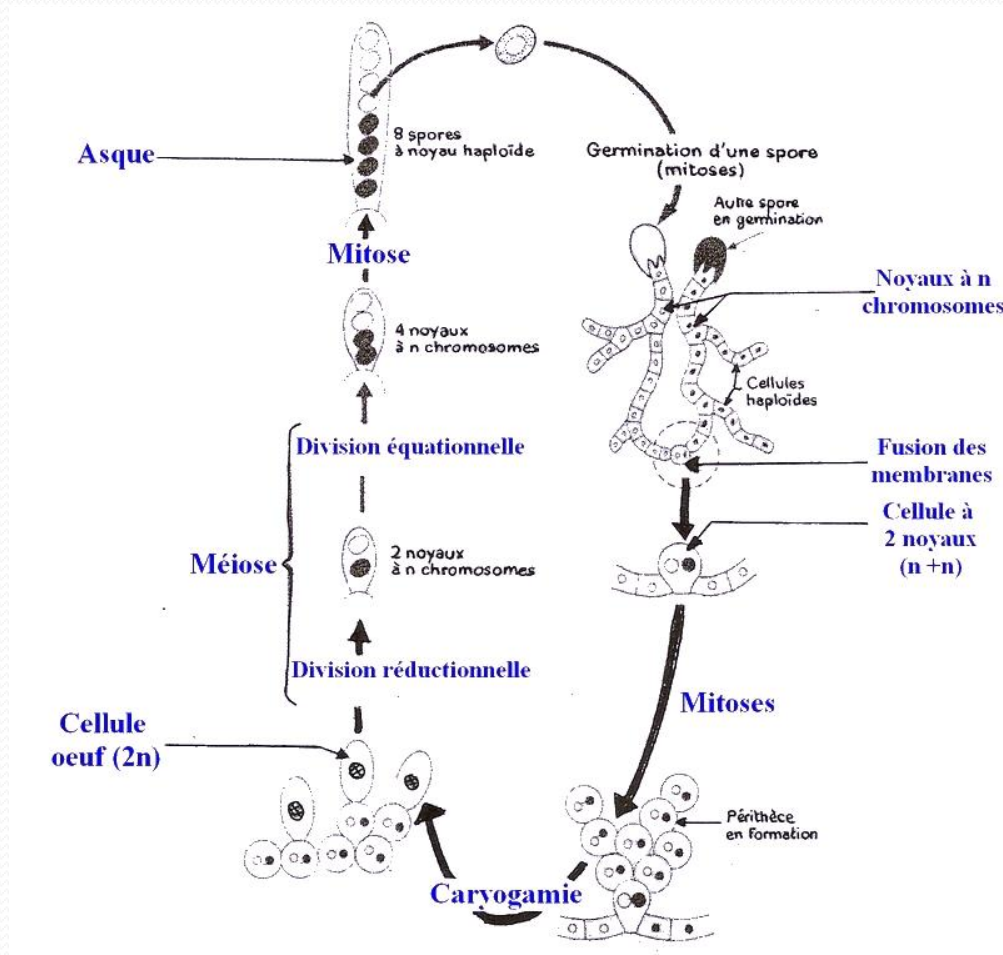
Il s'agit ici d'une reproduction sexuée

Reproduction sexuée et asexuée

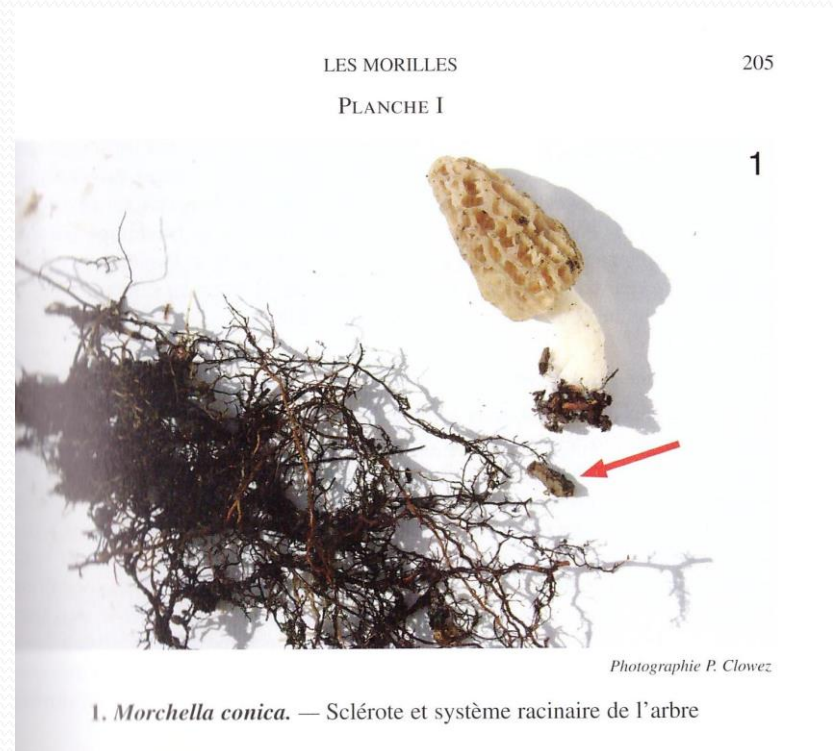
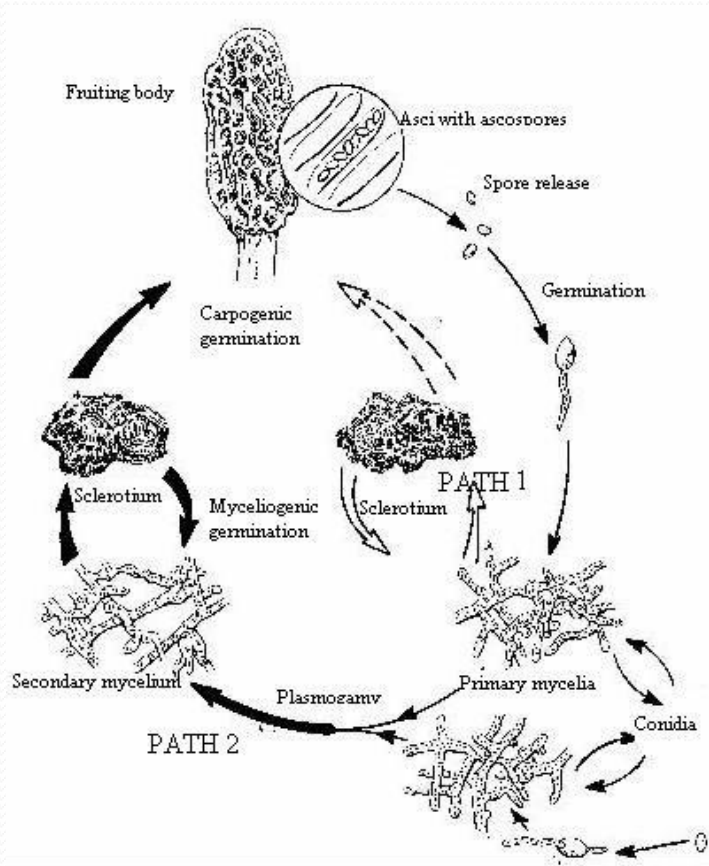


Il semble que chez les morilles la reproduction soit le plus souvent asexuée

Reproduction sexuée des ascomycètes



Reproduction par les sclérotés



Un **sclérote** qualifie une structure sclérifiée, dure, résultant de la coalescence d'hyphes en un **plectenchyme** résistant.

Comment se reproduisent les Morilles ?

La reproduction sexuée (par germination des spores) demeure exceptionnelle dans la nature

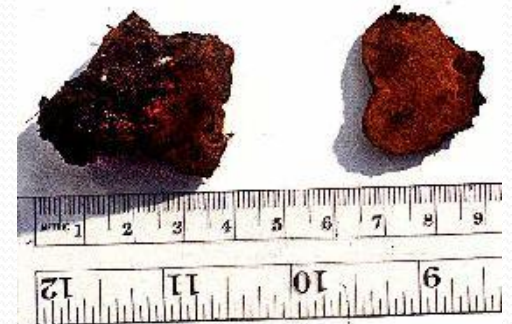
Plutôt reproduction par les conidies

Une conidie (ou conidiospore) est une spore assurant la multiplication asexuée des champignons et non capable de mobilité autonome.

L'organe portant les conidies s'appelle le conidiophore

Le mycélium sous forme de filaments ne survit pas (gel, concurrence, sécheresse...). Il peut former des sclérotés

Le sclérote est la forme hivernale de certains champignons. Il est formé de mycélium compact



Morille : 2 stratégies de développement

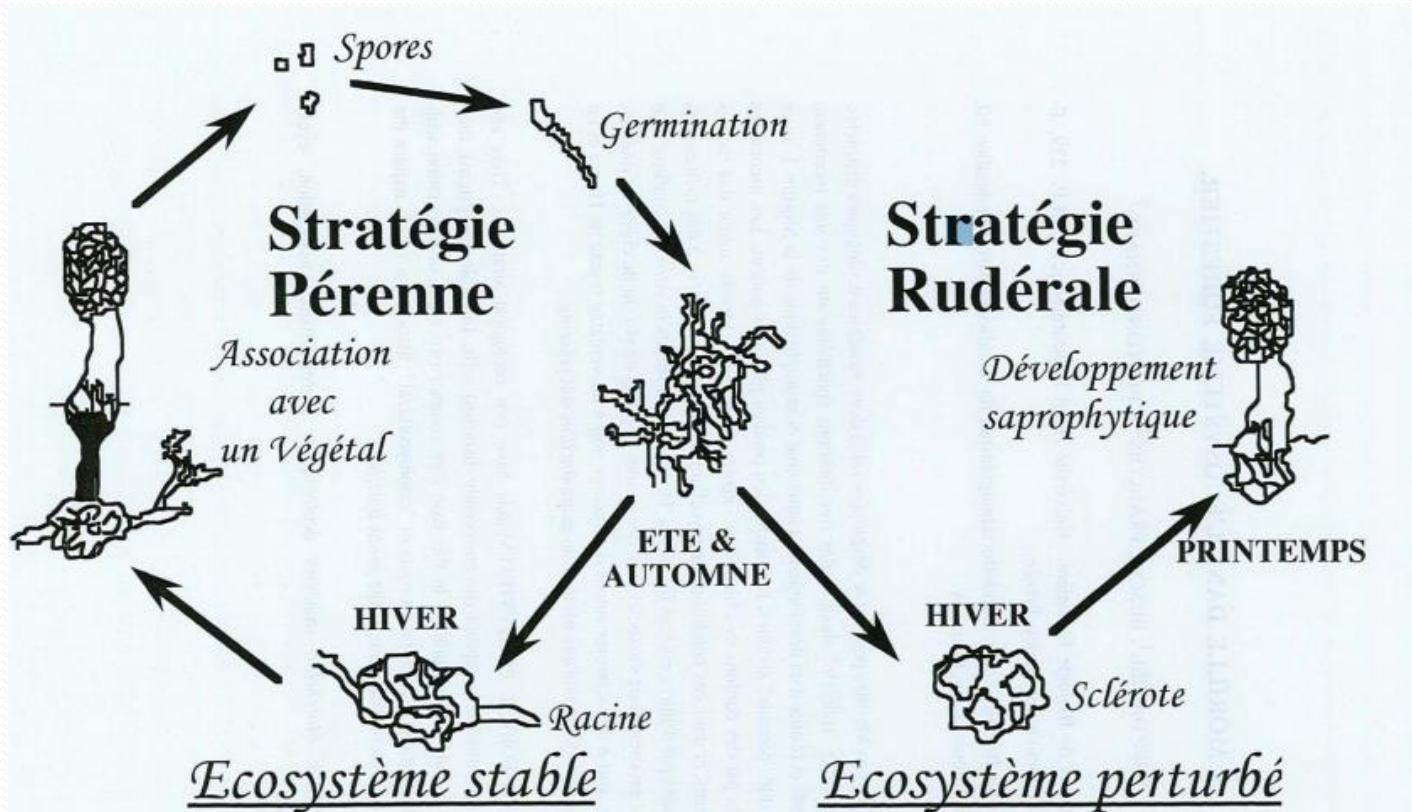


Figure 1: Schéma récapitulatif des deux stratégies écologiques de la Morille et de leur imbrication. (D'après BUSCOT, 1992a).

La morille saprophyte

La morille saprophyte pousse souvent « par accident »

- Quand la nature du sol s'y prête (*la morille ne pousse pas en terrain acide*). De préférence un sol argilo-sableux de type alluvionnaire
- Quand les conditions climatiques sont réunies (humidité, fortes chaleurs, écarts de température jour/nuit...)
- Quand le substrat est riche en sucre (inuline)
- Quand il n'y a pas trop de concurrence fongique, ou/et végétale
- ...

La morille saprophyte

Quelles type d'accident ?

- Le feu (*plutôt incendie de forêt que simple écobuage*)

On trouve chaque année des quantités considérables de morilles au Canada, en Colombie Britannique, là où l'on provoque des incendies pour régénérer la forêt.

- Les coupes et trainées de bois
- Racines blessées par les taupes ou des animaux fouisseurs
- Tas de pommes, huile de vidange, colle, papier...

La morille de feu

Délais d'apparition après l'incendie

D'après la Filière Mycologie de Mauricie :

- Les morilles de feu fructifient suite à **quatre mois de croissance du mycélium dans un sol dégelé**, principalement en association avec les pins, en terrain sableux. Si l'incendie a lieu tôt au printemps, les morilles fructifient en automne, comme dans le cas du grand feu de 1986 à l'est de Vancouver où la fructification est survenue en septembre de la même année.
- Si le feu se produit plus tard en été, la fructification se fera l'année suivante, tel le feu de la mi-août 1995, à l'est de Lebel-sur-Quévillon, où les morilles sont apparues la deuxième semaine de juillet 1996. La première année, la fructification est très abondante là où les morilles de feu sont présentes, mais elle est presque nulle l'année suivante lors de la deuxième fructification.

La morille de feu

Quelle espèce ?

- Les chercheurs canadiens ont fait des recherches sur une « morille de feu » à qui ils ont donné en 2004 le nom de **Morchella tomentosa**.
- *Morchella tomentosa* a reçu un statut taxonomique en 2008.
- Les analyses de similitude génétique effectuées par les chercheurs de l'Université et leurs collaborateurs suggèrent que ce champignon serait, sur le plan taxonomique, le premier représentant d'un nouveau groupe de morilles.

Particularité de *Morchella tomentosa*



Morchella tomentosa a la particularité d'avoir « du poil dans les oreilles »

Particularité de *Morchella tomentosa*



Chair du pied double

Particularité de *Morchella tomentosa* ?

Une structure morphologique souterraine qui n'avait jamais été observée auparavant chez les morilles



radiscisclérotium

«Notre hypothèse est que le radiscisclérotium est suffisamment profond pour être épargné par les incendies de forêt, ce qui permettrait à cette morille de pousser en force après un feu», avance le professeur Piché. Ce champignon pourrait ainsi ressurgir du sol, après des années de vie cachée, à la faveur d'un incendie forestier. On ignore pour l'instant si les autres espèces de morille possèdent une structure semblable.

Ou caractère propre aux morilles parasites ?

Clouez parle de carotte mycélienne dans le cas de morilles parasitant les racines d'un arbre, notamment après que celles-ci aient été blessées par des taupes.

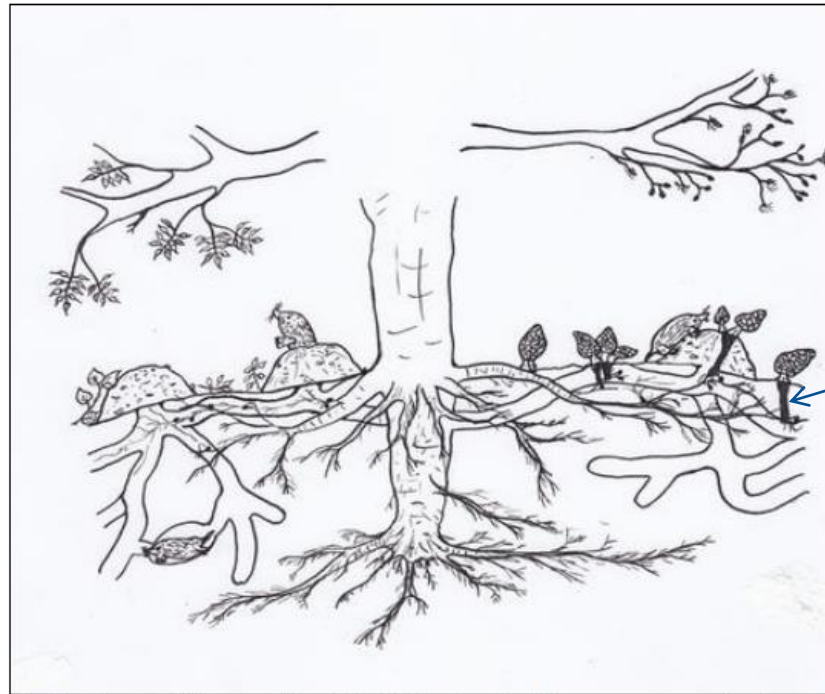
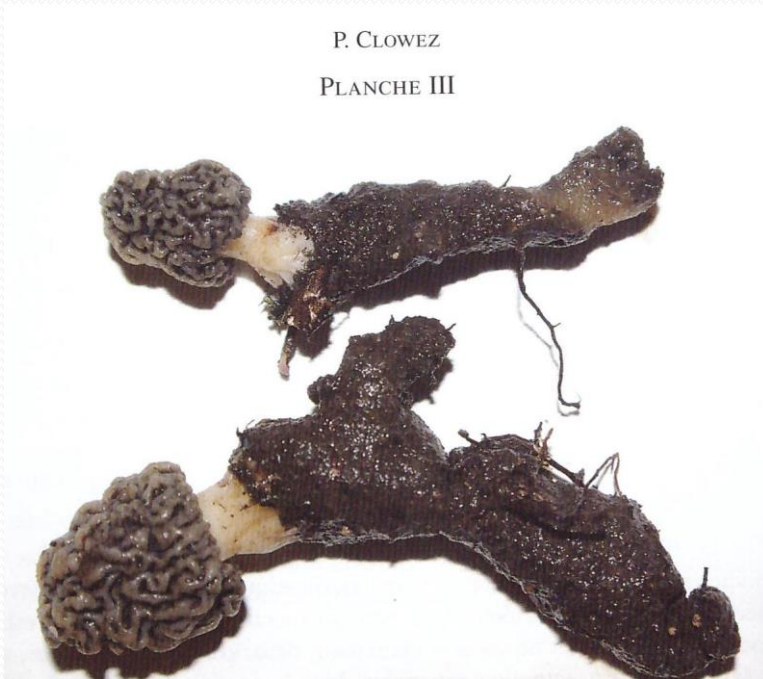


Planche 1 : mise en évidence schématisée de l'action de *Talpa europaea* sur la mise en place du mycélium de *Morchella vulgaris* (à gauche lors de la descente de la sève à la fin de l'automne et le début de l'hiver, à droite lors de la montée de la sève de *Fraxinus excelsior* au printemps).

Carotte mycélienne ou radiscisclérotium



Carotte mycélienne de M. vulgaris



Figure 1 : Vue d'une morille complètement déterrée montrant le socle mycélien colonnaire se rendant jusqu'aux couches colorées (rouille) en profondeur dans le sol.

PHOTO : Frank Tuot

La carotte mycélienne est fréquente sur M. dunensis

Complément d'informations sur la Morille de feu

- Pousée de morilles en direct de Jean François Bourdon.
(Maîtrise en science de la forêt. CEF Québec)

[Suivi de la croissance d'une morille de feu.mp4](#)

- Reportage sur les morilles de feu au Canada
- [Comment récolter de bons champignons au Yukon.mp4](#)

<https://ici.radio-canada.ca/tele/la-semaine-verte/2014-2015/segments/reportage/858/morilles-feu-yukon-aubert-tremblay>

La morille parasite opportuniste

«Les blessures occasionnées en surface au système racinaire d'une essence végétale mellifère, par un animal, un insecte, ou encore par un outil mécanique, permettent assurément la libération de substances sucrées, mais toujours de façon limitée ; le mycélium de morille s'installe alors en tant que parasite opportuniste en ne prélevant à son hôte qu'une partie des dérivés sucrés de la sève, d'où une certaine souffrance qui n'entraîne pas la mort, en règle générale.»

P.CLOWEZ (Documents mycologiques octobre 1997)

La morille parasite opportuniste

Mes observations

- Sur les coupes de bois (Saint André les Alpes), les bucherons coupaient seulement les pins et laissaient les sapins.
- Les premières morilles saprophytes apparaissaient l'année n+2, pour une année ou deux. (groupe elata ou esculenta)
- Par la suite persistance de morilles du groupe esculenta sur le périmètre de la coupe (pas toujours) et de morilles du groupe elata (*M. conica*, *M. conica* var. *Crassa*) exclusivement sous les sapins (pas systématique), bien longtemps après la coupe (jusqu'à plus de 10 ans)
- Disparition soudaine inexplicée mais définitive.

Cela pourrait laisser supposer que, contrairement à un saprophytisme qui n'a aucune raison de cesser, nous serions bien en présence d'un parasitisme auquel l'espèce hôte résisterait

- A noter : récolte de *M. conica* var. *distans* sous aulnes glutineux plusieurs années de suite.

La morille dans son milieu

La morille pousse plutôt sous les espèces mellifères ou toutes espèces susceptibles d'apporter l'inuline (sucre de type fructose).

- **Le frêne élevé ou frêne commun** (*Fraxinus excelsior*) est sans aucun doute l'espèce la plus appréciée des morilles. Cependant, d'autres essences d'arbres sont associées à la présence de morilles. On notera principalement :
- L'épicéa (*Picea abies*)
- Le saule blanc (*Salix alba*)
- Le sapin blanc (*Abies alba*)
- L'orme champêtre (*Ulmus campestris*)
- Le merisier ou Cerisier des oiseaux (*Prunus avium*)
- Le noisetier commun (*Corylus avellana*)
- Le troène commun (*Ligustrum vulgare*)
- Le bouleau (*Genre betula*)
- Le pommier (*Genre Malus*) – il n'est pas rare de voir de spectaculaires poussées de morilles blondes et grises sous les pommiers. Pour certaines personnes ce serait le signe d'une mort prochaine du pommier.
- Mais aussi : poirier, prunier, abricotier, cognassier, sorbier, aubépine, mélèze, érable...

La morille dans son milieu

Plantes associées

Les plantes associées à la présence des morilles sont :

- L'anémone sylvie ou anémone des bois (*Anemone nemorosa*)
- Les ficaires (Genre *Ranunculus*)
- Les jacinthes (Genre *Hyacinthus*)
- Les primevères (famille des *Primulacées*)
- L'orchis (orchidée sauvage)
- Les orties (Genre *Urtica*)
- L'ail des ours (*Allium ursinum*)
- Le Lierre terrestre (*Glechoma hederacea*)
- La ficaire fausse-renoncule (*Ranunculus ficaria*)
- La dryade à huit pétales (*Dryas octopetala*)
- L'Epervière des murs (*Hieracium murorum*)

Culture de la morille – Méthodes empirique

La méthode du baron d'Yvoire

- *Choisissez un terrain de culture à la fois meuble et humide.*
- *Vos chances seront considérablement augmentées s'il est déjà planté d'artichauts qui contiennent de l'inuline, matière sucrée très particulière dont les morilles sont friandes.*
- *Durant l'été, arroser le terrain à plusieurs reprises avec une solution de nitrate de potasse (une poignée par arrosoir)*
- *Au printemps de l'année suivante vers la fin mars ou avril partez à la chasse aux morilles*
- *Si les semences proviennent de la région, il n'y aura pratiquement pas de problème d'acclimatation. Il faudra alors de six à dix morilles pour une surface d'une trentaine de mètres carrés.*
- *Il est également recommandé de prendre un peu de terre à l'endroit où vous avez trouvé des morilles.*
- *Coupez vos morilles en petits morceaux. Effectuez cette opération sur votre terrain pour que les spores s'éparpillent sur le sol. Répandez également la terre que vous avez prélevée.*
- *Laissez le tout en place. L'automne suivant, répartissez uniformément une couche de marc de pomme de 2cm d'épaisseur.*
- *Quinze jours plus tard, recouvrez cette couche avec des feuilles sèches (charme, frêne, hêtre, ou même de marronnier) Placez sur cette couverture quelques branches qui la retiendront et éviteront que le vent de l'hiver ne l'emporte.*
- *Laissez passer la mauvaise saison en vous assurant seulement de temps à autre, que cette protection est toujours en place.*
- *Vers la fin de mars ou début avril, débarrassez délicatement le terrain des branches. Avec précaution, retirez la couche superficielle de feuilles, pas totalement car il faut maintenir une humidité favorable aux morilles, sans gêner leur levée.*
- *Si tout va bien, elles montreront leur tête deux ou trois semaines plus tard.*
- ***Le baron d'Yvoire a dit avoir ramassé quelque 300 morilles sur une surface de 10 mètres carrés.***

Culture de la morille – *Méthodes scientifique*

La méthode de Gary Mills

1 La cueillette des morilles

Vous devez commencer par trouver des morilles lorsque la saison commence, puis les mettre au réfrigérateur (3°-4°) en attendant de les utiliser (rapidement après la cueillette) pour faire votre essai de *culture*.

2 Préparation du plan

Nettoyez votre plan de travail avec un spray d'eau de Javel diluée (5%) et respectez au maximum les consignes de stérilité.

Culture de la morille – *Méthodes scientifique*

La méthode de Gary Mills

1 La cueillette des morilles

Vous devez commencer par trouver des morilles lorsque la saison commence, puis les mettre au réfrigérateur (3° - 4°) en attendant de les utiliser (rapidement après la cueillette) pour faire votre essai de *culture*.

2 Préparation du plan

Nettoyez votre plan de travail avec un spray d'eau de Javel diluée (5%) et respectez au maximum les consignes de stérilité.

Culture de la morille – *Méthodes scientifique*

La méthode de Gary Mills

3 Récupération des spores des morilles



Percez le pied de la **morille** avec un trombone (stérilisé à la flamme),



puis suspendez votre **morille**, chapeau vers le bas, au dessus d'une gélose à l'agar-agar. Il est préférable d'utiliser le milieu PDYA pour le développement du **mycélium de morille**. Vous pouvez taper délicatement le pied de la **morille** avec votre doigt pour faciliter la tombée des **spores**. Vous pouvez aussi essayer de cloner un morceau de tissu de la morille pour **produire votre mycélium**

Milieu PDYPA : 700mL d'eau ; 300mL d'eau de cuisson de pomme de terre (coupez 300g pommes de terre en morceaux moyens et faites les cuire dans 2-3L d'eau pendant 1 heure, filtrez l'eau de cuisson avant utilisation) ; 20g d'agar-agar ; 10g de dextrose ; 2g de levures ; 1g de peptone (optionnel)

Culture de la morille – *Méthodes scientifique*

La méthode de Gary Mills

4 Incubation de la gélose

Placez ensuite votre gélose nutritive dans votre incubateur à une température comprise entre 12° et 26°. Après quelques heures ou quelques jours, les **spores de morille** vont germées et du **mycélium** va commencer à se développer. Si autre chose que du **mycélium blanc à brun foncé** pousse sur votre gélose vous devrez effectuer une **purification de la culture**.

5 Transfert du mycélium



Lorsque votre **gélose nutritive** est complètement colonisée, vous pouvez vous en servir pour inoculer une autre gélose ou un substrat à base de céréales: graines de colza, de chanvre ou du riz, blé, seigle ou **graines de gazon**.

Culture de la morille – *Méthodes scientifique*

La méthode de Gary Mills

6 Préparation du substrat



Déposez vos **céréales** dans un récipient et recouvrez les d'eau puis patientez 24 heures. Egouttez soigneusement les graines et mélangez les avec du terreau, à raison d'1 part de terreau pour 5 parts de céréales.

Déposez ensuite ce mélange dans un pot en verre stérilisable équipé d'un couvercle filtrant

7 Stérilisation du substrat

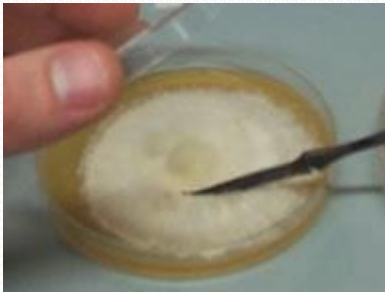
La **stérilisation** a pour but d'éliminer (si elle est correctement effectuée) tout les germes microbiens contenus dans le **substrat de culture**

Pour une culture de champignons amateur, nous pouvons utiliser un autocuiseur qui permet d'obtenir une température entre 110° et 112°. La durée de stérilisation, s'agissant de céréales sera de 75 minutes. Mettre le substrat dans le panier de l'autocuiseur.

Culture de la morille – *Méthodes scientifique*

La méthode de Gary Mills

8 inoculation du substrat



Servez vous de votre *mycélium de morille sur gélose* pour inoculer votre substrat.



En respectant au maximum les consignes de stérilité, et après avoir stérilisé votre lame de scalpel à la flamme, découpez un petit carré de 1cm de coté. Prendre deux carrés pour inoculer un pot de céréales.

Culture de la morille – *Méthodes scientifique*

La méthode de Gary Mills

9 incubation du substrat



Après *l'inoculation*, mélangez bien votre **substrat** et placez le dans votre incubateur à une température comprise entre 20° et 22° pendant 4 à 6 semaines. Si tout se passe bien et qu'un **mycélium blanc** colonise le substrat, des **petites sclérotés** (amas de **mycélium**) de couleur blanche à rouille devraient se former à partir de la 5eme semaine. Lorsque les **sclérotés** sont visibles dans les bocaux, préparez des barquettes propres pour recevoir le **substrat de fruitaison** qui devra être placé dans votre chambre de culture afin de contrôler la température, l'hygrométrie, la lumière et le renouvellement d'air sain.

Culture de la morille – *Méthodes scientifique*

La méthode de Gary Mills

10 préparation du substrat de fruitaison

Réalisez un mélange constitué de: 20% de sable, 30% de terreau, 40% de copeaux de feuillus (frêne, chêne, érable, hêtre, orme, pommier, etc), 5% de son de riz, 2,5% de tourteau de soja, 2,5% de tourbe (sphaigne) et un peu de chaux pour que le pH du substrat soit compris entre 7,1 et 7,3

11 préparation de 2 bacs pour le substrat de fruitaison



Remplir une 1ere barquette (en aluminium ou plastique, stérilisable, percée de plusieurs trous *dans le fond*) sur environ 5 cm de hauteur avec le *substrat de fruitaison*, arrosez de manière à saturer le substrat d'eau puis laissez égoutter.



Dans le 2eme bac, mettez une couche de *céréales détrempés* sur environ 2cm. Mettez le 1er bac SUR le 2eme bac et placez les dans un sac de cuisson en plastique équipé d'une aération filtrée; stérilisez le tout pendant au moins **1 heure**.

Culture de la morille – *Méthodes scientifique*

La méthode de Gary Mills

12 inoculation et incubation du substrat de fruitaison

Une fois les barquettes refroidies, ouvrez le sac de cuisson sur votre plan de travail propre en respectant les consignes de stérilité.



Mélangez 250ml du *substrat* préparé (phases 8 et 9) à chaque barquette de *substrat de fruitaison* à l'aide d'une cuillère stérilisée à la flamme. (cette mesure est valable pour des bacs de 24x24x6 cm, adaptez le dosage à la dimension de vos barquettes). Refermez le sac et placez le dans votre incubateur à une température comprise entre 18° et 21°C pendant 4 à 6 semaines. L'humidité devra dépasser 90%, le taux de CO₂ être compris entre 6000 et 9000 ppm sans aucune ventilation.

Culture de la morille – *Méthodes scientifique*

La méthode de Gary Mills

13 apparition des sclérotés



Après 4 à 6 semaines, la surface du **substrat** devrait être recouverte de **sclérotés**. Les **sclérotés** sont **le secret de la culture des morilles**. Ce sont les « graines » de vos **champignons**. Vous pouvez conserver vos **sclérotés** non utilisées au frigo (3-4°C) pendant un an.

Un **choc thermique** (futur article) doit être réalisé. Une fois les **sclérotés** apparues, enlevez la barquette inférieure (contenant les céréales) et refermez le sac. Placez le au frigo (3-4°C) pendant deux semaines. Ensuite, sortez la barquette du sac et mettez la dans votre chambre de fruitaison (1). Saturez lentement le substrat d'eau (stérilisée) à 20°C puis après 12 à 16 heures videz tout l'excédent.

[\(1\)Video\Chambre de culture champignons.docx](#)

Culture de la morille – *Méthodes scientifique*

La méthode de Gary Mills

14 Pousse des morilles



Les *primordias* (ébauche de *champignons*) devraient faire leur apparition au bout de 3 à 7 jours. Conditions de culture jusqu'à l'apparition des primordias:

Humidité substrat: 60%

Humidité relative de l'air : 95-100%

Température : 21-23°C

Renouvellement de l'air : 6-8/H

Cycle lumineux: 12H/J

CO₂ : >900ppm

Maintenir ensuite ces conditions de culture:

Humidité substrat: 50%

Humidité relative de l'air : 85-95%

Température : 23-25°C

Renouvellement de l'air : 6-8/H

Cycle lumineux: 12H/J

CO₂ : >900ppm



Culture de la morille – *Méthodes industrielles*

- En Chine

[ABE - La production de morilles chinoises.mp4](#)

- En France

[Découverte la culture de la morille.mp4](#)

[La récolte des morilles en Savoie - YouTube \(360p\).mp4](#)

- Vers une culture hors sol...

[SIA 2017 - 25 02 -1- Morilles.mp4](#)

Coûts de production

Produits proposés par France Morille

- Tunnel pour 200 m² de culture : environ 3.000 € HT avec système d'irrigation
- Semence 6 € HT le m² soit 1.200 € HT

Les travaux de Philippe Clowez

- Philippe Clowez est pharmacien à Pont l'Evêque. Il se présente comme un « amateur éclairé ».
- Ses recherches sur plusieurs décennies, dans plusieurs pays, sur plusieurs continents, en collaboration avec des mycologues professionnels ou amateurs
- Approche orientée écologie
- Sa classification s'appuie sur des critères de variabilité stables liés à l'écologie mais aussi sur la phylogénétique
- Il nous propose dans le bulletin n° 126 de la SMF de 2012 une monographie illustrée ainsi qu'une clé de détermination permettant d'évoluer dans notre connaissance du sujet sur notre département

Espèces probables dans les Alpes du Sud

- Les Alpes du Sud présentent un climat particulier, fait de montagnes et de plaines (plus au sud) avec des climats contrastés (plus humide et froid au nord, plus chaud et sec au sud).
- Le sud des Hautes-Alpes présente des caractéristiques semblables aux Alpes de Haute-Provence.
- Le secteur de Seynes et de l'Ubaye peut être assimilé aux nord des Hautes-Alpes.

Tout cela favorise une certaine diversité

Espèces probables dans les Alpes du Sud

Clade esculenta

- *M. esculenta* type
- *M. esculenta* var. *abieta*
- *M. esculenta* var. *rotunda*
- *M. esculenta* var. *rubroris*
- *M. ovalis*
- *M. ovalis* var. *minor*
- *M. ovalis* var. *minor* f. *pallida*
- *M. dryophila* (?)

Espèces probables dans les Alpes du Sud

Clade elata

- *M. conica* type
- *M. conica* var. *crassa*
- *M. conica* var. *distans*
- *M. conica* var. *violeipes*
- *M. dunalii*
- *M. anthracophila* (?)
- *M. elata*
- *M. elata* var. *major* (?)
- *M. gigas* (*M. semilibera*)

Morchelle esculenta



Affectionne les calcaires à nummulites présents dans les Hautes-Alpes à :

Faudon d'Ancelle, Laye, Saint Bonnet, Saint Michel de Chaillol, les Fermons, Vallouise, St Etienne et St Didier en Devoluy.

Sous *fraxinus excelsior*

Sur sites archéologiques

Morchella esculenta var. albieta

Sous conifères



Photographie L. Ballester

14. *Morchella esculenta* var. *abietina* (Leuba) Sacc. et Trotter
Sous *Pinus halepensis* (Espagne)

Morchella esculenta var. rotunda



Photographies P. Moinet

19 et 20. *Morchella esculenta* var. *rotunda* Pers. (France)



Sous pommiers. Blessures des racines ou vieux pommier moribond. Pommiers porteur de gui. Sur amas de fruits. Dans des prairies à moutons ou à chevaux. Craint les engrais chimiques et les pesticides. Espèce colonisatrice (rudérale)

Morchella esculenta var. rubroris



Photographie L. Martin

21. *Morchella esculenta* var. *rubroris*
Clowez et Luc Martin (France).

Dans le Triève. Sur pentes herbeuses.
Sous *fraxinus angustifolia oxycarpa*



Feuilles du frêne à feuilles étroites

Morchella ovalis

Sous chêne caducifolié (ex : pubescens).
Dans les Alpes de Haute-Provence, donc
présence possible dans le sud des
Hautes-Alpes. Stipe rougissant à la
manipulation.



Photographie P. Laurent



Morchella ovalis var minor

Sous chênes verts dans le Var



Photographies L. Martin

29 et 30. *Morchella ovalis* var. *minor* Clowez et Luc Martin (France)

Morchella ovalis var minor f. pallida

Sud de la France. Subordonnée à *M. ovalis* var. *minor*. En mélange avec la forme typique



Photographie L. Martin

31. *Morchella ovalis* f. *pallida* (Jacquet.) Clowez et Luc Martin (France)

Morchella dryophila



Photographie Y. Mourgues

69. *Morchella dryophila* Clowez, *ad. int.* (France)

Sous chêne pédonculé.

Selon Clowez, nommé parfois à tort
M. crassipes.

Morille de grande taille, de 15 à 30
cm

Morchella conica



Photographie L. Martin

86. *Morchella conica* Pers. : Fr. (France)

Espèce bien adaptée aux températures basses. La plus précoce des morilles. Peut apparaître mi-février voire début janvier dans les régions chaudes, plus tard en montagne où on peut la trouver jusqu'en septembre...

Sous conifères (épicéa, pin, cèdre) mais on peut la trouver dans l'Oise sous frêne.

C'est la morille la plus cosmopolite.

Elle peut prendre une multitude de formes selon l'écologie (nature du sol, exposition, combinaison de végétaux...)

N'apprécie pas la compétition végétale.

Peut apparaître en nombre sur coupe de bois avec brûlis.

Morchella conica var. crassa

Moins conique. Plus charnue. Trouvée à Seyne les Alpes par Patrick Colombon.



Photographie G. Moyne

90. *Morchella conica* var. *crassa* Clowez (France)



Photographie J.-L. Raffaghello

91. *Morchella conica* var. *crassa* Clowez (France)

Morchella conica var. distans



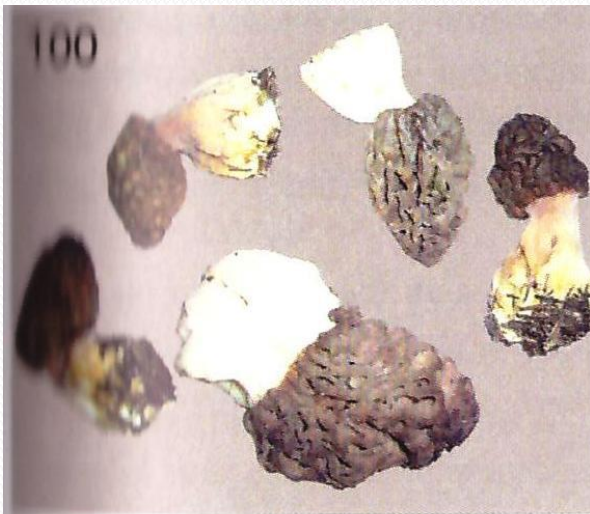
92. *Morchella conica* var. *distans* (Fr.) Clowez (Espagne)
Planche légèrement agrandie de F. PALAZÓN, *Setas para Todos*, p. 33 (2001)

Espèce montagnarde peu charnue et se décomposant rapidement.

Clowez dit ne l'avoir jamais rencontrée...

J'en ai personnellement trouvé en assez grande quantité sous aulne glutineux à Saint-André les Alpes

Morchella conica var. violeipes (?)



Photographie Y. Mourgues

100. *Morchella conica*
var. *violeipes* Clowez et
Y. Mourgues (France)

Espèce rare poussant sous mélèze
d'Europe.

Trouvée dans les Hautes-Alpes par
Yannick Mourgues président SM de
Lozère.

Yannick joint par mail me précise que
selon lui P. Clowez est aller un peu vite
en besogne et que cette variété n'existe
pas. La forme des morilles trouvées à
1500 m d'altitude serait liée à la
présence de plaques de neige. Par la
suite sur le même site il a trouvé des *M.*
Conica types.

Morchella dunalii



otographie L. Martin

Morille méridionale
récoltée sous chêne vert.

Assez rare dans le sud de la
France

Morchella anthracophila

LES MORILLES
PLANCHE LIII

325



Photographie H. et S. Smith

112. *Morchella anthracophila* Clowez et D. Winkler (États-Unis)

A été trouvée en Corse dans des forêts incendiées de pins.

Voir l'espèce qui pousse chez nous après incendie...

Morchella elata



Stratégie uniquement colonisatrice.

Sur écorces de conifères. On peut la trouver sur les paillis, dans les jardins, parfois en très grand nombre mais quasiment jamais deux fois au même endroit.

Espèce de petite taille.

Morchella elata var. major



Photographie P. Clowez (France)

Sur de la colle à papier au pied des
panneaux publicitaire

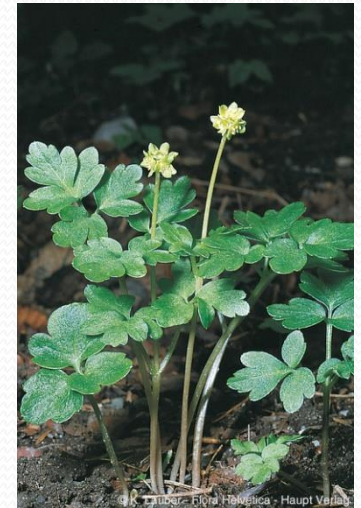
124. *Morchella elata* var. *major* Clowez

Morchella gigas

Anciennement *Mitrophora semi-libera*. L'étude de l'ADN le classe définitivement dans le genre *Morchella*.



Sous *Fraxinus excelsior* avec ficaire, fausse renoncule et parfois *adoxa moscatellina*. Mais aussi sous pommier, aubépine, prunier, cerisier.



Attention, ceci n'est pas une morille...

5. Comme les morilles, la verpe est toxique à l'état cru. Il est préférable d'en consommer en petite quantité.



Mais une *Verpa bohemica*

Pour conclure

Il n'est pas possible d'identifier une morille (au-delà des clades phylogéniques) sans avoir une information précise sur l'écologie.

Proposition :

- Photographier systématiquement les spécimens trouvés en faisant bien apparaître la forme des alvéoles, des arêtes, la présence d'alvéoles secondaires – plis à l'intérieur des alvéoles principales-, la pilosité, rugosité ou plissement du pied, présence ou non d'une vallécule...)
- Noter le lieu de récolte
- Noter les arbres hôtes
- Noter les plantes associés
- Noter la nature du sol, l'exposition, l'altitude...
- Noter la date de récolte
- Faire un exsiccata

A partir de là on pourra essayer d'identifier l'espèce avec le livre de Clowez et correspondre avec lui le cas échéant



FIN