

Chapitre 5 : Myciculture

Introduction

La myciculture ou fungiculture est la culture des champignons comestibles. Elle se fait généralement dans des champignonnières. Une champignonnière est un lieu de culture de champignons. Elles sont installées en milieux sombres et humides, aux conditions idéales pour le développement des champignons. Le plus souvent on y cultive l'*Agaricus*, plus connu sous le nom de champignon de Paris ou champignon de couche mais on peut aussi cultiver la pleurote, la truffe, la morille, le pied-bleu, le champignon noir et le shiitake pour les plus courants. Il y a plus ou moins 80 000 espèces différentes de champignons actuellement connues. Le mot "champignons" est utilisé par les gastronomes car en réalité, ce que nous appelons communément champignon est en fait l'organe reproducteur : le fruit du champignon, son vrai nom est : le carpophore ou sporophore. Les 80 000 champignons ont un mycélium, mais plus ou moins 10 000 seulement possèdent un carpophore ou sporophore visible. Le champignon proprement dit est un enchevêtrement de filaments microscopiques, très minces et souvent cachés, appelé mycélium.

I-Définition : Dans le cas de l'amanite phalloïde ou du champignon de Paris (le plus commun dans nos magasins), le carpophore organe de la « fructification » du mycélium, il produit des spores, sous diverses formes. Il constitue la partie visible, par opposition au mycélium ; c'est ce qu'en langage courant on appelle « un champignon ». Il est formé par : un chapeau bombé, des lamelles dans lesquelles nous retrouvons les spores, un anneau, un pied et une volve (figure 22).

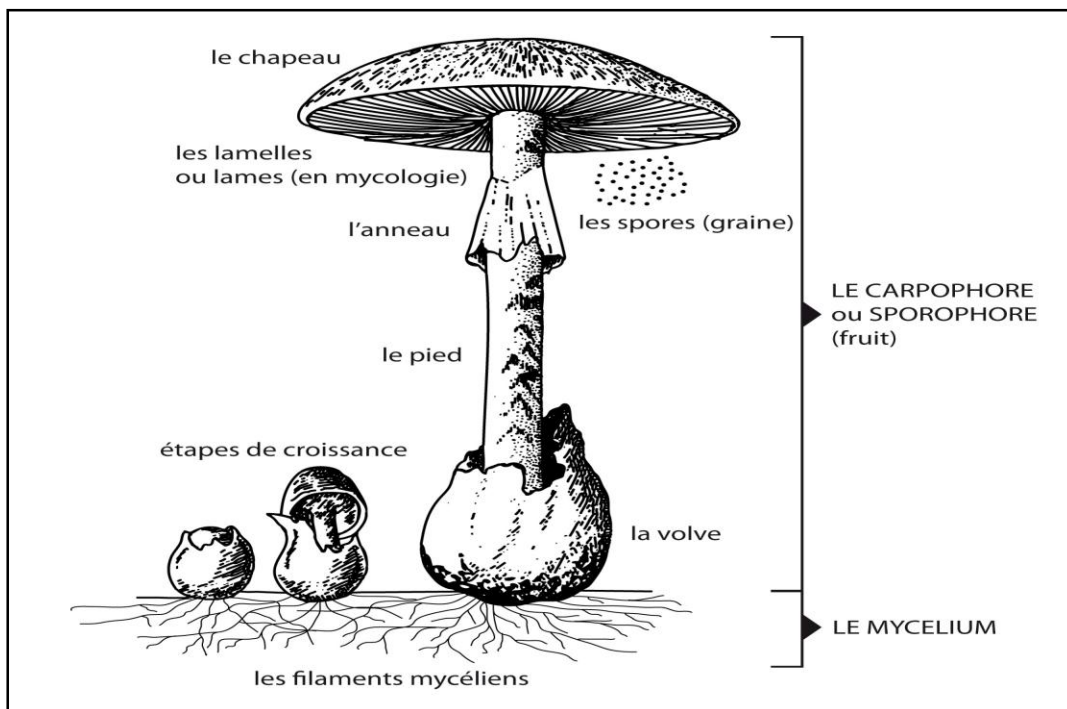


Figure 22 Les différentes parties du champignon.

II-Cycle de reproduction des champignons

Des carpophores matures, des millions de spores sont emportées dans la nature par le vent. Certaines, mais elles sont bien rares, tombent sur un substrat intéressant, dans des conditions de température et d'humidité idéales. Elles "germent" alors et un mycélium primaire se développe. Ensuite, toujours dans des conditions idéales de température et d'humidité, les mycéliums primaires issus de spores différentes se rencontreront et il y aura fusion pour donner un mycélium secondaire qui lui seul, peut donner naissance aux fructifications. A nouveau, celles-ci prospéreront pour nous offrir de magnifiques champignons qui largueront leurs spores et le cycle continuera (figure 23).

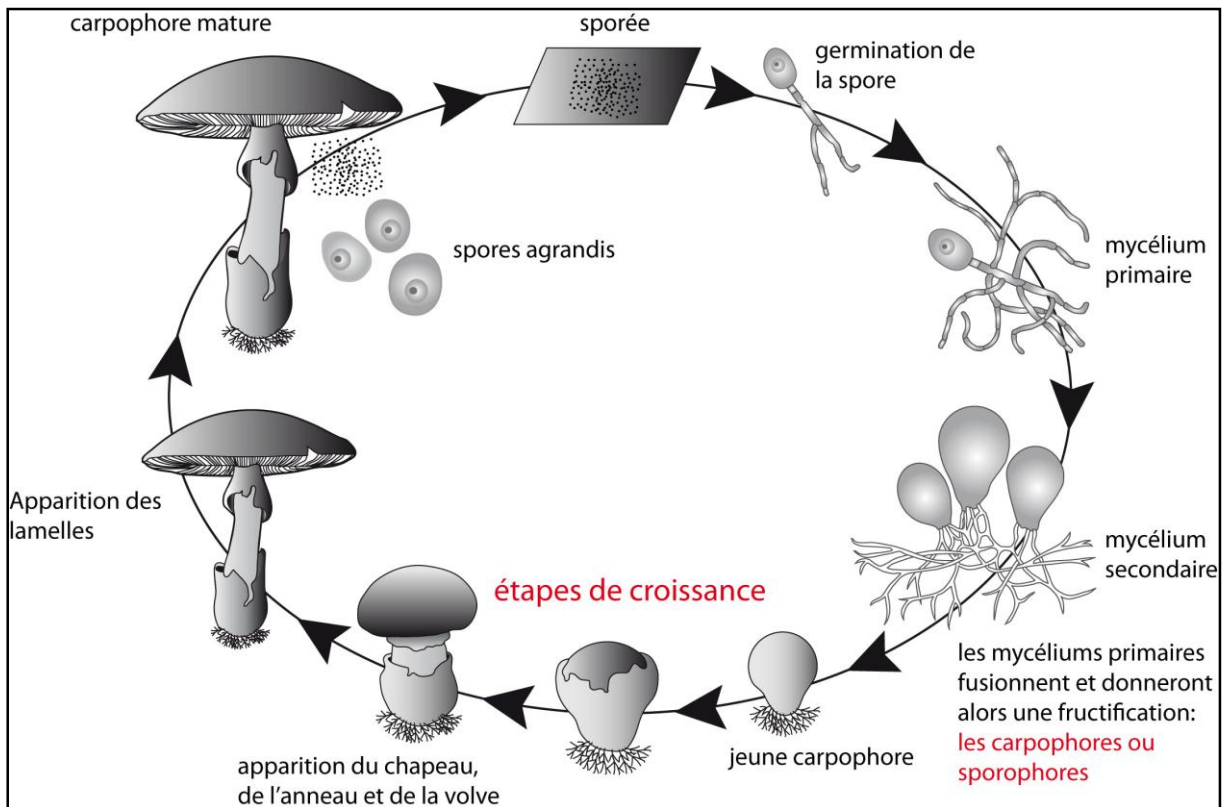


Figure 23 Cycle de reproduction des champignons.

III-Etapes de culture des champignons

La culture des champignons en carrière est très méthodique et se déroule en étapes (figure 24). Le plus long est de préparer le support de culture, constitué de compost.

Croissance mycélienne et blanc : Dans la culture des champignons comestibles, on n'utilise pas les spores. Leur petite taille rend leur manipulation délicate et leurs caractéristiques génétiques risquent d'être différentes de celles de leurs parents. De plus, ils mettent un certain

temps à germer alors que d'autres types de champignons, les moisissures vertes par exemple, germent et se propagent bien plus rapidement. Le champignon sélectionné doit pouvoir coloniser le substrat avant d'autres champignons ou bactéries. A cette fin, on mélange un mycélium cultivé préalablement (libre de tout contaminant) avec un substrat stérile, ce qui donne ce qu'on appelle **le blanc**.

Envahissement du blanc : Comme dans la nature, le mycélium se propagera dans le substrat en utilisant les substances nutritives qui s'y trouvent. C'est ce qu'on appelle l'envahissement du blanc. Lorsque certaines d'entre elles sont épuisées ou si le temps change, le mycélium atteindra une phase différente, celle de la reproduction sexuelle.

Pour la plupart des espèces, la température optimale pour l'envahissement du blanc est d'environ 25 °C. De plus, l'environnement peut stimuler la croissance du mycélium : une forte concentration de CO₂ lui est favorable (mais pas à la culture). Une fois qu'il a colonisé le substrat, le mycélium est en état de produire des fructifications dont le nombre et la qualité dépendront de l'environnement.

Facteurs clés de l'apparition des fructifications :

- Changement de température,
- Taux élevé d'humidité,
- Manque d'une substance nutritive,
- Concentration de CO₂ dans l'air ambiant,
- Lumière,
- Choc physique.

Ces facteurs diffèrent d'un champignon à l'autre. La plupart des changements qui stimulent la fructification ont un effet négatif sur la croissance végétative du mycélium. Il ne faudra donc les introduire que lorsque le mycélium aura complètement envahi le substrat. Ce sont en fait les conditions de croissance végétatives les moins favorables qui stimulent le mycélium à produire des fructifications. Deux exemples de méthodes permettant de provoquer la fructification d'espèces de champignons différentes :

- Certains pleurotes (par exemple la variété *Pleurotus ostreatus*) ont de fortes chances de produire des fructifications après un coup de froid (une différence de 5 à 10 °C) à la fin de la croissance mycélienne. Il faut également diminuer la concentration de CO₂. Le mycélium peut se développer dans l'obscurité, mais la lumière est indispensable à la fructification.

- Trempage dans de l'eau pendant un ou deux jour des sacs de substrat entièrement envahi par un mycélium de Shiitake (*Lentinula edodes*). Le choc physique stimule la fructification en éliminant le CO₂ absorbé.

Au début de la phase de reproduction, de petits primordia se formeront. Si les conditions sont favorables, ils se développeront en fructifications. Un flux constant d'humidité transporte des substances nutritives du mycélium aux fructifications. Pour que le flux continue, il faut que l'eau s'évapore à la surface des champignons. Ceci explique pourquoi l'arrosage de champignons en pleine maturation ou une humidité relative trop élevée risquent d'abîmer la récolte.

Peu d'espèces conviennent à des conditions climatiques vraiment tropicales. Seul les Pleurotes (*Pleurotus cystidiosus/abalones/ostreatus var. florida*) et les *Volvariella volvacea*, *Agaricus bisporus*, *Stropharia rugoso-annulata* et les Auriculaires (*Auricularia polytricha*) sont cultivées actuellement à des températures approchant les 30 °C.

III-1-Production de blanc de champignon

La semence de champignon (*matériau de propagation*) est généralement désignée sous le nom de blanc. Le processus complet de production de blanc consiste à préparer le milieu de culture, à remplir les éprouvettes ou les boîtes de Pétri et à les stériliser, puis à inoculer des récipients plus grands avec cette culture. La production de blanc revient à mettre du mycélium du champignon désiré dans des substrats adéquats et stérilisés dans des conditions aseptiques.

La production de blanc devrait se faire à partir de cultures de tissu d'un champignon frais et sain. De plus, la chambre de production de blanc doit toujours être propre pour éviter toute contamination.

III-1-1-La culture de démarrage

La culture de démarrage (ou culture mère) se fait à partir d'une fructification fraîche et saine ou provient d'un producteur de blanc ou d'un laboratoire. Elle permet de produire plusieurs cultures d'agar qui servent à inoculer du blanc dans des récipients plus volumineux (des flacons par exemple), puis à inoculer le substrat final de blanc.

Les matières premières consistent en :

- des ingrédients pour la préparation du milieu ;
- du matériau du substrat (céréales, baguettes de bois, sciure de bois ou même fibre de noix de palme) ;
- des champignons sains de culture ou frais, d'une souche de l'espèce désirée ;
- récipients à blanc (flacons ou sacs en plastique).

III-1-2-La stérilisation

Les céréales, la sciure ou le compost contiennent un grand nombre de contaminants (bactéries, moisissures et d'actinomycètes). Un chauffage de 15 minutes à 121 °C suffit généralement à tuer tous les organismes.

III-1-3-La culture

Les premières étapes de la production de blanc s'effectuent dans des milieux de culture artificiels qui doivent contenir suffisamment de substances nutritives, par exemple des saccharides, et un agent solidifiant (agar ou gélatine). Le mycélium pousse sur la surface du milieu de culture et servira ensuite à inoculer de plus grandes quantités de substrats sur sciure ou sur céréales. Les cultures se feront dans des éprouvettes ou des boîtes de Pétri.

Cultures de tissus : On obtient du mycélium jeune et vigoureux à partir d'une jeune fructification (de préférence encore en bouton), en utilisant un scalpel, de l'alcool, des cultures inclinées sur agar stérilisées, des boîtes de Pétri ou des flacons d'agar, une flamme.

- Lavez soigneusement le champignon.
- Trempez le scalpel dans l'alcool, puis chauffez-le au rouge sur la flamme.
- Laissez-le refroidir pendant 10 secondes.
- Cassez ou déchirez le champignon dans le sens de la longueur (ne le coupez pas avec un couteau parce que les contaminants de la surface risqueraient d'adhérer à la lame). Ne touchez pas la surface intérieure avec les mains.
- A l'aide du scalpel passé à la flamme, prélevez un petit morceau (un de 2x2 mm² suffit) du tissu intérieur. Veillez à ce qu'il n'entre pas en contact avec le tissu de surface.
- Ouvrez l'éprouvette/la boîte de Pétri.
- (Si vous utilisez des éprouvettes : passez-en l'ouverture à la flamme pour détruire les spores indésirables). Puis placez le tissu se trouvant sur le scalpel au milieu de l'agar.
- Refermez immédiatement.
- Inoculez au moins trois cultures, davantage de préférence.
- Incuber les éprouvettes ou boîtes de Pétri nouvellement inoculées à 25 °C pendant environ dix jours. Au bout de trois à quatre jours, le mycélium aura recouvert le tissu et se ramifiera sur l'agar.

Le mycélium doit être blanc et s'étendre en dehors du tissu. Si vous voyez apparaître du mycélium jaune, bleu, vert ou gris à d'autres endroits de la surface, ce sont des contaminants fongiques. Une croissance crémeuse et brillante est souvent le signe d'une contamination bactérienne.

La plupart des espèces poussent sur les milieux suivants : PDA (milieu d'extrait de pommes de terre, de dextrose et d'agar), Bouillon de son de riz (son de riz, eau et gélatine).

III-1-4- Préparation des cultures inclinées

Avant d'utiliser les éprouvettes contenant le milieu de culture, il faut les stériliser dans l'autoclave. Inoculez d'autres éprouvettes pour des cultures secondaires.

III-1-5-Culture mère de blanc

La culture mère de blanc peut servir à inoculer du blanc sur céréales ou une seconde génération de culture mère.

Préparation du blanc sur céréales : Le principal avantage des céréales, c'est qu'ils sont très nourrissants pour les champignons et qu'ils forment des grains qu'on peut facilement disperser dans le substrat. Leur inconvénient majeur, c'est qu'ils fournissent également un substrat idéal pour d'autres organismes. Les risques de contamination sont donc bien plus élevés qu'avec du blanc cultivé sur de la sciure de bois.

Types de céréales : On utilise différentes sortes de céréales, par exemple le blé, le seigle, le riz ou le sorgho. Leur taux d'humidité doit avoisiner 50%. S'il est plus élevé, la croissance mycélienne sera peut-être plus rapide, mais le risque d'apparition de bacilles sera aussi plus grand. Si ce taux est inférieur à 35%, la croissance mycélienne se fera lentement.

Faites d'abord bouillir les céréales, faites-les égoutter, puis mettez-les dans des récipients et stérilisez-les.

Inoculation et incubation : Elle peut avoir lieu une fois que la température du centre du récipient est tombée en dessous du maximum de celle de la croissance mycélienne. Utilisez au moins un (flacons de 250 ml) ou deux (flacons plus grands) carrés de 10 x 10 mm² de l'agar complètement envahi ou de la culture mère pour chaque flacon. Incubation jusqu'à ce que le mycélium envahi tout le substrat. La température doit avoisiner la température optimale de croissance mycélienne. Le blanc est stocké au réfrigérateur jusqu'à son utilisation.

III-2-Culture sur substrat

Le matériau sur lequel pousse le mycélium des champignons est substrat. De nombreux déchets agricoles tels que des copeaux ou de la sciure de bois, de la bagasse de canne à sucre et différents types de paille peuvent servir de matériau de base. Après l'avoir mélangé et y avoir ajouté certains compléments, on fait subir au substrat un traitement thermique permettant d'assurer au mycélium du champignon souhaité un milieu pauvre en compétiteurs.

Lardage du substrat pasteurisé : Le substrat doit avoir refroidi jusqu'à 30 °C. On peut y mélanger le blanc (de 3 à 8% du poids du substrat) en remplissant les sacs ou déposer un peu de blanc entre les couches de substrat.

On peut mettre le substrat dans différents types de sacs 20Kg par sac).

Lardage des sacs stérilisés : Le substrat doit être lardé dès que sa température est en dessous de 30 °C. On utilise généralement des quantités relativement grandes de blanc : de 7 à 10% du volume total.

Envahissement du blanc : Pendant cette phase, le mycélium va envahir le substrat. La durée de ce processus est différente selon les espèces et dépend de la taille du sac, de la quantité de blanc, de la variété utilisée et de la température. Après avoir déposé du blanc dans les sacs, on les place sur des étagères dans les chambres d'incubation. Selon la variété et la température, le mycélium va coloniser le substrat en deux ou trois semaines et va commencer à former de petites fructifications.

Fructification/culture : Plusieurs techniques sont utilisées pour remplir la chambre de croissance et préparer les sacs en vue de la fructification. Une pratique courante consiste à fabriquer des cadres de bambou ou de bois et d'y empiler les sacs en formant un mur de sacs en plastique (ouverture des sacs, accrochage des sacs, température, aération/ventilation, lumière, humidité).

Cueillette : Compte tenu de l'énorme variété de souches et de substrats existant, il est difficile d'indiquer les périodes de fructification. En général, on comptera sur une semaine environ pour la formation de nouveaux primordia, étant bien entendu que le délai dépendra en grande partie des conditions climatiques locales et du contrôle climatique dans les chambres de croissance. Pour cueillir les champignons, détachez-les du substrat en les tirant ou en les tordant avec précaution (aucun minimum de substrat).

IV-Propriétés nutritionnelles et médicinales des champignons

De plus en plus d'études scientifiques montrent non seulement l'intérêt nutritionnel des champignons, qui est comparable à celle des œufs, du lait ou de la viande, mais également leurs bienfaits médicinaux. Le champignon contient de nombreuses protéines, des minéraux, un certain nombre de vitamines B et est considéré comme un supplément salubre dans l'alimentation. De plus, à cause de la présence de certains composés chimiques appréciés pour leurs vertus médicinales, ils suscitent de plus en plus l'intérêt de l'industrie des produits diététiques. Dans le cadre d'une activité commerciale, ce sont des arguments à mettre en avant.

Shiitake : action anti-cholestérol, efficace contre les maladies dues aux refroidissements, renforce les défenses immunitaires, effets positifs en thérapies anti-cancéreuses.

Oreilles de judas : utilisé en cas de nausées et comme hypotenseurs (qui réduisent l'hypertension artérielle).

Ganoderme luisant/Reiki : utilisé en cas de trouble du sommeil et pour renforcer les défenses immunitaires.

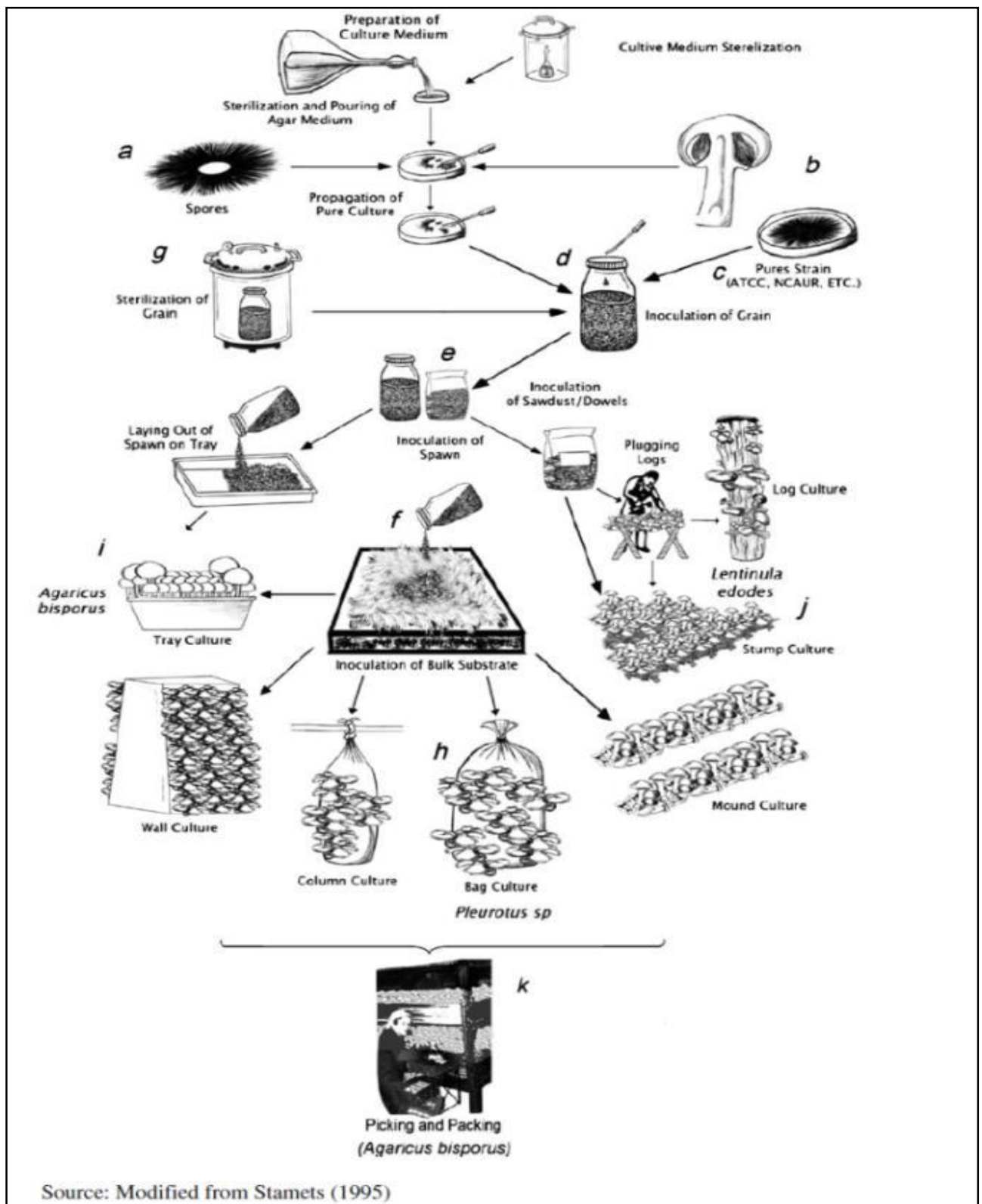


Figure 24 Schéma illustrant les différentes étapes de productions de champignons de la fabrication de mycélium jusqu'aux différentes cultures de champignons.