

CULTURE DES CHAMPIGNONS ET DE LA TRUFFE

LA TRUFFE

ALPHONSE BLANCHON
1906

suivi de

Maitrise de la Culture de la Truffe

par Chevalier & Frochot
1997

© TousVosLivres.com

INTRODUCTION

Qui dit truffe prononce un grand mot qui réveille des souvenirs gourmands, aussi bien chez le sexe portant jupe, que chez le sexe portant barbe, comme le dit Brillat-Savarin, de gastronomie mémoire.

La saveur, le parfum de la truffe sont estimés depuis la plus haute antiquité ; les Romains ont connu ce délicat tubercule, mais il ne paraît pas que l'espèce française soit parvenue jusqu'à eux. Les truffes dont ils faisaient leurs délices leur venaient de Grèce et de Libye, la substance en était blanche et rougeâtre. Celles de Libye étaient les plus recherchées.

Des Romains jusqu'à nous, il y eut un long intervalle, la mode nous en revint d'Espagne, Comme toutes grandes et belles choses, elles furent d'abord méconnues. Le poète Eugène Deschamps, qui vivait sous Charles VI, fit une ballade contre cette innovation. Au rapport de Brillat-Savarin, elles étaient encore fort rares à Paris en 1780.

Opinions sur l'origine de la multiplication de la truffe.

Si la truffe est connue de tous, son origine a été l'objet des opinions les plus diverses, les plus bizarres et les plus erronées. Théophraste, disciple d'Aristote, parle pour la première fois des truffes, 350 ans avant Jésus-Christ, et les appelle « des végétaux privés de racines qu'engendrent les pluies d'automne accompagnées de coups de tonnerre ».

Athénée, puis Cicéron, les regardent comme des enfants de la terre, « production spontanée du sol. » Pour Porphyre, elles sont des « enfants des dieux » ; pour le naturaliste Pline, « des callosités de la terre, miracles de la nature ». Néandre écrit, en 1449, « qu'elles sont faites du limon de la terre, modifié par la chaleur centrale ». Encilius, qu'elles sont formées « de la pituite des arbres ».

De nos jours, on est d'accord pour considérer la truffe comme un champignon, mais la plupart des opinions émises dans les temps anciens persistent toujours, et l'on entend encore des personnes vous assurer que ces tubercules sont le produit du tonnerre, de la pituite des arbres, ou encore sont des sortes de galles produites sur les racines des chênes ou autres essences par des mouches spéciales.

En effet, la présence de mouches jaunes, voltigeant au-dessus du point où sont enfouies les truffes, ont pu faire croire à la véracité de cette dernière assertion, mais la présence de ces mouches - signe auquel les chercheurs reconnaissent souvent des gîtes truffiers — est loin d'être une des causes de la reproduction, elle n'en est qu'une conséquence les mouches sont attirées par l'odeur des tubercules dans lesquels elles cherchent à déposer leurs œufs.

Enfin, certaines personnes croient en l'existence de chênes truffiers, variétés de chênes, dont les racines donnent naissance aux tubercules, ce qui a permis de dire : « Semez des glands et vous récolterez des truffes. Ce qui a permis aussi à certains industriels de vendre fort cher des glands truffiers. Il est certain qu'il n'existe pas de truffières sans plantation d'arbres, la présence d'arbres est aussi indispensable à la production de la truffe que le sol lui-même, mais, pour cette production, il ne faut pas un chêne spécial, puisque l'on trouve des truffes au pied des châtaigniers, des noisetiers, des pins, et d'un assez grand nombre d'autres essences toutes les fois que le terrain est propice. Une des truffières les plus productives existe à Bédouin (Vaucluse), et a été créée, sans en douter, par l'Administration forestière, qui voulait simplement reboiser les flancs du mont Ventoux, elle ne s'était point inquiétée si les semences employées provenaient d'arbres truffiers ou non.

La science a établi, d'une façon indiscutable, que la truffe était un champignon qui se reproduisait

par le moyen de spores, sorte de petites graines ; ces spores sont contenues dans le tubercule lui-même. Nous n'insisterons pas ici sur le mode de formation de ces spores, ces considérations scientifiques n'ayant aucun intérêt au point de vue pratique dont seul nous avons à nous occuper ici. Toutefois, si le mode de reproduction de la truffe par des spores qui donnent, comme chez le champignon, naissance à un mycélium, il reste encore un certain doute sur les conditions nécessaires à ces spores pour se développer.

Voici, d'après les travaux de M. de Gramont, une théorie qui paraît assez vraisemblable et qui explique la nécessité de la plantation d'arbres pour la production de la truffe. Tout le monde connaît la rouille du blé. On désigne sous ce nom une affection parasitaire des céréales, causée par un petit champignon microscopique qui se développe sur les feuilles ; elle se présente sous forme de taches d'un jaune orange qui grandissent peu à peu et qui, à l'arrière saison, cèdent la place à des spores noires.

La rouille ne peut se développer sur le blé lui-même.

Les spores noires émettent des sporules très légères qui sont enlevées par le vent et dispersées aux alentours, mais elles ne germeront que sur l'épine vinette seule et, là, sur le terrain favorable, à la suite d'une évolution compliquée, elles engendrent d'autres spores qui, ramenées par le vent sur le blé, produiront la rouille commune, la rouille noire, ainsi de suite.

Aussi « supprimez l'épine vinette dans le voisinage d'un champ de blé, vous supprimez en même temps la rouille ».

La truffe suit une même série de générations alternantes, aussi « plus d'arbres, plus de truffes » dit-on.

La truffe vient des spores, ces spores sont transportées par des insectes, les mouches truffières sans doute, sur les feuilles des arbres ; là elles germent, se développent, ramenées sur le sol par la chute des feuilles, elles se développent de nouveau, émettent du mycélium et produisent dans le sous-sol les tubercules bien connus.

C'est donc en semant des feuilles (sur lesquelles on a porté des spores de truffes) plutôt qu'en semant des glands que l'on a chance de récolter des truffes. Mais disons de suite que des semis de ce genre sont pour le moment plus théoriques que pratiques et, quoique personnellement, nous nous livrons à de pareilles expériences nous n'oserions les recommander à nos lecteurs. Dans les contrées où les truffes existent déjà, le plus simple est de réunir par des plantations d'arbres, faites suivant certaines règles, les conditions dans lesquelles les truffes se multiplieront le plus abondamment et pour le moment, c'est dans la création de ces truffières artificielles que consiste la vraie et productive culture de la truffe.

Citons, aussi pour être complet, d'autres expériences de laboratoire qui sont fort intéressantes, au point de vue scientifique, n'ont pas encore donné de résultats dans la pratique. M. Matruchet a semé sur des tranches de pommes de terre des spores de truffes, en ayant soin d'imbiber ces tranches d'un liquide aseptique; au bout de quelques semaines apparaissait un mycélium qui était bien celui de la truffe.

Dans la séance de l'Académie des sciences du 4 mai 1903, M. Boulanger, pharmacien à Paris, demandait l'ouverture d'un pli déposé par lui le 10 décembre 1900. L'auteur signalait la germination des spores de la truffe obtenue dans un liquide aqueux, stérilisé. Il avait ainsi pu cultiver le mycélium en provenant et le reproduire dans des milliers de cultures pures, aussi bien pour la truffe du Périgord que pour celle de Bourgogne. Le mycélium, d'après M. Boulanger, se développe bien sur des

tranches de carottes plongées en terre calcaire, sur terre calcaire seule, sur terreau surtout si l'on facilite son développement au moyen de carbonate ou de biphosphate de chaux.

Enfin, M. Raphaël Dubois, professeur à la Faculté des sciences de Lyon, a provoqué la germination de spores de truffes en les mettant en contact avec des tissus végétaux vivants. M. Dubois a choisi, dans ce but, des tubercules ou des rhizomes capables de résister à la dessication aussi longtemps que possible. On pratique une entaille aussi aseptiquement que possible et on y introduit une tranche de truffe bien mûre. On maintient le tout dans un milieu humide et à l'obscurité. Au bout de quelques semaines, au contact de cette greffe, on voit se développer un mycélium qui, d'après l'expérimentateur serait tout semblable à celui que l'on récolte dans les truffières du Vaucluse. Il n'est donc pas improbable que dans un temps plus ou moins long, les laboratoires puissent fournir du mycélium de truffe aussi bien que du blanc de champignon ; en le semant au pied des arbres, la truffe se multiplierait.

Mais pour que la truffe se multiplie en abondance, il faudra toujours, quel que soit le mode artificiel de semis des spores ou plantation du mycélium, préparer un terrain propice à sa croissance, telles les meules dans lesquelles poussent le champignon de couche ensemencées de blanc ; ce terrain propice sera toujours un terrain complanté d'arbres, comme les truffières artificielles de nos jours qui s'ensemencent naturellement.

La truffière artificielle, ainsi qu'on la comprend aujourd'hui, sera indispensable pour la culture de la truffe. Les procédés artificiels de la multiplication du mycélium permettront d'obtenir sans doute un produit plus rapide et peut-être plus abondant, mais ne changeront rien au mode d'exploitation sur lequel nous allons nous étendre longuement.

Variétés de truffes.

Il existe diverses variétés de truffes et on peut les diviser en deux espèces, les truffes comestibles et les truffes sauvages. Ces dernières ne sont pas comestibles, non qu'en réalité elles soient vénéneuses, mais elles ont un goût désagréable, elles sont donc sans intérêt pour nous. Il existe, quoiqu'au fond cette classification ne soit pas absolue, (chaque variété offrant de nombreuses variantes qui pourraient être considérées comme des variétés), il existe, disons-nous, neuf variétés de truffes comestibles.

La truffe à spores noires, truffe du Périgord, la plus estimée, dont le volume varie entre celui d'une pomme et d'une noisette : elle est recouverte de verrues polygonales ; jeune, sa chair est blanche ; plus âgée, elle devient violacé foncé ; ses spores sont noirâtres, ovales, hérissées de pointes aiguës.

La truffe magnate

Truffe blanche des Italiens, irrégulière, atteignant la grosseur d'une pomme ; sa peau est lisse, jaune ou grise, sa chair est blanchâtre et tendre ; ses spores réticulées. On la trouve dans le midi de la France, en Savoie et surtout dans le nord de l'Italie où elle est fort estimée.

La truffe de Bosch est presque identique à la précédente.

Les truffes suivantes ne dépassent guère la grosseur d'une noix :

La truffe d'hiver, irrégulièrement arrondie, est recouverte d'aspérités polygonales, sa chair est d'un gris foncé et est veinée de lignes roussâtres, ses spores sont semblables à celles du Périgord, cependant elles sont recouvertes de plus longues papilles, elle est très parfumée et très appréciée. La truffe d'été ressemble à la truffe d'hiver, mais elle est recouverte de verrues pyramidales, sa chair

est d'abord blanchâtre puis jaunâtre, avec (les veines blanches, ses spores sont alvéolées, c'est une bonne espèce que l'on rencontre dans le centre et dans le Midi.

La truffe blanche est revêtue de verrues déprimées, sa chair est blanchâtre, ses spores sont plus petites que celles de la truffe magnate avec laquelle on la rencontre souvent d'ailleurs ; elle est très fragile, sa saveur est agréable, quoiqu'un peu musquée.

La truffe de montagne est recouverte de grosses verrues pyramidales, ses spores sont ovales et grises, sa chair est grisâtre, traversée de bandes brunes et blanches ; jusqu'ici cette truffe n'a été rencontrée que dans les montagnes du Dauphiné.

La truffe mésentérique, creusée à sa base est recouverte de verrues assez grandes, striées en long, sa chair d'abord blanchâtre devient grisâtre, marbrée de blanc, c'est une espèce fort commune. La truffe de Bourgogne est chargée de grosses verrues, sa chair est d'un gris brun, ses spores réticulées portent des papilles crochues. Cette truffe abondante en Bourgogne et en Champagne est estimée, quoique moins succulente que la truffe du Périgord.

Ajoutons en terminant que ces différentes variétés se récoltent à des époques variables :

La truffe du Périgord, d'octobre à avril ;

La truffe d'été, de mai à juillet ;

Les truffes blanches, mésentériques, de Bourgogne, etc., d'octobre à fin janvier.

TRUFFIÈRES ARTIFICIELLES

I. — Découverte du procédé de culture.

C'est vers 1810, qu'un nommé Joseph Talon, désirant étendre le parcours de son troupeau, sema quelques glands dans une parcelle de terre qui avoisinait sa maison ; également ainsi que le rapporte le docteur Ferry de la Bellone, il enfouissait parfois des glands dans les trous des truffières ouvertes par les porcs, « car la venue d'un petit chêne lui paraissait chose utile, par la glandée que l'arbre, devenu grand, lui apporterait un jour ». A sa grande surprise, Talon récolta des truffes dans le bois semé par lui.

Son exemple fut bientôt suivi, et ainsi furent créées, dans le département du Vaucluse, les premières truffières artificielles.

Il convient de remarquer qu'à peu près à la même époque, des cultivateurs du Poitou et du Périgord eurent soit par hasard, soit intentionnellement, l'idée de créer des plantations de chênes pour la multiplication des truffes.

Mais ce ne fut qu'en 1847, que la méthode trouva son vulgarisateur, dans la personne de M. Rousseau.

« M. Rousseau, grand négociant de truffes de Carpentras, s'inspirant des procédés de Talon, dont il avait visité les truffières, eut l'idée de transformer en terre à truffes le domaine dit le Puits de Plan, qu'il possédait aux environs de la ville.

Les débuts furent d'abord incertains, mais, en 1868, M. Rousseau retirait, des sept hectares de truffières échelonnées, un revenu net annuel de 468 francs par hectare, tous frais payés, et il avait récolté pour près de 40.000 francs de truffes en douze années de production.

Ces expériences de M. Rousseau eurent un grand retentissement. M. Loubet, président du Comice agricole et du tribunal de Carpentras, lui prêta l'appui de sa plume diserte et élégante, M. le marquis des Ismards, M. l'inspecteur des forêts Bedel, firent de très intéressants rapports. » (Ferry de la Bellone.)

L'élan était donné et depuis, sur plusieurs points de la France, les truffières artificielles furent créées et exploitées avec succès.

Il est néanmoins surprenant que cette culture, qui pourrait s'appliquer à une grande partie de la France, soit, malgré ses très brillants résultats, restée cantonnée dans quelques départements et même, plus exactement, dans quelques arrondissements.

II. — Choix du terrain.

La plupart de nos départements, en effet, pourraient produire de la truffe en abondance, car la truffe vient bien sur les coteaux ensoleillés où le chêne, le hêtre et la vigne prospèrent. Dans la plupart de nos départements, la vigne croît avec succès. Il est vrai que la truffe a de certaines exigences au point de vue du terrain, mais lorsqu'on peut lui offrir le sol quelle demande, on peut être assuré de la réussite.

Tout d'abord, si la truffe ne craint pas les terrains frais, elle ne pousse pas du tout dans les sols détrempés et constamment humides.

La profondeur du sol a aussi une très grande importance, quoique en réalité agissant d'une façon indirecte. Les truffes habitent de préférence les couches superficielles et ne se développent bien que parmi les racines traçantes des arbres ; dans des couches peu profondes, les unes et les autres trouvent les meilleures conditions d'irrigation et de chaleur. Si la couche de terre est épaisse, les racines trouvent plus de facilité à s'enfoncer, elles ne tracent plus, et alors, pas de racines traçantes, pas de truffes. Nous verrons plus loin qu'on remédie à cet inconvénient en coupant le pied des sujets que l'on plante, mais, malgré cette précaution, les truffes, dans un terrain profond, sont toujours lentes à venir et restent petites.

Le meilleur terrain est celui qui offre un sol argilo-calcaire peu profond, reposant sur un sous-sol perméable, assurant l'égouttement après les pluies; il devra, en outre, être léger et un peu caillouteux, car les truffes y deviennent plus belles.

On donnera la préférence à un terrain légèrement incliné, l'écoulement des eaux est ainsi plus facile, car, nous le répétons, la truffe craint l'humidité stagnante.

On observe parfois qu'un terrain est, à un endroit, apte à la production de la truffe, tandis qu'à côté il n'en peut donner ; il y a souvent une différence de terre dans les deux sols. Les terres rougeâtres (par la présence d'oxyde de fer), assez riches en acide phosphorique, potasse, magnésie et soude, sont généralement les meilleures. Enfin, l'orientation a une certaine influence ; les truffes viennent le mieux sur les coteaux ensoleillés ne dépassant pas 600 mètres d'altitude et abrités contre les vents du nord ; ce sont donc les expositions de l'ouest et du midi qui conviennent le mieux.

Plants à choisir

La truffe, ainsi que nous l'avons dit, ne vient pas seulement au pied du chêne, mais également au pied d'une quantité d'autres arbres (on a pu en établir une liste de 34 espèces différentes). Nous nous bornerons à citer, par ordre de valeur décroissante après les chênes : le noisetier, le cerisier sauvage, le châtaignier, les pins sylvestre et d'Alep, le charme, le hêtre, le tilleul, le bouleau le genévrier commun, etc., etc.

Dans la pratique, on utilise, pour la création des truffières artificielles, le chêne presque exclusivement ; nous ferons pourtant une exception pour le noisetier. M. Fournie, trufficulteur dans le Lot, a reconnu que lorsqu'on plante alternativement

(1) On peut améliorer des terrains en leur donnant, par des engrais appropriés, les éléments qui leur manquent.

Dans une truffière artificielle, un chêne et un noisetier, la plantation produit (marque) plus tôt que lorsqu'elle n'est composée que de chênes ; le noisetier a, en outre, l'avantage de donner un fruit assez recherché dans le commerce ; malheureusement, le noisetier ne vient bien que dans les terres franches ; sa végétation est inférieure à celle du chêne et il craint un peu l'exposition méridionale. Comme variété de noisetiers, on peut choisir la noisette ronde, l'aveline, en un mot, celle dont les fruits sont les plus estimés, mais toutefois, au point de vue de la production des truffes, il y a tout avantage à choisir l'espèce qui se montre bonne truffière dans la région. Nous en dirons tout autant des chênes ; on a longuement discuté sur l'espèce à choisir, le trufficulteur fera sagement de planter, en grande proportion du moins, l'espèce de chêne qui est la réputée dans la région comme productrice de truffes.

Nous sommes loin de vouloir prétendre par là qu'il existe des chênes truffiers et d'autres qui ne le sont pas ; la venue des truffes dépend des conditions de croissance de cet arbre, et par suite du climat, du sol, telle ou telle variété donne de meilleurs résultats au point de vue truffier. On peut diviser les chênes de notre pays en deux grandes divisions, ceux à feuilles caduques et ceux à feuilles persistantes.

Le grand chêne — connu sous le nom de chêne noir du Périgord et de chêne blanc en Provence fait partie de la première catégorie, le yeuse et le kermès sont au contraire à feuilles persistantes. Ces variétés sont, d'une façon générale, très bonnes truffières, mais nécessitent, pour donner leur rendement maximum, certaines conditions d'exposition, d'altitude et de climat.

« C'est ainsi que le chêne à feuilles caduques sera prospère pour les climats froids, pour les lieux élevés, pour les pentes plus sujettes à être gelées pendant l'hiver. »

« Le chêne yeuse s'accommode mieux des côtes méridionales, et dans certaines contrées, il tend à se substituer aux chênes à feuilles caduques comme producteur de truffes. »

« On reproche à ceux-ci leur croissance trop rapide qui nécessite des élagages prématurés et amène très vite du couvert. L'yeuse, au contraire, à croissance plus lente, reste longtemps un petit arbre, ne projetant pas autour de lui une ombre étendue, et il est longtemps truffier sans qu'on ait beaucoup à s'occuper de lui. » (Ferry de la B.)

Ajoutons aussi que l'on a établi quelques truffières artificielles en comptant avec des pins ; les

truffes, dans ces conditions, viennent en assez grande abondance, pour peu que le terrain leur convienne, mais elles ont un goût résineux qui enlève de leur valeur. L'auteur de ce livre possède une pinée qui produit beaucoup, mais les truffes sont de vente difficile.

IV. — Disposition de la truffière

La truffière comprendra un terrain complanté de chênes seuls ou de chênes alternant avec des noisetiers.

Ces arbres devront être plantés en lignes orientées, autant que possible, du nord au sud, afin que le soleil pénètre bien dans les allées, mais sur les coteaux on suivra toujours la ligne de pente. L'espacement des lignes varie de 6 à 10 mètres ; la plantation à 10 mètres donne une truffière de plus longue durée.

L'espacement des arbres varie entre 1 à 3 mètres, suivant la région et l'espèce de chêne. Lorsqu'on compte avec l'yeuse, on espace moins les lignes et on rapproche plus les sujets que lorsqu'on plante avec le grand chêne à feuilles caduques.

Un grand nombre de cultivateurs sèment ou plantent beaucoup plus épais que nous venons de le dire, en rapprochant davantage les plants dans la ligne, mais ils arrachent plus tard les arbres qui sont de mauvaise venue et ceux qui tardent trop à se mettre en production. C'est là un système qui a quelque avantage, en permettant de bien sélectionner dans la suite les sujets bons reproducteurs, mais il nécessite un travail supplémentaire et une dépense plus forte pour l'achat du plant.

V. — Préparation du terrain.

Le terrain où doit se faire le semis ou la plantation devra recevoir préalablement un défoncement superficiel de 20 à 25 centimètres. Si le temps manquait, on pourrait à la rigueur ne défoncer qu'une largeur d'un à deux mètres pour chaque ligne, quitte à défoncer plus tard le restant, au fur et à mesure de l'extension des racines.

On conseille beaucoup de faire dans le terrain défoncé une culture préalable qui favorisera la conservation des glands ou la reprise des arbres, selon le mode adopté. Mais, condition essentielle, cette culture ne devra jamais être profonde, de façon à atteindre le sous-sol, le soulever et le mêler à la terre végétale de la surface. Elle aurait alors le double inconvénient de favoriser l'enfoncement des racines et de mélanger à la couche arable une portion de terre tout à fait réfractaire à la culture.

VI. Semis et plantation.

Deux procédés sont à la disposition du cultivateur pour créer une truffière artificielle ; il peut, soit planter directement de jeunes plants de chênes, soit les faire naître de semis sur place. Les plantes végétant mieux aux endroits où elles sont nées, le semis est donc plus avantageux, il est en outre plus économique, quoique retardant de un ou deux ans la production de la truffière. Il existe aussi un système mixte qui consiste à créer par le semis une pépinière de jeunes chênes que l'on plante plus tard ; ce procédé permet de réaliser une économie, lorsqu'on a recours à la plantation, évitant l'achat toujours assez onéreux des jeunes plants de chênes.

Semis.
Faisons remarquer, en premier lieu, qu'il est de toute importance de ne semer que des glands présentant les caractères suivants : ils doivent être gros, réguliers de forme, durs, murs, sans être

piqués, les semences ne répondant pas à ces desiderata devront être absolument rejetées. Si le cultivateur peut récolter lui-même ses glands, il n'effectuera cette opération qu'au moment voulu, c'est-à-dire qu'il ne devra pas attendre que la graine tombe d'elle-même sur le sol, il n'abattrà pas non plus les glands à grands coups de bâtons, ce qui risquerait de les abîmer, mais il les cueillera avec autant de délicatesse que si c'était des fruits de valeur.

Si l'agriculteur s'adresse à un marchand-grainier, pour l'achat de ses semences, il devra se faire garantir sur facture les qualités énumérées plus haut.

Le semis des glands peut se faire à deux époques : au milieu de l'automne, en octobre ou en hiver en fin janvier.

Le semis en automne offre un inconvénient assez sérieux, les glands restent exposés une partie de l'hiver aux intempéries et aux ravages des rats, des mulots, qui en détruisent une certaine quantité, les manquants sont alors nombreux dans les lignes.

Avec le semis fin janvier, cet inconvénient disparaît, mais, pour conserver les glands, il faut les stratifier, c'est-à-dire les placer en couches superposées séparées par de la terre ; si on les laissait passer l'hiver dans un appartement, ils se dessécheraient et ne germeraient plus. La stratification se fait dans une cave ou dans une pièce peu éclairée. Les glands y sont disposés en une meule formée de diverses couches séparées par des couches de terre fraîche, dans laquelle les plantules s'étalent à mesure qu'elles sortent du gland et se développent.

Un procédé encore plus pratique consiste à se servir d'un tonneau posé droit, dont on enlève le fond supérieur; les glands y sont déposés par couches peu épaisses séparées, par de la terre. En janvier, quand le moment du semis est arrivé, le tonneau est transporté sur le lieu même du semis, les cercles supérieurs sont enlevés, les douves s'écartent et il est alors très aisé de prendre un à un et sans dommage, les glands avec leur petite tigette et de les mettre en place soit dans les trous ou les sillons que l'on a préparés d'avance.

Recommandation essentielle. — Les glands mis en stratification soit en tonneau, soit simplement en meules, ne doivent, sous aucun prétexte être touchés jusqu'au moment du semis. Le semis peut se faire soit en raies ou en sillons soit en potets.

Pour semer en sillon, on trace à la charrue deux raies parallèles et tous les 1, 2 ou 3 mètres, suivant la distance à laquelle on veut planter, on met une poignée de glands, on recouvre ensuite à la charrue. Pour semer en potets, on pratique suivant la ligne et aux distances voulues, un trou avec la pioche et l'on y projette des glands. Le trou se fait de la façon suivante. Avec un coup de pioche, on relève la terre et, dans l'entrebaillement ainsi produit, on jette dix à douze glands (1), la pioche est retirée, la terre retombe et les glands sont suffisamment recouverts. Il faut éviter de semer trop profondément, 5 à 10 centimètres au-dessous de la surface du sol sont une bonne profondeur.

On compte qu'en semant en sillon, un à deux décalitres de glands sont nécessaires par hectare ; en semant en potets avec des glands bien divisés en décalitre et demi peut suffire. Ces quantités dépendent bien entendu de l'espacement que l'on veut donner aux lignes et aux plants. Après le semis, aucun soin particulier, n'est nécessaire, il est pourtant bon de donner une façon peu profonde au terrain et de semer le long des lignes un peu de chlorhydrate d'ammoniaque.

(1) Lorsqu'on pratique un semis d'automne, il est prudent de ne jeter les glands, soit dans les potets, soit dans le sillon, qu'après les avoir préalablement bien divisés avec de la terre sèche et fine. De cette façon, ils s'éparpillent mieux et ils sont bien moins accessibles aux rats qui les trouvent facilement et les mangent tous s'ils sont en bloc. (Ferry).

Formation d'une pépinière.

Dans certains terrains où le sol gèle et dégèle facilement durant les mois de février, mars et avril, le semis d'automne ou de fin janvier ne donne que de mauvais résultats; en effet, les tigettes soulevées par les mouvements du terrain que produisent ces alternatives de gel et de dégel restent très souvent suspendues hors du sol et se dessèchent ; on est donc obligé d'avoir recours à la plantation de jeunes plants.

On peut se procurer de jeunes plants dans le commerce, toutefois, si l'on ne cherche pas à gagner une ou deux années, l'établissement d'une pépinière offre les avantages suivants : le revient du plan est beaucoup moindre ; on est assuré de la qualité du plan et l'on peut faire soi-même une sélection qui n'est pas sans importance, choisissant toujours dans la pépinière les sujets les plus vigoureux et les mieux venus.

L'établissement d'une pépinière est des plus simples, il suffit de choisir une certaine étendue de bon terrain que l'on puisse arroser par les temps de grande sécheresse. On y sème en automne ou fin janvier des glands frais ou stratifiés suivant la saison, espaçant ces glands de 25 à 30 centimètres. On donne un coup de râteau et l'on répand une petite quantité d'engrais azoté. Les glands ne tardent pas à germer et les soins culturaux se bornent à donner de petits binages. On enlève les plants pour les planter dans la truffière lorsqu'ils ont deux ou trois ans. Plantation des jeunes plants.

Que les plants aient été cultivés ou qu'ils aient été achetés dans le commerce, les soins de la plantation sont exactement les mêmes. Les plants de chênes truffiers que l'on achètera devront être vigoureux, bien racines, à tige droite, à écorce lisse. Quand on se fait envoyer des plans en grande vitesse, le terrain doit déjà être préparé, comme nous l'avons dit, afin de pouvoir exécuter de suite la plantation. Dans le cas où l'on n'aurait pas eu le temps de terminer ces travaux, les plants devront être dépaquetés aussitôt reçus et couchés dans un endroit frais, les racines étant recouvertes de sable légèrement humide. Quelques personnes impatientes de voir leurs truffières produire donnent la préférence à des pieds de chêne âgés de quatre à cinq ans ; outre que le coût du plan, est plus fort, la reprise plus difficile, les manquants plus nombreux, les plants qui ont pris poussent avec moins de vigueur, en somme le résultat est inférieur, et l'avance sur une plantation avec des sujets de deux à trois ans n'est pas bien grande.

On plante les jeunes plants en lignes aux distances que nous avons indiquées, en faisant remarquer que dans les contrées où la végétation n'est pas bien active, on peut maintenir le plant plus serré que dans les régions méridionales, où la croissance est plus vigoureuse.

En maintenant les lignes espacées de 10 mètres et en disposant les plants à 1 mètre l'un de l'autre, on estime le nombre de plants à l'hectare à 10. 000.

Les jeunes plans doivent être plantés à 10 ou 15 centimètres de profondeur au plus. On a, en effet, constaté plusieurs fois la non-production de truffières, dans lesquelles les plants avaient été plantés à une profondeur plus grande.

Le plant ne devra être mis en place qu'après que la racine pivotante aura été préalablement coupée. Il faut, en effet, chercher à favoriser le développement des racines traçantes, parmi lesquelles se trouveront les truffes.

Les racines du plant seront alors étendues à la main aussi superficiellement que possible, puis on les recouvrira de terre qu'on tassera fortement. Tout le terrain sera ensuite bien égalisé. Peu de temps

après la plantation, on enlèvera au sécateur la partie feuille de la tête du plant, de façon à contribuer à la formation de branches latérales, qui donneront naissance à des racines latérales et l'on s'opposera au grand développement des branches verticales et de cime, qui commandent les racines pivotantes.

En résumé, il faut dès les débuts préparer l'arbre, et l'on continuera dans la suite, par une taille discrète, à adopter la forme d'un pain de sucre, dont le petit bout reposerait sur le sol, l'autre extrémité étant rendue convexe. Quelques trufficulteurs préfèrent l'arbre pyramidal. Cette taille et les élagages successifs ont pour but :

- 1) de permettre à l'air et à la lumière de bien pénétrer dans le chêne et de gagner le sol ;
- 2) de pousser à la production des racines latérales.

VII. — Soins à donner à la truffière. Cultures intercalaires.

Les soins culturaux à donner à la truffière, avant qu'elle soit en production, sont des plus simples ; ils peuvent se résumer en deux ou trois binages ou labours par an.

Les labours, qui s'exécutent plus rapidement et plus économiquement que les binages, doivent être superficiels, entamant à peine la croûte du sol, de façon à ne pas déranger les racines latérales des chênes.

Les binages ou labours ne s'exécutent en général que tout auprès des pieds ; il faut, en les pratiquant, éviter de circonscrire les plants par un fossé les séparant du reste du champ et qui empêcherait les racines latérales, si importantes, de s'étendre dans le restant du champ. Il est toutefois préférable, lorsqu'on ne recule pas devant le temps employé ou la dépense, d'exécuter les labours ou binages sur toute la surface de la truffière ; ces façons ont pour but de débarrasser le sol des mauvaises herbes, de faciliter la pénétration de l'eau et de l'humidité, d'enfouir les feuilles mortes tombées des arbres et de favoriser leur transformation en humus, de retourner dans le sol les couches superficielles, qui ont reçu pendant des mois l'action de la lumière et de l'oxygène, et de favoriser ainsi l'accès, auprès des racines, de tous les éléments qui peuvent servir à leur nutrition. Enfin l'on recommande, deux ans après l'ensemencement par les glands, ou un an après la plantation, d'épandre autour des pieds des jeunes chênes un peu de terre provenant d'une truffière quelconque ; on apportera ainsi les germes du champignon que l'on veut cultiver.

Quoique les soins culturaux, que nous avons indiqués, soient peu dispendieux, quelques propriétaires, pour en tirer parti et obtenir un rendement des terrains qui ne produisent rien, avant l'apparition des premières truffes, ont eu l'idée d'utiliser l'espace vide entre les lignes, par diverses cultures intercalaires, qui ne compromettent en rien l'avenir de la truffière.

Parmi ces cultures intermédiaires, on peut recommander le blé, le seigle, l'orge, le sainfoin, la luzerne, dont le revenu paie au moins la dépense du travail, mais il faut absolument proscrire l'avoine, cette dernière céréale, d'après l'avis des trufficulteurs, a une influence néfaste sur la future production en truffes.

VIII. — Production

L'époque où une truffière artificielle entre en production peut être très variable ; d'une façon générale, une truffière créée par le semis marque au bout de 7 à 8 ans, tandis qu'une truffière, plantée avec des sujets de 2 à 3 ans, peut marquer au bout de 4 à 5 ans.

En moyenne, les chênes commencent à produire des truffes lorsqu'ils ont une dizaine d'années ; mais il n'y a rien de bien fixe à ce sujet, car Ton peut citer des truffières plus précoces et d'autres, au contraire, fort tardives, qui ne produisent que quinze et vingt ans après le semis. Nous venons de dire que la truffière marque, c'est le terme consacré pour indiquer l'apparition de certains signes, qui permettent de reconnaître que la truffière est en bonne voie de production. Ces signes sont les suivants : la végétation spontanée commence à languir dans le cercle de projection des branches sous le sol, puis finit par disparaître complètement; en même temps, la terre se durcit et devient de plus en plus friable ; des truffes sauvages, colorées, non comestibles, connues sous le nom de « nez de chien », apparaissent sous la couche superficielle des feuilles tombées. Réciproquement, quand on voit réapparaître de l'herbe la place des truffières, on peut en conclure qu'elles s'épuisent.

La truffière se met à produire en général deux ans après l'apparition de ces premiers signes, mais il faut noter que cette période dépend un peu de l'épaisseur de la couche arable ; en outre, on constate que les truffières en plaine produisent deux ans plus tard que celles établies sur des coteaux; on voit donc l'importance d'un bon drainage, ce retard, étant dû à un moins facile écoulement des eaux.

Les truffes apparaissent d'abord particulièrement à la périphérie du cercle formé par les feuilles tombées (cercle correspondant à l'extrémité des racines latérales), et plus particulièrement du côté de l'ombre projetée par l'arbre lorsqu'il est exposé au nord-est. La profondeur à laquelle se trouvent en général les truffes varie entre 8 et 10 centimètres.

Il faut environ un an à la truffe pour se développer complètement; durant ce temps, elle passe par trois états principaux ; à la fin de l'hiver et au printemps, le tubercule est rougeâtre ou violacé, sa grosseur varie entre celle d'un pois et d'une noix, sa chair est blanchâtre. A partir de juin et durant l'été, sa surface extérieure se noircit et se parseme de petites irrégularités, sa chair encore blanche commence à se marbrer de petites lignes grises ; enfin, en novembre et décembre, la truffe mûrit. Toutefois, il est bon de faire remarquer que toutes les truffes ne mûrissent pas en même temps, comme un champ de pommes de terre ; leur maturité s'étend d'octobre à avril. Une truffière bien établie produit en moyenne pendant dix à quinze ans, souvent plus.

IX. — Soins à donner aux truffières en production.

Dès que la truffière marque, il faudra cesser les cultures intercalaires et ne donner qu'une fois par an, en avril ou au commencement de mai, des binages ou labours très superficiels ; ces travaux ne doivent jamais toucher les racines des arbres sous peine de compromettre grandement la récolte. On se bornera à tailler très légèrement les arbres qui pousseraient trop de la cime ; l'intervention du cultivateur doit se montrer tout juste pour empêcher que, par une croissance excessive, l'air et le soleil ne puissent plus venir baigner tout le sol environnant le pied de l'arbre. Cette taille, faite avec tous les ménagements possibles pour les chênes donnant des truffes, peut être plus marquée pour ceux qui n'en donnent point encore, car il ne faut pas croire que dans la truffière tous les chênes donneront des produits en même temps ; il existe toujours des sujets qui resteront improductifs ; une taille vigoureuse au contraire aura grande chance de les mettre l'année suivante en production.

X. — Reconstitution des truffières.

Lorsqu'une truffière s'épuise, c'est-à-dire lorsque la production en truffes diminue, les places

dénudées que l'on rencontre dans les truffières en production se garnissent d'herbes. On peut encore lui donner une vigueur nouvelle en utilisant le procédé recommandé par M. Kiefer, inspecteur des forêts dans le Gard, qui a obtenu d'excellents résultats en ce pendant, autour des arbres, dont la production en tubercules diminuait, de la terre provenant d'une truffière en activité mélangée avec du chlorhydrate d'ammoniaque. La récolte sera ainsi prolongée durant quelques années. Lorsque la récolte cesse complètement, on sera obligé de recourir au recépage pour reconstituer la truffière ; on recépiera tous les sujets, de façon à augmenter la cépée, c'est-à-dire la touffe de branches sortant à la base de la souche.

« Le recépage doit être soumis à certaines règles à peine de compromettre le succès qu'on est en droit d'en attendre. 11 devra d'abord être exécuté à la saison ordinaire où se pratiquent les coupes, de mai à fin juin, et les arbres ne devront jamais être coupés à la scie. L'action de cet instrument à la base des pieds a pour effet d'oblitérer les vaisseaux, d'échauffer la surface coupée par le va- et-vient de la lame et de s'opposer à un épanchement extérieur de la sève, que la pratique a reconnu être nécessaire à la santé et au bon fonctionnement de la portion d'arbre restée sous terre. Le recépage devra être fait à la hache et la coupe sera laissée en sifflet. L'écoulement de la sève se fait ainsi d'une manière facile ; il ne s'effectuerait pas et la sève se concentrerait sur la coupe si elle était horizontale. » (Ferry de la Bellone.)

Quoique l'action de ce recépage sur les truffières paresseuses ou épuisées ne soit pas bien déterminée scientifiquement, il est permis de supposer que la pression qui se produit sur les racines a pour effet de faire pousser du chevelu nouveau sur les radicelles et que le mycélium trouve, dans la reconstitution du chevelu superficiel.

Il faut un délai de quatre à cinq ans pour que les truffes réapparaissent de nouveau dans les truffières recépées. Durant ce temps, on doit leur accorder les mêmes façons qu'aux truffières et plantations nouvelles ; elles se comportent du reste exactement comme celles-ci et entrent en production dans les mêmes conditions.

XI. — Recherche des truffes.

Les truffes, ainsi que nous l'avons dit, prospèrent dans le sol à une profondeur de 10 à 25 centimètres, mais comme elles grossissent en des gîtes fort irrégulièrement placés dans l'alentour des arbres, on ne saurait les récolter en piochant le sol, comme on le ferait pour des pommes de terre. Du reste, une recherche pareille annihilerait complètement la récolte future, en détruisant les racines latérales et le chevelu dans lesquelles se développe la truffe ; c'est donc avec la plus grande précaution qu'il faut fouiller les points où elle se trouve, en évitant de déranger la truffière et de détruire les racines et le mycélium que l'on peut rencontrer.

Mais comment reconnaître les points où se trouvent les truffes ?

Les trufficulteurs experts savent parfaitement les reconnaître aux caractères suivants :

1° La surface de la terre au-dessous de laquelle se trouve un tubercule est complètement sèche et aride ; elle est en outre généralement soulevée et fendillée, de sorte qu'elle rend un son creux quand on la frappe ;

2° le plus souvent, lorsqu'il se trouve une truffe bien mûre, son parfum traverse le sol et attire des

tipules, mouches jaunes spéciales aux truffières, qui volent de bas en haut au-dessus de ce point. Ce « signe de la mouche » permet, par les journées ensoleillées, de reconnaître avec certitude l'emplacement d'une truffière.

Néanmoins, pour faciliter ces recherches, l'homme a songé à prendre comme auxiliaires des êtres à odorat plus subtil que le sien et, parmi ceux-ci, deux se sont particulièrement montrés aptes à aider leur maître dans cette recherche : le cochon et le chien, l'un poussé par sa gourmandise, l'autre poussé par sa docilité à se prêter aux désirs de son maître.

Les rabassiers, c'est ainsi que l'on appelle les chercheurs de truffes, se servent indifféremment de ces deux animaux. Dans certaines régions, le chien a la préférence ; dans d'autres, au contraire, le compagnon de saint Antoine a toutes les faveurs ; le premier se fatigue moins vite, mais il ne fait qu'indiquer la truffière, laissant à l'homme le soin de piocher le sol, tandis que le second dé terre lui-même les tubercules ; mais, d'allure plus lente, il ne peut faire de longs parcours.

Les chiens employés sont de race indéterminée, les uns accordent la préférence aux chiens de chasse, aux bassets souvent, tandis que d'autres recherchent des chiens de berger ou des bâtards. Leur dressage est peu compliqué ; on les habitue à connaître la truffe en mélangeant quelques pelures de ces tubercules dans leur pâtée, puis, lorsqu'ils ont pu estimer toute la saveur d'une préparation si délicate, on enterre leur repas quotidien dans le sol, à une certaine profondeur ; on habitue ainsi l'animal à reconnaître, la faim le poussant, l'odeur de la truffe.

Pour les truffières artificielles, où les truffes sont abondantes et n'exigent pas pour leur recherche un long parcours, on accorde le plus souvent la préférence au cochon, ou plus exactement à la truie, qui a l'odorat plus développé que le male. Souvent, il arrive au cochon de croquer une petite truffe avant que son conducteur, d'un coup de sa canne ferrée, n'ait pu détourner son attention. Mais, souvent aussi, il finit tellement par s'habituer à la manœuvre, qu'il ne songe plus à toucher aux truffes et attend patiemment sa distribution ordinaire de maïs ou de glands.

XII. — Récolte des truffes et rendement.

Récolte des truffes, — Ainsi que nous l'avons déjà dit, la bonne époque pour la récolte des truffes a lieu entre la fin novembre et la fin mars ; durant ce temps, le trufficulteur pourra passer tous les deux ou trois jours dans sa truffière pour rechercher les tubercules, par un des moyens que nous avons indiqués plus haut.

Il ne devra pourtant récolter que les truffes en pleine maturité ; en effet, à ce moment seulement, elles possèdent toute leur saveur, leur parfum et leurs qualités alimentaires. Une truffe trop jeune est blanche, presque sans odeur, difficile à digérer ; par conséquent, lorsque dans une fouille, on rencontrera une truffe non mûre, on devra la recouvrir soigneusement de terre, afin de lui laisser le temps de mûrir ; on pourra même marquer l'endroit où elle se trouve avec un petit bâton qu'on plantera en ce point, sur lequel on écrira approximativement l'époque de sa complète maturité. Enfin la vieille truffe qui n'a pas été récoltée à temps est perdue, car elle a une odeur nauséabonde, fétide plus tard et sa masse tombe en putréfaction.

Les vieilles truffes devront être coupées en petits morceaux qui seront rejetés dans la truffière, car elles contiennent des spores qui se multiplieront.

Quand on récolte une truffe légèrement attaquée par un insecte qui y a déjà creusé un trou, il faut

immédiatement nettoyer ce dernier avec une aiguille et le boucher avec une terre argileuse, de façon à empêcher la décomposition de se propager.

Les truffes récoltées doivent être passées à la main sur des claies en baguettes d'osier pour les débarrasser de la terre qui y adhère encore ; puis on procède au triage, suivant la grosseur et la qualité apparente des tubercules, enfin on les met dans des paniers qui peuvent être envoyés dans toutes les directions.

Rendement

Il est impossible d'indiquer le rendement exact des truffières, car celui-ci dépend de l'âge des truffières, des qualités du terrain, des conditions dans lesquelles la plantation a été établie, etc., etc. Les conditions climatiques influent aussi beaucoup sur le rendement qui, ainsi, peut varier d'année en année, c'est à la suite d'un printemps humide suivi d'un été chaud et sec que les truffes apparaissent avec le plus d'abondance.

Quoiqu'il en soit — sans aucune exagération — on peut assurer que toute truffière, bien établie, peut et doit rapporter un revenu annuel moyen de 1.000 à 1.200 francs l'hectare, et cela avec des frais cultureux presque insignifiants.

Dans le Périgord, le Lot, le Vaucluse, la Drôme, et d'autres départements dont le sol et le climat conviennent admirablement à la truffe, les truffières artificielles rendent plus du double des chiffres indiqués plus haut.

PROCÉDÉS DIVERS DE CULTURE

Procédé de M. le comte de Noé :

M. de Noé fit un jour nettoyer et ratisser, dans son parc, un endroit ombragé par des chênes et des charmes, et, voulant essayer la reproduction de la truffe, il y fit déposer, sans les enterrer, des épluchures de truffes noires qu'il recouvrit de 4 à 8 centimètres de terreau de feuilles mortes. L'essai était oublié quand, deux années après, le jardinier remarqua que la terre s'était soulevée à l'endroit où les épluchures de truffes avaient été déposées. On fouilla le sol et on trouva une grande quantité de truffes de bonne qualité.

M. de Noé recommença son opération et le résultat fut constamment le même.

Procédé de Godefroy Lebeuf :

M. Godefroy Lebeuf, horticulteur, considérait que la truffe :

1° Se trouve dans les bois à l'ombre des grands arbres et des vieux taillis ;

2° Se rencontre dans les sols plutôt légers que compacts, dans les terres sablonneuses et chaudes, dans les terres franches et argilo-calcaires ;

3° Croît généralement dans un sol contenant une assez forte proportion d'humus ou de terreau de feuilles ;

4° Ne vient jamais dans les terres constamment humides et marécageuses ;

5° Se trouve à une profondeur de 3 à 15 centimètres ;

6° Cesse de croître, de végéter et de se multiplier là où de grands arbres ont été abattus et sur les terrains dénudés ;

Il concluait :

1° Que la truffe se plaît à l'ombrage, sans être complètement privée d'air ;

2° Qu'elle aime les terres légères, rouges et argilo-calcaires ou argilo-siliceuses ;

3° Qu'elle se nourrit presque exclusivement de l'humus des feuilles ;

4° Qu'elle redoute l'humidité constante ; 5° Qu'elle vit à la surface du sol ou à une profondeur qui ne dépasse pas 15 à 20 centimètres au plus ;

6° Que les racines des arbres abattus, entrant en décomposition, sont envahies par des cryptogames qui s'emparent de l'humus spécial à la truffe et tuent celle-ci, étant beaucoup plus voraces qu'elle, comme le chiendent détruit les plantes qui vivent à côté de lui.

Et d'après ces conclusions, dont plusieurs ne manquent pas de véracité, M. G. Lebeuf, conseillait de créer ainsi des truffières :

« Quand on s'est assuré d'un sol convenable, au mois d'octobre, on le divise en planches de 60 centimètres de large, espacées de 60 centimètres les unes des autres sur une longueur indéterminée.

« On enlève 15 centimètres de terre, que l'on rejette dans les sentiers qui ont, comme nous venons de le dire, 60 centimètres de large, on met au fond de cette jauge un lit de feuilles de 10 centimètres et on le piétine. On mélange ensuite moitié de la terre extraite avec partie égale de feuilles et on en fait un Ut de 10 centimètres environ.

« Dans cet état, couches et sentier sont presque de niveau ; on laisse le sol sans y toucher jusqu'à la fin de décembre. Alors les couches ont baissé, elles sont en contrebas du sol des sentiers.

« On va dans les truffières et on enlève toute la terre à une profondeur de 15 centimètres environ plus ou moins, selon qu'on voit ou que l'on connaît celle à laquelle se trouve la truffe. On amène cette terre sur place, et on en met environ un centimètre d'épaisseur sur les couches ; s'il y a des truffes, on les coupe par tranches de 5 millimètres d'épaisseur et on les distribue de place en place.

« Cela fait, on remet 5 à 10 centimètres de terre des sentiers qu'on a eu soin de mêler avec moitié de feuilles, et l'opération est terminée. Les couches ainsi faites se trouvent avoir près de 75 centimètres de large et les sentiers n'en ont plus que 45, parce que, en bordant les couches de chaque côté, on a mis de 7 à 8 centimètres de terre. Les couches doivent être plates et non bombées.

« Ainsi établie, une truffière n'exige que quelques soins, il faut d'abord la garantir du ravage des

bestiaux, porcs, loups et animaux rongeurs, en l'entourant de palissades et en faisant la guerre à ses ennemis »

« Si l'année est pluvieuse, les arrosages seront inutiles ; mais, si elle est sèche, il faudra entretenir une légère humidité sur les couches, afin que la sève ne se ralentisse pas ; autrement, la croissance serait retardée (1) et la récolte n'aurait lieu qu'un an plus tard.

« Si les arrosages devenaient difficiles et impossibles en été, il faudrait mettre une chemise, soit de mousse, soit de paille, sur les couches, pour empêcher l'évaporation.

« Les feuilles se pourrissent peu à peu, les couches s'affaissent et s'abaissent au niveau des sentiers ; mais, dans les terrains secs, on pourrait creuser un peu plus et laisser un peu de terre dans les sentiers, pour que les couches se trouvent en contrebas dès le mois d'avril, afin que les eaux pluviales s'écoulent de préférence de leur côté.

« La végétation commence avec les beaux jours ; mais ce n'est guère qu'en été que l'on pourra apercevoir le grossissement des graines et des petites truffes. A l'automne, on pourra probablement en avoir quelques-unes, mais il est préférable de ne pas toucher aux couches et d'attendre jusqu'à l'année suivante. »

M. G. Lebeuf n'a jamais rendu compte de la réussite des essais qu'il avait entrepris dans ce sens.

(1) Il est à remarquer que lorsque l'été est sec, la production naturelle de la truffe diminue considérablement.

(2) Des spores sans doute.

Nous avons cité ces deux modes de culture de la truffe à titre purement documentaire, car les résultats obtenus, en particulier dans le procédé de M. de Noé, ont été fort variables, et l'on peut se demander si les succès enregistrés n'ont pas été dus à des causes étrangères au mode de culture.

FIN DU LIVRE DE ALPHONSE BLANCHON (1906)

Découvrez ci-après un livre datant de 1997 qui vous aidera à avoir une vision plus moderne de la culture des truffes.



LA MAÎTRISE DE LA CULTURE DE LA TRUFFE

G. CHEVALIER - H. FROCHOT

La culture de la truffe offre l'exemple le plus célèbre d'application de la mycorhization contrôlée, d'abord à cause de l'aura qui environne ce champignon prestigieux, ensuite parce que c'est la première application en vraie grandeur de cette méthode à la culture d'un champignon comestible mycorhizien.

La truffe est en effet un champignon mycorhizien, qui ne peut donc accomplir son cycle complet qu'avec une plante-hôte, comme un Chêne ou un Noisetier.

En donnant naissance au plant mycorhizé par la truffe, appelé communément "plant truffier", l'INRA reprenait, d'une part les découvertes fondamentales des chercheurs italiens qui avaient les premiers réalisé la synthèse mycorhizienne d'une espèce de truffe (*Tuber maculatum* Vitt.) avec un arbre (*Pinus strobus* L.) (Fassi et Fontana, 1967), et d'autre part les pratiques traditionnelles des planteurs du Sud de la France qui réalisaient depuis longtemps leurs "plants truffiers" à partir de méthodes empiriques, ceci avec plus ou moins de succès (Chevalier et Grente, 1979). La relance de la trufficulture en déclin demandait, en effet, de disposer à grande échelle de plants truffiers fiables, c'est-à-dire correctement mycorhizés par l'espèce de truffe souhaitée, et non contaminés par d'autres champignons.

Cet article propose de faire le point sur l'application, en France, de la mycorhization contrôlée à différentes espèces de truffes commercialisables. Après avoir présenté brièvement ces espèces, nous nous intéresserons essentiellement à deux des espèces les plus répandues en France, la truffe noire dite de Périgord (*Tuber melanosporum* Vitt.) et la truffe dite de Bourgogne (*Tuber uncinatum* Chatin).

LES TRUFFES COMMERCIALISABLES EN FRANCE

On connaît une quinzaine d'espèces de truffes sur le sol français, dont six seulement comestibles et de plus ou moins grande valeur (Chevalier *et al.*, 1990). Les truffes sont des champignons ascomycètes, c'est-à-dire dont les spores se produisent dans des asques (comme les morilles ou les pézizes), qui appartiennent au genre *Tuber*. Parmi ces espèces, deux seulement à la fois sont commercialisées couramment et utilisées par les pépiniéristes français pour la production de plants mycorhizés. L'accord interprofessionnel "Truffes fraîches" du 8 octobre 1996 autorise désormais la commercialisation de 9 espèces.

La truffe noire (*Tuber melanosporum* Vitt.) est la plus réputée en France. Ses exigences en chaleur lui font préférer les régions méridionales, mais on la trouve plus au nord, jusqu'en Lorraine où elle semble être à la limite de son aire (Chevalier et Frochot, 1997). Elle mûrit en hiver.

La truffe de Bourgogne (*Tuber uncinatum* Chatin) est la "truffe des rois de France" (Chatin, 1892). Après une période d'oubli, cette truffe, autrefois très appréciée, est à nouveau recherchée et consommée par les connaisseurs. C'est une espèce peu exigeante en chaleur, capable de se développer sur des sols de qualité très inférieure à ceux exigés par la truffe noire, mais qui demande un peu plus d'eau que cette dernière. Elle a une aire de répartition très large, se développant surtout dans la moitié Nord de la France, mais également dans le Centre (Auvergne) et dans une grande partie de l'Europe, sauf dans les régions méditerranéennes. Elle mûrit en automne (Chevalier *et al.*, 1979 ; Chevalier et Frochot, 1997).

Trois autres espèces présentes en conditions naturelles sont également consommées, quoique de manière plus limitée ; elles ne sont pas utilisées pour la production de plants mycorhizés en France ; il s'agit de :

- la truffe brumale ou truffe dite "musquée" (*Tuber brumale* Vitt.) qui est assez commune dans l'aire de la truffe noire, avec laquelle elle est parfois confondue et mélangée, sa récolte s'effectuant également en hiver. Elle est beaucoup moins appréciée que cette dernière et est plutôt considérée comme indésirable dans les truffières de truffe noire. C'est le produit de base des conserves de brisures de truffes.

- la truffe mésentérique (*Tuber mesentericum* Vitt.) qui est une truffe consommée et appréciée dans les régions du Nord-Est de la France où elle se plaît particulièrement. Elle est également présente et appréciée en Italie (truffe d'Avellino, Irpinie, région de Naples), où l'on peut trouver des plants mycorhizés.

- la truffe d'été ou truffe de la Saint-Jean (*Tuber aestivum* Vitt.) se développe en zone méridionale où elle se récolte en été, comme son nom l'indique. Elle ressemble beaucoup à la truffe de Bourgogne mais, à maturité, sa chair est moins foncée et son parfum est moins puissant (Chevalier et Frochot, 1997). Elle n'a pas grand intérêt culinaire mais est vendue sur les marchés du Sud-Est de la France. Une grande partie de la récolte française est mise en conserve et exportée, en particulier vers l'Allemagne.

Enfin, on ne peut passer sous silence des espèces qui se trouvent sur les marchés, en France ou en Italie, ou sur les tables des deux pays :

- la prestigieuse truffe blanche du Piémont (*Tuber magnatum* Pico), très estimée en Italie où elle se développe spontanément. Comme son nom ne l'indique pas, elle est également très abondante dans le Centre-Est de l'Italie (région des Marches). On ne la trouve pas à l'état naturel en France, mais elle donne lieu à la production de plants mycorhizés dans son pays d'origine.

- les truffes chinoises sont des truffes importées d'Asie, notamment *Tuber indicum* Cooke et Massee (littéralement "truffe de l'Inde"), importée du Yunnan et du Sichuan, en Chine. Cette truffe d'hiver a des caractéristiques générales qui la rapprochent de la truffe noire, mais elle n'en a pas la qualité. Ses mycorhizes sont difficiles à différencier de celles de la truffe noire, ce qui fait courir un risque énorme de commercialisation de plants mycorhizés avec cette truffe sur le marché français.

- *Tuber albidum* Pico (= *Tuber borchii* Vitt.), très commune en Italie, moins en France, et *Tuber macrosporum* Vitt., commune en Italie et rare en France, ne sont encore consommées qu'en Italie et ne semblent pas présenter un grand intérêt pour les Français ; pourtant, *Tuber macrosporum* a un parfum et un goût très agréables, qui rappellent ceux de *Tuber magnatum*.

Ces différentes truffes ont chacune leurs exigences écologiques propres, en particulier leurs préférences vis-à-vis de certaines caractéristiques du sol. Elles ont en commun le besoin d'un sol calcaire ou, pour certaines espèces, au moins riche en calcium, pour assurer leur développement.

LA MYCORHIZATION CONTRÔLÉE ADAPTÉE À LA PRODUCTION DE PLANTS MYCORHIZÉS PAR LA TRUFFE

Les principes

La truffe est associée symbiotiquement à une plante-hôte au sein d'un organe appelé "mycorhize". La mycorhize est constituée, d'une part par le mycélium du champignon qui se développe autour de la radicelle de la plante pour constituer une gaine ("manteau" mycélien) et s'insinue également entre les cellules du cortex racinaire pour former le "réseau de Hartig", d'autre part par la racine elle-même. Le mycélium ne pénétrant pas à l'intérieur des cellules de la racine mais restant toujours intercellulaire, les mycorhizes de la truffe sont des "ectomycorhizes". Les hôtes compatibles sont des plantes dites "ectomycorhiziennes", principalement des arbres forestiers, les uns s'associant seulement aux champignons ectomycorhiziens (Chênes, Charmes, Hêtres, Pins...), les autres à la fois ecto- et endomycorhiziens, comme les Peupliers et les Saules, qui peuvent s'associer aux champignons à endomycorhizes à vésicules et arbuscules (endomycorhizes VA). La truffe ne peut pas contracter une association avec des plantes endomycorhiziennes strictes, comme la plupart des arbres fruitiers (genres *Prunus*, *Malus*, *Pyrus*...), certains arbres forestiers (Érables, Frênes, Ormes...) ou ornementaux (Thuyas, Cyprès, *Chamaecyparis*...), la vigne. La majorité des autres champignons ectomycorhiziens sont capables aussi de s'associer aux mêmes plantes-hôtes que la truffe, ce qui en fait des compétiteurs potentiels.

De ces caractéristiques biologiques découlent deux principes fondamentaux de la production de plants mycorhizés par la truffe, et plus tard de la conduite des plantations truffières (Grente, 1972, 1973, 1974) : provoquer la formation des mycorhizes de la truffe sur le maximum d'apex racinaires de la plante-hôte, favoriser le développement des mycorhizes formées en empêchant ou réduisant la colonisation des systèmes racinaires par des champignons mycorhiziens antagonistes. Ces derniers peuvent d'ailleurs être des espèces de truffes autres que celle qui a été inoculée, mais aussi des champignons qui n'ont rien à voir avec les truffes, basidiomycètes comme les hébélomes (*Hebeloma mesophaeum*) ou ascomycètes comme certaines petites pézizes (*Sphaerospora brunnea*), dont la rapidité de croissance mycélienne et le pouvoir de colonisation racinaire sont redoutés dans les serres de préparation des plants mycorhizés par la truffe (Chevalier et Dupré-Rodary, 1990).

La méthode de base

Elle consiste à inoculer la truffe choisie à des graines ou des jeunes plants cultivés depuis l'origine sur un support stérile, puis à faire pousser les plants inoculés sur un substrat de culture désinfecté présentant des propriétés physico-chimiques propices à la mycorhization et à son développement (Mannozi-Torini, 1970). Les plants inoculés sont mis à l'abri des contaminations par des champignons mycorhiziens indésirables pendant toute la durée de l'élevage en serre, c'est-à-dire le temps nécessaire à l'établissement de la mycorhization et de la colonisation du système racinaire de l'hôte par les mycorhizes de la truffe. Ce temps varie d'une espèce de truffe à l'autre. Il faut compter 6-8 mois pour la truffe du Périgord, davantage pour celle de Bourgogne dont la mycorhization est plus aléatoire. Le substrat peut être du sol convenant à la truffe préalablement stérilisé (Chevalier et Grente, 1979) ou des milieux de culture hors-sol (Chevalier, 1984).

L'inoculation

Elle peut se faire de différentes manières.

Le procédé développé en France par l'INRA (Chevalier et Grente, 1979) est le plus utilisé dans le monde pour la production de plants mycorhizés par la truffe. Il a été mis au point au début des années 70, en Italie et en France, à la suite des travaux de l'INPL (Istituto nazionale per le piante da legno) et de l'Université de Turin (Fassi et Fontana, 1967 ; Palenzona, 1969) et de ceux de l'INRA

de Clermont-Ferrand (Chevalier *et al.*, 1973). Il consiste à apporter l'inoculum sous forme de préparations à base de spores de truffes, obtenues par broyage de corps fructifères mûrs, mises au contact des racines de jeunes plantes exemptes de mycorhizes. Cette méthode bien adaptée à la truffe noire et à celle de Bourgogne est utilisée par les producteurs français de plants mycorhizés avec ces deux espèces. Elle est beaucoup plus aléatoire pour la truffe mésoentérique et surtout la truffe blanche du Piémont, dont la germination des spores est plus difficile (Chevalier et Grente, 1979). Cette méthode a fait ses preuves, comme nous le verrons par la suite. Elle peut s'adapter à des plants issus de graines ou à des plants obtenus par multiplication végétative. Elle demande des installations et une main-d'œuvre spécialisées, mais est applicable à grande échelle.

D'autres méthodes apportent l'inoculum avec des racines porteuses de mycorhizes. L'inoculation par contact avec des fragments de racines préalablement mycorhizés par la truffe a été mise au point à l'INRA de Clermont-Ferrand (Chevalier et Grente, 1973). La méthode consiste à prélever des portions de système racinaire sur des "plants-mères" préalablement mycorhizés et à les placer au contact des systèmes racinaires des jeunes plants à inoculer. Cette méthode est le principal mode de production en Italie de plants mycorhizés par la truffe blanche du Piémont. Elle est très fiable, mais présente le risque d'apporter avec la truffe des champignons mycorhiziens indésirables provenant des pieds-mères, car ceux-ci sont difficiles à maintenir longtemps indemnes de contaminations. Le risque de propager un clone de truffe aux performances médiocres est également important. Enfin, la méthode demande des installations plus complexes et une spécialisation plus grande que la méthode par inoculation sporale et exige davantage de contrôle. Une variante est l'inoculation par contact avec des systèmes racinaires non détachés de la plante-mère, utilisée également en Italie pour produire des plants mycorhizés par la truffe blanche du Piémont. Les risques sont les mêmes qu'avec les racines excisées.

Enfin, l'inoculation peut être réalisée directement à partir de cultures mycéliennes de truffe. C'est une méthode déjà ancienne (Fontana et Palenzona, 1969 ; Palenzona *et al.*, 1972 ; Chevalier, 1973). Elle n'a pas été davantage développée, parce que la faible croissance des mycéliums de truffe interdit encore des productions d'inoculum mycélien à grande échelle. Cette méthode est cependant utilisée au laboratoire et est particulièrement bien adaptée à la production de plants *in vitro* (Zambonelli *et al.*, 1989 ; Guinberteau *et al.*, 1990 ; Boutekrab *et al.*, 1990).

Le matériel fongique

Suivant les techniques d'inoculation, le matériel fongique se présente sous différentes formes.

La méthode d'inoculation sporale réalisée à grande échelle nécessite des quantités importantes de truffes pour préparer l'inoculum. Les spores à l'origine de l'association mycorhizienne sont issues d'une population à large base génétique. Il en résulte une grande variabilité dans les écotypes de truffes associés aux plants mycorhizés du commerce réalisés par cette méthode, ce qui leur assure une certaine rusticité et une plus grande capacité à s'adapter à des conditions écologiques variées. Cette méthode permet cependant de sélectionner des provenances de truffes en tenant compte notamment de leur région d'origine et de critères de productivité d'une truffière, mais elle ne permet pas une véritable sélection génétique du matériel truffier.

Les méthodes d'inoculation par cultures mycéliennes permettent, au contraire, de reproduire des clones de truffes, copies strictement conformes aux cultures de référence qui leur ont donné naissance. C'est pourquoi une collection de souches mycéliennes intégrant la variabilité géographique, écologique et génétique a été constituée, à l'INRA de Clermont-Ferrand et de Bordeaux (Chevalier, 1972 ; Poitou *et al.*, 1983 ; Mamoun *et al.*, 1990), en isolant le mycélium à partir de truffes d'origine bien définie provenant de truffières sauvages. La multiplication végétative du champignon, associée à celle de la plante-hôte, a abouti à la production de plants clonés mycorhizés par la truffe. Leur utilisation demandera cependant plusieurs années de vérification et d'expérimentation au champ, avant de pouvoir les commercialiser.

La plante-hôte

Un grand nombre de plantes-hôtes peuvent être inoculées par les différentes truffes, au laboratoire ; ce sont, pour la plupart, des essences forestières (Chevalier, 1976) ; cependant, dans la nature, certaines sont plus aptes que d'autres à produire des truffes. Le choix de l'essence doit en outre être compatible avec les exigences écologiques de l'espèce de truffe choisie. Il fait également intervenir des caractéristiques à prendre en compte dans la culture, comme la sensibilité aux contaminants des racines, l'encombrement du système aérien, la morphologie du système racinaire, la longévité de l'arbre, etc. (Chevalier et Frochot, 1997 ; Olivier *et al.*, 1996).

Les essences choisies pour produire les plants mycorhizés en France sont principalement les Chênes et les Noisetiers, secondairement le Pin noir d'Autriche.

Les Chênes sont de très bons producteurs de truffes dans la nature, particulièrement en région méridionale (Chevalier, 1996). Ils permettent une production durable et semblent moins sensibles aux contaminations que les autres essences en culture (Chevalier, 1994). Le Chêne pubescent (*Quercus pubescens* Willd) est favorable aux différentes espèces de truffes et largement adapté aux conditions écologiques du territoire français. Du fait de ses exigences écologiques, le Chêne vert (*Quercus ilex* L.) est réservé à la culture de la truffe noire en climat méditerranéen où il est, avec le Chêne pubescent, particulièrement bien adapté (Chevalier, 1996). Depuis quelques années, il est abondamment cultivé dans le Sud-Ouest, où il court le risque d'être victime d'un hiver rigoureux.

Les Chênes pédonculé (*Quercus robur* L.) et sessile [*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.] sont bien adaptés à la culture de la truffe de Bourgogne en climat plus tempéré (Chevalier et Frochot, 1997), voire à celle de la truffe blanche du Piémont. Une variété de Chêne pédonculé, le "Michelin" (parce qu'il perd ses feuilles à la Saint-Michel) est cultivé dans le Sud-Est pour la production de la truffe noire, mais il est sensible aux gelées printanières et à l'oïdium. Le Chêne chevelu (*Quercus cerris* L.), rare à l'état naturel en France, est expérimenté pour la culture des truffes noire et blanche du Piémont, deux espèces dont il est bon producteur en Italie.

Le Noisetier commun (*Corylus avellana* L.) produit de nombreuses espèces de truffes dans la nature, notamment celle de Bourgogne en climat tempéré (Chevalier *et al.*, 1979 ; Chevalier et Frochot, 1997). Il s'adapte bien à des sols de nature diverse (même s'il préfère les sols profonds et de bonne fertilité) et il s'installe rapidement. Il entre généralement en production plus rapidement que les chênes, les premières truffes pouvant être récoltées au bout de 3 à 4 ans après plantation. La longévité des truffières de noisetiers mycorhizés n'est pas connue. Les premières plantations réalisées en 1973 avec la truffe noire continuent à produire vingt-quatre ans plus tard. Les résultats (pour la truffe noire) sont cependant nettement moins réguliers qu'avec le Chêne pubescent ou le Chêne vert. Le Noisetier, par son système racinaire superficiel à croissance rapide, a tendance à "piéger" des espèces de truffes indésirables ou d'autres champignons ectomycorhiziens ; par ailleurs, en terrain sec, il exerce une concurrence néfaste pour l'eau au détriment des corps fructifères (Chevalier, 1994). Le Noisetier de Byzance (*Corylus colurna* L.) ne semble pas présenter ces inconvénients. Expérimenté dès 1975 par l'INRA de Clermont-Ferrand, il s'est montré bien adapté à la production de la truffe noire comme de celle de Bourgogne.

Le Pin noir d'Autriche (*Pinus nigra* Arn. ssp *nigra*) produit fréquemment et parfois abondamment de la truffe de Bourgogne en milieu naturel, en peuplement pur ou en mélange avec des feuillus. Il peut devenir un très bon producteur en plantation sur sols calcaires. Le Pin sylvestre (*Pinus sylvestris* L.) est également un bon producteur de truffe de Bourgogne, mais son utilisation est réservée aux terrains où la présence de calcaire ne gêne pas son développement.

D'autres essences produisent plus ou moins fréquemment des truffes à l'état naturel, mais ne sont pas développées sous forme de plants mycorhizés, ou alors le sont à très petite échelle. Ce sont notamment les Tilleuls (*Tilia platyphyllos* Scop. et *Tilia cordata* Mill.) utilisables pour les différentes espèces de truffes ; le Hêtre (*Fagus sylvatica* L.), bon producteur de truffe de Bourgogne en Grande-

Bretagne et de truffe mésentérique en Italie ; le Charme blanc (*Carpinus betulus* L.), très bon producteur de truffe de Bourgogne et le Charme noir (*Ostrya carpinifolia* Scop.), adapté aux différentes espèces de truffes ; le Cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* Manetti ex Carrière), bon producteur de truffes de Bourgogne et mésentériques, mais limité vers le nord par sa sensibilité juvénile aux grands froids. Ces essences mériteraient un plus grand développement pour la production de truffes.

Quelques espèces produisent des truffes de façon plus limitée dans la nature : les Cistes (*Cistus* spp.), le Pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill.), le Châtaignier (*Castanea sativa* Mill.), le Bouleau verruqueux (*Betula verrucosa* Ehrh.) ou même l'Épicéa commun [*Picea excelsa* (Lam.) Link.], mais la production reste anecdotique. En revanche, différents Peupliers (*Populus alba* L., *P. nigra* L., *P. tremula* L.) et Saules (*Salix alba* L., *S. capraea* L.) sont utilisés pour la culture de la truffe blanche du Piémont.

Le clonage de la plante-hôte

La plante-hôte peut être reproduite à partir de semis ou par voie végétative (clonage) : bouturage, marcottage, vitropagation. L'intérêt du clonage est surtout de réduire l'hétérogénéité actuelle des plants qui se traduit par des caractéristiques de forme des arbres, de développement, de sensibilité aux agresseurs... très variables et par une aptitude différente à la mycorhization en relation avec les caractéristiques du système racinaire. Il nécessite une sélection d'hôtes parmi les arbres bien adaptés à l'écologie de la truffe choisie, à la multiplication végétative *in vitro*, à la mycorhization contrôlée, enfin "bons producteurs", lorsque le caractère héréditaire de cette propriété aura été démontré.

Les premiers chênes mycorhizés par la truffe issus de bouturage ont été obtenus à l'INRA de Clermont-Ferrand (Chevalier *et al.*, 1978). Les travaux se sont poursuivis à l'INRA de Bordeaux (Al Kai *et al.*, 1984 ; Guinberteau *et al.*, 1990), avec la multiplication *in vitro* et la mycorhization contrôlée du Noisetier, ainsi qu'à l'Université de Nancy et l'INRA de Clermont-Ferrand, avec celles des Chênes (Favre et Junker, 1986 ; Boutekrabt *et al.*, 1990). Les premiers plants ainsi produits ont été plantés en zone truffière depuis l'hiver 1989-1990. Ils n'ont pas encore produit de truffes. Il faudra observer encore quelques années le comportement de ces plants dans différentes situations avant de pouvoir les commercialiser.

LA MAÎTRISE DE LA MYCORHIZATION EN PLANTATION

Le succès d'une implantation truffière repose sur le maintien de la mycorhization par la truffe et son développement en harmonie avec la croissance du système racinaire de la plante-hôte. La colonisation des racines de l'hôte par la truffe est relativement lente comparée à celle d'autres champignons ectomycorhiziens indésirables. Il faut donc tout mettre en œuvre pour favoriser le développement de la truffe et retarder l'arrivée des compétiteurs. La mycorhization par la truffe peut en effet se maintenir à un niveau élevé, si les conditions sont favorables, ou disparaître totalement dans le cas contraire (Giraud, 1979 ; Chevalier *et al.*, 1982).

La contamination des plantations truffières, même bien mycorhizées par la truffe, semble inévitable au bout d'un certain temps. L'influence de ces contaminations est encore mal connue, mais il semble que certains champignons compétiteurs parmi les plus connus aient cependant une importance assez secondaire, lorsque la truffe est bien installée et que les conditions lui sont favorables ; ainsi des champignons hypogés, tels des hyménogasters ou des sclérodermes, fructifient dans les truffières à côté des truffes sans disparition apparente de celles-ci (Bencivenga *et al.*, 1992), mais l'incidence des différents compétiteurs reste à quantifier.

Le choix de l'antécédent cultural favorable est une phase primordiale (Chevalier *et al.*, 1982 ; Frochot *et al.*, 1990). Les précédents favorables sont les terres occupées depuis longtemps par des cultures

ou des communautés végétales qui ne s'associent pas aux champignons ectomycorhiziens : grandes cultures, prairies, jardins, vergers, vignes, friches à "fruticée" dominées par des espèces de la famille des Rosacées (Prunellier, Rosiers sauvages) et n'hébergeant pas de ligneux hôtes des champignons ectomycorhiziens (Chevalier et Frochot, 1997). Les friches et bois occupés par des essences ectomycorhiziennes sont, au contraire, une source de contamination pour une plantation truffière réalisée même quelques années après le défrichement. Même une mise en culture ou une désinfection puissante du sol sont insuffisantes pour faire disparaître l'inoculum originel (Frochot *et al.*, 1990). Les anciennes truffières peuvent être, bien sûr, favorables du fait de l'enrichissement en spores de "bonnes" truffes, mais il ne faut pas négliger le risque de contamination par d'autres espèces de truffes et par les champignons compétiteurs qui existaient immanquablement dans la truffière.

L'espèce de truffe doit également être bien adaptée aux conditions pédoclimatiques locales. Il est en effet surprenant de constater que les principales contaminations des truffières se font souvent par d'autres espèces de truffes, comme *Tuber brumale* Vitt. (truffe musquée) ou *Tuber rufum* Pico ("nez de chien roux"), les truffes indigènes ayant une forte tendance à remplacer les truffes introduites avec les plants mycorhizés, lorsque celles-ci ne sont pas parfaitement à leur place.

Un facteur important du maintien de la mycorhization est l'utilisation de plants abondamment mycorhizés par la truffe. C'est particulièrement important lorsque l'antécédent comporte un potentiel d'inoculum de champignons compétiteurs élevé (Chevalier et Dupré, 1990). Dans ce cas, il est en outre recommandé de choisir des essences truffières à croissance lente, comme les Chênes vert (si le climat le permet) ou pubescent, plutôt que le Noisetier et surtout le Charme noir dont les systèmes racinaires "piègent" plus facilement les mycorhizes étrangères (Bencivenga et Granetti, 1990).

Les techniques culturales consistent surtout à favoriser l'installation des arbres mycorhizés par la truffe par désherbage et travail du sol à proximité des plants. L'aération du sol est fortement recommandée pour un bon développement des mycorhizes de truffe. Cependant, il peut être utile de freiner une croissance trop rapide des arbres comme les Noisetiers, en cas de risques élevés de contamination par des champignons préexistants. Dans ce cas, le maintien momentané d'un enherbement entre les lignes de plants peut s'avérer efficace ; par ailleurs, les conditions de milieu doivent être adaptées à l'espèce de truffe introduite, la truffe noire exigeant un éclaircissement important et celle de Bourgogne un minimum d'ombre. Ces exigences doivent être satisfaites par la gestion de la densité de plantation et la taille des arbres ; enfin, des techniques comme l'apport de calcaire permettraient, dans certains cas, de faire régresser des champignons compétiteurs comme la truffe brumale.

LES RÉSULTATS

Depuis 1973, plus d'un million de plants mycorhizés selon le procédé INRA ont été mis en place pour constituer des truffières. Les premiers plants ont commencé à "brûler", c'est-à-dire à provoquer un dessèchement de la végétation autour du plant, attribuable à l'effet herbicide de l'appareil végétatif de la truffe, deux ans après plantation. Les premières truffes ont été récoltées trois ans et demi après plantation sous des noisetiers mycorhizés par la truffe noire installés en Bourgogne (Chevalier, 1983). Par la suite, de nombreux exemples ont montré l'efficacité de la méthode de mycorhization contrôlée et la relation étroite qui existe entre la qualité du plant mycorhizé, en terme de degré de mycorhization par la truffe inoculée, et l'entrée en production rapide et durable de la truffière, chaque fois que les conditions de milieu sont favorables.

L'entrée en production d'une plantation est cependant toujours progressive, le taux d'arbres producteurs augmentant d'année en année ; par exemple, dans la truffière de Dordogne qui a servi de référence pour la définition de la "méthode Pallier" de trufficulture (culture d'arbres truffiers préala-

blement mycorhizés à la manière d'un verger truffier) (Sourzat, 1995), la proportion d'arbres producteurs est passée de 2,5 %, après quatre années de végétation, à 59 %, après 11 années (Chevalier, 1994). Il semble qu'une période de 10 à 15 années soit le temps généralement nécessaire à une bonne expression des arbres producteurs. Dans le cas exceptionnel d'une truffière installée en Côte-d'Or, la proportion d'arbres producteurs atteignait 73 %, quatre ans après plantation (Chevalier, 1983) et 80 %, au bout de dix années.

Il est difficile de se faire une idée exacte du pourcentage d'arbres producteurs à l'échelon national. Les résultats d'enquêtes sur la production de truffes dont les chiffres réels échappent à toute statistique ne peuvent qu'être douteux.

Un état des lieux réalisé il y aura bientôt 10 ans (Le Tacon *et al.*, 1988) donnait déjà des chiffres de production de plants mycorhizés. Dans une truffière expérimentale de la Meuse, 13 ans après plantation, 43 % des plants inoculés avec *Tuber melanosporum* étaient producteurs, 77 % des plants inoculés avec *Tuber uncinatum* et 42 % des plants inoculés avec *Tuber mesentericum*. Les résultats actuels confirment largement les conclusions optimistes que tiraient les auteurs de ces expérimentations.

Le rendement est assez difficile à quantifier du fait de la discrétion généralement observée par les producteurs de truffes sur ce point, mais aussi du fait de l'irrégularité de la production d'une année sur l'autre et d'une plantation à l'autre : l'âge de la plantation, les conditions climatiques de l'année et les caractéristiques de la plantation interfèrent fortement dans la production. Cependant, des exemples précis connus donnent une idée des quantités qu'on est en droit d'attendre. Avec des rendements moyens d'une trentaine de kg à l'hectare, à partir d'un âge de 10-13 ans (50 kg à 13-16 ans), les résultats obtenus dans la plantation de Dordogne citée précédemment, plantation bien conduite réalisée avec des plants mycorhizés par la truffe noire selon le procédé INRA, sont satisfaisants. Une variation entre 30 et 50 kg selon les années est probablement attribuable à l'âge des plants et à l'irrigation qui compense les déficits hydriques estivaux. Sourzat cite, pour les plantations conduites selon la "méthode Pallier", des rendements qui varient "raisonnablement" entre 15 et 30 kg à l'hectare, 15 et 20 ans après plantation. Suite à l'expérimentation menée dans la Meuse et citée plus haut, Le Tacon *et al.* estiment qu'une plantation de Noisetiers mycorhizés est en mesure de produire 20 à 50 kg de truffes (*Tuber melanosporum*) par hectare et par an, à 10 ans, si elle est correctement entretenue et irriguée pendant la saison sèche.

De telles productions doivent être considérées comme correctes, mais elles peuvent être dépassées. Il existe, en effet, des cas exceptionnels comme la truffière de Côte-d'Or déjà citée qui a produit 20 kg/ha de truffe noire quatre ans après plantation et 110 kg/ha à 14 ans, mais avec une variabilité annuelle importante. Durant la saison 1993-1994, dans le Périgord, trois truffières cultivées selon la "méthode Tanguy" ou de "gestion d'un espace truffier" (truffière enherbée entretenue par tonte de la végétation) (Sourzat, 1995) se sont signalées par des productions de 100 kg/ha à 11 ans de plantation pour l'une, et de plus de 150 kg/ha à 13 ans de plantation pour les deux autres (Chevalier, 1994).

CONCLUSIONS

La maîtrise de la culture des truffes passe par la mycorhization contrôlée. Cette dernière ne se réduit pas à la réalisation de l'association symbiotique entre l'arbre et le champignon par le pépiniériste, mais prend en compte le développement de cette association, qui est du ressort du planteur (Olivier, 1997). Pour ce qui est de la réalisation de l'association, le procédé développé par l'INRA a fait ses preuves. Il a permis de mettre sur le marché français, depuis 1973, des quantités importantes de plants mycorhizés par la truffe noire, et plus récemment des plants mycorhizés par la truffe de Bourgogne. Le plant mycorhizé, même produit par les méthodes classiques (semis et inoculation sporale), s'est avéré un outil extrêmement performant lorsque, par ailleurs, les conditions pédoclimatiques et les façons culturales étaient satisfaisantes.

L'utilisation des plants mycorhizés par l'une ou l'autre de ces deux espèces, écologiquement et commercialement complémentaires, permet maintenant la culture de la truffe dans tout l'hexagone : la truffe de Bourgogne à préférence septentrionale est présente sur les marchés truffiers du centre au nord de la France dès l'automne, tandis que la truffe noire, à préférence méditerranéenne, prend la suite des marchés truffiers méridionaux durant tout l'hiver.

L'avènement du plant mycorhizé durant ces vingt-cinq dernières années a été, à notre avis, le principal facteur du progrès de la trufficulture en Europe. Malheureusement, les pratiques culturales n'ont pas suivi, et l'on en est encore à se poser des questions sur le bien-fondé de certaines pratiques, comme le maintien du sol nu ou l'enherbement des truffières (méthodes "Pallier" et "Tanguy") (Olivier *et al.*, 1996). La fertilisation des truffières en cours de production n'est pas au point. L'irrigation n'a pas toujours donné les résultats escomptés et l'on a vu les truffes devenir de plus en plus petites. Une nette amélioration des méthodes de culture actuelles permettrait de mieux maîtriser la production de nos deux espèces de truffes cultivées en France, avec une marge d'incertitude raisonnable. Des progrès sont encore attendus sur la qualité des plants mycorhizés, dont le clonage pourrait réduire sérieusement la variabilité, sur les modes de conduite des plantations qui demandent encore beaucoup d'expérimentations et sur les connaissances biologiques concernant la truffe dont on ne sait pas seulement comment naissent les corps fructifères.

Malgré les progrès réalisés, la progression de la production est lente et insuffisante face à la demande française et étrangère. Des développements nouveaux pourraient permettre une extension plus rapide des zones productrices en introduisant des modèles encore peu utilisés comme la constitution de pare-feu ou de brise-vent producteurs de truffe noire en région méditerranéenne ou celle de haies à truffe de Bourgogne en région tempérée. On pourrait aussi associer la trufficulture et la sylviculture en constituant des boisements à partir de plants mycorhizés avec la truffe de Bourgogne habituée à se développer en milieu forestier. Ceux-ci pourraient être réalisés avec un maximum de chances de succès sur des terres agricoles, situées en zones calcaires favorables. Des plantations forestières pourraient s'envisager directement à partir d'essences-objectif mycorhizées, comme le Hêtre, le Cèdre ou le Pin noir d'Autriche associé à la truffe de Bourgogne, le Pin d'Alep associé à la truffe noire. Des espèces comme le Noisetier ou le Charme noir mycorhizés par la truffe de Bourgogne pourraient aussi accompagner des feuillus précieux endomycorhiziens comme le Merisier ou le Noyer (Chevalier et Frochot, 1997).

Enfin, il est souhaitable que les planteurs potentiels disposent d'une gamme d'essences truffières beaucoup plus large que la gamme actuelle (Chênes et Noisetiers) et que la production de plants truffiers ne s'arrête pas aux seules espèces de truffes commercialisées actuellement en France.

L'association de la trufficulture et de la sylviculture pourrait constituer une solution intéressante pour l'obtention d'un produit de grande valeur commerciale, la production de bois, la lutte contre l'érosion, la lutte contre les incendies de forêt, la mise en valeur de zones marginales, la restauration des paysages. La trufficulture-sylviculture n'est pas incompatible non plus avec une activité pastorale, si elle n'est pas trop accentuée, ni avec des activités cynégétiques. Ce type de trufficulture, très développé en Italie, demanderait à être encouragé en France.

G. CHEVALIER
Unité de Mycologie
INRA - Centre de Recherche de Clermont-Theix
234, avenue du Brézat
F-63039 CLERMONT-FERRAND CEDEX

H. FROCHOT
Unité Croissance, Production et Qualité des Bois
INRA - Centre de Recherches de Nancy
F-54280 CHAMPENOUX



Photos G. CHEVALIER



Photo 1
Mycorhizes de *Tuber melanosporum* sur Noisetier.

Photo 2
Corps fructifères de *Tuber melanosporum* Vitt. (truffe dite du Périgord).

Photo 3
Mycorhizes de *Tuber uncinatum* sur Noisetier. Le mycélium qui émane des mycorhizes est très abondant.

Photo 4
Corps fructifères de *Tuber uncinatum* Chatin (truffe dite de Bourgogne).

Photo 5
Chien truffier en train d'extraire un corps fructifère de *Tuber melanosporum* sous un Noisetier de Byzance (*C. colurna*) (plantation expérimentale de l'INRA - Clermont-Ferrand).



Photo 6
Truffière naturelle à *Tuber uncinatum* dans un bois de Charme (*Carpinus betulus*).



Photo 7
Truffière naturelle sous Chêne, en bordure de champ. Les truffes se développent en rond matérialisé par les morceaux de papier blanc. Région de Commercy dans la Meuse.



Photo 8
Plantation de Noisetiers mycorhizés par *Tuber melanosporum* en production (Daix, Côte-d'Or)



Photo 9
Plantation de Chênes mycorhizés par *Tuber melanosporum* en production (Carpentras, Vaucluse).

Photos G. CHEVALIER

BIBLIOGRAPHIE

- AL KAI (H.), SALETTES (G.), MOURAS (A.). — Multiplication *in vitro* du Noisetier (*Corylus avellana*). — *Agronomie*, vol. 4, n° 4, 1984, pp. 399-402.
- BENCIVENGA (M.), DONNINI (D.), DI MASSIMO (G.). — Analisi delle micorrize in una tartufoia coltivata di *Tuber melanosporum* undici anni dopo l'impianto. — *Micol. e Veg. Medit.*, vol. 7, n° 1, 1992, pp. 159-171.
- BENCIVENGA (M.), GRANETTI (B.). — Risultati produttivi di tartufoie coltivate di *T. melanosporum* Vitt. in Umbria. In : *Comptes rendus du 2° Congrès international sur la truffe*, Spoleto, 24-28 nov. 1988 / B. Granetti, M. Bencivenza Eds. — 1990, pp. 313-322.
- BOUTEKRABT (A.), CHEVALIER (G.), PARGNEY (J.C.), DEXHEIMER (J.). — Mycorhization par *T. melanosporum* Vitt. de vitroplants de *Quercus robur* L. et *Q. pubescens* Willd. — *Agronomie*, vol. 10, n° 2, 1990, pp. 127-132.
- CHATIN (A.D.). — La Truffe et sa culture. — Paris : Ed. J.P. Baillière, 1892.
- CHEVALIER (G.). — Application pratique de la symbiose ectomycorhizienne. In : *Comptes rendus du Séminaire du Groupe d'études des racines*, Grenoble / A. Riedacker et J. Gagnaire-Michard Eds. — vol. 5, 1976, pp. 55-82.
- CHEVALIER (G.). — Le Chêne blanc et le Chêne vert, essences truffières par excellence. — *Forêt méditerranéenne*, vol. 17, n° 3, 1996, pp. 235-242.
- CHEVALIER (G.). — Évolution des recherches sur les plants mycorhizés par la truffe et perspectives de développement. — *Giornale botanico italiano*, vol. 128, n° 1, 1994, pp. 7-18.
- CHEVALIER (G.). — Obtention de cultures de mycélium de truffe, à partir du carpophore et des mycorhizes. — *Comptes rendus de l'Académie d'Agriculture de France*, vol. 12, 1972, pp. 981-989.
- CHEVALIER (G.). — Production de truffes à partir de plants mycorhizés selon le procédé INRA : premiers résultats. — *Bulletin FNPT*, vol. 6, 1983, pp. 33-50.
- CHEVALIER (G.). — Synthèse axénique des mycorhizes de *T. brumale* Vitt. à partir de cultures pures du champignon. — *Ann. Phytopath.*, vol. 5, n° 2, 1973, pp. 163-182.
- CHEVALIER (G.). — Une nouvelle méthode de production de plants mycorhizés par la truffe : l'inoculation en motte roulée Melfert. — *Agronomie*, vol. 4, n° 2, 1984, p. 211.
- CHEVALIER (G.), DESMAS-RODARY (C.), FROCHOT (H.), RIOUSSET (L.). — L'Espèce *Tuber aestivum* Vitt. II. Ecologie. — *Mushroom Sc.*, vol. 10, n° 1, 1979, pp. 977-993.
- CHEVALIER (G.), DUPRÉ-RODARY (C.). — Recherche et expérimentation sur la truffe et la trufficulture en France. In : *Comptes rendus du 2° Congrès international sur la truffe*, Spoleto, 24-28 nov. 1988 / B. Granetti, M. Bencivenza Eds. — 1990, pp. 157-166.
- CHEVALIER (G.), FROCHOT (H.). — La Truffe de Bourgogne. — Paris : Ed. Pétrarque, 1997.
- CHEVALIER (G.), GIRAUD (M.), BARDET (M.-C.). — Interactions entre les mycorhizes de *T. melanosporum* et celles d'autres champignons ectomycorhiziens en sols favorables à la truffe. In : V. Gianinazzi, S. Gianinazzi Eds. — Paris : INRA, 1982. — pp. 313-321 (Les Colloques de l'INRA ; vol. 13).
- CHEVALIER (G.), GRENTE (J.). — Application pratique de la symbiose ectomycorhizienne : production à grande échelle de plants mycorhizés par la truffe. — *Mushroom Sc.*, vol. 10, n° 2, 1979, pp. 483-505.
- CHEVALIER (G.), GRENTE (J.). — Propagation de la mycorhization par la truffe à partir de racines excisées et de plants inséminateurs. — *Ann. Phytopath.*, vol. 5, 1973, pp. 317-318.
- CHEVALIER (G.), GRENTE (J.), GARBAYE (J.), FERRAPY (I.), DESMAS-RODARY (C.). — Mycorhization par la truffe (*Tuber melanosporum* Vitt.) de boutures racinées de Chêne rouvre [*Quercus petraea* Matt. (Liebl.)]. — *Comptes rendus du Congrès IUFRO*, Nancy, 1978.
- CHEVALIER (G.), GRENTE (J.), POLLACSEK (A.). — Obtention de mycorhizes de différents *Tuber* par synthèse à partir de spores en conditions gnotoxéniques et à partir de cultures pures du mycélium en conditions axéniques et gnotoxéniques. — *Ann. Phytopath.*, vol. 5, n° 1, 1973, pp. 107-108.
- CHEVALIER (G.), RIOUSSET (L.), RIOUSSET (G.), DUPRÉ (C.). — Taxonomie des truffes européennes. In : *Comptes rendus du 2° Congrès international sur la truffe*, Spoleto, 24-28 nov. 1988 / B. Granetti, M. Bencivenza Eds. — 1990, pp. 37-44.
- FASSI (B.), FONTANA (A.). — Sintesi micorrizica tra *Pinus strobus* e *Tuber maculatum*. I. Micorrize e sviluppo dei semenzali nel secondo anno. — *Allionia*, vol. 13, 1967, pp. 177-186.
- FAVRE (J.-M.), JUNCKER (B.). — *In vitro* growth of buds taken from seedlings and adult plants material in *Quercus robur* L. — *Plant cell, tissue organ cult.*, vol. 8, 1986, pp. 49-60.
- FONTANA (A.), PALENZONA (M.). — Sintesi micorrizica di *Tuber albidum* in coltura pura, con *Pinus strobus* e pioppo euamericano. — *Allionia*, vol. 15, 1969, pp. 99-104.
- FROCHOT (H.), CHEVALIER (G.), BARDET (M.-C.). — Influence de la désinfection du sol et du précédent cultural sur le devenir de la mycorhization par *Tuber melanosporum* après plantation. In : *Comptes rendus du 2° Congrès international sur la truffe*, Spoleto, 24-28 nov. 1988 / B. Granetti, M. Bencivenza Eds. — 1990, pp. 289-296.
- GIRAUD (M.). — Étude comparative des mycorhizes d'arbres producteurs de truffes ou non en zone truffière. — Rennes : ENSA, 1979. — 56 p. (Mémoire de fin d'études. Diplôme d'Agronomie approfondie).
- GRENTE (J.). — Perspectives pour une trufficulture moderne. — Clermont-Ferrand : INRA, 1972-73-74. — 65 p.
- GUINBERTEAU (J.), SALETTES (G.), OLIVIER (J.-M.), POITOU (N.). — Mycorhization de vitroplants de noisetiers clonés. In : *Comptes rendus du 2° Congrès international sur la truffe*, Spoleto, 24-28 nov. 1988 / B. Granetti, M. Bencivenza Eds. — 1990, pp. 205-210.

- LE TACON (F.), GARBAYE (J.), BOUCHARD (D.), CHEVALIER (G.), OLIVIER (J.-M.), GUINBERTEAU (J.), POITOU (N.), FROCHOT (H.). — Field results from mycorrhizal inoculation in France. *In* : Canadian Workshop on Mycorrhizae in Forestry, 1-4 mai 1988 / M. Lalonde, Y. Piché Eds. — Québec : Université Laval, 1988. — pp 51-74.
- MAMOUN (M.), OLIVIER (J.-M.), GUINBERTEAU (J.). — Milieux de culture et croissance mycélienne de la truffe. *In* : Comptes rendus du 2^e Congrès international sur la truffe, Spoleto, 24-28 nov. 1988 / B. Granetti, M. Bencivenga Eds. — 1990, pp. 167-171.
- MANNOZZI-TORINI (L.). — Manuale di tartuficoltura. — Bologna : Edagricole, 1970.
- OLIVIER (J.-M.). — La Mycorhization contrôlée, application à d'autres champignons comestibles que les truffes. *In* : Comptes rendus de la Journée rencontre 25^e anniversaire de la Société Agri-truffe, Saint-Maixant, 27 juin 1997. — 1997.
- OLIVIER (J.-M.), SAVIGNAC (J.-C.), SOURZAT (P.). — Truffe et trufficulture. — Périgueux : Ed. Fanlac, 1996.
- PALENZONA (M.). — Sintesi micorrizica tra *Tuber aestivum* Vitt., *T. brumale* Vitt., *T. melanosporum* Vitt. e semenzali di *Corylus avellana* L. — *Allionia*, vol. 15, 1969, pp. 121-131.
- PALENZONA (M.), FONTANA (A.), CHEVALIER (G.). — Sintesi micorrizica tra *Tuber brumale* Vitt., *T. melanosporum* Vitt., *T. rufum* Pico in colture di micelio e semenzali di conifere e latifoglie. — *Allionia*, vol. 18, 1972, pp. 41-52.
- POITOU (N.), VILLENAVE (P.), BAUDET (P.), DELMAS (J.). — Croissance *in vitro* du mycélium de *Tuber melanosporum* Vitt. et de certains compétiteurs en fonction du pH du milieu. — *Comptes rendus de l'Académie d'Agriculture de France*, vol. 6, n° 16, 1983, pp. 1363-1370.
- SOURZAT (P.). — Guide pratique de trufficulture. — Cahors : LEPA du Montat, 1995.
- ZAMBONELLI (A.), GOVI (G.), PREVIATI (A.). — Micorizzazione *in vitro* di piantine micropropagate di *Populus alba* con micelio di *Tuber albidum* in coltura pura. — *Mic. Ital.*, vol. 3, 1989, pp. 105-111.

LA MAÎTRISE DE LA CULTURE DE LA TRUFFE (Résumé)

La culture de la truffe concerne essentiellement deux truffes en France : la truffe noire du Périgord (*Tuber melanosporum* Vitt.) et la truffe de Bourgogne (*T. uncinatum* Chatin). Ces deux truffes font partie des 9 espèces autorisées à la vente à l'état frais, dont 7 se trouvent à l'état spontané en France, les deux autres respectivement en Italie (*Tuber magnatum* Pico, truffe blanche du Piémont) et en Chine (*Tuber indicum* Cooke et Massee, truffe de Chine). La truffe est associée symbiotiquement à une plante-hôte par des ectomycorhizes. La maîtrise de la culture de la truffe repose sur deux principes : — L'utilisation de plants "truffiers" fiables, c'est-à-dire correctement mycorhizés par la truffe. Avec la collaboration de chercheurs italiens, l'INRA a mis au point des méthodes de mycorhization contrôlée permettant la production de ces plants à grande échelle.

— Le respect des exigences écologiques de l'espèce de truffe choisie et la réduction des risques de contamination par les champignons potentiellement compétiteurs de la truffe, grâce à un choix raisonné des conditions de milieu, des antécédents, de l'arbre-hôte, et des pratiques culturales appropriées : densités de plantation, modes de conduite du couvert et d'entretien du sol, irrigation.

Un recul de plus de 20 ans montre que l'application de ces méthodes permet des résultats indiscutables dans les plantations, même si la maîtrise de la production peut encore être améliorée.

TRUFFLE CULTIVATION TECHNIQUES (Abstract)

Truffle cultivation in France involves essentially two species of truffle — the black Perigord truffle (*Tuber melanosporum* Vitt.) and the Burgundy truffle (*Tuber uncinatum* Chatin). These are among the nine species the sale of which is permitted in the fresh state, seven of which are native to France and the other two respectively to Italy (*Tuber magnatum* Pico - the white Piemonte truffle) and China (*Tuber indicum* Cooke and Massee - the Chinese truffle). Truffles and their host plants are in a symbiotic association mediated by ectomycorrhizae. Truffle cultivation is based on two principles:

— the use of reliable "truffle-producing" plants, i.e., ones that are adequately inoculated by truffle. In cooperation with Italian researchers, INRA has developed methods of controlled mycorrhization for large-scale production of such hosts.

— compliance with the ecological requirements of the chosen truffle species and abatement of the risks of contamination by potential fungal competitors of truffle by careful selection of environment, cropping history, host tree species and appropriate tilling techniques — planting densities, soil maintenance and vegetation cover management, irrigation).

More than 20 years of experience show that the application of these methods is unquestionably effective in plantations although management techniques for production could still be improved.