

La domestication des truffes

François Le Tacon

Introduction

L'existence des truffes, ou du moins de terfèzes, est connue depuis l'Antiquité. Les premières mentions écrites dateraient d'environ quatre mille ans¹. Leur origine paraissait alors bien mystérieuse. Théophraste (vers 372-287 av. JC), dans son célèbre ouvrage sur l'histoire des plantes, les considérait comme des plantes sans racines, sans tiges, sans branches, sans bourgeons, sans feuilles, sans fleurs ni fruits. Il ajoute :

Il y a des gens qui croient qu'elles naissent ou peuvent naître de graines. Mais en tout état de causes, ils disent qu'elles n'apparaissent sur les rivages des Mytiléniens que, si après de fortes pluies, des graines ont été apportées de Tiaræ ; et c'est là qu'elles se développent en grand nombre².

D'après cette description de Théophraste, il apparaît que ces organismes qui vivent sans racines ne sont pas des vraies truffes, c'est-à-dire appartenant au genre *Tuber*, mais des terfèzes ou truffes du désert, qui appartiennent aux genres *Terfezia*, *Tirmania* ou encore *Picoa*. Les terfèzes ou terfez ou terfess se développent dans les zones à climat aride ou méditerranéen sur des sols généralement sableux en association symbiotique avec des plantes buissonnantes comme les cistes ou des plantes annuelles ou pluriannuelles comme les hélianthèmes. Elles se développent soit au printemps, soit à l'automne, après les pluies et se récoltent à la marque lorsque leur croissance provoque à la surface du sol des bosses ou des fentes. Les qualités olfactives et gustatives des truffes du désert sont très limitées et n'ont rien à voir avec celles de certaines vraies truffes appartenant au genre *Tuber*³.

Selon Chatin, l'idée de consommer des truffes en France vient d'Espagne où l'on cuisinait des terfèzes et aurait débuté au XIV^e siècle. Mais cette pratique aurait été ridiculisée à la cour de Charles VI par Eustache Deschamps (1346-1406). Il faudra donc attendre la Renaissance et François I^{er} pour que l'intérêt gastronomique pour les vraies truffes naisse véritablement en France. Jean Bruyérin-Champier, médecin de François I^{er}, dans son ouvrage *L'alimentation de tous les peuples et de tous les temps jusqu'au XVI^e siècle*, consacre un chapitre aux truffes et à différentes recettes. En effet, après sa défaite de 1525, François I^{er} est enfermé à la chartreuse de Pavie, puis transféré en Espagne où il devient le prisonnier de Charles-Quint. Il y découvre les terfèzes et y prend goût. Il regagne la France le 17 mars 1526. On peut imaginer qu'à son retour, François I^{er} jette son dévolu non pas sur les terfèzes qui sont rares en France, mais, à défaut, sur un autre tubercule très abondant dans son royaume, la truffe d'été, scientifiquement *Tuber aestivum* Vittad. 1831, une vraie truffe au sens où nous l'entendons maintenant et récoltée avec une truie qui la détecte à l'odeur.

Au XVIII^e siècle, de vraies truffes, essentiellement *T. aestivum*, sont toujours consommées en France à la table des riches et des puissants. Philippe d'Orléans et Louis XV tenaient la truffe en grande faveur. Cependant selon Jean Anthelme Brillat-Savarin, dans son ouvrage *Physiologie du goût*, vers 1780, *les truffes étaient rares à Paris ; on n'en trouvait, et*

¹ Mention sur des tablettes d'argile sumériennes sous le nom de « tabarli ».

² Les Mytiléniens sont les habitants de Mytilène, la principale ville de l'île de Lesbos dans la mer Egée. Tiaræ est une colline de l'île de Lesbos près de Mytilène.

³ Plusieurs auteurs ont suggéré que la manne de la Bible aurait pu être des terfèzes (Rayss, 1959 in Alsheik et Trappe, 1983 ; Pegler, 2002 ; Laessoe et Hansen, 2007).

seulement en petite quantité, qu'à l'hôtel des Américains et à l'hôtel de Provence, et une dinde truffée était un objet de luxe, qu'on ne voyait qu'à la table des plus grands seigneurs, ou chez les filles entretenues.

C'est au XIX^e siècle que commence réellement en France la consommation de truffe noire, *T. melanosporum* Vittad. 1831, qui va progressivement supplanter la truffe d'été. Brillat-Savarin dénomme la truffe *diamant de la cuisine*. Les écrits de Brillat-Savarin ne sont probablement pas étrangers à l'engouement pour la truffe noire qui va devenir en France, puis dans le monde, un mythe célébré par Jean-Henri Fabre. Le succès de la truffe noire ne va plus s'arrêter. Elle va devenir à partir du milieu du dix-neuvième siècle un des éléments les plus emblématiques de la gastronomie française.

Qu'est-ce qu'une truffe ?

Les vraies truffes sont des champignons Ascomycètes appartenant au genre *Tuber*. Toutes les truffes vivent en association avec un arbre ou une plante pérenne. Une truffe est constituée de deux éléments :

- l'organe de fructification qui assure la reproduction : l'ascocarpe ;
- les organes d'échange avec l'arbre hôte : les ectomycorhizes.

L'ascocarpe, ou ascome, qui est consommé, est un corps fongique fructifère souterrain de forme irrégulière, à surface verruqueuse ou lisse, glabre, pubescente ou tomenteuse. La couleur de l'ascocarpe est variable suivant les espèces (noire, brune, rougeâtre, jaune ou blanche). L'ascocarpe comprend une enveloppe externe ou périidium et une partie interne ou gléba. Les caractéristiques du périidium, qui protège la gléba en l'isolant du sol extérieur, déterminent l'aspect extérieur de l'ascocarpe. Ce périidium peut porter ou non des verrues ou écailles, ou des granulations. La gléba, de couleur claire ou foncée, suivant l'espèce ou le stade de maturité, est marbrée de veines blanchâtres, parfois nacrées, constituées de filaments mycéliens stériles.



Ascocarpes de truffe noire du Périgord, *T. melanosporum*

© Photographie François Le Tacon

La gléba, de couleur claire ou foncée, suivant l'espèce ou le stade de maturité, est marbrée de veines blanchâtres, parfois nacrées, constituées de filaments mycéliens stériles. Les veines fertiles suivent le tracé sinueux des veines stériles et se constituent en hyménium qui donne naissance aux asques. Les asques se forment à l'extrémité de filaments mycéliens. Elles s'individualisent sous forme de cellules ovoïdes à enveloppe plus ou moins épaisse. La formation des ascospores s'effectue à l'intérieur de l'asque. Suivant les espèces, l'asque contient de deux à huit ascospores haploïdes. Ces ascospores à maturité sont ornées d'épines (spores échinulées) ou d'un réseau (spores réticulées) ou d'une ornementation mixte (spores échinulo-réticulées).

Les ectomycorhizes sont constituées par l'association du champignon avec une fine racine. L'associé fongique induit des modifications morphologiques de la racine et peut représenter jusqu'à 40 % de la masse mycorhizienne (champignon associé à la racine). Le champignon forme un manteau autour des racines courtes de l'arbre. De ce manteau partent des hyphes externes qui prospectent le sol jusqu'à plusieurs centimètres de la racine. Le mycélium pénètre dans le cortex de la racine, mais reste toujours intercellulaire. Il colonise une ou plusieurs couches de cellules corticales, sans jamais atteindre l'endoderme. Les échanges entre le champignon et l'arbre-hôte se font au niveau de ces hyphes intercellulaires qui forment le réseau de Hartig. Le champignon fournit à l'arbre les éléments minéraux qu'il prélève dans le sol (phosphore, azote, etc.). Il contribue également à l'absorption de l'eau et interfère aussi fortement dans le métabolisme hormonal de l'arbre. L'auxine fongique⁴ permet par exemple la différenciation de racines latérales courtes de l'arbre hôte et favorise l'installation du champignon. L'associé fongique contribue enfin à la protection phytosanitaire des racines.



Mycorhizes de *T. melanosporum* récoltées sous un noisetier âgé d'une vingtaine d'années

© Photographie François Le Tacon

En échange des effets bénéfiques du champignon sur l'arbre, celui-ci fournit à son associé fongique le carbone dont il a besoin y compris pour la formation des fructifications. Le transfert de carbone de la plante hôte au champignon se fait sous forme de saccharose qui est hydrolysé en fructose et glucose par une invertase⁵ ; dans le cas de la truffe, cette enzyme est synthétisée par le champignon.

⁴ Auxine : acide indole 3-acétique ou AIA.

⁵ Invertase : enzyme qui permet l'hydrolyse du saccharose en glucose et en fructose.

La présence de mycorhizes de truffes dans le sol provoque la formation de brûlés qui se caractérisent par la disparition de la végétation herbacée ou même arbustive autour du tronc des arbres ou des arbustes dont les racines sont colonisées par le champignon (Chênes, noisetiers, hêtres, cistes, etc.). Ces brûlés sont le plus souvent producteurs de truffes. La truffe noire du Périgord, *T. melanosporum*, est l'espèce dont les brûlés sont les plus marqués. Les mécanismes impliqués dans la formation des brûlés ne sont pas élucidés. Une explication possible est l'effet herbicide de composés volatiles émis par les mycorhizes où le mycélium qui pourrait être présent dans le sol.



Brûlé pendant l'hiver autour d'un chêne pubescent mycorhizé par *T. melanosporum*

© Photographie François Le Tacon

Près de 650 espèces, sous-espèces ou variétés de truffes appartenant au genre *Tuber* ont été répertoriées. Beaucoup d'espèces ont été mal identifiées ou mal décrites et le nombre d'espèces valides sur le plan taxonomique devrait se situer aux alentours de 180 (Bonito *et al.*, 2013). En Europe, il existe une trentaine d'espèces valides. De nouvelles espèces sont continuellement décrites en Amérique et en Asie, particulièrement en Chine. La validité de ces nouveaux taxons reste à confirmer.

Jusqu'au début du XIX^e siècle, la principale truffe récoltée en Europe était *T. aestivum*. Récoltée dans des sites naturels, la production était relativement limitée. La truffe noire du Périgord ou pour les Italiens, la truffe noire de Norcia, *T. melanosporum*, était aussi récoltée dans des formations forestières ouvertes en France, en Italie et dans une moindre mesure en Espagne, et consommée localement en petites quantités. Au XIX^e siècle, la récolte de *T. melanosporum* va supplanter celle de *T. aestivum* à la suite de la mise en place de nombreuses truffières artificielles par semis de glands ou plantations. En Europe, quelques autres espèces truffes sont consommées, mais de manière marginale, comme la truffe mésentérique, *T. mesentericum* Vittad. 1831, ou la truffe brumale, *T. brumale*, Vittad. 1831. Depuis 1930, la consommation de la truffe blanche d'Alba, *T. magnatum* Pico 1788, se développe. Cette truffe va ainsi acquérir une réputation mondiale. Beaucoup plus récemment, aux Etats-Unis, des Américains tentent de promouvoir les truffes blanches d'Orégon, *T. oregonense* Trappe, Bonito & P. Rawl. 2010, et *T. gibbosum* Harkn. 1899, tandis que la truffe de Chine, *T. indicum* Cooke & Masee 1892, est exportée en Europe, puis dans le monde entier à partir de 1985, alors qu'à part quelques bergers, elle n'était pas consommée en Asie.

La domestication de la truffe noire du Périgord

Dans les régions méditerranéennes (France, Italie et Espagne), la majorité des peuplements naturels de chêne pubescent ou de chêne vert sur substrat calcaire héberge potentiellement des truffes noires du Périgord. La production de ces truffières naturelles est en général très faible et très variable suivant les années. Elle est essentiellement rythmée par l'importance du déficit hydrique estival.

Le premier essai au XVIII^e siècle et l'extension des truffières au XIX^e siècle

Buffon a été le premier à obtenir artificiellement des truffes noires du Périgord. Ces essais ont été effectués à Montbard en Côte-d'Or probablement aux environs de 1740. Il a introduit des ascocarpes de truffes sous des charmes et a obtenu deux années plus tard une abondante fructification. Près d'un siècle après, vers 1830 dans le Gers, le comte de Noé, après avoir nettoyé des truffes achetées à Cahors pour sa consommation, fit jeter sous des charmes et des chênes la terre qui entourait les truffes et les épluchures. Trois ans après des truffes furent trouvées sous ces arbres⁶.

Au XVIII^e siècle, d'autres tentatives ont été effectuées, cette fois en semant des glands. La première semble être celle de Jean-Pierre-François Ripert de Monclar (1711-1773), procureur général au parlement d'Aix-en-Provence, qui, vers 1750, a semé des graines de diverses essences dont des glands, dans sa propriété de Bourgane à Saint-Saturnin-les-Apt dans le Vaucluse⁷. Quelques années plus tard, plus tard, ces semis donnaient des truffes en quantité.

En 1790, Pierre Mauléon (1744-1831) sema des glands issus de chênes producteurs de truffes noires sur des *terres galluches* (sols caillouteux développés sur les calcaires secondaires) dans sa propriété de Grand-Ponçay dans le Loudunais (département de la Vienne) et récolta à la fin du dix-huitième siècle des truffes autour des jeunes arbres issus de ces glands (Dereix de Laplane, 2010). Selon Adolphe Chatin, les semis étaient effectués en lignes distantes de 1m à 1,5m et à raison de quatre à cinq glands tous les 60 cm. Ces énormes densités entraînaient la fermeture des peuplements entre 25 et 30 ans après le semis et en

⁶ Lettre du comte de Noé à M. de Vilmorin reproduite dans le Journal d'agriculture pratique de 1839-1840 et par Adolphe Chatin, 1869.

⁷ Compte-rendu de la séance de la société d'Agriculture et d'horticulture de Vaucluse du 14 février 1858, citée par Jacques Valserrès.

conséquence l'arrêt de la production de truffes en raison de la consommation trop forte d'eau par les arbres. A la suite de Pierre Mauléon, plusieurs truffières artificielles sont établies dans le département de la Vienne (Richelieu, Basses, Vézières, etc.). En 1830, il y avait probablement entre 100 et 200 hectares de truffières artificielles dans le département de la Vienne. En 1806, Pietro Fontana (1775-1854) publie un ouvrage en deux tomes intitulé *Lezioni agrarie* où il décrit ses essais de culture de la truffe noire en Ombrie près de Spoleto (Manna, 2013). Toujours au début du XIX^e siècle, entre 1808 et 1815, probablement sans avoir eu connaissance des essais de Ripert de Monclar effectués dans la même commune soixante ans auparavant, ni ceux de Pierre Mauléon effectués dans le Loudunais vingt ans auparavant, Joseph Talon (1793-1873) sema sur 2 hectares, puis 2 autres l'année suivante, des glands de chêne blanc et de chêne vert à Croagnes, un hameau de la commune de Saint-Saturnin-les-Apt, afin d'obtenir du bois de chauffage. Joseph Talon ne pensait donc pas à la production de truffes. Huit ou dix ans après, traversant le petit bois issu de ses semis avec une truie, il vit cette dernière découvrir des truffes. Il se mit alors à prendre soin de ce petit bosquet dont la production augmenta et sema à nouveau huit hectares, cette fois avec l'idée d'obtenir des truffes en plus du bois de chauffage. Il réussit ainsi à obtenir les meilleures années une production annuelle d'une centaine de kg par hectare. Selon Jacques Valserrès, 62 ans après les semis, cette truffière artificielle était toujours productive. Le fils de Joseph Talon, Hilarion, poursuivit le travail de son père avec son frère et vendait à la saison de récolte 15 à 20 kg de truffes par semaine sur le marché d'Apt.

Martin Ravel (1811-1880), un fils de ramasseur de truffes, ou *rabassier*, de Montagnac dans les Basses-Alpes, puis plus tard grand négociant en truffes, suivit Joseph Talon et sema six hectares en 1834. En 1865, il en sema à nouveau 30 hectares et ses voisins 300 hectares⁸. Des semis furent aussi exécutés à partir de 1847 près de Carpentras par Auguste Rousseau, un autre négociant en truffes, qui était en relation avec Joseph Talon et ses fils. La méthode fut modifiée par Jacques Agnel, du hameau des Agnels de la commune d'Apt, qui voyant que les glands ne germaient pas, ou germaient difficilement, eu l'idée de planter de jeunes semis de chêne de quelques semaines ou de quelques mois, déchaussés par le gel et le dégel. En 1839, il possédait 28 hectares de truffières plantées⁹. En 1830-1840, il y avait probablement entre 300 et 400 hectares de truffières artificielles dans les départements de la Drôme et du Vaucluse. Les semis, étaient le plus souvent effectués en ligne à l'automne après travail du sol à l'araire dans les terrains plats ou à la pioche dans les terrains plus difficiles. Ils pouvaient aussi être effectués au printemps après stratification préalable des glands dans du sable. Après la levée, les jeunes plants étaient binés et éclaircis la seconde année de façon à obtenir un espace d'au moins trois mètres en tous sens entre les arbres. Comme dans le Loudunais, cette densité trop forte entraînait en 25 ans la fermeture du peuplement et la chute de la production de truffes par diminution de la disponibilité en eau du sol. Les arbres étaient alors recépés, ce qui entraînaient un arrêt de la production de truffes pendant cinq à huit ans. En 1869, Henri Bonnet recommandait de planter de manière beaucoup moins dense en laissant 6 à 8 mètres entre les arbres sur la ligne et en espaçant les lignes de huit à dix mètres. De la vigne pouvait ainsi être plantée entre les lignes. Le 6 novembre 1856, à la suite de visite dans les truffières d'Auguste Rousseau, le préfet du Vaucluse, Alexandre-Louis-Adolphe Durand Saint-Amand, adressa une circulaire aux autorités locales pour inciter les communes et l'administration forestière à effectuer des semis de chênes truffiers.

Une des premières communes à faire des semis de chênes truffiers sur ses crédits est la commune de Bédouin qui a commencé ces opérations en 1858, d'abord sur 30 hectares en 3 ans. Après la promulgation des lois françaises sur la restauration des terrains en montagne

⁸ Ravel Martin, *Culture de la truffe*, 1857, imprimé en 2 volumes par l'auteur, réédition en 2001 par Lacour-Ollé.

⁹ D'après J.E. Planchon, 1875. La truffe et les truffières artificielles, *Revue des deux Mondes*, tome 8.

(RTM) de 1860 et l'arrivée des premières subventions d'État, la commune de Bédouin a redoublé d'efforts et en 1867 plus de 1000 hectares avaient été reboisés. Les premières truffes ont été récoltées après quatre ans sur les meilleurs sols. Les *rabassiers* de la commune se sont regroupés en une association qui disposait de 10 truies. D'autres communes ont suivi et, après les nouvelles lois de 1882, 380 000 hectares de sols, le plus souvent communaux, dégradés ou érodés après surpâturage, ont été reboisés dans le Sud-Est de la France, soit par semis soit par plantation. Les principales espèces utilisées ont été le chêne pubescent, le chêne vert au-dessous de 600 m et parfois le cèdre de l'Atlas comme au mont Ventoux, le pin noir d'Autriche ou le pin d'Alep à plus basse altitude. En quelques années, les massifs du mont Ventoux et du Lubéron sont devenus les plus grandes truffières du monde¹⁰. Indépendamment de ces plantations de restauration des terrains en montagne dans le sud-Est de la France, d'énormes surfaces de sols cultivés furent abandonnées à la suite des progrès de l'agriculture dans la seconde moitié du XIX^e siècle, aussi bien dans le sud-Est que le Sud-Ouest de la France ou l'Italie. Ces sols ont été recolonisés spontanément par le chêne pubescent qui a contribué à la formation de centaines de milliers d'hectares de peuplements clairs parfois encore pâturés. Comme dans le cas des peuplements RTM, la truffe noire du Périgord s'est naturellement installée dans ces peuplements clairs. La faible production de truffes à l'hectare était compensée par l'immensité des surfaces recolonisées par la forêt.

En 1840, la pébrine, une des maladies du ver à soie, s'est déclarée à Cavaillon en provenance d'Espagne et s'est propagée dans le reste de la France. L'industrie de la soie a été anéantie en France, entraînant l'abandon de milliers d'hectares de plantations de mûriers blancs. A partir de 1863, l'arrivée du Phylloxera en France entraîna à nouveau l'abandon de plusieurs milliers d'hectares de vignobles. Dans le Sud-Est ces anciens vignobles et des plantations de mûriers furent en partie remplacés par des plantations de chêne pubescent ou de chêne vert avec comme objectif la production de truffes noires. Les semis de glands furent remplacés par des plantations de jeunes chênes récoltés dans la nature, puis par des jeunes chênes produits en pépinière. Pour améliorer l'installation de la truffe sur les racines de ces jeunes plants, le sol des pépinières était parfois inoculé avec des ascospores obtenues par broyage de truffes ou de fragments de truffes. En l'absence de désinfection des sols, l'installation de *T. melanosporum* sur les racines restait cependant très aléatoire.

Dans les départements de la Drôme et du Vaucluse, les plantations ont été souvent effectuées sur des sols profonds, ce qui permettait des productions de plusieurs kilogrammes par hectare. Parfois même, les truffières étaient irriguées comme celles d'Auguste Rousseau. L'arrondissement de Carpentras produisait annuellement de 50 à 60 tonnes de truffes noires du Périgord. L'arrondissement d'Apt en produisait autant et celui d'Orange plus de 10 tonnes. Du marché de Carpentras, les truffes étaient expédiées à Paris. Dans le Sud-Ouest, le Périgord s'est laissé distancer dans l'installation des truffières artificielles par les deux départements du Sud-Est, Vaucluse et Drôme, et même par le département de la Vienne en Poitou. Selon Jacques Valserres, le premier essai de truffière artificielle dans le département de la Dordogne fut celui de M. Martignac dans son domaine du Saulx. En 1835, deux hectares de vigne abandonnée furent semés en glands. La récolte débuta en 1843-1845 et atteignit les meilleures années 100 kg/ha. Le second essai fut, en 1840, celui du marquis de Mallet à Sorges, encore qu'auparavant certains piochaient dans cette commune des truffières naturelles. En 1868, il possédait 60 hectares de truffières artificielles. À partir de 1850, d'autres semis sur anciennes vignes suivirent, en particulier à Sorges, Ribérac et Verteillac. Ce département allait rattraper son retard et devenir au début du vingtième siècle le premier de France en termes de production truffière.

¹⁰ Barry-Etienne D., Diette S., Moundy P.-J. (2007). L'histoire de la truffe noire sur le mont Ventoux et son intérêt économique : L'exemple de la commune de Bedoin. *Forêt Méditerranéenne*, 28 (4) 381-388.

L'établissement des truffières artificielles modernes

Le principal problème des premières truffières artificielles était la présence aléatoire de mycorhizes de *T. melanosporum* et la présence de mycorhizes d'autres espèces fongiques sur les semis directs ou sur les jeunes plants élevés en pépinière sans maîtrise de la mycorhization. La première commercialisation de plants mycorhizés de manière contrôlée par *T. melanosporum* a eu lieu en France en 1973 par la société Agritruffe dépositaire d'une licence INRA/ANVAR mettant un œuvre un procédé de mycorhization à grande échelle mis au point par Jean Grente et Gérard Chevalier au centre INRA de Clermont-Ferrand.



**Production de jeunes chênes truffiers suivant le procédé
INRA/ANVAR de Jean Grente et Gérard Chevalier**

© Photographie François Le Tacon

Ce procédé qui permet d'obtenir des plants parfaitement mycorhizés par *T. melanosporum*, et non plus aléatoirement comme précédemment, a entraîné une révolution de la trufficulture. Depuis, les plantations se sont développées en France à raison actuellement de 1000 hectares par an, puis dans le reste de l'Europe, principalement en Italie puis en Espagne, et ensuite dans d'autres pays du monde dont l'Australie. Mais il ne suffit pas de planter pour que ces nouvelles truffières produisent convenablement et régulièrement. Pour que dans l'avenir, les truffières nouvellement plantées produisent de manière très significative, il apparaît nécessaire de respecter un certain nombre de règles de culture. Le choix du site de plantation est fondamental puisqu'il détermine le futur potentiel de production. Les truffières à *T. melanosporum* doivent d'abord être installées dans l'aire naturelle de l'espèce en évitant les zones marginales et en particulier les régions ou les zones à hiver rigoureux.

Le précédent cultural est essentiel. Il détermine en partie la survie des mycorhizes de *T. melanosporum* sans les quelles toute production de truffes est impossible. Il est nécessaire de minimiser la concurrence des espèces ectomycorhiziennes autres que la truffe. Le meilleur moyen de réduire cette concurrence est de choisir un sol précédemment cultivé (vigne ou autre). En effet, en l'absence d'hôte, les espèces fongiques ectomycorhiziennes sont éliminées des sols cultivés. Les mycorhizes de *T. melanosporum* n'y rencontrent donc pas de concurrence au moins au début de la plantation.

Le choix du sol proprement dit est tout aussi primordial. Un pH (eau) d'au moins 6 en surface est nécessaire. Les textures équilibrées sont les plus favorables et on évitera les sols trop limoneux parce que battants, les sols trop argileux (plus de 50% d'argile) ou les sols trop sableux, encore que sous climat à pluviosité élevée, les sols à dominante sableuse puissent être très productifs. En dehors de ces critères habituellement recommandés pour le choix d'un site de truffière à *T. melanosporum*, il apparaît indispensable de ne retenir que des sols à fortes réserves en eau utile.

La densité initiale de plantation a fait l'objet de nombreux débats. Un consensus s'est semble-t-il établi autour d'une fourchette allant de 240 à 400 plants à l'hectare suivant les conditions. Le contrôle de la végétation herbacée autour des jeunes plants et le maintien d'un état hydrique satisfaisant sont nécessaires. Le paillage dont il existe différentes variantes, est recommandé. Les jeunes arbres et les mycorhizes de *T. melanosporum* étant établis, la truffière doit continuer à être gérée avec deux objectifs : favoriser la naissance des jeunes truffes en initiant la reproduction sexuée, puis assurer leur survie et leur développement en optimisant le bilan hydrique estival. Des apports d'ascospores trois ou quatre ans après la plantation sont nécessaires pour les raisons suivantes :

- Dans les premières années qui suivent la plantation, les apports de spores permettent d'initier la reproduction sexuée devenue impossible par exclusion d'un *mating type* (ou type de conjugaison) par l'autre au niveau des mycorhizes.
- Lorsque la reproduction sexuée a débuté, les apports d'ascospores permettent le renouvellement des mycorhizes et donc des génotypes maternels dont le renouvellement est rapide.
- Ils permettent aussi de renouveler les génotypes paternels dont le renouvellement est encore plus rapide que celui des génotypes maternels.
- Enfin, un apport régulier de spores, en favorisant le développement des mycorhizes de *T. melanosporum*, limite la concurrence autres champignons ectomycorhiziens indésirables (*T. brumale*, *T. aestivum* et autres). Ces apports d'ascospores peuvent s'effectuer en plein autour de l'arbre en début de plantation ou, lorsque le « brûlé » s'est installé, de manière localisée ou encore en plein

Comme pour la majorité des champignons, la fructification de la truffe noire du Périgord dépend en premier lieu de la disponibilité en eau du sol. *Tuber melanosporum* est de plus un champignon se développant surtout en climat méditerranéen caractérisé par un déficit hydrique très important pendant la saison estivale. De plus, son cycle diffère fondamentalement de celui de la plupart des autres champignons supérieurs, dont la période de fructification est de quelques jours. Les jeunes truffes qui naissent essentiellement de mai à juillet doivent survivre au déficit hydrique des trois mois estivaux pour commencer à grossir en automne lorsque les pluies reviennent et devenir mature de fin novembre à la mi-mars de l'année suivante. Un cycle aussi long de plus de six mois, avec une période de fructification de quatre mois correspondant à l'échelonnement des naissances au printemps sur un même pas de temps, est unique chez les champignons supérieurs et est évidemment très dépendant des conditions météorologiques. L'irrigation pendant la période estivale est donc indispensable. Le bilan hydrique estival peut aussi être amélioré par des pratiques culturales telles que le travail du sol ou le fauchage qui limitent le développement de la végétation herbacée ou le paillage. Il peut enfin être amélioré par la réduction de l'évapotranspiration des arbres hôtes au moyen de la taille ou de la diminution de leur densité.

Il est très difficile d'avoir des chiffres fiables de rendement des truffières plantées à *T. melanosporum*. Avec des semis ou des plants à mycorhization non contrôlée, il a été possible d'obtenir des productions annuelles non négligeables oscillant entre 20 et 60 kg/ha, parfois

plus. Avec des plants à mycorhization contrôlée et l'application des règles modernes de trufficulture, il est possible de dépasser ces chiffres, de rendre les résultats moins aléatoires et de permettre un démarrage beaucoup plus rapide de la production.



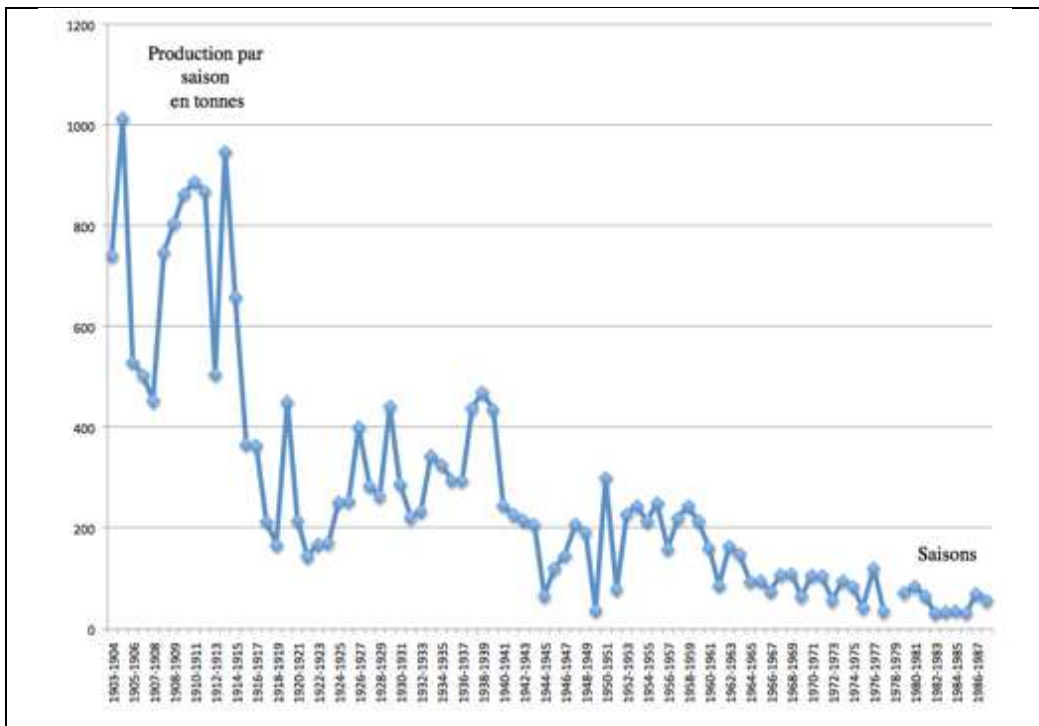
Truffière récente à *T. melanosporum* et chêne pubescent dans le Lot
© Photographie François Le Tacon

L'évolution de la production de truffes noires du Périgord en France

Il n'existe pas de statistiques officielles sur la production de truffes en France avant 1903. Les principales données antérieures sont celles de Chatin (1869), qui sont très approximatives. Selon Chatin, la production française de truffes, toutes espèces confondues, aurait été, pour la saison 1867/1868, de 1588 tonnes. Une part non négligeable de cette production était exportée, 57 tonnes en 1865, 60 en 1866 et 70 en 1867. Ces exportations se faisaient grâce à d'habiles négociants de Carpentras et de Montagnac. Selon Chatin, en 1866, la seule maison Rousseau de Carpentras a exporté 54,5 tonnes pour un prix de 1 090 000 francs. Mais si une partie de ces exportations se faisait sous forme de truffes fraîches, l'essentiel l'était sous forme appertisée. L'application du procédé de Nicolas Appert à la truffe est due à Martin de Montagnac. Ce procédé de conservation va permettre l'extension du marché de la truffe noire du Périgord, mais va se révéler malheureux car la chaleur détruit les arômes et le goût de la truffe. Martin Ravel livrait des truffes fraîches à Paris et exportait des truffes appertisées à Berlin, Londres, Saint-Petersbourg ou encore en Turquie, Amérique ou Egypte. Malgré le faible intérêt de ces truffes ainsi conservées, le succès était au rendez-vous, probablement en raison du prestige que les produits français avaient déjà dans le monde.

Les statistiques du ministère français de l'Agriculture qui débutent en 1903 sont basées sur les estimations des ventes sur les marchés locaux et sont plus proches de la réalité que celles de Chatin, bien que toujours approximatives. Elles montrent clairement plusieurs périodes. La première, qui se situe de 1903-1904 au déclenchement de la Première Guerre mondiale est caractérisée par une production très élevée comprise entre 450 et 1014 tonnes.

Les variations annuelles sont importantes et dépendent essentiellement des conditions climatiques et en particulier du déficit hydrique estival. Les conséquences de la Première Guerre Mondiale sont terribles. La chute de la production ne se fait pas sentir immédiatement. Elle est surtout visible à partir de la récolte de 1916-1917 et n'est plus que de 166 tonnes en 1919-1920. Avec le retour dans les villages des soldats qui ont survécu, la récolte remonte à partir de 1920-1921 mais ne retrouvera jamais plus le niveau de la période précédant la Première Guerre mondiale. Pendant cette troisième période qui va de 1920-1921 au déclenchement de la Seconde Guerre mondiale, la production reste stable et oscille entre 143 et 450 tonnes suivant les conditions climatiques. Le déclenchement de la Seconde Guerre mondiale a le même effet que celui de la première. Les effets ne se font pas sentir immédiatement. La récolte chute en 1941-1942 et devient catastrophique en 1945-1946 avec seulement 65 tonnes. Après le retour de la paix, la récolte augmente à nouveau et se stabilise jusqu'en 1960-1961 aux environs de 200 tonnes, mais sans retrouver le niveau de la période d'entre les deux guerres mondiales. Pendant cette quatrième période, les variations annuelles sont toujours très importantes comme pour les périodes précédentes et rythmées par les sécheresses estivales. L'année 1950-1951 est particulièrement désastreuse avec une récolte de seulement 36 tonnes.



Évolution de la production française de truffes noires de 1903-1904 à 1988-1989 en tonnes par saison

Il s'agit essentiellement de la truffe noire du Périgord. Nous avons en effet soustrait de ces chiffres la production de tous les départements qui produisent exclusivement *T. aestivum*. Ces chiffres comprennent cependant encore une faible proportion de *T. aestivum* et de *T. brumale*. Source : Ministère Français de l'Agriculture.

La cinquième période va de 1960-1961 à 1987-1988, date d'arrêt des statistiques sous cette forme. Cette période est caractérisée par une chute continue de la récolte qui se stabilise à un niveau très bas compris entre 30 et 68 tonnes. L'exode rural s'est accentué après la Seconde Guerre mondiale, entraînant la fermeture du couvert des truffières naturelles et l'arrêt de la production par la dégradation du régime hydrique des sols qui en a résulté. De même, l'exode rural a entraîné l'abandon de nombreuses truffières plantées qui, pour les mêmes raisons ont arrêté de produire.

Depuis 1988-1889, pendant la période de récolte de la truffe noire du Périgord, chaque semaine, à la fin des principaux marchés hebdomadaires de gros du Sud-Ouest et du Sud-Est de la France, le Réseau des Nouvelles des Marchés du Ministère de l'Agriculture estime la quantité de truffes noires vendue en collectant les informations directement auprès des vendeurs. La quantité de truffes vendue sur ces marchés reflète la production locale, bien qu'occasionnellement des contributions plus ou moins importantes peuvent provenir des régions voisines ou même de pays voisins (Italie ou Espagne). De 1988-1989 à 2014-2015 les ventes françaises sur les marchés de gros n'augmentent pas malgré l'augmentation des surfaces plantées. Elles se sont stabilisées autour d'une moyenne de 13 tonnes annuelles. Pour la saison 2015-2016, la production française totale de truffes noires du Périgord a été estimée par la Fédération Française des Trufficulteurs à 35 tonnes contre 56 pour la saison 2014-2015¹¹. Elle s'est probablement stabilisée autour d'une moyenne annuelle comprise entre 50 et 60 tonnes¹² et donc très en dessous de ce que l'on pourrait attendre, ce qui laisse à penser que de grands progrès restent à faire pour qu'en France les nouvelles truffières produisent convenablement et régulièrement.

La truffe noire du Périgord en Espagne

L'Espagne a une longue tradition de récolte de champignons comestibles, bolets, lactaires, chanterelles, amanite des Césars ou terfèzes, dans les forêts naturelles ou les formations secondaires. Des traditions culinaires bien établies vont de pair avec ces récoltes de champignons sauvages. La truffe noire du Périgord fait cependant un peu exception à la règle. En effet, si *T. melanosporum* est récoltée dans les formations forestières ouvertes et parcourues par du bétail, principalement depuis le XIX^e siècle, sa production est restée limitée et sa consommation n'a jamais pris l'ampleur qu'elle a pu avoir en France ou en Italie. Les truffes noires du Périgord, récoltées en Espagne, étaient surtout destinées à l'exportation. La production sauvage, déjà limitée au XIX^e siècle, a chuté au moment de la guerre civile, puis à partir des années 1950 pour les mêmes raisons que dans le reste de l'Europe, à savoir exode rural et fermeture des peuplements. La première plantation a été effectuée en Espagne en 1968 dans la province de Castellón. Elle a été suivie par celle de Los Quejigares à Villaciervos (Soria, Castille-et-León), plantée en 1971 en chênes verts sur 600 hectares entre 1100 m et 1400 m d'altitude (pluviosité annuelle 780 mm).

Dans la région de Soria, il y a actuellement environ 1600 hectares de truffières plantées et 5 pépinières. Le plus grand effort d'installation de truffières s'effectue dans la région de Teruel en Aragón où les formations forestières naturelles sont essentiellement le chêne vert, le chêne faginé (*Quercus faginea* Lam.) et le chêne pubescent. Plus de 6000 hectares y ont été plantés depuis 1980, l'essentiel après 1990, et 16 pépinières y ont été créées. Environ 500 hectares de truffières nouvelles sont installés chaque année entre 600 et 1400 m d'altitude sur des sols développés sur des calcaires jurassiques, créacés ou tertiaires. La pluviosité varie de 400 à 520 mm avec 110 à 130 mm pendant la saison estivale. La température moyenne est comprise entre 10 et 13°C avec des hivers rigoureux et des étés chauds.

Les plantations sont effectuées le plus loin possible des formations forestières naturelles sur des sols pauvres, peu fertilisés, préalablement cultivés en céréales, essentiellement seigle, ou occupés par des amandiers.

Avant plantation, le sous-solage est pratiqué pour éliminer l'ancienne semelle de labour. Les densités de plantation sont en général de 6 x 5 m ou 6 x 6 m. Les jeunes plants sont binés et arrosés pendant les premières années tandis que le sol est travaillé au printemps entre les

¹¹ *Le Trufficulteur*, n° 95, 2016, p. 6.

¹² Selon la Fédération Française des Trufficulteurs, la moyenne de la production française des 5 dernières années (2011/2012 à 2015/2016) serait de 45 tonnes. *Le Trufficulteur*, n° 95, 2016) p. 6.

rangs. Le travail du sol entre les rangs n'est plus pratiqué lorsque les brûlés se sont bien développés. Les arbres sont taillés en cônes inversés pour dégager la base du tronc. La plupart des truffières sont irriguées par micro aspersion à partir de forages profonds pouvant atteindre 300 à 400 m. Un nouveau forage permettant d'irriguer 1000 hectares supplémentaires a été récemment réalisé. L'inoculation par spores n'est pas généralisée mais se développe. Dans les meilleurs cas, 95% des arbres sont producteurs, ce qui permet d'atteindre au bout de quelques années des rendements de l'ordre de 100 kg/ha et plus.

D'autres régions pratiquent une trufficulture analogue, la Catalogne avec 1000 hectares, les provinces de Navarre et la province de Huesca 1300 hectares à elles deux, la province de Saragosse 300 hectares, la Castille de La Mancha 300 hectares également, la région de Murcia 200 hectares et la Rioja 100 hectares (De La Varga, communication personnelle). On estime qu'actuellement 11 000 hectares de truffières ont été plantés en Espagne depuis 1990 et que ce rythme s'accroît de 500 à 600 hectares chaque année avec l'aide des régions ou provinces. En l'absence de statistiques, il est difficile d'estimer la production actuelle de truffes noires du Périgord en Espagne. Selon la Fédération Française des Trufficulteurs, elle a atteint 50 tonnes en 2014/2015 et 45 tonnes en 2015/2016. Selon les mêmes sources, la moyenne des 5 dernières années a été de 33 tonnes et celles des 26 dernières années de 23 tonnes¹³. Elle a probablement atteint 100 tonnes pour la saison 2019/2020. L'Espagne est devenue le premier producteur du monde de *T. melanosporum* avec toujours l'objectif d'exporter 80% de sa production vers la France, l'Allemagne, la Suisse et d'autres pays demandeurs.



Truffière à chêne vert de vingt ans à Sarion, Espagne

© Photographie François Le Tacon, janvier 2016

Irrigation et ensemencements localisés par spores incorporées dans un substrat organique. 90% des arbres sont producteurs. En dehors des brûlés, la végétation herbacée est naturellement contrôlée par la sécheresse estivale qui provoque sa dessiccation. Le travail du sol n'est plus nécessaire. Le cavage dans les brûlés associé à l'apport de matière organique du substrat contenant les spores assure une bonne structuration du sol. Production 2015-2016 de l'ordre de 100 kg/ha.

¹³ *Le Trufficulteur*, n° 95, 2016, p. 6.



Truffière à chêne vert d'une quinzaine d'année à Sarion, Espagne
Irrigation et ensemencements localisés par spores
© Photographie François Le Tacon.

La truffe noire du Périgord en Italie

Tuber melanosporum est connue en Italie depuis au moins le XVI^e siècle. Mais, comme en France, la récolte n'est vraiment devenue importante qu'au dix-neuvième siècle, principalement dans des peuplements ouverts parcourus par le bétail. Les truffes récoltées étaient alors surtout exportées en France par l'intermédiaire de négociants comme Martin Ravel qui s'approvisionnait non seulement en France, mais aussi en Italie et en particulier à Spoleto où il se rend lui-même en 1865 après avoir découvert par hasard sur le port de Marseille un panier de truffes en provenance de Civitavecchia. On dit qu'en arrivant à Spoleto, il acheta toute la récolte à 10 fois le prix pratiqué localement (Rittersma, 2010). Très rapidement, des négociants locaux se mirent alors expédier en France des truffes appertisées par boîte de 5kg. En arrivant en France, les truffes étaient reconditionnées en petites boîtes avec mention *Truffes du Périgord*. La commercialisation par les négociants français des truffes produites en Ombrie s'est poursuivie jusque dans les années 1930. Mais à partir de la fin du dix-neuvième, le relai fut progressivement pris par des sociétés italiennes (Fratelli Mazzoneschi, Società Tartufaria Galilelo Francia, Urbani Tartufi, etc.) qui avaient amélioré les méthodes de stérilisation par autoclavage et les méthodes de fermeture des boîtes. En 1930 elles contrôlaient quasi totalement la commercialisation des truffes italiennes.

Les premières statistiques sur la production italienne de *T. melanosporum* sont celles de Francesco Francolini (1874-1944). L'Ombrie fournissait alors 30 tonnes de truffes noires du Périgord, le Piémont 27, la Vénétie 10, la Lombardie 9, les Marches 9, l'Emilie 8 et la Toscane 2, soit un total de 95 tonnes¹⁴. La même année, la France en pleine Première Guerre mondiale en produisait encore plus de 200 tonnes, mais ne se remit jamais complètement de ce désastre. L'Italie au contraire augmenta sa récolte dans les truffières naturelles et commença à installer des truffières artificielles. Les premières sont, semble-t-il, celles effectuées par Paolo et Carlo Urbani, les propriétaires de la grande maison de conserverie et de négoce Urbani Tartufi. Ces premières plantations ont été effectuées en 1913 à Scheggino

¹⁴ *Atti della Inchiesta Agraria*, 1919, rapporté par Manna 2013.

sur 50 hectares (Rittersma, 2010). Plus tard, une autre truffière artificielle à *T. melanosporum* a été implantée à Poretta di Spoleto en 1920 sur un hectare et demi par Francesco Francolini (Manna, 2013). En l'absence de statistiques fiables, il est difficile d'avoir une idée de l'évolution de la production italienne de truffes noires du Périgord. Entre les deux guerres mondiales, elle a probablement été au même niveau que la production française. La Deuxième Guerre mondiale, puis l'exode rural, ont ensuite eu les mêmes effets qu'en France, à savoir fermeture des truffières spontanées, abandon des anciennes truffières et en conséquence effondrement de la production. Le développement des truffières artificielles modernes depuis les années 1980-1990 a stabilisé la production qui est proche de celle de la France. Selon Manna (2013), la production italienne pour la saison 2007-2008 aurait été de 70 tonnes dont 21 pour l'Ombrie et le Abruzzes, 6 pour les Marches et un peu moins de 5 pour le Lazio. Les chiffres donnés par la Fédération Française des Trufficulteurs sont très différents : 8 tonnes pour la saison 2007-2008, 10 tonnes pour la saison 2015/2016, 21 tonnes pour les 5 dernières années et 13 tonnes sur les 26 dernières¹⁵.

La truffe noire du Périgord en Nouvelle-Zélande

L'idée d'introduire la truffe noire du Périgord en Nouvelle-Zélande est venue à un chercheur, Ian Hall, en 1979 en écoutant une conversation entre Français lors de la 4^e Conférence Nord-Américaine sur les Mycorhizes à Fort Collins dans le Colorado. Après s'être documenté sur ce qui se faisait en France et en Italie, Ian Hall commença à inoculer en Nouvelle-Zélande de jeunes plants de chêne et de noisetier avec des spores de *T. melanosporum*. En 1987, avec quelques centaines de plants inoculés, deux petites truffières furent installées au Nord d'Otago (45°S) sur des sols calcaires (Hall et Zambonelli, 2008). Mais la plupart des sols de Nouvelle-Zélande sont des sols volcaniques acides à pH un peu inférieur à 6. Pour utiliser ces sols, il a été nécessaire de les chauler. Ce chaulage a entraîné d'importantes déficiences en oligoéléments qu'il a fallu compenser. En tout, onze truffières ont été installées de 1987 à 1990 avec des densités élevées de l'ordre de 800 plants à l'hectare. La croissance des plants étant très rapide (pousse annuelle de plus de 2m) sous le climat océanique de la Nouvelle-Zélande, il a été nécessaire de fortement tailler les arbres et d'éclaircir. La première récolte de truffe noire du Périgord a eu lieu en 1993, soit 5 ans après la plantation. Malgré diverses contaminations, 8 des 11 premières truffières ont commencé à produire en moyenne 4 ans après la plantation avec des niveaux de production annuelle allant de 20kg/ha à 200 kg/ha dix ans après la plantation (Hall et Zambonelli, 2008).

En 2012, une centaine de truffières avait été installée en Nouvelle-Zélande (Guérin-Laguette *et al.*, 2013). Cependant, en 2012, 15% de ces truffières seulement étaient entrées en production avec pour certaines des productions très faibles. Selon Reyna et Garcia-Barreda (*in* Reyna, 2014), la production moyenne par hectare et par an des truffières néozélandaise serait de 0,5kg. Pour l'instant, contrairement à l'Australie, la Nouvelle-Zélande n'a pas de production commerciale significative de truffes noires du Périgord.

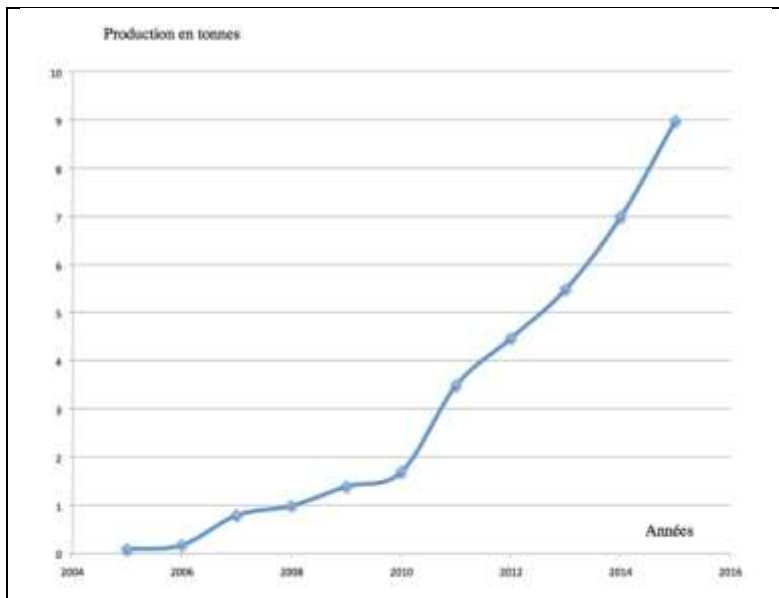
La truffe noire du Périgord en Australie

Les premiers succès néozélandais ont incité les Australiens à tenter l'introduction de *T. melanosporum* sur leur continent dont le climat est à saisons plus contrastées qu'en Nouvelle-Zélande. La première installation d'une truffière à truffes noires du Périgord en Australie a eu lieu en 1992 en Tasmanie avec une entrée en production en 2009. En 2006, il y avait 35 truffières en Tasmanie dont 5 de plus de 5 hectares appartenant à des sociétés

¹⁵ *Le Trufficulteur*, n° 95, 2016, p. 6.

d'investissement ou des coopératives. En 2015, la surface plantée en Tasmanie était de l'ordre de 500 hectares. La récolte a lieu de juin à septembre. La truffière de Needlesdade de 12 hectares a produit 11kg 5 ans après la plantation (Lonsec, 2007).

D'autres plantations ont ensuite été effectuées dans les sud-est et l'ouest du continent. L'État de l'Australie occidentale est le principal producteur de truffes noires du Périgord en Australie. La surface plantée est actuellement comprise entre 150 et 200 hectares répartis entre 3 grandes coopératives ou compagnies et quelques petits producteurs. La *Manjimup Wine and Truffle Company* possède l'une des plus grandes truffières australiennes à Hazel Hill (20 hectares). Dans l'Australie de l'Ouest la production s'échelonne d'avril à août. La Nouvelle Galles du Sud avait 60 truffières en 2008, soit le nombre le plus élevé d'Australie. Les truffières sont localisées dans la partie la plus froide. Ce sont de petites truffières de moins de 5 hectares appartenant à des propriétaires indépendants ou regroupés en coopératives. En 2015, la surface plantée était estimée aux alentours de 150 hectares. Les truffes sont récoltées de juin à août. Le Territoire de la capitale australienne (Camberra) possède quelques truffières. L'Etat du Victoria possédait en 2008, 35 petites truffières pour un total d'une cinquantaine d'hectares (Lee, 2008). La surface en truffière de plus de cinq ans doit actuellement avoir dépassé 100 hectares.



Estimation de l'évolution de la production de *T. melanosporum* en Australie

D'après Malajczuk et Amaranthus (2007), Dixon (2007), Lee (2008), Duell ¹⁶ (2011), Reyna et Garcia-Barreda (2014), Eslick, 2016.

En 2008, il y avait en tout en Australie 160 truffières pour une surface de 575 hectares et 240 000 arbres (densité un peu supérieure à 400 arbres à l'hectare) (Lee, 2008). L'entrée en production commence en moyenne à 5 ans. La surface en truffière augmente constamment, avec 50 nouveaux hectares annuellement plantés à partir de 2010 et 110 à partir de 2013. En 2016, la surface des truffières australiennes pouvait être estimée à 600 hectares suivant Elsick (2016) ou entre 1200 et 1400 hectares suivant d'autres estimations. Le nombre de producteurs est de 150. Mais seulement 10% des truffières seraient commercialement productives (Linde et Selmes, 2012). La production moyenne des truffières australiennes de plus de 5 ans serait actuellement de 9,2 kg/ha (Reyna et Garcia-Barreda, 2014). Quelques truffières sont très productives comme celle de Hazel Hill qui a atteint 240 kg/ha (Elsick, 2016). La production australienne de 2015 peut être estimée entre 8 et 9 tonnes, ce qui fait de l'Australie le quatrième producteur du monde de truffes noires du Périgord après, dans l'ordre, l'Espagne, la France, et l'Italie. Les premières truffes noires d'origine australiennes sont apparues sur le

¹⁶ *Ibidem*.

marché français à contre saison en 2010 (mai, juin, juillet et août) à des prix approchant 2000 €/kg à Paris. Cependant une partie de la production 2010 n'a pu être vendue, comme d'ailleurs celle de 2011 (Duell, 2011¹⁷). En 2012 et 2013, les prix à Paris étaient plutôt de l'ordre de 1400 €/kg. Les surfaces plantées en Australie continuent à augmenter et de juin à septembre elle n'a aucune concurrence. On peut donc prédire d'excellents lendemains à la production australienne.

La truffe noire du Périgord dans d'autres pays du monde

Quelques plantations de truffières à *T. melanosporum* ont été effectuées en Chine (Guizhou, Hunan) à partir de 1990 et quelques truffes récoltées (Wang et Chen, 2014). Selon Morcillo *et al.* (2015), l'Académie d'Agriculture du Hunan possède une pépinière qui produit annuellement 10 000 plants mycorhizés par *T. melanosporum*. Cinquante hectares ont été plantés en Afrique du Sud et la première truffe noire du Périgord récoltée en 2014 aux environs de Dullstroom (Morcillo *et al.*, 2015). Les premiers essais d'introduction de *T. melanosporum* aux Etats Unis (Californie) datent d'au moins 1979 (Sourzat, 1996). La première truffe noire du Périgord y a été récoltée en 1987. D'autres plantations ont été effectuées parfois avec succès et des productions annuelles importantes, 47,7 kg/ha pour l'une d'entre elles selon Franklin Garland (1999)¹⁸. Tom Michaels, dans le Tennessee, obtient les meilleures années des productions de l'ordre de 40 kg/ha¹⁹. Cependant, malgré ces réussites, la production des Etats-Unis ne semble pas pour l'instant atteindre un niveau commercial significatif. Selon Morcillo *et al.* (2015), trois plantations seulement produisent de truffes noires commercialisables, mais, pour elles trois, pas plus de 100 kg par an au total. Des plantations existent au Chili depuis 2003 dans les régions VI, VII et VIII entre 34 et 38° de latitude Sud (Ramirez *et al.*, 2012). En 2012, la surface plantée était de 100 hectares. La première récolte a eu lieu en 2009 dans une plantation de 2004. Il semble que depuis 2014 quelques dizaines de kg de truffes noires du Périgord soient commercialisés par an. Des tentatives sont aussi effectuées en Argentine et au Mexique. Enfin, une plantation de 14 hectares a été installée au Maroc en 1998 à Tifzouine à 1700m d'altitude, et a commencé à produire en 2006²⁰.

Conclusions

Appréciées en France depuis la Renaissance, les vraies truffes, celles du genre *Tuber*, sont restées longtemps mystérieuses. Si la première vraie truffe consommée en Europe et en particulier en France à partir de la Renaissance a été *T. aestivum*, ou truffe d'été, la truffe noire du Périgord, dont la domestication a commencé dès la fin du XVIII^e siècle, l'a remplacé au XIX^e. A la fin de ce siècle, la France était de très loin le premier producteur de *T. melanosporum* dont la production a explosé en moins d'un siècle. Ce résultat est dû aux judicieuses observations des premiers pionniers et à leurs heureuses initiatives. Leur succès dans le Sud-Est de la France a été accompagné à la fois par une population nombreuse travaillant beaucoup « au champ » et vivant de peu, par les maires des communes, leurs conseillers municipaux et leurs financements propres. S'y ajoute l'action de l'État avec les préfets, la promulgation des lois sur la restauration des terrains en montagne et le financement

¹⁷ Graham Duell, President of the Australian Truffle Growers Association, Inc., http://www.trufflegrowers.com.au/wp-content/uploads/2011/08/00_-Presidents-Report-2011.pdf

¹⁸ Franklin Garland est l'un des premiers à avoir introduit la truffe noire du Périgord aux États-Unis dans la vallée du Piedmont, New Jersey.

¹⁹ Tom Michaels, communication personnelle.

²⁰ <http://debudou.fr/la-fabuleuse-histoire-de-la-truffe-noire-de-tifzouine/>

des opérations de reboisement. Enfin l'administration forestière a été d'une remarquable efficacité dans les forêts soumises qu'elles soient domaniales ou communales. Mais rien n'aurait été possible sans l'implication d'habiles négociants comme Martin Ravel et Auguste Rousseau, qui ont exporté la truffe noire vers Paris, la capitale de la gastronomie, en conservant habilement l'appellation *du Périgord* malgré une production provenant en grande partie de régions différentes. Paris s'est emparée de cette nouvelle truffe devenue disponible en grande quantité et en a assuré la renommée. Après Paris, ces habiles négociants ont exporté des truffes noires appertisées par dizaines de tonnes dans toutes les grandes capitales du monde en s'approvisionnant non seulement en France, mais aussi en Italie. De manière étonnante, le prestige de la qualité des produits provenant de France a occulté l'inadéquation du procédé Appert à la truffe. Les chantres de la truffe noire du Périgord, comme Jean-Henri Fabre, ont fait le reste.

Enfin, en toile de fond, cette explosion de la production de truffe noire du Périgord est due à plusieurs phénomènes : les progrès naissants de l'agriculture qui ont libéré de grandes surfaces, le développement de l'industrie qui a généré des richesses ayant d'abord profité à la grande bourgeoisie puis à une classe plus moyenne, le développement des chemins de fer permettant l'arrivée rapide de produits frais dans les grandes villes. Le pic de la récolte est atteint aux alentours de 1900. De 1903/1904 à 1988/1989, 500 à 1000 tonnes de truffe noire du Périgord étaient annuellement produites en France au début du XX^e siècle avec des variations importantes suivant les conditions climatiques. En Italie, elle était probablement de l'ordre de 100 tonnes au début du XX^e siècle. En Espagne, en raison de l'absence de tradition trufficole, elle devait être très marginale.

La Première Guerre mondiale a porté un coup terrible à la production française de truffes noires qui n'a jamais pu retrouver un niveau comparable. Entre les deux guerres mondiales, la production italienne s'est rapprochée de la production française grâce aux récoltes dans les truffières spontanées et aux plantations qui se sont développées. La Seconde Guerre mondiale a eu le même effet que la première et cette fois aussi bien en France qu'en Italie. Puis, dans les deux pays, malgré une reprise la paix revenue, le déclin a continué en raison de l'exode rural, de la fermeture des truffières spontanées et de l'abandon des anciennes truffières.

Depuis 1990, L'Espagne a commencé à appliquer de manière exemplaire les règles de la trufficulture moderne. Ce pays possède en effet d'énormes surfaces peu propices à une agriculture intensive en raison de la faible pluviométrie et de l'altitude. L'irrigation à grande échelle, devenue possible grâce à d'importants investissements de l'Etat et des régions, permet de compenser le déficit hydrique estival. Des aides à la plantation incitent de nombreux agriculteurs ou investisseurs à tenter l'aventure de la trufficulture accompagnée par la jeune et remarquable recherche espagnole. En l'absence de statistiques fiables, il est difficile de savoir où en est la production ibérique. Mais il est clair que cette production, qui est en premier lieu destinée à l'exportation et d'abord au marché français, a véritablement décollé. En 2019, il est probable qu'elle a atteint 100 tonnes, faisant de l'Espagne le premier producteur de truffe noire du Périgord au monde.

La production actuelle de la truffe noire du Périgord est loin de satisfaire la demande européenne ou mondiale qui augmentera dans les prochaines années et pourrait atteindre ou dépasser les niveaux du début du XX^e siècle. Il existe donc une marge très importante avant qu'il y ait un risque d'effondrement des prix si les plantations modernes avec mycorhization contrôlée continuent à se développer.

L'Australie qui est le seul pays à avoir une production significative de truffes noires du Périgord en dehors de son aire naturelle progresse rapidement. Cette production à contre saison est parfaitement complémentaire de la production européenne et ne la menace nullement. Au contraire, elle permet de prolonger de plusieurs mois la consommation de truffes fraîches qui seules permettent la préparation de plats de haute qualité gastronomique.

Références

- ALSHEIKH A.M., TRAPPE J.M. (1983). Desert truffles: The genus *Tirmania*. *Transactions of the British Mycological Society*, 8 (1), 83-90.
- AWAMEH M.S., ALSHEIKH A. (1980). Ascospore germination of black kamé (*Terfezia boudieri*). *Mycologia*, 72 (1), 50-54.
- BARRY-ETIENNE D., DIETTE S., MOUNDY P.-J. (2007). L'histoire de la truffe noire sur le mont Ventoux et son intérêt économique : L'exemple de la commune de Bedoin. *Forêt Méditerranéenne*, 28 (4), 381-388.
- BEDDEL L. (1866). Sur la production des truffes dans le département de Vaucluse et de ses rapports avec la culture forestière. *Revue Forestière et Agricole de Provence*, 169-180.
- BONITO G.M., SMITH M.E., NOWAK M., HEALY R.A., GUEVARA G., CAZARES E., KINOSHITA A., NOUHRA E.R., DOMINGUEZ L.S., TEDERSOO L., MURAT C., WANG Y., MORENO B. A., PFISTER D.H., NARA K., ZAMBONELLI A., TRAPPE J.M., VILGALYS R. (2013). Historical Biogeography and Diversification of Truffles in the Tuberaceae and Their Newly Identified Southern Hemisphere Sister Lineage. *PLoS ONE* 8 (1) e52765.
DOI:10.1371/journal.pone.0052765.
- BONNET H. (1869). *Etudes sur les truffes au point de vue botanique, entomologique, forestier et commercial*. Librairie A. Delahaye, Paris (2e édition 1881), 144 p.
- BONNET H. Paris ; réédition Kessinger Publishing, 2010, 56 p.
- BRILLAT-SAVARIN J.A. (1825). *Physiologie du goût ou Méditations de gastronomie transcendante*, ouvrage théorique, historique et à l'ordre du jour, dédié aux gastronomes parisiens par un professeur membre de plusieurs sociétés savantes, Gabriel de Gonet éditeur, Paris, 416 p.
- BRUYERIN-CHAMPIER J. (1560). *L'alimentation de tous les peuples et de tous les temps jusqu'au XVIe siècle*. Première édition, Lyon, chez Sébastien Honoré avec privilège du roi. Traduit du latin par Sigurd Amundsen. Réédité par les Editions Intermédiaire des chercheurs et curieux, Paris (1998), 670 p.
- BUFFON G. L. (Georges Louis Leclerc comte de), SONNINI C.S., LAREILLE P.A. (1749 à 1789). *Histoire naturelle, générale et particulière avec la description du cabinet du Roi. Histoire naturelle des plantes. Tome troisième. Plantes cryptogames. Des champignons*, p. 37, édition Dufart (1806).
- CHATIN A.D. (1869). *La Truffe. Etude des conditions générales de la production truffière*. 1ère édition Paris Bouchard-Huzard, 270 p.
- CHEVALIER G., GRENTE J. (1978). Applications pratiques de la symbiose ectomycorhizienne : production à grande échelle de plants mycorhizés par la truffe (*Tuber melanosporum*). *Mushroom Science*, 10, 483-505.
- DEREIX DE LAPLANE T., (2010). Des truffes sauvages aux truffes cultivées en Loudunais. *Mémoires de l'Académie des Sciences Arts et Belles-Lettres de Touraine*, 23, 215-241.
- ESLICK H. (2016). *Factors Affecting Truffle Production and Quality in Western Australia*. PhD dissertation. Murdoch University, Perth, Western Australia.
- FABRE J.-H. (1889). *Histoire naturelle*, Paris.
- FABRE J.-H. (1900). *Souvenirs entomologiques*, série VII, chapitre 25, Paris.
- GEORGE-GRIMBLOT C.A. (1878). *Etudes sur la truffe*. Exposition Universelle Paris, 1878. Imprimerie Nationale, 102 p.
- GEORGE-GRIMBLOT C.A. (1887). La truffe française. *Revue des Eaux et Forêts*, 345-358.
- GRENTE J. avec la collaboration de DELMAS J. (1974, troisième édition). *Perpectives pour une trufficulture moderne*. Inra, Clermont-Ferrand, 65 p.

- GUERIN-LAGUETTE A., Cummings N., Hesom-Williams N., Butler R., Wang Y. (2012). Mycorrhiza analyses in New Zealand truffières reveal frequent but variable persistence of *Tuber melanosporum* in co-existence with other truffle species. *Mycorrhizas*, 23 (2), 87-98.
- HALL I. R., BROWN G. (1989). *The black truffle: its history, uses and cultivation*. New Zealand, Ministry of Agriculture and Fisheries, Xellington, 3-13.
- HALL I. R., BROWN G.T., ZAMBONELLI A. (2007). *Taming the truffle. The History, Lore, and Science of the Ultimate Mushroom*. Timber Press, Portland, Oregon, USA, 307 p.
- HALL I.R. ZAMBONELLI A. (2008). A quarter century of truffle cultivation in New Zealand. Successes and problems. *3^d Congresso internazionale di Spoleto sul tartufo*, 601-606.
- LAESOE T., HANSEN K. (2007). Truffle trouble: what happened to the Tuberales? *Mycological Research*, 3, 1075-1099.
- LEE B. (2008). *Taking Stock of the Australain Truffle Industry*. Australian Government. Rural Industries Researzch and Development Corporation. Publication No. 8/124. Project No. PRJ-002643.
- LE TACON F. (2017). *Les truffes : Biologie, écologie et domestication*. AgroParisTech, 307 p.
- LINDE C.C., SELMES H. (2012). Genetic diversity and mating type distribution of *Tuber melanosporum* and their significance to truffle cultivation in artificially planted truffières in Australia. *Applied Environmental Microbiology*, 78, pp. 6534-6539.
- LONSEC Limited (2007). *Investor review for Tasmanian Truffle Project N°3*. Lonsec Agribusiness Rearch, July.
- MALAJCZUK N., AMARANTHUS M. (2007). Cultivation of *Tuber* species in Australia. PROCEEDINGS : *La culture de la Truffe dans le monde*, Brive-la-Gaillarde, Février 2007, 9-18.
- MANNA D. (2013). *Il tartufo nero di Norcia o di Spoleto (Tuber melanosporum Vitt.)*. *Vicende storiche e coltivazione*. Quattroemme Srl, Perugia, 261 p.
- MORCILLO M., SANCHEZ M., VILANOVA X. (2015). *Truffle farming today. A Comprehensive WORLD GUIDE*. Micologia Forestal& Aplicada, Barcelone, Espagne. 351 p.
- OLIVIER J.M., SAVIGNAC J.C., SOURZAT P. (2012). *Truffe et trufficulture*. Fanlac, Périgueux, 398 p.
- PEGLER D.N. (2002). Useful fungi of the world: the « Poor man's truffles of Arabia » and Manna of the Israelites. *Mycologist*, 16 (1), 8-9.
- PLINE L'ANCIEN. *Histoire naturelle*, livre XIX traitant de la nature du lin et de l'horticulture, édition d'Emile Littré, Dubochet, Paris (1848-1850).
- PRADEL L. (1914). *Manuel de trufficulture*. Baillièere et fils, 156 p.
- RAVEL M. (1857). *Culture de la truffe*. Imprimé par l'auteur, Paris. Réédition 2001 par Christian Lacour-Ollé, Nîmes, 32 p.
- REBIERE J. (1981). *La truffe du Périgord*. Editions Fanlac, Périgueux, 302 p.
- REYNA S., Editor-Coordinator (2012). *Trufficultura. Fundamentos y técnicas*. 2a edicion revisada y ampliada. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid. Mexico, 729 p.
- RITTERSMA R.C. (2010). Industrialised delicacies. The rise of the Umbrian truffle business and the pioneering work of Mazzoneschi and Urbani (1860-1918). In: *Nourrir les hommes, de la Champagne-Ardenne au monde* ; Actes des premières rencontres de la section agroalimentaire de TICCIH. (Ed. Gracia Dorel-Ferré) Reims : Centre national de documentation pédagogique, 1-10.
- RITTERSMA R.C. (2011). Mets raffinés et industrie : Le savoir-faire ombrien au service de la truffe, 1860-1918, in G. Dorel-Ferré, *Patrimoine de l'industrie agroalimentaire*. Paysages, usages, images. Premières rencontres de la section agroalimentaires de TICCIH mises en œuvre par l'APIC Reims, 3-4 mai 2007 (Reims Centre National de documentation pédagogique. 189-199.
- VALSERRES J. (1874). *Culture lucrative de la truffe par le reboisement*, Librairie de la Société des gens de lettres, Librairie André Sagnier, Librairie Bouchard-Huzard, Paris, 266 p.

WANG Y., CHEN Y.L. (2014). Recent Advances in Cultivation of Edible Mycorrhizal Mushrooms. In *Mycorrhizal Fungi: Use in Sustainable Agriculture and land Restoration*, series *Soil Biology*, 41, 375-397.