



Sylviculture truffière et restauration des paysages forestiers méditerranéens

**Montpellier
janvier à septembre 2003**

Sébastien Diette

Mémoire de fin d'études d'ingénieur forestier
11^{ème} promotion FIF 2000-2003



FICHE SIGNALÉTIQUE D'UN TRAVAIL D'ÉLÈVE(S) FIF

F.I.F. - E.N.G.R.E.F.

TRAVAUX

D'ÉLÈVES

TITRE :

Mots clés

Sylviculture truffière et restauration des paysages forestiers méditerranéens

Sylviculture truffière ; truffe noire *Tuber melanosporum* ; forêts méditerranéennes ; paysage ; environnement

AUTEUR(S) :

Promotion

Sébastien Diette

2000-2003 (11^{ème})

Caractéristiques : nb.vol./nb. pages/fig./annexes/plans/cartes/bibliographie...

CADRE DU TRAVAIL

ORGANISME PILOTE OU CONTRACTANT :

**Agence Méditerranéenne de l'Environnement
Centre Régional de la Propriété Forestière Languedoc-Roussillon**

Nom du responsable :

Fonction : **Marie-Laurence Dusfourd (AME), chargée de projet forêt/agriculture
Alban Lauriac (CRPF), technicien forestier, conseiller sylviculture truffière**

Nom du correspondant ENGREF : **Max Bruciamacchie**

Traic Commun	<input type="checkbox"/>	Stage entreprise	<input type="checkbox"/>	Autres	<input type="checkbox"/>
Option	<input type="checkbox"/>	Stage étranger	<input type="checkbox"/>		
Spécialité	<input type="checkbox"/>	Stage fin d'études	<input checked="" type="checkbox"/>		

Date de remise :

Contrat Junior Entreprise

~~OUI~~

NON

SUITE A DONNER (réservé au Service des Etudes)

Non consultable	<input type="checkbox"/>	Consultable et Diffusable	<input type="checkbox"/>
si oui permanent	<input type="checkbox"/>		
jusqu'à			

Résumé – 100 mots

Dans le contexte méditerranéen de déprise agricole, d'expansion de la forêt et d'uniformisation des paysages, la sylviculture truffière est envisagée comme un outil d'aménagement du territoire et de gestion des espaces forestiers. En effet, la truffe noire (*Tuber melanosporum*) nécessite des milieux ouverts donc entretenus.

Cette étude vise à démontrer les atouts de la sylviculture truffière face aux enjeux environnementaux de la forêt méditerranéenne : paysage, prévention des feux de forêts, biodiversité et érosion. Elle propose également des pistes d'actions et de réflexions, ainsi que des éléments techniques pour favoriser son développement.

Abstract – 100 words

In the Mediterranean context of “déprise agricole”, forest expanding and landscape standardization, truffle silviculture is considered as a skill for regional development and forest management. Indeed, black truffle (*Tuber melanosporum*) requires opened, so well-kept natural environment.

The present study aims to demonstrate the advantages of truffle silviculture face to environmental stakes of Mediterranean forest : landscape, fire prevention, biodiversity and soil erosion. It also suggests action and reflexion leads, as well as technical progress to help its development.

Remerciements

Ce fut une grande chance pour moi que de travailler avec deux organismes différents et d'avoir deux maîtres de stage. Merci à Alban Lauriac du CRPF Languedoc-Roussillon, spécialiste français et précurseur dans le domaine de la sylviculture truffière, pour m'avoir immiscé dans le monde de la truffe et pour m'avoir suivi pas à pas tout au long de ce stage. Ses conseils techniques et sa passion ont beaucoup apporté à l'étude. Merci à Marie-Laurence Dusfourd de l'AME qui a su m'apporter sa vision des milieux méditerranéens et de leurs problématiques, ses compétences et son organisation. Merci à vous deux pour l'ambiance dans laquelle se sont déroulés ces 6 mois.

Lorsque j'ai annoncé que j'avais choisi de faire mon stage de fin d'études dans le monde très « mystérieux » de la truffe, beaucoup de gens m'ont dit que je courais droit à la catastrophe, que je n'imaginai pas à quel point ce monde resterait fermé à un non initié. Il n'en a rien été ! Et je le dois à un ensemble de trufficulteurs qui ont pris les choses en main pour que la trufficulture se développe, se communique. Ils m'ont beaucoup appris sur la finesse de la trufficulture, m'ont fait rencontrer des personnes extraordinaires. Un grand merci donc :

- à Michel Tournayre, Président de la Fédération Régionale des Trufficulteurs du Languedoc-Roussillon et du Syndicat des Trufficulteurs du Gard, et à son père René, visionnaire et trufficulteur précurseur pour la sylviculture truffière ;
- à Jean Demerson, Secrétaire du Syndicat des Trufficulteurs du Gard ;
- à André Portails, Président des Trufficulteurs Catalans, je garderai en mémoire ces deux jours avec « l'équipe des catalans » ;
- à Alec Meunier qui a prouvé maintes fois que la qualité de l'accueil dans les Pyrénées-Orientales n'est pas une légende ;
- à tous les autres trufficulteurs qui ne comptent ni l'énergie ni le temps passés à sauver de l'oubli l'un des plus beaux et des plus nobles fleurons de notre art culinaire français !!

Glossaire

AME : Agence Méditerranéenne de l'Environnement
ARBRES : Association Régionale Bois Ressources Environnement Sylviculture
CAD : Contrat d'Agriculture Durable
CEFE : Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive
CEMAGREF : Centre d'Etude du Machinisme Agricole, du Génie Rural, des Eaux et des Forêts
CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique
CRPF : Centre Régional de la Propriété Forestière
CTE : Contrat Territorial d'Exploitation
CTIFL : Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes
DDAF : Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt
DERF : Direction de l'Espace Rural et de la Forêt
DFCI : Défense des Forêts Contre les Incendies
DIREN : Direction Régionale de l'ENvironnement
DRAF : Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt
ENGREF : Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts
EPHE : Ecole Pratique des Hautes Etudes
FFT : Fédération Française des Trufficulteurs
FRT : Fédération Régionale des Trufficulteurs
FGER : Fonds de Gestion de l'Espace Rural
FOGEFOR : FOrmation à la GEstion FORestière
GET : Groupe Européen Tuber
IDF : Institut pour le Développement Forestier
IFN : Inventaire Forestier National
INRA : Institut National de la Recherche Agronomique
ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
ONF : Office National des Forêts
PDRN : Plan de Développement Rural National
PLAC : Plan Local d'Aménagement Concerté
PLU : Plan Local d'Urbanisme
POS : Plan d'Occupation des Sols
SRFB : Service Régional de la Forêt et du Bois
ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

Table des matières

<u>TABLE DES MATIÈRES</u>	1
<u>INTRODUCTION</u>	3
<u>I. Contexte de l'étude</u>	3
<u>II. Le comité de pilotage</u>	4
<u>III. Les missions du stagiaire</u>	5
<u>IV. Organisation du rapport</u>	5
<u>MÉTHODES : LES OUTILS DU TRAVAIL EXPLORATOIRE</u>	6
<u>I. Bibliographie</u>	6
<u>II. Enquête</u>	6
<u>III. Recensement d'expériences</u>	6
<u>IV. Entretiens</u>	7
<u>V. Participation aux évènements</u>	7
<u>TRUFFES, TRUFFICULTURE ET SYLVICULTURE TRUFFIÈRE</u>	8
<u>I. Les truffes</u>	8
<u>A. Systématique</u>	8
<u>B. Description d'une truffe</u>	9
<u>C. Le mycélium et les mycorhizes</u>	9
<u>D. Cycle biologique de <i>Tuber melanosporum</i></u>	10
<u>E. Nutrition de la truffe, phénomène de « brûlé »</u>	12
<u>F. Ecologie de <i>Tuber melanosporum</i></u>	13
<u>G. Album photo</u>	17
<u>II. Trufficulture</u>	18
<u>A. Historique</u>	18
<u>B. Organisation de la profession</u>	19
<u>C. La filière trufficole française</u>	20
<u>III. La sylviculture truffière</u>	21
<u>A. Définition et principes</u>	22
<u>B. Apports techniques, aspects historiques</u>	22
<u>C. Des expérimentations nécessaires</u>	28
<u>D. Enjeux économiques</u>	28

RESULTATS : FICHE ENJEUX	33
L'enjeu paysage	34
L'enjeu défense des forêts contre les incendies	40
L'enjeu biodiversité	44
L'enjeu érosion des sols	47
RESULTATS : FICHE CARTOGRAPHIE	50
Cartographie du potentiel trufficole	51
Cartographie des enjeux	52
RESULTATS : FICHES ACTIONS	54
Recherche et expérimentation	55
Exploitation et mise en valeur des bois	55
Système d'adjudication	58
Fiscalité et législation	62
Outils financiers	63
Communication	66
Animation	68
<u>CONCLUSION</u>	69
<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	70
<u>ANNEXES</u>	75
<u>I. Annexe 1 : présentation des organismes</u>	75
<u>II. Annexe 2 : présentation des principales espèces de truffes</u>	76

Introduction

I. Contexte de l'étude

Les paysages méditerranéens ont toujours été fortement influencés par la main de l'Homme. Défrichements pour les cultures, besoins en bois et pastoralisme ont petit à petit « grignoté » la forêt méditerranéenne jusqu'au 19^{ème} siècle. Puis les crises de phylloxera et la modernisation des techniques culturales ont conduit à l'abandon d'immenses surfaces de vignes et d'espaces marginaux, moins productifs, notamment les zones de terrasses. Les deux guerres mondiales et plusieurs épisodes de crises économiques ont accéléré le dépeuplement des zones rurales méditerranéennes et la forêt, très dynamique, a rapidement reconquis les espaces abandonnés. Parallèlement, l'abandon des activités pratiquées en forêt, notamment le pastoralisme, et la forte diminution des besoins en bois, ont conduit à une fermeture des milieux et à une uniformisation des paysages. Seules des activités nouvelles, ou la relance d'activités traditionnelles « rentables » pour les exploitants ou usagers de ces espaces, peuvent permettre de maintenir des milieux qui aujourd'hui se referment inexorablement.

La truffe noire dite du Périgord (*Tuber melanosporum*), traditionnellement récoltée en zone méditerranéenne, représentait au 19^{ème} siècle une ressource économique non négligeable. Mais la fermeture des milieux a entraîné la disparition des espaces qui lui étaient favorables et la production française, estimée entre 1 000 et 2 000 tonnes par an à la fin du 19^{ème} siècle, varie aujourd'hui entre 20 et 50 tonnes par an. A l'époque, quelques forestiers éclairés du Vaucluse avaient établi les bases d'un mode de gestion forestière conciliant production de truffes et de bois par le maintien de milieux ouverts. Ils nommèrent ce mode de gestion « sylviculture truffière » (Bédel, 1866) ou encore « aménagement des forêts truffières » (Tassy, 1868). Tombée dans l'oubli durant le 20^{ème} siècle, cette sylviculture truffière a fait sa réapparition en Espagne puis en France sous l'impulsion d'Alban Lauriac, du Centre Régional de la Propriété Forestière du Languedoc-Roussillon (CRPF). Le succès des cycles de formation à la sylviculture truffière, initiés d'abord à titre expérimental par le CRPF Languedoc-Roussillon et l'association ARBRES Formations, démontre l'intérêt des propriétaires forestiers pour cette nouvelle forme de sylviculture qui permet de mettre en valeur les terrains calcaires en zone méditerranéenne.

C'est donc dans ce double contexte que l'Agence Méditerranéenne de l'Environnement (AME) et le CRPF Languedoc-Roussillon, en collaboration avec la Région Languedoc-Roussillon, ont mis en place un programme de travail associant enjeux paysagers et production truffière, visant à encourager la restauration des boisements méditerranéens et leur entretien sur le long terme. Ce programme doit permettre, par la présente étude et la constitution d'un comité de pilotage, de répondre aux interrogations suivantes :

- quel type d'impact la sylviculture truffière peut-elle avoir sur la restauration des paysages forestiers méditerranéens ?
- comment évaluer cet impact ? Quels sont les critères ?
- quels sont les problèmes (techniques ou autres), et quelles actions entreprendre pour assurer le développement de cette sylviculture ?

L'approche est environnementale : elle cible des espaces actuellement non entretenus ou non exploités pour répondre à de nombreuses attentes s'inscrivant dans une logique de gestion durable. L'entrée « paysage » du programme a été déclinée en différents enjeux pouvant avoir un impact sur le paysage ou sur l'environnement en général : lutte contre les incendies, protection de la qualité de la ressource en eau, protection des sols, augmentation de la biodiversité.

L'approche est technique : synthèse des connaissances acquises sur la sylviculture truffière et recensement des expériences actuelles pour contribuer à l'élaboration d'un itinéraire technique.

L'approche est territoriale : gestion des espaces, redynamisation d'espaces ruraux en déclin économique, par le développement d'une activité aux multiples retombées économiques directes (vente de truffes) et indirectes (tourisme, gastronomie, image de terroir...). Cette dernière approche nécessite une étude complète et n'a pas été traitée ici.

De par leurs préoccupations de relance de la production truffière, la Fédération Française des Trufficulteurs et les Fédérations Régionales sont très attentives au déroulement de cette étude. A leur initiative, un groupe de travail national « truffes et forêt », associant le Ministère de l'Agriculture, a été créé en 2002.

II. Le comité de pilotage

Le comité de pilotage rassemble tous les partenaires susceptibles d'être impliqués par le programme. Le rôle de ce groupe de travail est d'apporter sa réflexion et son expérience à l'étude et de définir les axes de travail pertinents et prioritaires. Il s'est déjà réuni deux fois au cours du stage et la présentation finale de l'étude aura lieu le 9 septembre 2003. Le comité de pilotage devra se prononcer sur l'opportunité de prolonger l'étude par la réalisation d'actions et d'études complémentaires et/ou la mise en place de sites expérimentaux, et prendre alors en charge ces opérations.

Outre l'AME et le CRPF, le comité de pilotage est composé de :

- L'Association des Causses Méridionales (ACM)
- L'Association des Ecologistes de l'Euzière
- Le Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive du Centre National de la Recherche Scientifique (CEFE-CNRS)
- Le Centre d'Etude du Machinisme Agricole, du Génie Rural, des Eaux et des Forêts (CEMAGREF)
- Le Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes (CTIFL)
- La Chambre Régionale d'Agriculture et les 5 Chambres Départementales
- La Commune du Mas de Londres
- La Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt, Service Forêt Bois (DRAF-SERFOB), et les 5 Directions Départementales (DDAF)
- La Direction Régionale de l'Environnement (DIREN)
- L'Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts (ENGREF, antenne de Montpellier)
- La Fédération Française du Paysage
- La Fédération Régionale des Chasseurs du Languedoc-Roussillon

- La Fédération Régionale des Trufficulteurs du Languedoc-Roussillon et les 5 Syndicats départementaux
- Le Groupement d'Intérêt Cynégétique du Larzac Méridional
- L'Institut pour le Développement Forestier (IDF)
- L'Institut National pour la Recherche Agronomique (INRA)
- Le Ministère de l'Agriculture, Direction de l'Espace Rural et de la Forêt (DERF)
- L'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS)
- L'Office National des Forêts (ONF)
- La Région Languedoc-Roussillon, Direction du Développement Rural, de l'Agriculture, de la Forêt et de la Pêche

III. Les missions du stagiaire

Un des objectifs du programme de « sylviculture truffière et restauration des paysages forestiers méditerranéens » est d'identifier et de positionner cette problématique dans son contexte régional. C'est là la mission qui m'a été affectée. Il s'agit donc essentiellement d'un travail exploratoire, décliné en plusieurs étapes.

- Identifier les enjeux environnementaux en lien avec le programme, au travers de rencontres avec les partenaires impliqués dans le comité de pilotage, et d'un travail d'enquête auprès de propriétaires trufficulteurs. Pour chacun des enjeux identifiés, définir les avantages et inconvénients de la sylviculture truffière par une étude bibliographique.
- Identifier les points de blocage au développement de la sylviculture truffière, et proposer des thèmes de réflexion ou des actions à mener, l'ensemble étant rédigé sous forme de fiches thématiques, outil pour l'animation du comité de pilotage.
- Définir et récolter les données cartographiques pertinentes pour identifier et quantifier, à l'échelle régionale, les territoires potentiels en matière de production truffière et en lien avec les préoccupations paysagères du programme.
- Participer à l'élaboration des techniques de la sylviculture truffière via une étude bibliographique approfondie et le recensement des expériences existantes.

IV. Organisation du rapport

Après cette présentation du contexte de l'étude, j'expose les méthodes utilisées pour mener à bien ce travail exploratoire : enquête, entretiens, bibliographie. Le chapitre suivant présente les truffes et la trufficulture, ainsi que les résultats concernant l'élaboration des techniques de sylviculture truffière.

Les chapitres suivants sont les résultats : les enjeux du programme, la cartographie et les actions proposées au comité de pilotage. Ces résultats sont présentés sous forme de fiches thématiques.

Enfin, la conclusion présente un bilan de cette étude et les suites à donner à ce programme avec le comité de pilotage.

Méthodes : les outils du travail exploratoire

I. Bibliographie

En fonction des thèmes abordés, la recherche bibliographique a été réalisée à la bibliothèque de l'ENGREF, auprès de trufficulteurs possédant des ouvrages anciens, au centre de documentation du CRPF Languedoc-Roussillon, de l'AME, de l'ONF, du CNRS, de l'ONCFS et sur internet. Dans le jeu de fiches de résultats rendu à l'AME et au CRPF, il y a une bibliographie par thème abordé. Dans ce rapport, par souci de commodité de lecture, toute la bibliographie a été regroupée.

La bibliographie historique réalisée sur le thème de la sylviculture truffière fait l'objet d'un article en cours de rédaction : « sylviculture truffière : aperçu historique, apports techniques, enjeux ».

II. Enquête

Le but de cette enquête était, d'une part d'identifier les blocages freinant le développement de la trufficulture en général et de la sylviculture en particulier (blocages techniques, administratifs, culturels...), d'autre part d'apprécier la prise en compte du paysage et des autres enjeux de la forêt méditerranéenne. L'enquête comporte 115 questions réparties en 8 thèmes :

- identification du propriétaire et description de la propriété
- connaissances relatives à la truffe
- plantations (description, techniques)
- réhabilitation (description, techniques)
- coûts et financements
- paysage
- organisation de la profession
- production et commercialisation

L'enquête a été réalisée auprès de 17 propriétaires trufficulteurs, du débutant au confirmé. Elle se déroulait sous forme d'un entretien et était accompagnée d'une visite sur le terrain, ce qui nécessitait généralement une demi-journée.

Les résultats ont été exploités de façon qualitative, ils ont été utilisés comme argument dans les fiches de résultats qui constituent le rendu de mon travail auprès de l'AME et du CRPF. Les rencontres (hors-enquête) avec de nombreux autres trufficulteurs sont venues enrichir les données.

III. Recensement d'expériences

Que ce soit au cours de l'enquête ou lors d'autres rencontres, j'ai ciblé un public de trufficulteurs pratiquant la sylviculture truffière. En 1998, un financement du Fonds de Gestion de l'Espace Rural (FGER) a permis de réhabiliter 50 ha de taillis denses dans le Gard, j'ai rencontré 4 des bénéficiaires de ce programme. J'ai visité d'autres réalisations dans l'Aude, l'Hérault, la Lozère, les Pyrénées-Orientales, le Var, et en Espagne.

J'ai recensé une dizaine de propriétaires pratiquant la sylviculture truffière. une vingtaine de parcelles ont ainsi pu être visitées. Chacune de ces visites a fait l'objet d'un compte-rendu écrit, et la synthèse des observations a permis de

confirmer ou d'infirmier toute hypothèse ou constatation précédemment avancée. L'expérience et la masse d'observations déjà acquises par mon maître de stage Alban Lauriac ont été d'une aide précieuse pour enrichir et valider les techniques de sylviculture truffière. Les éléments relevés étaient les motivations du propriétaire, le milieu (sol, végétation), l'intensité d'ouverture, l'entretien (travail du sol, arrosage, taille).

IV. Entretiens

Tout au long du stage, j'ai rencontré les différents partenaires du comité de pilotage. Le but était d'aborder certains points précis en fonction de leurs compétences (ex : géo-pédologie avec l'INRA, systèmes d'adjudication et DFCI avec l'ONF, subventions avec la DRAF etc.), mais également d'envisager la poursuite du programme en les impliquant dans le montage de certains dossiers. Tous les éléments issus de ces entretiens sont synthétisés et inclus dans les différentes fiches-résultats.

V. Participation aux événements

Un stage de 6 mois est aussi l'occasion de participer à divers événements au cours desquels j'ai pu faire des rencontres très enrichissantes et où les avancées de cette étude ont pu être présentées. Citons les participations à :

- la journée de présentation de la sylviculture truffière aux élus lozériens dans le cadre de l'Opération Grand Site « Gorges du Tarn et de la Jonte »,
- la formation « mise en valeur des terrains calcaires par la sylviculture truffière », organisée par ARBRES Formations, comprenant une tournée de 4 jours en Espagne où j'ai rencontré Santiago Reyna Domenech, spécialiste espagnol de la sylviculture truffière et auteur du seul ouvrage traitant de ce sujet (Reyna, 2000),
- la journée nationale de la trufficulture à Cuzance (Lot), en présence de 700 trufficulteurs et scientifiques où Alban Lauriac a fait une présentation intitulée « la rénovation et la sylviculture truffière »,
- la 3^{ème} rencontre du comité national « truffe et forêt » à Montpellier, en présence d'Odette Manchon, représentante du ministère de l'agriculture et des présidents des fédérations régionales de trufficulteurs, où j'ai exposé les résultats partiels de cette étude.

Truffes, trufficulture et sylviculture truffière

Les truffes et la trufficulture ne font pas partie de mes recherches, ils n'en sont pas le sujet. Toutefois, pour comprendre un certain nombre de blocages au développement de la sylviculture truffière, une connaissance de la biologie et surtout de l'écologie de la truffe, mais aussi de l'organisation du monde trufficole, est indispensable. C'est pourquoi ces deux thèmes ont été traités de façon assez complète.

Par contre, le chapitre sur la sylviculture truffière fait partie intégrante de mes résultats. Il recoupe une étude bibliographique approfondie et les observations faites sur le terrain. Il n'a pas été placé dans le chapitre « résultats » mais à la suite de ces chapitres de présentation des truffes et de la trufficulture afin de favoriser la logique de lecture.

La rédaction des chapitres sur la truffe et la trufficulture est principalement tirée de la lecture de quatre ouvrages très complets :

- **La truffe, guide pratique** (1990), édité par le Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes et coordonné par Albert Verlhac.
- **La truffe, la terre, la vie** (1999), édité par l'Institut National pour la Recherche Agronomique et coordonné par Gabriel Callot.
- **Truffe et trufficulture** (2002), par Jean-Marc Olivier, Jean-Charles Savignac et Pierre Sourzat.
- **La truffe, guide technique de trufficulture** (2003), édité par le Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes et coordonné par Jean-Michel Ricard.

Nota : les chapitres suivants concernent essentiellement une espèce de truffe : la truffe noire dite du Périgord *Tuber melanosporum*. Cette espèce est, en France, la plus importante du point de vue économique et gastronomique. Ainsi, la majorité des études, des ouvrages, et donc des connaissances sur les truffes la concernent. De plus, étant très bien adaptée au climat méditerranéen, elle est l'espèce ciblée par le programme de sylviculture truffière et restauration des paysages forestiers méditerranéens.

I. Les truffes

A. Systématique

Les truffes sont des fructifications souterraines de champignons (dits alors hypogés) de la classe des Ascomycètes. A ce jour, la classification phylogénétique des truffes est encore discutée par les mycologues spécialistes. Toutefois, les truffes constituent un genre à part entière : le genre *Tuber*, de la famille des Tubéracées. Ce genre comprend une soixantaine d'espèces dans le monde dont une vingtaine se trouvent en Europe. Les truffes les plus communes en France sont listées dans le tableau ci-dessous, elles sont décrites dans l'annexe 2.

Nom latin	Nom vernaculaire
<i>T. aestivum</i>	Truffe blanche d'été
<i>T. borchii</i> ou <i>T. albidum</i>	Truffe borchii
<i>T. brumale</i>	« brumale »
<i>T. brumale</i> var. <i>moschatum</i>	Truffe musquée
<i>T. melanosporum</i>	Truffe noire dite du Périgord
<i>T. mesentericum</i>	Mésentérique
<i>T. rufum</i>	« nez de chien »
<i>T. uncinatum</i>	Truffe de Bourgogne

Tableau 1 : liste des espèces de truffes communes en France

Il est nécessaire de présenter deux autres espèces de truffes non récoltées en France mais de grande importance (décrites également dans l'annexe 2). La truffe blanche d'Italie, *Tuber magnatum*, est probablement la plus recherchée des espèces de truffes. Ses qualités organoleptiques et sa rareté (il n'existe ni plants mycorhizés ni plantations) font monter son prix régulièrement à 2 000 €/kg, voire à 7 000 €/kg pour de très beaux échantillons. La truffe de Chine, *Tuber indicum*, provoque à l'heure actuelle une certaine inquiétude dans le milieu trufficole. Elle est en effet exactement semblable à la truffe noire mais n'en a pas les qualités organoleptiques et surtout pas le prix : elle est vendue environ 30 €/kg contre environ 450 €/kg pour la truffe noire. Des problèmes se posent quant à l'utilisation frauduleuse de la truffe de Chine à la place de la truffe noire, ce qui risque fortement de déstabiliser la filière.

B. Description d'une truffe

La truffe est la fructification d'un champignon (ou ascomycète), de forme plus ou moins globuleuse, mesurant de 2 à 15 cm ou plus selon les espèces, et pesant de 30 à 60 g en moyenne. Elle se développe à une profondeur généralement comprise entre 5 et 40 cm.

Cet ascomycète est constitué d'une partie centrale, ou gléba, qui contient à maturité de nombreux ascospores ($20 \cdot 10^6/g$) renfermés dans des ascques. Une coupe de truffe mature révèle la présence de « marbrures », variables selon les espèces, appelées veines aérifères ou veines stériles (car elles ne contiennent pas de spores). Ces veines sont remplies d'hyphes qui forment un véritable réseau mycélien permettant les échanges gazeux entre la gléba et le sol.

La gléba est protégée par une enveloppe résistante ou périidium, appelée aussi cortex. Le périidium peut être lisse (cas de *Tuber magnatum*, la truffe blanche d'Italie), ou verruqueux (cas de la plupart des autres espèces), c'est à dire constitué d'écailles pyramidales, les verrues (photo 1).

C. Le mycélium et les mycorhizes

Le mycélium (ou thalle) constitue la partie végétative du champignon. Il vit en association symbiotique avec un arbre, au niveau des racelles, sous forme de mycorhize : les filaments mycéliens (ou hyphes) constituent un manteau qui entoure la racelle. A ce niveau, le rhizoderme (enveloppe épidermique des racelles) et les poils absorbants disparaissent. A partir du manteau, le mycélium pénètre dans la racine, entre les cellules corticales qui constituent le « réseau de Hartig », siège des échanges entre la plante-hôte et le champignon. Par contre il ne pénètre pas à l'intérieur des cellules corticales, ce qui caractérise les champignons ectomycorhiziens.

Dans cette symbiose, l'arbre fournit les substances hydrocarbonées que le champignon ne peut synthétiser, inversement le champignon permet une meilleure nutrition minérale de l'arbre-hôte.

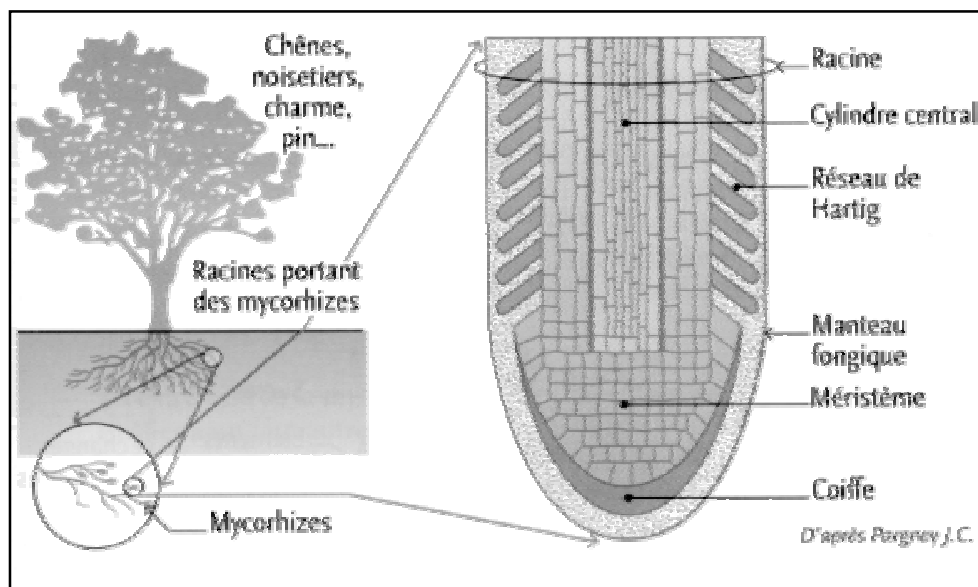


Figure 1 : localisation et structure simplifiée des mycorhize
(source : Ricard, 2003)

D. Cycle biologique de *Tuber melanosporum*

A ce jour, personne n'a pu reproduire le cycle complet de la truffe en conditions contrôlées et observer toutes les étapes du développement. De nombreux inconnus subsistent sur le cycle biologique des truffes, notamment au niveau du mode de reproduction du champignon. Les cultures in-vitro n'ayant jamais abouti à la production de truffes, seules les recherches in-situ ont pu être utilisées. De ce fait, il est très difficile d'observer les premiers stades de développement, de très petites dimensions.

L'induction fructifère a lieu principalement entre début mai et début juin. Toutefois, les naissances semblent étalées dans le temps et plusieurs générations de fructifications, appelées « volées », sont probablement à l'origine de l'étalement de la récolte hivernale.

Le nombre de fructifications initiées peut être important : une dizaine sur un quart de m² ont été observées au niveau de certains arbres truffiers. De même, on peut trouver certains « nids de truffes » qui rassemblent dans un même espace plusieurs dizaines de fructifications.

Le jeune primordium évolue en ébauche appelée apothécie qui présente l'aspect d'une minuscule cupule. A partir de ce stade, la truffe n'est plus rattachée au mycélium. Le périidium différencie très tôt des écailles de couleur rouge-orangée et quelques houppes de filaments mycéliens. Rapidement, l'apothécie se referme pour devenir globuleuse et constituer une petite truffette.

En juillet, la truffe pèse moins d'un gramme et ne grossit que très lentement. jusqu'en août. Selon les conditions climatiques, de nombreuses truffettes périssent et sont consommées par la faune du sol. Les écailles du périidium deviennent progressivement noirâtres et se multiplient avec l'augmentation de volume.

Vers la fin août, on observe un accroissement pondéral important. Durant l'automne, alors que la croissance et la formation des spores sont terminées, la mélanisation gagne les zones fertiles, alors que les veines aérifères stériles restent blanches.

A partir de décembre et durant tout l'hiver, alors que le développement est terminé, la maturation du champignon se solde par un dégagement brutal des arômes de la truffe. Ces arômes sont nombreux et complexes. Ils sont détectés par des animaux tels que le cochon ou le chien, que l'homme utilise pour rechercher le précieux champignon.

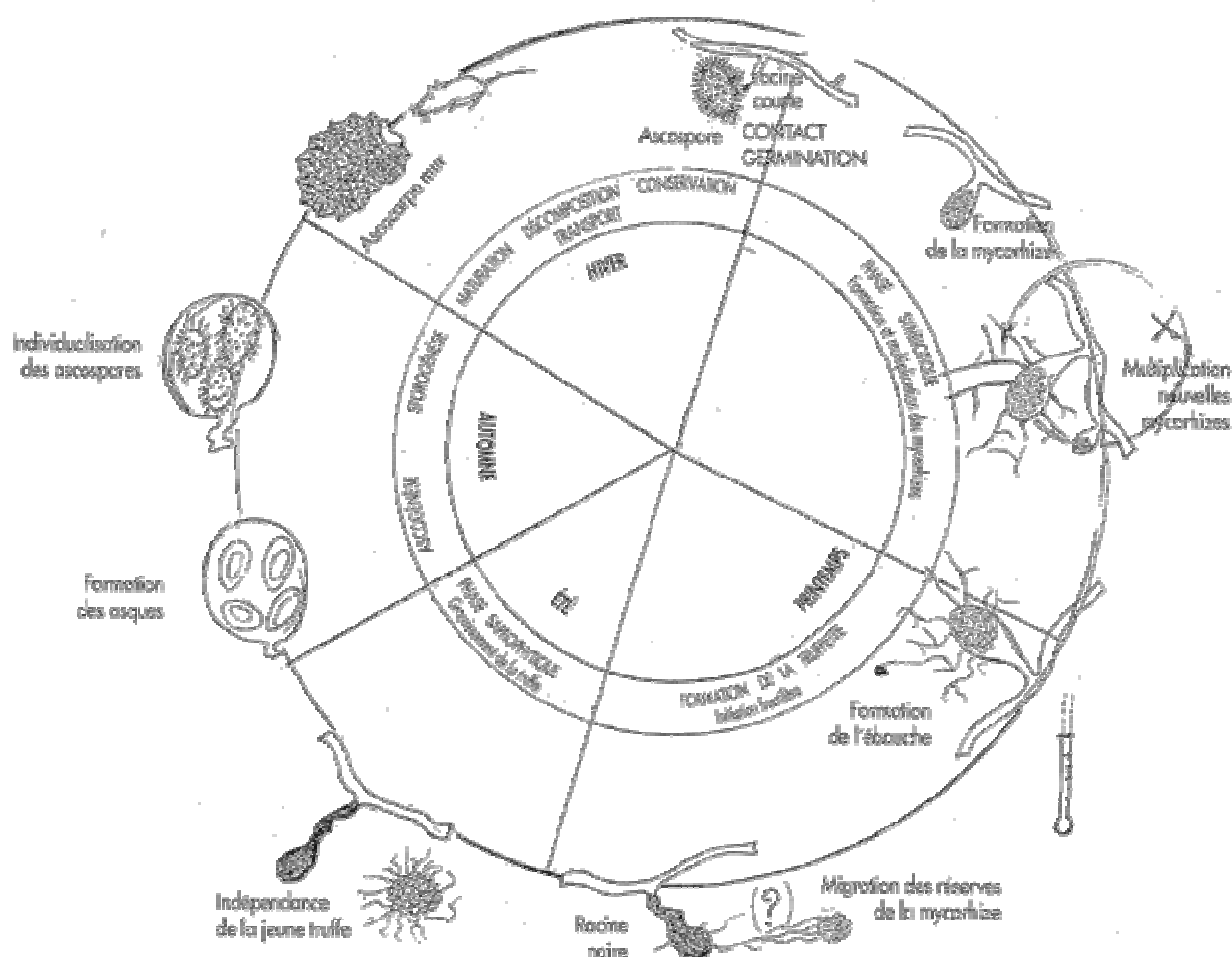


Figure 2 : conception actuelle du cycle de *Tuber melanosporum* (source : Olivier et al., 2002)

E. Nutrition de la truffe, phénomène de « brûlé »

Dès le stade apothécioïde, soit quelques semaines après la fructification, la truffette se trouve indépendante et va développer ses capacités saprophytiques pour assurer son alimentation. Des structures se mettent donc en place : les veines stériles aérifères et les houppes mycéliennes. L'activité biologique du sol (microfaune, vers, bactéries) a un rôle important au cours de cette période car la truffe a une capacité d'exploration limitée.

1/ Les veines aérifères

Les échanges gazeux sont très importants dès les premiers stades de développement au cours desquels la respiration est très intense. Les veines aérifères permettent la pénétration du dioxygène O₂ et la sortie du dioxyde de carbone CO₂.

Les veines aérifères constituent également une voie d'entrée pour les micro-organismes. Chez *T. melanosporum*, des bactéries sont présentes dans des micro-sites au niveau des veines et des mailles du réseau mycélien sans toutefois pénétrer à l'intérieur des cellules. Leur rôle est inconnu mais certaines de ces bactéries (genre *Arthrobacter*) sont activatrices de la croissance du mycélium *in-vitro*.

2/ Les houppes de filaments mycéliens

Pour assurer la nutrition et la croissance de la jeune truffette, des houppes mycéliennes se développent au sommet des écailles pyramidales, préférentiellement dans les zones concaves de l'ascocarpe. Ces filaments mycéliens explorent le sol environnant l'ascocarpe et ont vraisemblablement un rôle nutritionnel.

3/ Importance de l'activité biologique du sol

Compte tenu de la capacité d'exploration limitée des houppes mycéliennes de la truffe, l'ensemble de la vie biologique du sol joue un rôle primordial par la décompaction et l'aération du milieu, et également le brassage permanent des particules du sol qu'elle effectue. Cette activité biologique participe à l'alimentation de la truffe par restitution de la chitine issue des carapaces des insectes morts, par la fragmentation des débris ligneux et celluloses, par la libération de tanins etc.

Les truffières se caractérisent par une faune du sol abondante et diversifiée : protozoaires, micro-arthropodes, myriapodes, géophiles et scolopendres, vers de terre, fourmis...

4/ Phénomène de « brûlé »

Le système racinaire des arbres et son cortège mycorhizien transforment les structures du sol en modifiant très fortement le fonctionnement hydrique, physico-chimique et microbiologique du milieu. Dans l'écosystème truffier, ces modifications se traduisent par l'apparition d'une zone où la végétation se raréfie, voire disparaît. Ces zones de végétation clairsemée, situées à proximité des arbres producteurs, sont appelées « brûlés ». Ce changement d'état de la végétation est souvent le signe annonciateur d'une prochaine entrée en production (photo 2).

Ce phénomène de « brûlé » n'est pas encore bien expliqué. Il résulterait à la fois d'une action herbicide du mycelium et d'une concurrence au niveau de l'absorption hydrique et minérale, ou encore de la présence de certains micro-organismes qui restent encore à identifier.

F. Ecologie de *Tuber melanosporum*

Une truffière est une entité écologique où interviennent un certain nombre de facteurs tels que le climat, le sol et le sous-sol, des organismes vivants (facteurs biotiques), ainsi que l'arbre-hôte et la mycorhization, dans un équilibre tel que la fructification du champignon est possible (photo 3).

1/ Conditions climatiques

T. melanosporum est un champignon xéro-thermophile, donc adapté à des conditions sèches et chaudes. Il se développe sous des climats présentant une alternance marquée des saisons. L'éventail des amplitudes que peuvent prendre les variables climatiques des zones trufficoles est important.

L'aire naturelle de la truffe noire correspond aux zones à climat méditerranéen et océanique altéré (cas du Périgord), comprises entre 40 et 49° de latitude nord et une limite altitudinale située environ à 1 000 mètres.

La pluviométrie

C'est un facteur très important car rapidement limitant. De nombreuses études ont montré le lien entre les volumes de production et la pluviométrie.

Elle doit être comprise entre 600 et 900 mm, et bien répartie tout au long de l'année. Deux périodes sont particulièrement critiques, notamment en zone méditerranéenne :

- les mois de mai et juin : début de l'indépendance des truffettes, les capacités d'absorption et d'exploration du sol sont limitées,
- les mois d'août et septembre surtout : phase d'accroissement pondéral important, les besoins en eau sont en augmentation par rapport au mois de juillet.

La température

T. melanosporum a besoin de chaleur pour se développer. En été, la truffe peut supporter momentanément des chaleurs élevées dans le sol (maximum observé de 33°C à 10 cm de profondeur). Par contre, un froid printanier tardif est préjudiciable à la production et des gelées profondes en hiver stoppent la maturation des truffes.

Le vent

Le vent a un impact considérable sur le dessèchement du sol en surface, trop souvent minimisé par les trufficulteurs, notamment en zone méditerranéenne.

2/ Eléments topographiques

T. melanosporum se plaît sur les plateaux et les pentes car elle craint les accumulations d'eau. L'intensité de la pente a un effet sur l'écoulement de l'eau, sa pénétration dans le sol et l'érosion.

L'altitude et l'exposition peuvent compenser un déficit hydrique ou des températures excessives. Ainsi il existe des truffières à plus de 1 000 mètres dans les Alpes du Sud ou en Espagne, et une exposition Nord, généralement considérée comme défavorable, pourra au contraire être bénéfique dans les régions très sèches ou les années à faible pluviométrie.

3/ Conditions géo-pédologiques

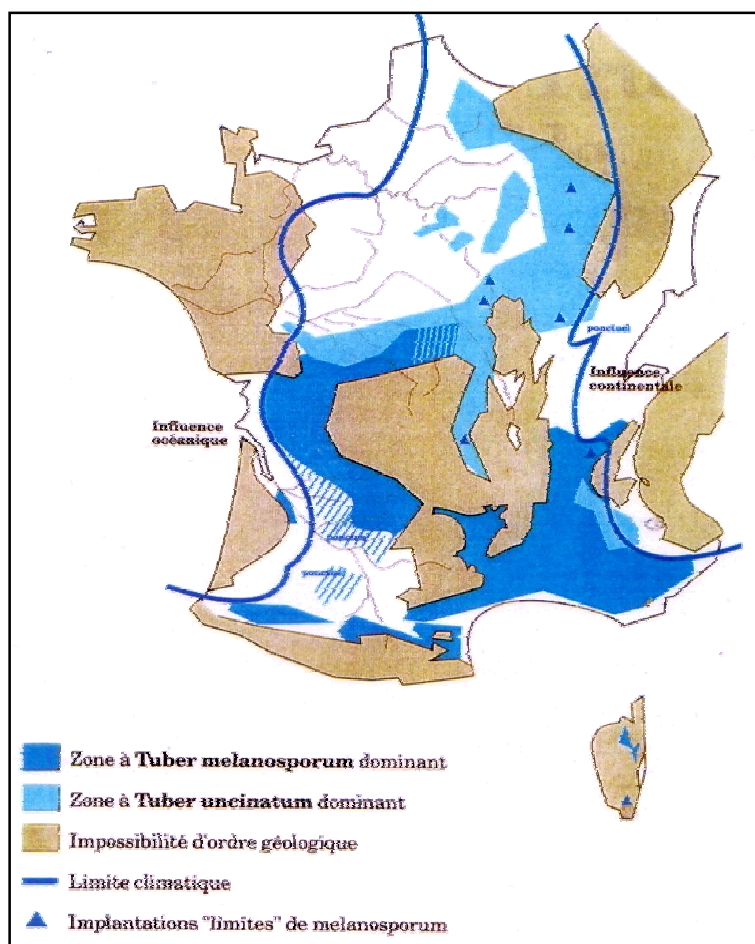
T. melanosporum exige un sol calcaire ou tout au moins riche en calcium et de réaction alcaline (pH optimum entre 7,5 et 8,5, effervescence en présence d'acide chlorhydrique 20%). La plupart des truffières sont situées sur un substratum sédimentaire calcaire en plaques mais fissuré (certains faciès du Jurassique) ou poreux (craie). Toutes les régions reposant sur un socle cristallin ou métamorphique (Bretagne, Massif Central, Vosges, Massif des Maures, Corse occidentale) ainsi que les sols quaternaires ou récents, souvent acides (Sologne, Landes de Gascogne) et les sols alluviaux fluviaux sont à exclure.

Le sol est généralement de type rendosol ou sol brun calcaire très caillouteux. La présence de nombreux débris de la roche-mère facilite les conditions de drainage et d'alimentation du sol en calcium. En surface, ces débris agissent comme un mulch protecteur. La structure doit être grumeleuse, ce qui résulte généralement d'une texture équilibrée et de la présence de calcaire et d'un taux d'humus suffisant. Sur un triangle des textures, la position des sols truffiers à bon rendement indique que les textures déséquilibrées sont à exclure.

L'activité de la microfaune doit être intense afin d'éliminer au plus vite la matière organique, défavorable à *T. melanosporum* et d'assurer la porosité du sol. Le rapport C/N doit se situer vers 10.

4/ L'aire de répartition de *Tuber melanosporum*

L'aire de répartition de *T. melanosporum* est obtenue en croisant les données géologiques et climatiques (figure 3).



Contrairement à ce qu'indique la carte, de la truffe noire a été récoltée sur le littoral du Languedoc-Roussillon (Lauriac, communication personnelle).

Figure 3 : carte de répartition de *Tuber melanosporum* et *Tuber uncinatum* en France (source : Verlhac, 1990)

5/ L'arbre truffier

Espèces d'arbres à vocation truffière, plantes associées

La plupart des espèces d'arbres dites sociales sont mycorhizables par *T. melanosporum* (chênes, noisetiers commun ou de Byzance, charmes, tilleuls, châtaigniers, pins, cèdres, douglas, épicéas...), ces espèces pouvant former des ectomycorhizes. Toutefois, le nombre d'espèces au pied desquelles on récolte régulièrement de la truffe est plus restreint. Les espèces les plus favorables, et les plus couramment plantées, sont : le chêne pubescent *Quercus pubescens*, et le chêne vert *Q. ilex* principalement ; le tilleul *Tilia platiphyllos* et le noisetier commun *Corylus avellana* dans les stations plus fraîches ; le chêne kermès *Q. coccifera* dans les climats thermo-méditerranéens. Un « arboretum truffier » expérimental tend à montrer un fort potentiel chez le cèdre de l'Atlas *Cedrus atlantica*, de part la forte apparition de brûlés à l'âge de cinq ans (Tournayre, communication personnelle).

De nombreuses espèces, dites associées ou accompagnatrices, sont favorables à l'apparition de truffes, ce qui a longtemps fait croire qu'elles étaient mycorhizables. C'est notamment le cas de l'olivier, des genévriers, de la vigne, du romarin, de la lavande...

Ces espèces semblent modifier favorablement les conditions micro-climatiques du sol localement, par le maintien de l'humidité en été par exemple (ombrage et remontées d'eau). De plus, les matières organiques qu'elles produisent sont probablement favorables à la truffe (tanins, lignines).

Propagation et mycorhization en milieu naturel

Le système racinaire de l'arbre est le support physique du mycélium truffier et il contribue à sa nutrition en véhiculant les sucres de la sève élaborée. D'autre part, le système racinaire constitue également un site de conservation pour les champignons.

Dans la nature, la mycorhization n'a pas lieu nécessairement sur de jeunes plants comme on peut le réaliser artificiellement en pépinière. Plusieurs sources d'inoculum dans le sol peuvent conduire à la mycorhization de certaines parties ou de la totalité du système racinaire d'un arbre :

- les spores issues de la décomposition du corps fructifère de la truffe, dispersées par les animaux.
- Les stromas (amas de mycélium) détachés de la surface de la racine. Cependant, leur pouvoir mycorhigène n'est pas encore démontré.
- Le mycélium en croissance libre dans le sol issu de mycorhizes actives.
- Les vieilles mycorhizes desséchées : elles contiennent des hyphes latentes de *T. melanosporum* faisant office de formes de réserve du mycélium. Ces hyphes sont susceptibles de recoloniser de jeunes racines secondaires émises lors des phases de réitération du système racinaire.
- Les plantes relais : certaines plantes semi-ligneuses (famille des cistes) sont susceptibles d'être colonisées par le mycélium truffier et de servir de réserve au champignon.

Le plant mycorhizé

L'utilisation de plants mycorhizés est une pratique très courante en trufficulture. Bien que depuis longtemps pratiquée de façon empirique par certains trufficulteurs (« plants planteurs »), la mycorhization des plants s'est réellement développée au début des années 70, grâce aux travaux de chercheurs italiens et de l'INRA de Clermont-Ferrand.

La méthode a peu varié depuis : il s'agit de mettre en contact un inoculum à base de spores de *T. melanosporum* avec le système racinaire d'un jeune plant (inoculation sporale) par immersion, saupoudrage ou encore par mélange dans le substrat. Tous les essais de levée de dormance de la germination des spores de *T. melanosporum* se sont soldés par un échec, que ce soit par traitement enzymatique ou utilisation d'exsudats racinaires de chêne. Par contre, la germination des spores au contact direct de la racine a déjà été observée au microscope.

D'autres méthodes d'inoculation ont été testées avec efficacité : utilisation de fragments de racines mycorhizées excisées, contact racinaire avec des pieds-mères mycorhizés ou cultures mycéliennes pures en milieu liquide ou gélosé. Récemment a été réalisée la mycorhization de cultures de racines transformées par *Agrobacterium*, c'est à dire de racines à croissance indéfinie pouvant se développer en culture in-vitro sans partie aérienne.

Des expérimentations sont actuellement en cours sur des clones d'arbres « champions » à très grosse production, ce qui permettra de déterminer l'importance du potentiel génétique.

Pour le moment, pour des raisons de commodité et de coût, seule l'inoculation sporale est pratiquée à grande échelle dans les pépinières.

G. Album photo



Photo 1 : coupe d'une truffe noire *Tuber melanosporum* (source : Olivier et al., 2002).

A gauche on peut observer le périodum couvert d'écaillés pyramidales. A droite, la gléba et les veines aérifères blanchâtres formant des marbrures.



Photo 2 : brûlé caractéristique au pied d'un chêne vert en plantation à Montaren dans le Gard (photo : S. Diette).

La raréfaction de la végétation indique l'activité du champignon. C'est souvent le signe annonciateur d'une prochaine entrée en production



Photo 3 : truffière naturelle sous chêne vert dans l'Hérault (photo : S. Diette).

Milieu très ouvert, sol calcaire drainant (sur roche calcaire dure et fissurée), végétation adventive. Toutes les conditions sont réunies pour *Tuber melanosporum*. Le brûlé est bien visible.

II. Trufficulture

A. Historique

Longtemps, la truffe n'a été qu'un produit de cueillette. Ce n'est qu'à la fin du 17^{ème} siècle que la trufficulture apparaît avec la prise de conscience que : « pour récolter des truffes, il faut semer des glands » ! Tout au long du 19^{ème} siècle de nombreux semis ou plantations sont réalisés par des particuliers, souvent notables ou paysans, motivés par l'intérêt économique de cette production, et par les crises phylloxériques qui les incitent à peupler de chênes leurs vignes décimées. Les lois de 1860 et 1882 sur la restauration et la conservation des terrains en montagne ont participé fortuitement à l'extension des truffières, chaque fois que, sur substratum calcaire, les feuillus ont été choisis pour le maintien des sols. Les boisements du Luberon et du Mont Ventoux, devinrent ainsi quelques années plus tard les plus grandes truffières du monde. Ailleurs, la dynamique forestière naturelle, faisant suite au phénomène de déprise agricole a généré de vastes surfaces de pré-bois très propices à *T. melanosporum*. Ainsi, la production a atteint en France les 1 000 à 2 000 tonnes par an à la fin du 19^{ème} siècle. C'est à cette période que s'est véritablement développée la trufficulture, comme en témoigne la prolifération d'articles scientifiques et de guides techniques.

Mais ce vaste phénomène de déprise agricole, associé à l'abandon des activités traditionnelles en forêt (coupes de bois de chauffage, pastoralisme), aboutit à la fermeture des vastes surfaces de pré-bois générées par les débuts de cette déprise agricole, c'est la phase de « déprise forestière ».

C'est donc la déprise agricole qui a permis l'explosion de la production truffière, et la déprise forestière qui a entraîné la fermeture des milieux et la chute de la production (figure 4).

L'exode rural important provoqué par la révolution industrielle, puis les deux guerres mondiales contribuent quant à eux à dépeupler les zones rurales méditerranéennes, provoquant la disparition de nombreux détenteurs du savoir-faire trufficole. La société des trufficulteurs se referme alors sur elle-même dans une véritable économie du secret et la survivance de pratiques privées de leurs fondements se transforme peu à peu en archaïsme.

Le transfert de méthodes de culture issues de l'arboriculture fruitière (Manozzi-Torini, 1970), entraîne au fil des années une simplification des codes de culture. Cette disparition de certains savoir-faires est à l'origine d'une évolution que l'on pourrait même qualifier de « dérive ». En effet, les savoirs forestiers, à peine balbutiants, n'ont pu résister à cette érosion des connaissances. La production française chute à 500 tonnes/an entre les deux guerres et à moins de 100 tonnes/an après la deuxième Guerre Mondiale.

Dans les années 1970, l'apparition sur le marché de plants mycorhizés par *T. melanosporum* accélère cette mutation. L'ère d'une possible culture sans faille de ce champignon semble arrivée, ce qui relance une dynamique de plantations. Malgré les progrès réalisés grâce à la recherche, les résultats ambitieux escomptés en terme de production ne sont pas là. La production française continue de chuter. Elle

est aujourd'hui estimée entre 20 et 50 tonnes selon les années, alors que les seuls besoins de la filière française de conserverie sont estimés à 250 tonnes/an.

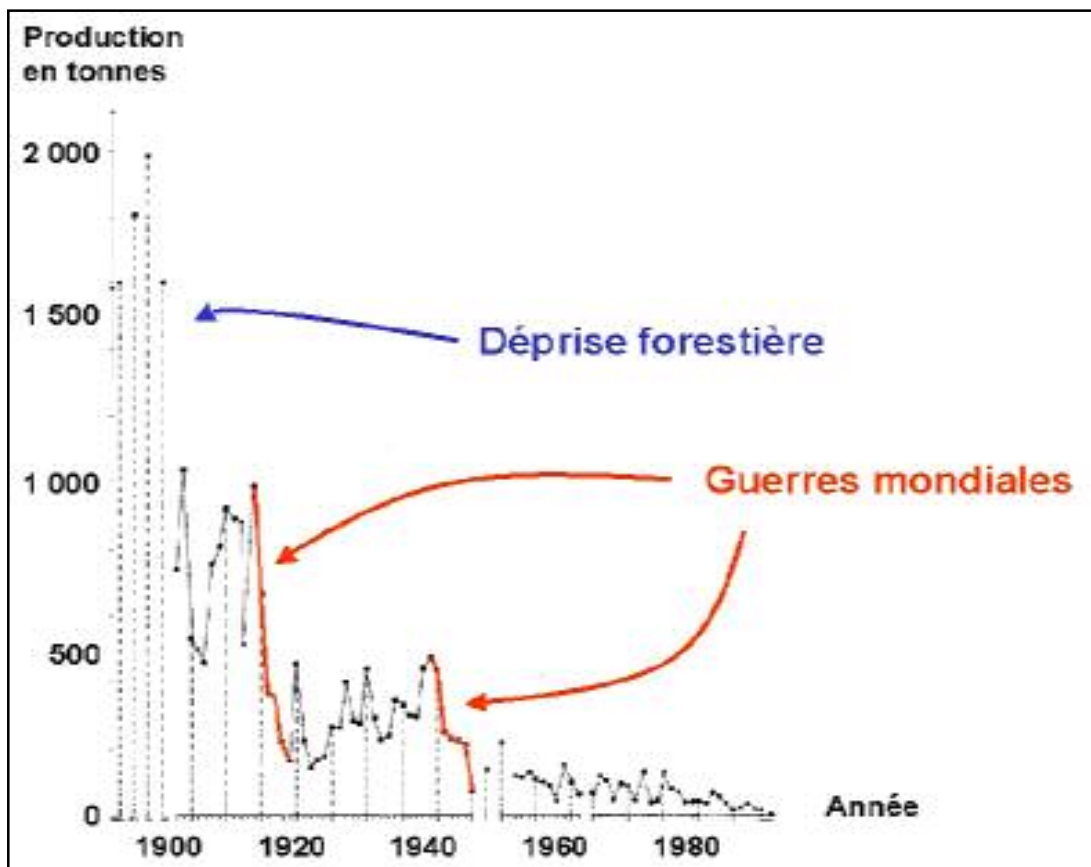


Figure 4 : évaluation de la production de truffe noire entre 1870 et 1995 (source : Dalonis, 1996)

B. Organisation de la profession

Au niveau local ou départemental, les associations ou syndicats sont la base de l'organisation, l'échelon de proximité. Ils regroupent des trufficulteurs d'origine socioprofessionnelles diverses. En Languedoc-Roussillon, l'organisation est simple par rapport à d'autres régions puisqu'il n'existe qu'un syndicat ou association par département. Chaque syndicat, sur la base du bénévolat, organise des journées de promotion de la truffe, des journées de formation ou de sensibilisation. Il est l'interlocuteur pour la demande de subventions départementales ou régionales à l'achat de plants.

A l'échelon régional, les syndicats sont regroupés en Fédérations. Il en existe 7 en France pour 36 départements producteurs. En Languedoc-Roussillon, la Fédération Régionale des Trufficulteurs (FRT), présidée par Michel Tournayre, comprend près de 700 adhérents. Sa création, récente, était nécessaire pour coordonner les actions locales et pouvoir dialoguer avec la Région, ce qui revêt encore plus d'importance dans le contexte actuel de décentralisation. Elle fait également le lien entre les organisations locales et la Fédération Française des Trufficulteurs.

A l'échelon national, la Fédération Française des Trufficulteurs (FFT), définit la politique professionnelle générale. Elle assure la coordination des opérations entre les Fédérations Régionales et édite "le Trufficulteur Français". La FFT est l'interlocuteur des services de l'Etat, de l'Union Européenne, mais aussi des organismes de recherche et de développement concernés par la truffe (INRA, CTIFL...). Michel Courvoisier en est le Directeur, Jean-Charles Savignac le Président.

Les représentants de la FRT du Languedoc-Roussillon à la FFT sont : Raoul Brunel, ancien Président de la FRT, Michel Tournayre, actuel Président de la FRT et du Syndicat du Gard, et Alban Lauriac, Président du Syndicat de Lozère.

A l'échelon européen, le Groupement Européen Tuber (GET) a été créé en 1999 par les Fédérations Nationales de France, d'Espagne et d'Italie. Il coordonne les actions conduites pour la relance de la trufficulture en Europe. Le GET a rédigé le programme de développement de la trufficulture et de reconstitution d'un verger truffier en Europe.

La mise en place de cette organisation vise à coordonner les actions des trufficulteurs avec un objectif principal : la relance de la production, pour l'heure essentiellement par plantation. Les autres rôles des syndicats ou fédérations sont : la défense de la profession et du produit truffe, la formation et le suivi technique par le développement de l'animation.

C. La filière trufficole française

La filière trufficole française, même si elle peut sembler « opaque », existe bel et bien. Le nombre de trufficulteurs est difficile à évaluer, il est estimé, selon les sources, entre 10 000 et 100 000 personnes que l'on peut séparer en deux catégories : ceux qui récoltent des truffes sur des terrains ne leur appartenant pas, publics ou privés, et ceux qui sont propriétaires de parcelles truffières (environ 90%), ces deux catégories se recoupant largement. En France, *Tuber melanosporum* et *T. aestivum* sont les principales espèces récoltées (tableau 2).

Espèce de truffe	France	Italie	Espagne	Chine	Total
<i>T. melanosporum</i>	22 t	8 t	14 t		44 t
<i>T. brumale</i>	3 t	3 t	3 t		9 t
<i>T. aestivum</i>	30 t	45 t	30 t		105 t
<i>T. uncinatum</i>	2 t	5 t			7 t
<i>T. mesentericum</i>	0,5 t	5 t			5,5 t
<i>T. magnatum</i>		25 t			25 t
<i>T. borchii</i>		4 t			4 t
<i>T. macrosporum</i>		2 t			2 t
<i>T. indicum</i>				60 t	60 t
Total	57,5 t	97 t	47 t	60 t	261,5 t

Tableau 2 : évaluation de la récolte de truffes dans les principaux pays producteurs, récolte moyenne indicative en tonnes (source : FFT, 2000 in Olivier et al., 2002)

Les truffes sont généralement vendues à des courtiers sur les marchés de gros ou à des particuliers sur les multiples petits marchés aux truffes (tableau 3). Les plus importants marchés de gros sont : Richerenches, Carpentras et Valréas dans le

Vaucluse, Aups dans le Var et Lalbenque dans le Lot. M. Courvoisier, directeur de la FFT, évalue entre 2 000 et 2 500 le nombre de vendeurs réguliers sur les marchés, et à quinze le nombre de courtiers qui achètent pour une vingtaine de maisons de négoce-conserve. Une part importante de la production (estimée entre 25% et 50%) est vouée à l'autoconsommation ou à la vente directe, notamment auprès des restaurateurs, surtout les années à faible production.

Années	Marché de gros	Mise en marché globale
1995/96	11 t	18 t
1996/97	24 t	50 t
1997/98	20 t	30 t
1998/99	10 t	14 t
1999/00	22 t	40 t
2000/01	21 t	20 t
2001/02	17 t	25 t

Tableau 3 : production française de *T. melanosporum* mise en marché (source : Olivier et al., 2002)

Le prix de la truffe est très variable selon les années et l'espèce. Pour *Tuber melanosporum*, le prix moyen depuis 1990 est de 450€/kg, avec des pointes à plus de 1 000€/kg lors des mauvaises années et avant les fêtes du Nouvel An.

III. La sylviculture truffière

La sylviculture truffière apparaît durant la deuxième moitié du 19^{ème} siècle, lorsque quelques forestiers du Vaucluse, suite aux reboisements des années 1860, observent l'explosion de la production truffière. Bédel et Georges-Grimblot, inspecteurs des forêts, ainsi que Labussière, conservateur des forêts et Tassy, garde général des forêts vont les premiers entrevoir *l'importance toujours croissante et déjà considérable de la production des truffes dans Vaucluse, par la création et la culture raisonnée des forêts de chênes et d'yeuses, ce que nous pourrions appeler la sylviculture truffière* (Bédel, 1866). Mais cette sylviculture tombe dans l'oubli durant presque un siècle probablement à cause des raisons évoquées dans l'historique de la trufficulture :

- d'une part, la sylviculture truffière était liée à l'exploitation des peuplements, la baisse des besoins en bois a donc favorisé sa disparition.
- d'autre part, l'exode rural et les guerres mondiales ont probablement fait disparaître des campagnes les rares personnes qui développaient cette technique.

Depuis quelques années, la sylviculture truffière connaît un début de développement expérimental en Espagne, grâce aux travaux de Santiago Reyna Domenech, chercheur au Centre d'Etudes des Milieux Méditerranéens (CEAM) à Valencia. Son approche aménagiste est basée sur la reconstitution en forêt d'un milieu favorable à *T. melanosporum* et à vocation DFCI. En France, la renaissance de la sylviculture truffière est due à Alban Lauriac, responsable de la formation et de la vulgarisation au CRPF Languedoc-Roussillon, et Président du Syndicat des Trufficulteurs Lozériens.

A. Définition et principes

La sylviculture truffière est une voie complémentaire des techniques trufficoles, privilégiant une approche forestière de la production truffière. Appliquée à *Tuber melanosporum*, cette sylviculture est fondée sur la gestion et le maintien durable de l'ouverture du milieu propice à la truffe par éclaircie, recépage et régénération naturelle ou assistée.

Ce type de sylviculture peut être appliqué à des peuplements naturels comme à des plantations, jeunes ou âgés. Nous appelons « réhabilitation » l'action de rouvrir le milieu naturel et de provoquer la production truffière. La « rénovation » concerne les travaux de relance de la production effectués dans d'anciennes plantations devenues improductives.

Chatin, en 1872, écrivait que *les truffières se forment et apparaissent [...], soit dans de jeunes semis de chênes truffiers, soit dans de vieilles plantations où des clairières succèdent aux couverts ou ombrages [...]*, évoquant donc déjà le principe de rénovation et de réhabilitation.

Cette trufficulture extensive s'inscrit dans une logique d'aménagement multifonctionnel des espaces boisés, encouragée par la loi d'orientation forestière du 9 juillet 2001. Elle permet la production de truffes et de bois, tout en étant compatible avec les enjeux propres à la forêt : protection des paysages et usage récréatif, lutte contre les incendies, préservation de la biodiversité (habitats, faune, flore), protection des sols et lutte contre l'érosion, chasse...

B. Apports techniques, aspects historiques

1/ Etat initial

La sylviculture truffière peut être appliquée à des peuplements fermés (réhabilitation), à des plantations ayant cessé de produire (rénovation), à des zones de conquête forestière, ou encore à des plantations en production, pourvu que le stade « pré-bois » soit préservé ou reconstitué.

Selon cet état initial, l'intensité des travaux varie, mais les principes et objectifs restent les mêmes : maintenir un peuplement ouvert et en assurer le renouvellement afin d'obtenir une production continue de truffes.

2/ Phase d'observation

La phase d'observation est particulièrement délicate et importante en réhabilitation et rénovation. Dans un premier temps, il s'agit de repérer les brûlés afin de déterminer s'il subsiste dans le peuplement des truffières en production ou d'anciennes truffières. Nos observations de terrain nous ont montré que d'anciens brûlés, aujourd'hui improductifs, peuvent rester visibles jusqu'à trente ans après l'arrêt de la production. Les travaux sont donc à réaliser en fonction de ces observations. Dans un second temps, une approche stationnelle doit définir si l'ensemble de la parcelle présente un potentiel intéressant ou s'il est préférable de travailler par micro-stations favorables.

Les renseignements pris auprès des « anciens », et même les recherches toponymiques peuvent s'avérer aussi complémentaires pour localiser les anciennes zones productives.

3/ Eclaircies

Intérêts

Les éclaircies ont pour objectif de conserver le milieu forestier très ouvert (stade pré-bois) et de diminuer la compétition entre les arbres pour assurer la pérennité de la production truffière du peuplement. Une majorité d'auteurs ont observé ou signalé l'importance de l'éclaircie, principalement sur jeunes peuplements (issus de semis ou plantations denses) pour l'entrée en production, partant du postulat que la production s'arrêtera obligatoirement vers 30/35 ans...

En fait, dans la majorité des cas, l'arrêt de la production est engendré par la fermeture des milieux intervenants effectivement vers cet âge (Lauriac, 2001, 2002, 2003). Quelques auteurs le signalent : Mouillefert, en 1887, décrit bien le problème auquel sont encore aujourd'hui confrontées de nombreuses plantations : *il semble résulter des faits connus que, si dans beaucoup de cas la production s'arrête trop tôt, c'est que l'on n'a pas fait en temps voulu les éclaircies nécessaires, que l'on a laissé le couvert devenir trop épais, en un mot parce que l'on n'a pas maintenu les conditions exigées pour la production de la truffe*. Moigno (1856) explique : *il faut donc éclaircir la plantation à mesure qu'elle grandit, de manière à la maintenir accessible au soleil ; on diminue, sans aucun doute, de cette manière, le nombre de chênes truffiers mais ceux qui restent donnent un plus grand produit, en même temps que leur bois prend une plus grande valeur : dans tous les cas, c'est une condition essentielle au développement des tubercules ; et rien n'empêche de replanter ailleurs les pieds extirpés*. C'est aussi le cas de Chatin (1869 et 1872), qui considère que des éclaircies bien menées peuvent amener un arbre à produire des truffes tant qu'il n'est pas dépérissant ; de Pradier (1877 et 1878), rapporteur de la commission de la trufficulture auprès de la Société d'Agriculture de Dordogne ; de Bonnet (1884) ; de Bosredon (1887) qui précise comme d'autres que *si cela est nécessaire, on n'hésitera pas à sacrifier la régularité de l'espacement à l'abondance des produits, en laissant des arbres plus ou moins rapprochés, suivant que leur vigueur l'exige*, provoquant petit à petit le passage d'une plantation de type verger vers une plantation gérée tel un peuplement forestier.

Pradier (1878) et Georges-Grimblot (1878) préconisent le dessouchage de ces arbres *car il importe de débarrasser le sol d'une ombre et de racines nuisibles*. J'ai rencontré un trufficulteur pratiquant le dessouchage systématique, mais ne peux en aucun cas affirmer que c'est à cela qu'il doit ses très bons résultats (30 kg de truffe noire récoltés cette année sur 1,5 hectares réhabilités).

Aujourd'hui, les trufficulteurs ne réalisent pas ou presque d'éclaircies. Seuls la taille, l'élagage et l'émondage, qui peuvent devenir sévères lorsque la production chute, sont utilisés pour maintenir le milieu ouvert. La notion d'éclaircie n'est que timidement citée même dans les derniers guides de trufficulture moderne, où elle intervient plus comme un remède, une dernière chance, face à la chute de la production, mais jamais comme un moyen de gérer durablement un peuplement d'arbres à vocation truffière.

Intensité d'éclaircie

Les données présentées ci-dessous sont les densités recommandées pour les plantations âgées. Elles peuvent indiquer le nombre de pieds qu'il serait pertinent de conserver lors de travaux de réhabilitation ou de rénovation.

Ainsi, Chatin (1869), estime qu'une truffière peut produire longtemps à une densité d'environ 400 pieds/ha. Bonnet (1884) conseille 140 pieds/ha, de Bosredon (1887) 250 pieds/ha à l'âge de 20 ans mais ensuite, les arbres doivent être *plus ou moins rapprochés, selon que leur vigueur l'exige*. Moigno (1856) et Pradier (1878) ne citent pas de densité mais écrivent qu'il faut faire *les éclaircies nécessaires, en laissant entre les arbres l'intervalle qu'exige un accroissement régulier et parfait*, ou encore que *les éclaircies sont nécessaires à mesure que les truffières deviennent trop ombreuses*. Enfin, Georges-Grimblot (1878), imité par Mouillefert (1887), indique une densité finale d'environ 880 pieds/ha, mais nous verrons plus loin que ces auteurs, gestionnaires forestiers, ne cherchent pas à pérenniser les truffières puisqu'ils préconisent une coupe à blanc tous les 25 ans.

Ces densités, exprimées en nombre de pieds par hectare, doivent être diminuées lors d'un travail sur cépées.

Aujourd'hui, les densités conseillées pour la conduite d'une plantation âgée peuvent descendre jusqu'à 50 pieds/ha (Olivier et al., 2002 ; Ricard, 2003), mais cette densité n'est que rarement appliquée par les trufficulteurs qui préfèrent généralement réaliser des tailles sévères plutôt que de prendre le risque de supprimer un arbre producteur. En Espagne, les travaux de Reyna (2000) tendent à démontrer que la distance entre deux arbres doit être au moins égale à 4 fois la hauteur d'un arbre producteur ou 3 fois la hauteur d'un arbre concurrent non producteur (dans tous les cas, jamais moins de 10 m), distances qui peuvent, théoriquement, amener à des densités inférieures à 50 pieds/ha. J'y ai effectivement observé sur sites expérimentaux des clairières de plus de 30 m de diamètre réalisées autour d'un seul arbre producteur !

Ce sont les arbres non producteurs qui sont bien évidemment à supprimer les premiers. En travaux d'ouverture, les observations réalisées amènent à conseiller la conservation en priorité des arbres jeunes et très vigoureux. Les arbres âgés ou affaiblis par la concurrence semblent avoir beaucoup plus de mal à rentrer en production.

4/ Débroussaillage, espèces accompagnatrices

Le débroussaillage permet de diminuer la quantité de matière organique. Il doit être fort mais sélectif, il faut veiller à conserver quelques arbustes. En effet, de nombreuses espèces, dites associées ou accompagnatrices, sont favorables à l'apparition de truffes, ce qui a longtemps fait croire qu'elles étaient mycorhizables. C'est notamment le cas de l'olivier, des genévriers, de la vigne, du thym, du romarin, de la lavande...

Ces espèces semblent modifier favorablement les conditions micro-climatiques du sol localement, par le maintien de l'humidité en été par exemple (ombrage et remontées d'eau). La qualité des matières organiques qu'elles produisent sont probablement favorables à la truffe (tanins, lignines...).

Chatin, en 1869, énumère 39 espèces d'arbres ou arbustes au pied desquelles on trouve des truffes. Cependant, en 1872, il se dit *disposé à croire que la vraie truffe noire ne se rattache qu'à un nombre beaucoup plus restreint d'espèces ligneuses*. [Ses] raisons sont [...] que des truffes se développent souvent dans le voisinage et sous l'ombre de plantes (vigne, églantier, etc...), situées dans le rayon d'action de chênes qui sont les premiers et vrais producteurs de ces truffes.

5/ Le recépage

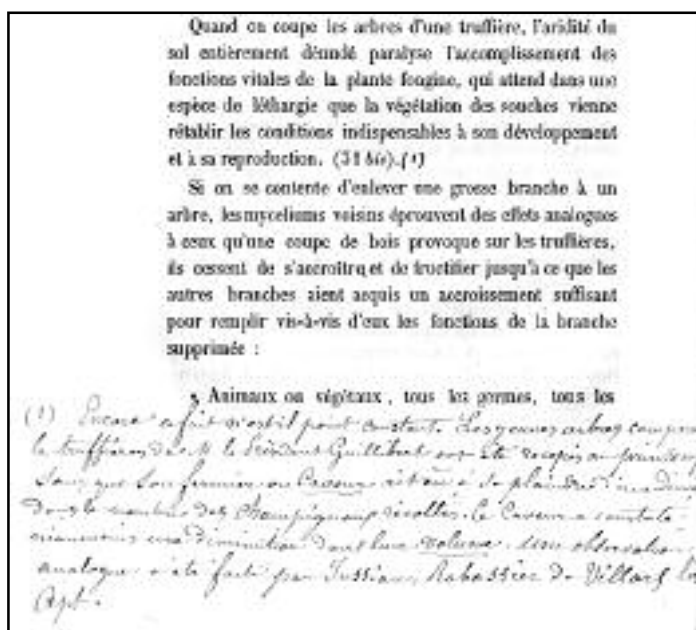
Intérêt

Si l'importance des éclaircies, bien que sous-estimée puis oubliée, s'est rapidement révélée auprès de tous les trufficulteurs grâce à la nécessité d'intervenir dans des plantations ou semis denses, celle du recépage provient uniquement des constatations déjà faites par quelques forestiers de l'époque. Au 19^{ème} siècle, un grand nombre de truffières se trouvaient dans des bois communaux, où la récolte de truffes était quelquefois mise en adjudication. Ces bois étaient exploités en taillis par recépage, avec une rotation de 20 à 25 ans, et la production des arbres truffiers, qu'ils soient *de semence ou de souche* (Bédel, 1866), n'était alors interrompue que durant les 4 à 6 ans suivant la coupe ! On pouvait donc concilier production truffière et production de bois de chauffage, tout en assurant le renouvellement du peuplement.

Cette pratique a commencé à être appliquée aux plantations. Elle est décrite par un grand nombre d'auteurs (Passy, 1861 ; Bedel, 1866 ; Tassy, 1868 ; Bonnet, 1869 ; Georges-Grimblot, 1878, 1887 et 1888 ; Bonnet, 1884 ; de Bosredon, 1887 ; Ferry de la Bellone 1888).

Georges-Grimblot, inspecteur des forêts à Avignon dès 1873, a réalisé de nombreuses études sur la gestion des truffières du Mont Ventoux, des monts Vaucluse et du Luberon, et notamment sur le recépage. Il a dans un premier temps vérifié que les cépées productrices exploitées rentraient bien en production après 4 à 6 ans (1878). En 1887 il écrivait : *semez des glands ou plantez des chênes si vous voulez avoir des truffes, est chose passée à l'état d'axiome dans le Vaucluse. Seulement il faut attendre 8 ou 10 ans, sinon plus avant d'obtenir l'apparition du précieux tubercule, du moins avant d'en avoir une réelle production, de même que l'on attend 4 à 5 ans quand il s'agit du retour de celle-ci, après exploitation de l'arbre ou cépée qui la fournissait.*

Figure 5 : extrait du livre de Bonnet (1869), annoté par Fliche.



Encore cette durée apparaît-elle variable. Bonnet écrivait en 1869 : *quand on coupe les arbres d'une truffière, l'aridité du sol entièrement dénudé paralyse l'accomplissement des fonctions vitales de la plante fongine, qui attend dans une espèce de léthargie que la végétation des souches vienne rétablir les conditions indispensables à son développement et à sa reproduction soit 7 ou 8 ans d'après cet auteur.* Fliche, alors professeur à l'Ecole Forestière de Nancy, a annoté ce passage comme suit (figure 5) : *encore ce fait n'est-il point constant. Les jeunes arbres composant la truffière de M. le Président Guillibert ont été recépés au printemps sans que ou fermier ou caveur ait eu à se*

plaindre d'une diminution dans le nombre des champignons récoltés. Le caveur a constaté néanmoins une diminution dans leur volume. Une observation analogue a été faite par Jussian, rabassier de Villard lès Apt.

Quelques témoignages actuels de trufficulteurs signalent un très bref arrêt, voire pas d'arrêt du tout, de la production après recépage, notamment sur noisetiers communs.

Période favorable au recépage

Diverses expérimentations ont permis à Georges-Grimblot (1887 et 1888) de montrer que, pour le chêne vert comme pour le chêne pubescent, *les recépages du printemps avant tout mouvement de sève sont éminemment favorables à la bonne venue des rejets et presque sans influence nuisible sur la production de truffe, qu'ils sont dès lors préférables à ceux d'automne au premier point de vue, lesquels, opérés après tout mouvement de sève, sont sans action sur le rendement truffier, mais qu'il faut au contraire proscrire, et sous les deux points de vue, le recépage en temps de sève.* Dans une optique de production de bois, ceci est confirmé par Ducrey (1996) qui a montré pour le chêne vert que *la production, en nombre et en vigueur, des jeunes rejets est plus élevée lors de l'exploitation d'hiver, notamment juste après la fin de la saison de végétation (novembre) ou juste avant (mars). Elle est cependant plus faible en période de grands froids (janvier). L'exploitation en été a un effet dépressif sur le nombre et la vigueur des rejets. Ceci est vrai pour les exploitations de mai, juillet et septembre.*

Ainsi, le recépage doit être effectué au mois de mars, ou encore au mois de novembre, pour obtenir la meilleure vigueur des rejets et la meilleure reprise de production de truffes. *A contrario*, les éclaircies sont à réaliser en été pour affaiblir la souche.

Réserves

Georges-Grimblot déconseille également de conserver des cépées en réserve dans les taillis producteurs, ayant observé que *le meilleur rendement se présentait généralement de 15 à 25 ans, et que, sur 4204 cépées truffières [de chêne vert et chêne pubescent, gardées en réserve], 421 sont devenues stériles, soit, au bout de 5 années, une réduction de 10%. [...] Enfin, d'après les renseignements pris pour chaque essence par les brigadiers locaux, le rendement des cépées restées en production avait baissé d'un tiers à la moitié [...].* Il est sur ce point en opposition avec certains auteurs comme Chatin (1869) qui s'oppose au recépage dans le cadre de plantations à vocation purement truffière, considérant que la durée de vie d'une truffière est bien supérieure à 20-25 ans (cf. chapitre durée de vie d'une truffière).

Gestion des rejets

Je n'ai pas trouvé dans la bibliographie ancienne d'indications sur la gestion des rejets, notamment de réponses à la question : faut-il sélectionner des brins ?

Les expérimentations menées par Ducrey (1996) montrent que le nombre de rejets par cépée passe de 25 lors du recépage à moins de 5 en 10-15 ans grâce à une forte concurrence intra-cépée. Ainsi, dans l'optique d'une gestion extensive des peuplements à vocation truffière, la sélection de brins ne paraît pas nécessaire.

Le recépage aujourd'hui

Le recépage assure le renouvellement du peuplement et le maintien d'un milieu ouvert avec une interruption limitée de la production. Le recépage progressif d'un peuplement permet de conserver une production continue. De plus, les observations effectuées chez des trufficulteurs ont montré que le recépage d'un arbre non-producteur peut provoquer son entrée en production, probablement grâce au renouvellement du système racinaire.

Pourtant, la pratique du recépage a totalement disparu aujourd'hui, ce qui trouve son explication dans l'évolution des modèles de gestion des truffières. Aujourd'hui, seul le modèle agricole et scientifique, avec utilisation de plants mycorhizés, mécanisation et traitements phytosanitaires est employé, et la production de bois n'est plus un objectif d'où l'absence de coupes. Les truffières dont la productivité baisse ou disparaît sont plutôt arrachées et replantées, et aucun livre de trufficulture actuel ne traite de recépage.

6/ Reprise de la production

L'enquête menée auprès des trufficulteurs a montré que la reprise de la production est très rapide en réhabilitation : deux ans généralement après les travaux d'ouverture, contre une dizaine d'années en plantation. Si quelques années après travaux la production n'apparaît pas, il faut effectuer un recépage.

7/ Durée de vie d'une truffière

De nombreux auteurs, du 19^{ème} siècle à nos jours, estiment qu'une truffière plantée entre en production vers dix ans, atteint sa productivité maximale vers vingt ans et cesse de produire à partir de trente ans. Pourtant, dans les milieux maintenus ouverts par les coupes de bois ou le pastoralisme, des arbres peuvent produire durant de longues années. Les témoignages de certains auteurs et les observations réalisées amènent à penser que l'arrêt de production des truffières est essentiellement dû aux conséquences écologiques de la fermeture des milieux, ainsi que plus rarement à une perte de vitalité de la dynamique racinaire.

Tassy, garde général des forêts, écrivait en 1868 : *Nous avons vu, dans les clairières, la production se maintenir constante ; dans les clairières des taillis, comme dans celles des vieilles futaies. Enfin, auprès des arbres isolés, les truffières sont toujours productives, quel que soit l'âge de ces arbres. [...] Nous pouvons dès lors affirmer que l'âge des taillis ou des arbres isolés, est un objet accessoire dans l'examen de la production, et que la couverture exerce surtout une action nuisible.* Chatin (1869) considère que la durée de vie d'une truffière est bien supérieure à 25-30 ans du moment que les éclaircies sont suffisantes : *la fertilité de l'arbre truffier est indéfinie, ou du moins très-longue, n'étant limitée que par une production insuffisante du chevelu des racines, alors que l'arbre est en décrépitude.* Il affirme connaître des arbres producteurs de plus de deux siècles, situés en lisières, aux bords des chemins, donc dans des milieux constamment ouverts.

Ainsi, la sylviculture truffière est basée principalement sur la gestion d'un milieu forestier ouvert par accompagnement et renouvellement progressif des arbres, mais le maintien d'un milieu ouvert pourrait aussi permettre d'avoir des arbres producteurs très âgés.

C. Des expérimentations nécessaires

Tout ce travail sur les techniques de sylviculture truffière est basé sur l'expérience des anciens, ainsi que sur les observations faites par Alban Lauriac et moi-même chez les propriétaires trufficulteurs. Dans la majorité des cas, il y avait concordance entre ces deux sources, les vieux ouvrages servant à valider les hypothèses émises. Toutefois, pour favoriser le développement de la sylviculture truffière, il apparaît nécessaire de valider scientifiquement ces hypothèses, et de mettre au point un itinéraire technique basé sur des données fiables. La mobilisation de crédits de recherche et la création de parcelles expérimentales comme celle mise en place par Reyna en Espagne est donc indispensable.

D. Enjeux économiques

Tassy (1868), garde général des forêts a étudié *les rapports qui existent entre les revenus fournis par les coupes de bois, et ceux qui sont fournis par l'exploitation truffière* dans plusieurs forêts communales des Alpes de Haute-Provence. Dans la plupart des cas, les droits de fouille des truffes étaient afferméés à des prix supérieurs aux revenus assurés par les ventes de bois ou la location pour le pâturage, et ils étaient en augmentation constante. Labussière (1868), conservateur des forêts dans la région du Mont Ventoux, faisant des prospectives des reboisements effectués dans le cadre de la loi de 1860, estime à 80 000 francs par an les revenus qui seront tirés des ventes de bois des quelques 6 000 ha plantés, et à 90 000 francs par an ceux tirés des 1 000 ha favorables à la truffe. Bédel (1866), inspecteur des forêts dans le Vaucluse, indique que les terrains boisés producteurs de truffes rapportent 6 à 7 fois plus qu'avant leur boisement, ils étaient alors loués pour le pâturage. Puis il souligne *l'importance toujours croissante et déjà considérable de la production des truffes dans Vaucluse, par la création et la culture raisonnée des forêts de chênes et d'yeuses, ce que nous pourrions appeler la sylviculture truffière*.

A cette époque, les forêts avaient une importance économique bien supérieure à aujourd'hui : bois de chauffage et de construction, récolte du tan et de nombreux menus produits, location pour les troupeaux. Aujourd'hui, les revenus directs tirés de la forêt méditerranéenne sont le plus souvent à peu près nuls.

La production de truffes devrait à ce jour être prise en compte dans les aménagements forestiers sur de nombreux territoires à potentiel trufficole. Déjà Tassy écrivait *nous croyons que désormais l'administration forestière devra non seulement surveiller l'exploitation des truffières, mais encore la diriger, tracer ses limites, et énoncer les règles de culture qui leur permettront de se développer et de donner de beaux résultats. [...]. Tous les aménagements nouveaux de ces forêts auront un double but : en premier lieu, assurer la production la plus abondante possible des bois utiles pour les besoins de la population ; en second lieu, assurer la conservation des truffières existantes [...].*

L'enjeu est important car l'entretien et la gestion des forêts méditerranéennes ne seront assurés par les propriétaires que s'ils y trouvent un intérêt financier. La truffe peut être une source de revenus pour de nombreux particuliers et communes de zones rurales sinistrées. Source de revenus directs par la vente de truffes (450€/kg en moyenne), et indirects par le développement du tourisme, d'une image de qualité pour le terroir.

Résultats

Le rendu de mon travail auprès de l'AME et du CRPF est un jeu de fiches, synthétisant par thème l'ensemble de mes recherches. Ces fiches sont des outils, destinés à alimenter la réflexion et à guider le travail du comité de pilotage. Elles lui seront présentées et remises le 9 septembre 2003, lors de la présentation de l'étude.

- **La fiche présentation des enjeux** décrit chacun des enjeux environnementaux identifiés (déprise agricole et paysage, défense des forêts contre les incendies, biodiversité, érosion des sols) de la façon suivante : état des lieux/constat, contribution de la sylviculture truffière, contacts, bibliographie.
- **La fiche cartographie** décline les différents critères sélectionnés pour bâtir la cartographie (couverture végétale, carte des sols, risque d'incendie), leur pertinence, et leur source. Pour les autres enjeux, j'explique pourquoi ils ne sont pas cartographiés, et propose une liste de critères à prendre en compte lors de la désignation de sites prioritaires.

❗ *A l'heure actuelle, toutes les données cartographiques n'ont pu être récupérées. Ainsi, je présente ici les informations concernant le choix des données mais la carte n'est pas encore réalisée.*

- **Les fiches propositions d'actions** ont été construites d'après les points de blocage identifiés et les besoins nécessaires pour développer la sylviculture truffière (recherche et expérimentation, exploitation et mise en valeur des bois, système d'adjudications, fiscalité et législation, outils financiers, communication, animation). Elles sont organisées comme suit : état des lieux/constat, pistes de travail/propositions d'action, contacts, bibliographie.

Ces fiches intègrent la totalité des données exploitées durant mon stage (bibliographie, rencontres, enquêtes de terrain). J'ai donc pris la décision de les intégrer telles quelles au rapport, considérant que les reformuler sous une forme plus littéraire n'en aurait pas amélioré la lecture. De plus, cette méthode a l'intérêt de présenter mon travail tel qu'il a été réalisé dans le cadre professionnel.

Toutefois, certaines parties introductives redondantes ont pu être supprimées, ainsi que les chapitres « contacts », car ils n'apportent aucun élément au lecteur, mais seulement à l'utilisateur de ces fiches. Les chapitres « bibliographie » ont été regroupés en fin de rapport avec l'ensemble de la bibliographie, ceci afin d'en faciliter la consultation et d'éviter les répétitions.



Sylviculture truffière et restauration des paysages forestiers méditerranéens

Présentation des enjeux

**Comité de pilotage
Uzès, 9 septembre 2003**

**L'enjeu paysage
L'enjeu feux de forêts
L'enjeu biodiversité
L'enjeu érosion des sols**

L'enjeu paysage

I. La déprise agricole et la mutation des paysages forestiers méditerranéens

En zone méditerranéenne, les paysages sont façonnés par l'Homme depuis des millénaires. Défrichements et cultures prennent de l'essor avec l'apparition de nombreux villages et hameaux entre 3 000 et 1 700 avant Jésus-Christ. A l'époque romaine, l'homme modèle véritablement le paysage méditerranéen ; l'olivier caractérise alors de grandes étendues de paysage. Certaines espèces de la forêt naturelle sont domestiquées (pistachier, chêne vert, olivier) et les apports exotiques enrichissent les paysages au cours des siècles (amandiers, châtaigniers, abricotiers, pêchers). La deuxième moitié du 19^{ème} siècle voit l'apogée de la société rurale mais aussi l'époque de dégradation maximale des milieux méditerranéens :

- densité de population maximale,
- époque des grands travaux d'irrigation et de construction de terrasses,
- utilisation intensive des boisements (bois, tanins, cueillette...),
- présence de nombreux troupeaux caprins et ovins.

Cette période a été rapidement suivie d'une phase de déprise générale et profonde, liée à l'exode rural, aux épidémies de phylloxera, aux deux guerres mondiales, à la mécanisation de l'agriculture et à des crises économiques ponctuelles. S'en suivit une augmentation des surfaces en friche et, par dynamique spontanée, de la forêt.

Les zones accidentées et pauvres, autrefois réservées aux chèvres et aux moutons ou plantées en vigne, sont particulièrement touchées. C'est le cas des terrasses : incompatibles avec une agriculture intensive et les techniques modernes, elles sont abandonnées aux broussailles et aux arbres.

Illustration du phénomène de déprise agricole

Dans leur étude basée sur la photographie diachronique, Lepart et al. (1996) ont analysé, sur une petite zone de la moyenne vallée de l'Hérault (306 ha), l'évolution du paysage via l'analyse de l'occupation des sols entre 1910-1930 et 1990-1993. Les résultats sont synthétisés dans le tableau ci-après :

Formations	1910-1930		1990-1993	
	S	%	S	%
<i>Gravières, roches, terres nue</i>	13,3	4,3	1,6	0,5
<i>Cultures (+ friches en 1992)</i>	130,1	42,5	65,6	21,4
<i>Pelouses</i>	45,4	14,8	7,8	2,6
<i>Buissons et garrigues</i>	106,5	34,8	53,1	17,3
<i>Boisement clair</i>	3,1	1,0	25,0	8,2
<i>Boisement dense</i>	7,8	2,6	153,1	50,0
Total	306,2	100	306,2	100

Tableau 4 : évolution des surfaces (S en ha) des différents types de couverture entre le début et la fin du siècle (source: Lepart et al., 1996).

L'évolution de l'occupation de l'espace et donc des paysages est flagrante, et traduit bien le phénomène de déprise :

- *baisses des surfaces de cultures, pelouses et garrigues,*
- *augmentations très fortes (810% et 1960%) des surfaces de boisements clairs et de boisements denses.*

Il y a donc transfert entre les formations « ouvertes », entretenues, et les formations « fermées ». Au niveau paysager, il faut également noter l'abandon des terrasses, généralement moins fertiles et posant des problèmes d'accès.

De leur côté, Quezel *et al.* (1990) relèvent une augmentation de l'ordre de 25% de la surface de la forêt méditerranéenne française depuis le début du siècle. Maurin et Maurin (1984, in Lepart *et al.*, 1996), d'après les annuaires statistiques de la France, observent un doublement de la surface forestière dans l'Hérault, le Gard et l'Aude entre 1873 et 1971.

Ainsi, le paysage rural a tendance à s'organiser sous la forme d'une mosaïque à deux éléments : les cultures et les bois. Il devient donc dual et tend à s'uniformiser (Lepart et Debussche, 1992).

II. La prise en compte de l'enjeu paysage

A. La perception du paysage

Lepart et Debussche (1992) ont montré que le paysage méditerranéen a tendance à s'uniformiser sous forme d'une mosaïque à deux éléments : les cultures et les bois. Comme le soulignent Fischesser et Breman (1991), l'uniformité engendre l'ennui. Pour qu'un paysage soit attrayant, dans le cas d'un paysage perçu (de l'extérieur de la forêt), une organisation, liée à notre culture et aux activités humaines, ainsi qu'une hétérogénéité des formes et des couleurs sont nécessaires. Dans le cas d'un paysage vécu (de l'intérieur de la forêt), outre cette hétérogénéité, qui se traduit par des changements d'ambiance, c'est l'ouverture du milieu qui est prépondérante. Des enquêtes ont montré que la majorité des visiteurs citadins se cantonnent préférentiellement dans les clairières. Charreton (1996) écrit que l'attraction d'un promeneur vers un sous-bois dépend de trois facteurs : la lisibilité, la pénétrabilité et la luminosité. Ainsi le promeneur ira naturellement et sans craintes vers un sous-bois pénétrable et lumineux.

Le travail sur les lisières, donc souvent sur des zones en déprise, mérite une attention particulière. Le paysagiste comme l'écologue ne peuvent qu'encourager toute intervention contribuant à diversifier une lisière, qu'il s'agisse d'une stratification des étages, d'un mélange de formes et de couleurs variées, ou d'une modulation sur une certaine profondeur des densités d'arbres allant jusqu'au pré-bois.

B. La demande sociale

Près de 80% de la population française résident désormais en milieu urbain. Au fur et à mesure que son niveau de vie augmente, cette population ne regarde plus le monde rural comme un simple « décor », mais le considère comme un espace naturel auquel elle accorde une grande valeur : c'est un élément indispensable de la qualité de vie. Son regard est de plus en plus instruit et exigeant. La qualité de ce milieu rural – dont la forêt fait partie – devient un facteur décisif de développement et fait l'objet d'une nouvelle demande sociale incontournable (Fischesser, Breman, 1991).

Ainsi, la protection et la mise en valeur des paysages sont de plus en plus prises en compte dans l'aménagement du territoire, et apparaissent au cœur de législations et de documents spécifiques :

- **1930** : loi sur les sites et monuments naturels
- **1976** : loi sur la protection de la nature
- **1993** : loi sur la protection et la mise en valeur du paysage, qui inscrit notamment le paysage dans les législations des parcs naturels régionaux et des Plans d'Occupation des Sols (POS). Charte du paysage méditerranéen, adoptée par les régions Andalousie (Espagne), Languedoc-Roussillon (France) et Toscane (Italie).
- **1995** : loi relative au renforcement de la protection de l'environnement, qui stipule que le paysage est un patrimoine commun de la nation, et que chaque collectivité publique en est le gestionnaire et le garant dans le cadre de ses compétences.
- **2000** : convention européenne du paysage, instrument consacré exclusivement à la protection, à la gestion et à l'aménagement de tous les paysages européens. Création du conseil national du paysage, qui doit produire un bilan annuel sur la loi « paysage ».
- **2001** : nouvelle loi d'orientation forestière qui précise que la politique forestière doit satisfaire les demandes sociales relatives à la forêt et participer à l'aménagement du territoire en vue d'un développement durable.
- **A venir**: création de l'Institut Méditerranéen du Paysage dont les rôles et missions font référence à la Charte du Paysage Méditerranéen et la Convention Européenne du Paysage. Réalisation des Atlas de paysages (par les DIREN et les collectivités territoriales) sur l'ensemble du territoire français.

C. Les enquêtes

La cette prise en compte du paysage émane d'une demande sociale forte, il est donc apparu intéressant d'utiliser des enquêtes afin de déterminer, pour la zone méditerranéenne, quelle importance ce paysage revêt pour le grand public d'une part, et pour les trufficulteurs d'autre part.

1/auprès du grand public

Source : enquête sur la perception de la forêt méditerranéenne (association Forêt Méditerranéenne, 2000).

En Languedoc-Roussillon, seules 33 à 39% des personnes interrogées ont déjà entendu l'expression « forêt méditerranéenne » (sauf dans le Gard : 40 à 48%), soit le pourcentage le plus faible de toute la zone méditerranéenne française. Parmi ces personnes, un quart à peine est capable de lui attribuer un contenu, soit seulement 8 à 10% des habitants du Languedoc-Roussillon.

Pourtant, malgré cette apparente méconnaissance de la forêt méditerranéenne, le public est quasi-unanime sur l'importance de la forêt pour :

- la qualité du paysage (99%)
- la protection de la faune et de la flore (98%)
- la protection des sols contre l'érosion (92%)
- la constitution de réserves d'eau (84%)
- la production de bois (79%)
- l'économie des zones rurales (76%)

Concernant les usages et bénéfices retirés ou attendus de la forêt, trois thèmes sont évoqués :

- les loisirs pour l'essentiel (randonnée, vacances, repos...),
- l'appréhension sensorielle et esthétique (senteurs, espace, air pur, beauté des paysages),
- les ressources et richesses (faune – souvent au sens de gibier - , champignons, diversité).

Les aspects économiques de production ne sont pas cités.

Les résultats de ce sondage inscrivent clairement la fréquentation de la forêt méditerranéenne dans un contexte de loisirs par une population urbaine et péri-urbaine, active et diplômée.

2/ Auprès des propriétaires trufficulteurs

L'enquête auprès des propriétaires trufficulteurs a fait ressortir que le paysage a un rôle écologique (abrite la faune et la flore), esthétique ainsi que dans la protection des risques (surtout incendie puis érosion).

Six propriétaires sur dix trouvent que les paysages se ferment, trois sur dix notent une amélioration grâce à l'expansion des plantations truffières (région d'Uzès) ou des vignobles.

Quand ces personnes sont interrogées sur ce qu'est un paysage de qualité, les termes les plus cités sont : l'hétérogénéité, l'esthétique, l'harmonie puis la notion d'entretien, d'espaces cultivés.

Ils jugent négativement les travaux forestiers (coupes, plantations, pistes), et positivement les implantations de vignes, d'oliviers, la restauration du patrimoine bâti.

Aussi, ils déclarent agir volontairement sur le paysage :

- en donnant un aspect de verger à leurs plantations,
- en conservant les beaux arbres,
- en restaurant le petit patrimoine bâti.

Les trufficulteurs pratiquant la réhabilitation évoquent aussi le respect du site, de l'harmonie, le maintien d'un aspect forestier. Il ressort donc visiblement une opposition entre plantation et réhabilitation. A la question « entre plantation et réhabilitation, qu'est-ce qui est le plus bénéfique pour le paysage ? », la réhabilitation est citée 9 fois et la plantation aucune ! Il en est de même pour la question « entre plantation et réhabilitation, qu'est-ce qui est le plus bénéfique pour l'environnement ? »

III. Contribution de la sylviculture truffière

La lecture des ouvrages sur le paysage met en évidence, d'un point de vue esthétique et environnemental, la nécessité d'hétérogénéité et d'ouverture. Ces deux critères sont remplis par la sylviculture truffière.

La production de truffes est aussi affaire de passionnés, et l'enquête nous a permis d'observer que dans bien des cas, le plaisir d'améliorer le paysage peut être aussi important que le plaisir lié à la recherche des truffes. Quelques photos illustreront au mieux ces propos.



Photo 4 : zone réhabilitée dans le Gard. Les enjeux sont multiples : pastoralisme, protection contre les incendies, production truffière (photo : S. Diette).



Photo 5 : arbre centenaire conservé au milieu d'une zone réhabilitée fraîchement labourée à Uzès dans le Gard (photo : S. Diette)

La sylviculture truffière et la trufficulture globalement permettent la réhabilitation d'anciennes zones en terrasses et constitue par la même un garant de l'entretien sur le long terme des murs et murets.



Dans le département de la Lozère, quatre membres du syndicat des trufficulteurs viennent de suivre la première formation « réhabilitation des murs en pierre sèche » organisée dans le cadre de l'Opération Grand Site des gorges du Tarn et de la Jonte (avec l'appui de la DIREN Languedoc-Roussillon).

Lors d'une journée de sensibilisation à la sylviculture truffière organisée en Lozère, la DIREN a fait part au syndicat des trufficulteurs et au CRPF son grand intérêt pour ce système de gestion.

Photo 6 : Réhabilitation de terrasses et plantation truffière au-dessus du village de St Enimie dans les gorges du Tarn (photo : S. Diette)



Photo 7 : terrasses restaurées dans les Pyrénées-Orientales avec plantation truffière au premier plan et zone réhabilitée en arrière-plan (photo : S. Diette).

L'enjeu défense des forêts contre les incendies

I. Etat des lieux

Les incendies de forêts et d'espaces « naturels » ont parcouru en moyenne chaque année, de 1973 à 2002, 25 000 ha en France, dont 6 000 ha en région Languedoc-Roussillon (figure 6). Ces incendies ont un impact fort sur les paysages méditerranéens, mais aussi sur la faune et la flore (Prodon *et al.*, 1984 ; Prodon, 2002), sur les sols et l'érosion (Hetier, 1996). C'est donc un des enjeux forts visés par le programme de sylviculture et de restauration des paysages forestiers méditerranéens.

L'enquête réalisée auprès des trufficulteurs fait ressortir la DFCI comme l'enjeu premier de la forêt méditerranéenne. A la question « pourquoi faut-il entretenir les forêts méditerranéennes ? », 11 propriétaires sur 16 répondent en premier choix la DFCI et estiment la prendre en compte dans leurs travaux.

L'enquête réalisée par l'association Forêt Méditerranéenne (2000) auprès du grand public indique que 94% des personnes enquêtées adhèrent à l'assertion « le feu est aujourd'hui la principale menace pour la forêt méditerranéenne ».

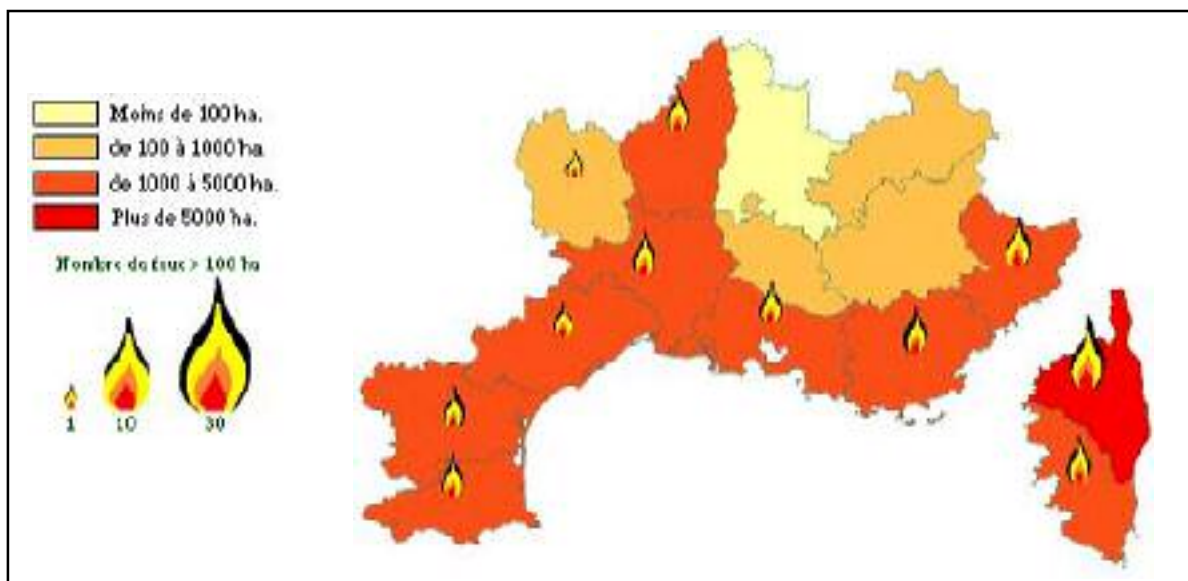


Figure 6 : surfaces parcourues dans la zone méditerranéenne de 1973 à 2002 (source : site internet Prométhée)

Pour assurer la protection des biens et des personnes, et secondairement la protection des massifs forestiers, de nombreux services et équipements ont été mis en place (pistes et coupures de combustible, citernes, réseaux de surveillance...). Ils ont pour but de :

- réduire l'aléa par la sensibilisation et la surveillance,
- pouvoir intervenir rapidement sur feux naissants (surface inférieure à 1 ha),
- limiter la progression du feu et de faciliter l'intervention des secours.

Cette protection a un coût élevé pour la collectivité. La participation de l'État s'est élevée en 1998 à 436 millions de francs (66,5 millions d'euros) pour la lutte et à 206 millions de francs (31,4 millions d'euros) pour la prévention. A cette dépense s'ajoutent les contributions de l'Union Européenne, des Conseils Régionaux et Généraux, et des Communes (source : site internet CEMAGREF).

Parmi ces travaux, le débroussaillage représente une part importante puisqu'il est obligatoire et doit être régulièrement renouvelé (articles L.322-1 à L.322-9 du code forestier) :

- autour des habitations (à la charge du propriétaire)
- le long des voies de circulations (pistes, routes, réseau ferré)
- sous les lignes électriques

II. Contribution de la sylviculture truffière

Dans ce chapitre sont décrites les techniques utilisées en sylviculture truffière et leur impact sur la protection des forêts contre les incendies. D'après le code forestier, la réhabilitation peut être assimilée à un débroussaillage :

Article L.321-5-3 « *Pour l'application du présent titre, on entend par débroussaillage les opérations dont l'objectif est de diminuer l'intensité et de limiter la propagation des incendies, par la réduction des combustibles végétaux en garantissant une rupture de la continuité du couvert végétal et en procédant à l'élagage des sujets maintenus et à l'élimination des rémanents de coupes.*

Le représentant de l'Etat dans le département arrête les modalités d'application du présent article en tenant compte des particularités de chaque massif ».

A. Le cas d'un travail en plein

Les zones de réhabilitation visitées lors de l'enquête ont été traitées en plein car le potentiel trufficole y est élevé (région d'Uzès), c'est à dire qu'une forte éclaircie et un débroussaillage ont été réalisés sur des parcelles entières. L'intérêt de la sylviculture truffière en matière de prévention des risques de feux de forêts se traduit par (photo 8) :

- une strate arborée réduite (20 à 40% de recouvrement), des houppiers non jointifs
 - une strate arbustive fortement réduite
 - des arbres généralement élagués
-

L'hétérogénéité du couvert alliée au débroussaillage crée une rugosité du paysage, ralentissant la vitesse du vent au sol et du feu (Guyot, 1990). Par contre la faible densité recherchée ne permet pas d'obtenir l'ambiance forestière suffisante pour ralentir la repousse de la broussaille.

Les parcelles que nous avons visitées sont entretenues tous les ans et le resteront tant qu'elles seront rentables. La motivation des propriétaires est très forte du fait des enjeux économiques importants.



Photo 8 : Comparaison entre une zone réhabilitée et le peuplement d'origine (en arrière-plan). La réduction de biomasse est très importante (photo : S. Diette).

B. Le cas d'un travail par micro-stations

Ce concept a été développé par Alban Lauriac du CRPF Languedoc-Roussillon. Dans des zones où le potentiel trufficole est moins élevé à cause d'un sol avec une faible réserve en eau, un travail par micro-stations est plus adapté. Ces micro-stations (généralement quelques centaines de mètres carrés) sont traitées à l'équivalent d'une zone travaillée en plein : choix des arbres à vocation truffière, éclaircies fortes, coupes de régénération, débroussaillage sélectif (cf. chap. 4. ci-dessous). En terme de DFCl, la réduction de biomasse est moins importante qu'en zone traitée en plein. L'intérêt réside surtout dans la création et l'entretien d'accès.

C. Le point sur l'eau et l'accessibilité

L'arrosage des truffières n'est pas une nécessité mais la récolte est soumise aux aléas du climat. Certains trufficulteurs pratiquent donc un arrosage estival des arbres producteurs, principalement durant la deuxième quinzaine d'août, période la plus sèche, afin d'assurer et de régulariser leur récolte. Cet arrosage nécessite une disponibilité en eau à proximité des truffières et peut donner lieu à la création de points d'eau, à l'installation d'un système d'arrosage ou de citernes. Ainsi l'inflammabilité de la végétation est diminuée et les secours peuvent, dans certains cas, utiliser ces points d'eau.

L'entretien et l'arrosage des truffières nécessite la création d'accès pour véhicules, notamment dans le cas d'un arrosage à la tonne à eau. Ces équipements présentent des intérêts pour la lutte contre les incendies. En effet, l'intervention de secours est dans de nombreux cas conditionnée par l'existence d'accès sécurisés (abords débroussaillés, présence de plateformes de retournement...), et l'efficacité de l'intervention est très fortement tributaire de la vitesse d'intervention sur feu naissant (pour une bonne maîtrise du départ de feu, le délai d'intervention est estimé à 6 min).

Exemple : en août 2001, un incendie de 1 200 ha a été stoppé à Seillon dans le Var à la lisière d'une truffière récemment réhabilitée. C'est la possibilité pour les secours de pénétrer dans le peuplement et de lutter en zone sécurisée (débroussaillée par le propriétaire) qui a été déterminante.

D. Remarques sur le débroussaillage

La suppression totale de la strate arbustive, très favorable pour la limitation des risques d'incendie, n'est pas favorable à la production de truffes. Le maintien de quelques arbustes disséminés autour des arbres truffiers est bénéfique car les truffes se développent fréquemment à leur pied (micro-écosystème favorable) : la zone, moins exposée au soleil, est donc plus fraîche ; la truffe se nourrit au niveau des racines de l'arbuste. De plus, le maintien d'une partie de la strate arbustive favorise la biodiversité, la vie dans le sol (primordiale pour la production de truffes) et la qualité des paysages.

Soulignons qu'il ne s'agit là de conserver que quelques arbustes, tout en veillant à maintenir les discontinuités horizontale et verticale du peuplement.

Théoriquement , la sylviculture truffière semble pouvoir apporter tout ce que nécessite la défense des forêts contre les incendies : ouverture du milieu avec discontinuité horizontale et verticale, création d'accès voire de points d'eau et surtout entretien régulier de tous ces aménagements.

Mais cette ouverture du milieu, pour être efficace en cas d'incendie, doit couvrir une certaine surface. L'efficacité d'un travail par micro-station reste à déterminer vis-à-vis de la propagation d'un feu. Par contre, l'efficacité de ce travail par micro-station, comme pour un travail en plein, peut provenir de la création d'accès ou de points d'eau. Mais ce type d'aménagement n'est envisageable que pour des projets d'une certaine envergure.

De plus, même si ces travaux sont globalement positifs, leur efficacité dans la prévention ou la lutte contre les feux de forêts ne sera déterminante que s'ils sont situés en des points stratégiques. Ainsi, dans le cadre de la DFCI, la sylviculture truffière sera pleinement efficace dans le cadre d'actions groupées et concertées, comme par exemple sur des coupures de combustibles, ou dans de projets d'aménagement du territoire comme les Plans Locaux d'Aménagement Concertés (PLAC).

L'enjeu biodiversité

I. Etat des lieux

Extrait du document « gestion forestière, écologie et paysage », publié en 1997 par l'Agence Méditerranéenne de l'Environnement, la Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt et la Direction Régionale de l'Environnement.

En Languedoc-Roussillon comme ailleurs, la juxtaposition de milieux naturels diversifiés, favorable à un grand nombre d'espèces, se raréfie [...].

L'évolution actuelle entraîne la régression de nombreuses espèces animales et végétales liées aux milieux ouverts ou semi-ouverts. C'est parmi elles qu'on trouve le plus d'espèces menacées, notamment parmi les plantes herbacées, les reptiles et les rapaces. Maintenir des « espaces intermédiaires », de structures diverses et complexes, qui proposent des habitats naturels multiples à la flore et à la faune sauvages, constitue ainsi un enjeu de conservation important. Dans le domaine forestier, cela se traduit par le maintien d'un maillage d'espaces ouverts, constitué de clairières, de coupes, de trouées de régénération ou d'espaces pâturés [...].

Le taillis de chêne vert constitue un milieu naturel très homogène. La diversité floristique y est faible, car le couvert, très sombre, élimine progressivement le sous-bois. Le taillis fermé défavorise certaines espèces menacées comme l'aigle de Bonelli, et plus généralement la faune des milieux ouverts comme la perdrix rouge, le lièvre ou le lapin. Les interventions forestières qui rompent la continuité du taillis sont donc à rechercher.

Par exemple, Orsini et Cheylan (1996), dans une synthèse sur les vertébrés terrestres des chênaies méditerranéennes donnent les indications suivantes :

- Reptiles : sur les 10 espèces pouvant être trouvées dans la garrigue à chêne vert, on n'en retrouve que 3 dans les futaies ombragées : l'orvet, la couleuvre d'Esculape et le lézard des murailles.
- Oiseaux : dans la série progressive du chêne vert, il y a augmentation de la richesse spécifique en même temps que la structure de la végétation s'élabore, avec le vieillissement de la forêt. Par contre, on observe une disparition des espèces rares et/ou menacées par fermeture du milieu (Blondel, 1979 in Orsini & Cheylan, 1996 ; Cheylan & Orsini, 1995).

II. Contribution de la sylviculture truffière, précautions

D'une manière générale, la sylviculture truffière est donc favorable à la richesse faunistique et floristique par ouverture du milieu et multiplication des habitats.

Une étude récente (Mirieu de Labarre, 2003) commanditée par l'ENGRE et le CRPF, réalisée à Montaren dans le Gard, a montré une augmentation drastique de la richesse spécifique végétale lors de travaux de réhabilitation truffière. 102 espèces ont été relevées sur le site réhabilité, contre 61 et 25 espèces dans une plantation et un taillis dense de chêne vert voisins, en conditions topographiques, géo-pédologiques et climatiques identiques (figure 7).

L'étude a également montré que la zone réhabilitée cumule, en plus des espèces qui lui sont propres, la plupart des espèces présentes dans la plantation et le taillis dense, et que sur le « brûlé », le recouvrement floristique est moindre mais la richesse spécifique ne varie pas significativement.

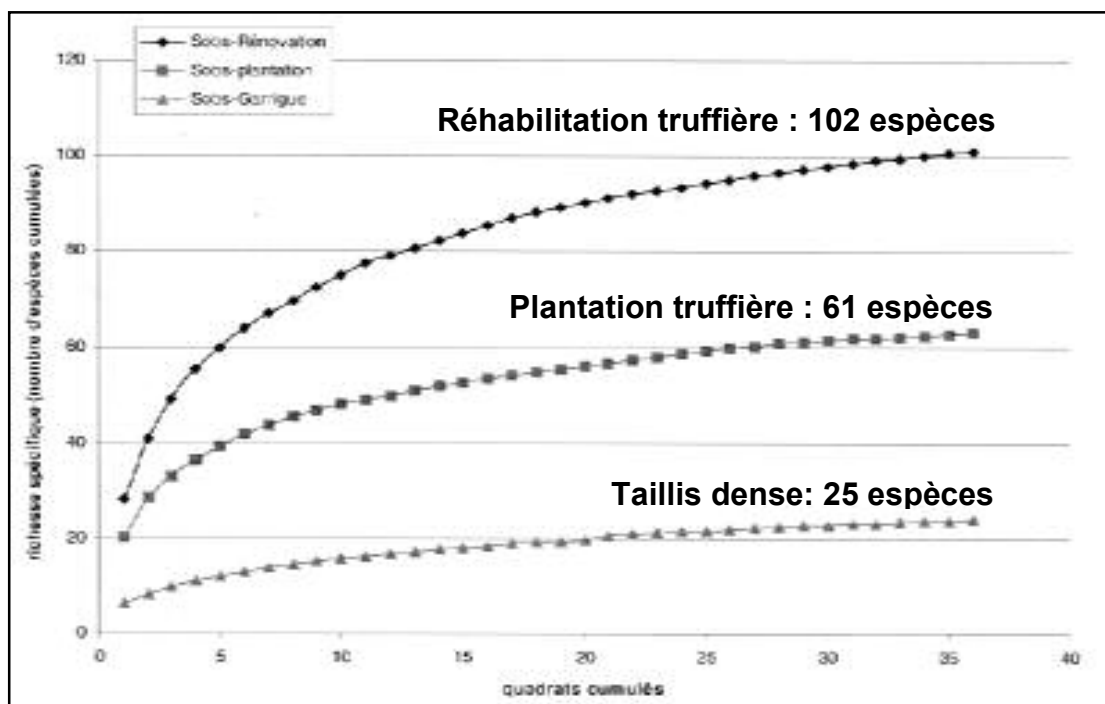


Figure 7 : évolution de la richesse spécifique en fonction du nombre de quadrats (source : Mirieu de Labarre, 2003)

Jean-Paul Salasse de l'Association des Ecologistes de l'Euzière a dressé la liste des espèces de plantes de valeur patrimoniale des taillis/forêts de chêne vert ou chêne blanc, dont la présence est à prendre en compte (tableau 5). Cette liste contient des espèces de milieux ouverts comme de milieux fermés, toutes peuvent donc être concernés par des travaux de sylviculture truffière, et leur présence sur un site devra guider la gestion.

espèces	statut	indice d'intérêt
<i>Inula bifrons</i> Inule variable	PN	2
<i>Inula helenoides</i> Inule fausse-aunée	PN	1
<i>Vitis vinifera ssp. sylvestris</i> Vigne sauvage	PN	2
<i>Paeonia officinalis</i> Pivoine	PN	1
<i>Cyclamen balearicum</i> Cyclamen des Baléares	PR	2
<i>Silene viridiflora</i> Silene à fleurs vertes	PR	2/3?
<i>Teucrium brachypetalum</i> Germandrée à étamines courtes	PR	2
<i>Hyacinthoides italica</i> Scille d'Italie	PR	1
<i>Epipactis microphylla</i> Epipactis à petites feuilles		0

Tableau 5 : liste de la flore à valeur patrimoniale des taillis/forêts de Chêne vert ou Chêne blanc (Source : J.P. Salasse, Ecologistes de l'Euzière)

Statut :

PN = espèces protégée sur la liste nationale

PR = espèces protégée sur la liste régionale

Indice d'intérêt :

0 = espèce intéressante mais pas très rare

1 = espèce rare

2 = espèce très rare, les sites en Languedoc-Roussillon sont très important pour la conservation de l'espèce

3 = espèce exceptionnelle, les sites en Languedoc-Roussillon sont stratégiques pour la conservation de l'espèce

Ainsi, certaines espèces d'intérêt patrimonial sont inféodées aux milieux forestiers sombres. Ainsi il faut garder à l'esprit que l'ouverture du milieu ne favorise pas toutes les espèces, et que c'est la juxtaposition de différents milieux et la création d'écotones qu'il convient de favoriser.

Enfin, de nombreuses études ont montré que la majorité des populations animales, et végétales, sont fortement affectées par les incendies (Prodon *et al.*, 1984 ; Prodon, 2002). Ainsi la sylviculture truffière est indirectement favorable, par sa dimension DFCL, au maintien de la biodiversité en zone méditerranéenne.

III. Faune sauvage et chasse

En termes de faune sauvage, deux problèmes majeurs apparaissent avec la fermeture des milieux : premièrement la disparition du petit gibier (perdrix, faisan, lièvre, lapin), dont la courbe de réduction des effectifs épouse très exactement celle de la diminution du nombre d'exploitations agricoles (Hansen Catta, 2002) ; deuxièmement l'accroissement important des populations de sangliers qui trouvent, dans l'épaississement des boisements, un habitat très favorable.

L'augmentation des populations de sangliers pose, comme en agriculture, divers problèmes aux trufficulteurs : plants arrachés, truffières dévastées... C'est un thème qui a largement été abordé lors de l'enquête. Notons que des batteries sont mises à la disposition des agriculteurs par les fédérations départementales de chasse pour l'installation de clôtures.

Les bénéfices qui pourraient être apportés par la sylviculture truffière via l'ouverture des milieux sont :

- retour du petit gibier par ouverture du milieu et multiplication des écotones,
- création d'espaces plus pénétrables pour les chasseurs,
- diminution des espaces fermés si profitables aux sangliers.

Le retour du petit gibier a été observé sur certains sites réhabilités et certains propriétaires allient intérêt trufficole et intérêt cynégétique, avec notamment installation de postes de tir.

L'enjeu érosion des sols

I. Etat des lieux

Les zones concernées par la réhabilitation sont généralement en situation de coteaux ou de plateaux, les plaines à sol fertile étant occupées par l'agriculture et moins sujettes au phénomène de déprise agricole. Le problème de l'érosion a été soulevé plusieurs fois lors des réunions du comité de pilotage. Une étude a donc été réalisée sur ce thème pour déterminer les risques potentiels et les précautions à prendre lors de travaux. En forêt méditerranéenne, la sensibilité d'un terrain à l'érosion dépend de deux facteurs :

- la végétation, et plus exactement le taux de recouvrement par les différentes strates (herbacée, arbustive et arborée), mais aussi les débris au sol (brindilles, feuilles...),
- la nature de la roche-mère.

II. Rôle de la végétation contre l'érosion

Par son feuillage, le couvert arboré et/ou arbustif intercepte une importante quantité d'eau d'où une diminution de l'énergie cinétique de l'eau et de la quantité d'eau arrivant au sol (évaporation directe depuis le feuillage), d'où une diminution du risque d'érosion.

Mais la quantité d'eau atteignant le sol et s'y infiltrant doit quand même être suffisante pour alimenter le sol et les nappes phréatiques ; le meilleur compromis semble être le système espagnol des *dehesas* (forme d'agroforesterie), avec un couvert forestier de 20/30 % (brochure « arbres et eaux, rôles des arbres champêtres »), couvert également favorable à la production truffière et généralement observé dans les zones de réhabilitation (résultat de l'enquête).

La strate herbacée, et la strate muscinée si elle est présente, permettent de réduire l'écoulement de l'eau à la surface, donc le phénomène d'érosion par ruissellement, et d'augmenter l'infiltration grâce à une meilleure porosité. Une forêt entretenue est plus protectrice qu'un peuplement fermé sans végétation au sol.

Les débris au sol le protègent en réduisant, comme les différentes strates de végétation, l'énergie cinétique de l'eau, mais aussi en limitant le ruissellement par la formation de « micro-barrages », phénomène souvent observé sur les sentiers, et qui joue un rôle important pour limiter la formation de crevasses.

L'INRA a réalisé la cartographie de l'aléa « érosion des sols en France » (figure 8). Les données croisées sont l'occupation du sol, la sensibilité des sols à la formation d'une croûte de battance, la pente et l'érodibilité du matériau parental. Il en résulte une sensibilité des sols à l'érosion définie par quatre classes : très faible, faible, moyenne et forte (source : INRA Orléans).

Concernant les « forêts », les sensibilités moyenne et forte ne sont atteintes que lorsque les pentes dépassent 75%. Concernant les « forêts et végétations arbustives en mutation », les sensibilités moyenne et forte ne sont atteintes que lorsque les pentes dépassent 30% (88% des cas), ou sont comprises entre 15% et

30% (12% des cas). Ces chiffres mettent en évidence l'importance du couvert végétal dans la protection des sols contre l'érosion.

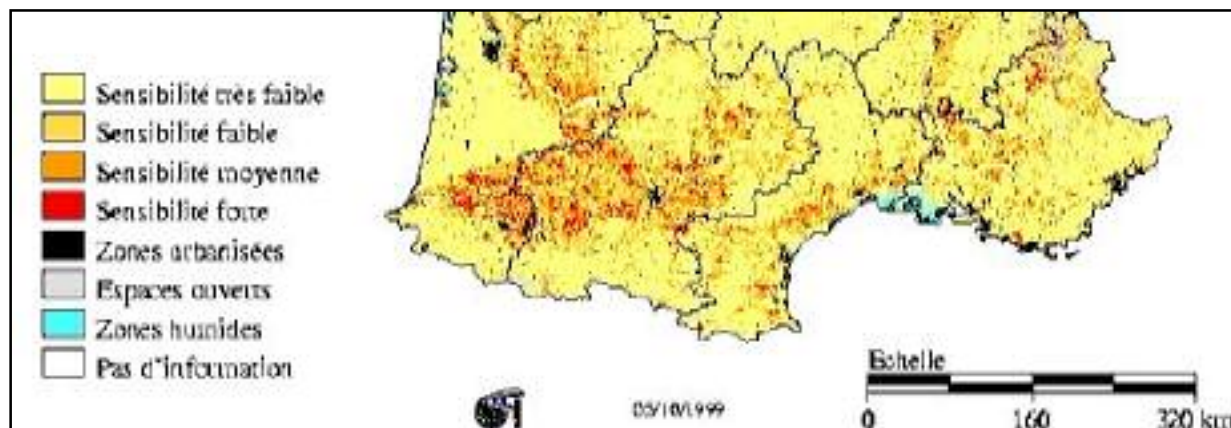


Figure 8 : carte de sensibilité des sols à l'érosion (source : site internet INRA Orléans, 1999)

III. Importance de la nature de la roche-mère

La DDAF de l'Hérault a réalisé une classification des sols selon leur sensibilité à l'érosion (Payant, 2003, non publié). 15 groupes homogènes répartis en trois classes de sensibilité (forte, moyenne et très faible) ont été élaborés à l'aide de M. Barthès, ingénieur-pédologue à l'INRA-Montpellier, en fonction de la nature de la roche-mère et de sa position dans le relief. Cette étude ne prend pas en compte la couverture végétale. Les roches-mères calcaires et à priori favorables à la production de truffes ont été extraites de ce classement et sont présentées dans le tableau suivant.

Roche-mère, position	Sensibilité des sols
Alluvions sur plaine alluviale	Moyenne
Alluvions sur terrasses	Très faible
Colluvions sur versants doux et glacis	Moyenne
Calcaires durs sur collines et plateaux	Très faible
Dolomies sur sable dolomitique, sur collines et plateaux	Forte
Dolomies sur dolomie massive, sur collines et plateaux	Très faible
Marnes sur collines à versant fortement érodé	Forte
Marnes associées au gré ou au calcaire sur collines et versants	(1)
Autres calcaires et poudingues	Moyenne
Grés sur collines, versants et bassins	(2)

Tableau 6 : sensibilité des sols méditerranéens à l'érosion en fonction de la nature de la roche-mère et de sa position dans le relief (source : Payant, non publié)

1 : à étudier au cas par cas, le calcaire et le grés vont avoir un effet limitant sur l'érosion des marnes.
2 : à étudier au cas par cas, les grés pouvant présenter une sensibilité très variable selon le type de grés.

Il apparaît donc que les différents types de sols développés sur ces roches-mères calcaires ont un comportement différent vis-à-vis de l'érosion.

IV. La sylviculture truffière : atout ou menace ?

Le maintien de la végétation apparaît comme un élément essentiel puisque le comportement des différents types de sols est très variable. Ainsi, l'ouverture du milieu ne représente pas un danger à condition que certaines règles soient respectées dans les zones sensibles :

- maintien des différentes strates du couvert végétal,
- abandon des débris sur place après girobroyage,
- labours en plein à éviter sur sols sensibles. Pour les pentes inférieures à 5%, un labour en courbes de niveau crée des sillons qui retiennent l'eau, favorisant son infiltration et permettant de limiter le ruissellement.

Le passage d'un taillis fermé à une zone réhabilitée serait même un atout vis-à-vis de l'érosion. En effet, l'étude de Mirieu de Labarre (2003) a montré que le plus fort taux de recouvrement est observé dans les zones réhabilitées par rapport à des plantations ou à des taillis denses. En zone réhabilitée, les quatre strates de végétation (muscinée, herbacée, arbustive et arborée) sont présentes et développées, alors qu'un couvert dense limite le développement du sous-bois. Ainsi le rôle de diminution de l'énergie cinétique de l'eau est toujours assuré par les différentes strates de végétation, et les strates muscinée et herbacée limitent le ruissellement de l'eau et favorisent son infiltration.

Le risque d'érosion lié à la présence de brûlés est faible, du fait qu'ils sont rarement très étendus. Toutefois, Reyna (2000) conseille la réalisation de petits murets dans le cas de truffières à brûlés très actifs et situées sur de fortes pentes. Ils doivent être placés à l'aval des brûlés.

La restauration ou la création de terrasses, outre son intérêt paysager, permet de prévenir l'érosion en annulant la pente.



Sylviculture truffière et restauration des paysages forestiers méditerranéens

Cartographie

**Comité de pilotage
Uzès, 9 septembre 2003**

**Cartographie du potentiel trufficole
Cartographie des enjeux**

L'objectif de ce travail de cartographie est d'identifier, à l'échelle régionale, les sites à fort potentiel trufficole et intégrant les préoccupations paysagères et environnementales de l'Agence Méditerranéenne de l'Environnement, et d'en estimer les surfaces. Le département du Gard a été choisi à titre expérimental, le comité de pilotage déterminera l'intérêt à étendre cette cartographie à l'ensemble de la région.

Pour le potentiel trufficole, deux critères ont été choisis : le type de couverture végétale et la présence de roches-mères calcaires. Le type de couverture végétale est aussi un élément important pour le paysage, la maîtrise de l'enfrichement fait par exemple partie des objectifs du programme.

Concernant les enjeux environnementaux (paysage, DFCI, biodiversité et érosion), seul le risque incendie a été pour le moment cartographié. Un chapitre explique pourquoi les autres enjeux ne sont pas cartographiés et propose une liste de critères à prendre en compte pour la détermination de sites prioritaires.

I. Cartographie du potentiel trufficole

A. La couverture végétale

Les types de végétation ont été regroupés en quatre classes, en fonction de leur potentiel pour la production de truffes :

- « **couverture végétale à très fort potentiel** » : terres agricoles abandonnées, où la dynamique naturelle de conquête forestière est en cours,
- « **couverture végétale à fort potentiel** » : garrigues boisées et peuplements dominés par les feuillus (principalement taillis de chêne vert et chêne pubescent),
- « **couverture végétale à potentiel moyen** » : peuplements mixtes ou dominés par les résineux (pin d'Alep, pin Noir, Cèdre), garrigues non boisées ou dominées par les résineux, zone des Causses,
- « **couverture végétale à potentiel très faible** » : peuplements résineux ou peuplements feuillus à tendance montagnarde ou à tendance acidiphile principalement.

Le travail de cartographie a été réalisé par l'Inventaire Forestier National (IFN).

B. Les roches-mères calcaires

Au niveau géo-pédologique, la première approche a été de cartographier les critères qui sont généralement retenus par les trufficulteurs pour l'installation d'une truffière : présence de calcaire, pH \approx 8, taux de matière organique (C/N) \approx 10, sol drainant et aéré, absence d'hydromorphie.

Après concertation avec Jean-Pierre Barthès, ingénieur-pédologue à l'INRA de Montpellier, il est apparu que des données comme le pH, le taux de matière organique ou l'hydromorphie ne sont pas cartographiables à grande échelle, ce sont des données parcellaires.

La nouvelle approche consiste cartographier les différents types de roches-mères calcaires et de tester si certaines d'entre elles sont plus favorable à la production de truffes, afin d'affiner la seule différenciation sol calcaire/sol acide actuellement

utilisée, puis, si cela s'avère pertinent, de donner des itinéraires techniques spécifiques à chacune de ces roches-mères.

La carte des roches-mères du Gard a été établie par Sylvie Barthès, responsable du développement de la Base de Données Sol à la chambre régionale d'agriculture. L'emplacement de truffières (productrices ou non) sera reporté sur cette carte pour déterminer les types de roches favorables. Ce travail sera réalisé courant août et septembre avec le syndicat des trufficulteurs du Gard.

II. Cartographie des enjeux

A. Risque incendie

Les données DFCI sont utilisées dans ce travail de cartographie car les feux de forêt, ainsi que les aménagements mis en place pour lutter contre, ont un impact direct sur le paysage forestier méditerranéen, et parce que la sylviculture truffière a un impact positif sur la défense contre les feux de forêts (cf. fiche enjeux). Ainsi l'identification de zones-clés d'un point de vue DFCI est une donnée importante pour la détermination de zones prioritaires pour développer la sylviculture truffière.

Pour la carte-test du Gard, nous avons utilisé la carte des risques de feux par communes, établie par la DDAF du Gard dans le cadre du Plan Départemental de Prévention Contre les Incendies de Forêts. Le risque est défini selon quatre catégories : risque faible, moyen, fort, et haut risque. La quasi-totalité du département est classée au minimum en « risque moyen », les données utilisées pour la réalisation de la carte sont donc risque fort et haut risque, ce qui concerne 46 communes.

Un autre critère non cartographiable peut être utilisé : la situation du terrain sur une coupure de combustible, c'est à dire une zone où les travaux sont considérés comme prioritaire par le Plan Départemental de Prévention Contre les Incendies de Forêts, et pouvant bénéficier de financements prioritaires. Cet élément n'est pas cartographiable car ce sont des coupures linéaires d'une centaine de mètres de large seulement.

B. Paysage

Après entretien avec les différents partenaires concernés, notamment la Direction Régionale de l'Environnement, force est de constater qu'il n'existe pas de données cartographiques sur les paysages « en général ». La seule donnée disponible est la carte des sites classés ou protégés de la région ainsi que des périmètres des Opérations Grands Sites.

Des études débutent pour la réalisation de l'Atlas des paysages du Languedoc-Roussillon, mais les premières données ne seront disponibles qu'en 2004.

Le travail de cartographie paraissant délicat voire impossible en ce qui concerne le paysage, nous avons décidé d'établir une liste de critères paysagers (non exhaustive) à prendre en compte pour la détermination de sites prioritaires ou favorables dans le cadre du programme de restauration des paysages forestiers méditerranéens par la sylviculture truffière :

- la présence de murets, terrasses, petit patrimoine bâti,
- la fréquentation touristique (ex : OGS sur St Guilhem le Désert),
- les zones fortement touchées par la déprise agricole, donc où l'enfrichement et la fermeture des milieux sont forts.

Les enjeux traités sous forme de menaces, et ayant donc un impact sur le paysage, seront également à prendre en compte :

- risque de mitage,
- risque d'incendie,
- risques d'érosions et de crues.

C. Biodiversité

Dans le cadre du programme « sylviculture truffière et restauration des paysages forestiers méditerranéens », l'enjeu biodiversité est lié au maintien de milieux ouverts. Or, les zones que l'on pourrait estimer comme prioritaires car faisant déjà l'objet d'un statut spécial (réserves naturelles, ZNIEFF, sites Natura 2000) ne sont pas forcément liées à ce type de gestion. Ainsi, la cartographie, au titre de l'enjeu biodiversité, de ce type de zones, n'est pas pertinent.

Il convient donc de déterminer au cas par cas si l'ouverture du milieu est bénéfique. Pour cela, les documents concernant les zones à statut spécial pourront apporter des informations.

D. Erosion

Une étude en cours à la DDAF de l'Hérault vient d'aboutir à la cartographie de la sensibilité des sols à l'érosion sur le département de l'Hérault (Payant, 2003, non publié). La sensibilité est déclinée en trois classes : forte, moyenne et très faible. Ces données permettraient d'attribuer des consignes techniques particulières dans les zones sensibles (cf. fiche enjeux). Mais à l'heure actuelle, nous ne disposons pas de ces données pour le département-test du Gard.



Sylviculture truffière et restauration des paysages forestiers méditerranéens

Fiches actions

Comité de pilotage Uzès, 9 septembre 2003

Recherche et expérimentation
Exploitation et mise en valeur des bois
Systeme d'adjudication
Fiscalité et législation
Outils financiers
Communication
Animation

Fiche 01 : recherche, expérimentation

I. Etat des lieux, constats

Le seul site expérimental sur la sylviculture truffière existant à ce jour se trouve en Espagne. Le programme dirigé par Santiago Reyna Domenech, chercheur au Centre d'Etudes sur l'Environnement Méditerranéen (CEAM), vise à mettre en évidence des critères de gestion sylvicole pour la production de truffes sur une zone où 120 arbres producteurs sont étudiés.

En France, à l'initiative du CRPF Languedoc-Roussillon, la sylviculture truffière est depuis peu prise en compte par le Comité d'Organisation et de Coordination de l'Expérimentation (COCE) de la Fédération Française des Trufficulteurs (FFT). Mais aucune expérimentation n'a pour le moment été mise en place, il n'existe pas non plus de recherches ou d'expérimentations sur la trufficulture en lien avec les enjeux qui nous intéressent, si ce n'est une récente étude sur la biodiversité végétale dans les truffières (Mirieu de Labarre, 2003).

En France, les principaux thèmes de recherche existant à ce jour en trufficulture sont :

- effets des modes culturels sur l'écosystème truffier
- connaissance et fonctions des mycorhizes et des stromas
- écologie de *Tuber uncinatum* (truffe de Bourgogne)
- identification des espèces du genre *Tuber* par biologie moléculaire
- mycorhization in-vitro
- multiplication végétative des espèces hôtes, évaluation qualitative
- relations réseau racinaire, taille de l'hôte et production de truffes

Les organismes impliqués sont principalement l'INRA (Clermont-Ferrand, Bordeaux), la station expérimentale du Montat, le Centre d'Etudes des Techniques Agricoles (CETA), le CTIFL etc.

Au niveau européen, le GET (Groupement Européen Tuber), qui regroupe l'Italie, la France et l'Espagne, a soumis à l'Union Européenne son « programme de développement de la trufficulture et de reconstitution d'un verger truffier en Europe pour 2003-2007 » (montant demandé : près de 50 millions d'euros). L'accent est mis sur quatre points :

- initier, coordonner, et dynamiser la recherche en trufficulture
- amplifier et coordonner l'expérimentation en Europe
- reconstituer le verger truffier européen
- actions complémentaires (formation, normalisation des marchés, développement socio-économique, environnement, aspects professionnels)

Ce document, même s'il identifie la sylviculture truffière comme une solution pour le développement de la trufficulture, qui plus est respectueuse de l'environnement, ne propose que des axes de travail orientés vers la voie « agricole » de la trufficulture. C'est le cas en ce qui concerne la recherche, l'expérimentation, la formation et l'animation, où le monde forestier est totalement oublié.

Toutefois, dans le cadre de son programme, le GET demande des financements pour :

- la rénovation de 5 000 ha d'anciennes truffières,
- l'installation de truffières dans un objectif de DFCI ou d'amélioration du paysage.

II. Propositions d'expérimentations

Les actions en ce qui concerne la recherche et l'expérimentation en trufficulture doivent être coordonnés au niveau national. Ainsi, il n'est pas du ressort du groupe de travail régional de proposer des axes à suivre, d'autant plus qu'ils viennent d'être déterminés récemment, dans le cadre du GET.

Toutefois, le comité de pilotage peut proposer et valider un certain nombre d'expérimentations qui seraient à mettre en place pour développer la sylviculture truffière et pour préciser les intérêts qu'elle peut apporter en terme de paysage, Défense des Forêts Contre les Incendies, biodiversité ...

A. Expérimentations dans le cadre du programme « sylviculture truffière et restauration des paysages forestiers méditerranéens »

- **Identifier quelques sites expérimentaux.** S'assurer si possible de la maîtrise du foncier, afin de pouvoir effectuer un suivi à long terme. Un travail avec un organisme plutôt qu'avec un particulier est donc à envisager : Office National des Forêts, Agence Foncière de l'Hérault...
- **Réaliser un cahier des charges précis** des expérimentations avant travaux car de nombreuses études comprennent un aspect « évolution », avant et après travaux, qui permettront de déterminer les avantages de la sylviculture truffière sur une non-gestion de la forêt (maintien d'un milieu fermé).

1/ Etudes sur le paysage

- **Analyse par photographie diachronique** (avant et après travaux).
- **Etude sur la perception** auprès des utilisateurs du milieu tels que les trufficulteurs, promeneurs, chasseurs... qui voient la forêt de l'intérieur (paysage vécu), et auprès de ceux qui voient la forêt de loin (paysage perçu).

Pour les expérimentations en lien avec le paysage, la DIREN est intéressée mais a besoin de porteurs de projets. Or les syndicats de trufficulteurs n'ont généralement pas l'assise financière nécessaire. La prise en compte de la sylviculture truffière est déjà envisagée dans les Opérations Grand Site « Gorges du Tarn et de la Jonte » et « Haute Vallée de l'Hérault » et le sera probablement dans celle du « pont du Gard et gorges du Gardon ».

2/ Etudes sur la biodiversité

- **Réaliser un inventaire faunistique et floristique** avant les travaux et plusieurs après les travaux (tous les deux ans par exemple) afin de déterminer l'évolution de la biodiversité. Prendre en compte le nombre d'espèces mais aussi la présence/absence d'espèces d'intérêt patrimonial. Au niveau floristique, ce travail complètera celui réalisé par Mirieu de Labarre en 2003

(comparaison de la biodiversité entre un taillis fermé, une zone réhabilitée, une plantation ; cf. fiche enjeux).

- **Réaliser une étude équivalente sur les écotones**, l'avifaune pourrait être particulièrement favorisée par la création de lisières.
- **Déterminer l'évolution des populations animales chassables.**

3/ Etudes sur la protection contre les incendies

- **Mesurer la réduction de biomasse.** Suivre l'évolution de la biomasse à long terme pour déterminer l'efficacité de l'entretien.
- **Déterminer le risque incendie en terme d'inflammabilité et de combustibilité.**
- **Déterminer l'intérêt des travaux dans le cadre de l'intervention des secours** (amélioration de l'accessibilité, présence de points d'eau...).

Effectuer ces mesures dans un site où les travaux auront été réalisés dans un objectif de production de truffes. Puis déterminer si ces travaux sont bénéfiques à la protection des forêts contre les incendies où s'ils sont à adapter dans le cas de zones où l'enjeu DFCI serait important.

4/ Etudes sur l'érosion

Ces études ne pourront avoir lieu que dans des sites à forte pente, l'étude bibliographique ayant montré qu'elle était le principal facteur expliquant l'érosion.

- **Etudier l'impact de l'ouverture du milieu** donc d'une nouvelle répartition des strates (herbacée, arbustive et arborée) sur l'écoulement/absorption des eaux de pluie et sur l'érosion.
- **Etudier l'impact de la présence de brûlés**

B. Expérimentations techniques spécifiques à la sylviculture truffière

Pour la réalisation du programme de sylviculture truffière et de restauration des paysages forestiers méditerranéens, la condition *sin equa non* est la fiabilité et la rentabilité de ce mode de production de truffes. Ainsi, des expérimentations sont à mener pour préciser les itinéraires techniques permettant une production optimale. Les thèmes à aborder sont :

- L'intensité d'éclaircie et la compétition racinaire entre arbres voisins.
- Le recépage (dates, reprise de la production, choix de brins...).
- La comparaison, sur zones connus pour être truffières, de la productivité de semis, de plantations de plants forestiers et de plantations de plants mycorhizés.
- L'émondage et la taille de rénovation.

Fiche 02 : exploitation, mise en valeur des bois

I. Constat

L'exploitation et la mise en valeur des bois est un problème récurrent en forêt méditerranéenne, et particulièrement dans les peuplements tels que les taillis de chêne ou les garrigues boisées. En effet, les rares coupes de bois réalisées dans ces peuplements (essentiellement pour le bois de chauffage) ne sont que peu voire pas du tout rentables. La réhabilitation nécessite de réaliser une première coupe d'éclaircie généralement forte, selon l'état de fermeture du milieu, et induit donc un entretien du milieu.

Vu le peu de réalisations, nous ne disposons que de peu de données. La première éclaircie semble se réaliser sans trop de difficultés si la surface est importante : l'exploitant récupère le bois qu'il vend en bois de chauffage. Le propriétaire peut ainsi réaliser une opération blanche voire bénéficiaire. Les arbres à conserver doivent être au préalable clairement désignés par le propriétaire ou par un conseiller en sylviculture truffière (cf. fiche 07 sur l'animation). En dehors du CRPF Languedoc-Roussillon, il n'existe à ce jour aucun technicien compétent dans ce domaine.

La tâche est beaucoup plus difficile dès qu'il s'agit de petites surfaces ainsi que de travaux d'entretien, il n'existe pas pour le moment d'entreprise capable de réaliser des travaux dans un objectif trufficole :

- taille des arbres,
- coupe programmée de cépées (date de coupe importante !),
- problèmes de tassement au niveau des brûlés,
- gestion des rémanents.

Cette difficulté a régulièrement été soulevée lors des enquêtes.

II. Propositions

- **Créer dans les coopératives forestières une branche « sylviculture truffière », dotée d'un personnel salarié ou sous-traitant initié.**
- **Etudier les différentes solutions existantes pour faire réaliser les travaux :**
 - embauche d'ouvriers par un groupement d'employeur,
 - utilisation des « titres emplois simplifiés agricoles »
 - utilisation du prêt de main d'œuvre de propriétaire à propriétaire
- **Identifier les entreprises aptes à réaliser les travaux.** Evaluer les besoins en formation, favoriser le transfert d'expériences, réaliser un guide des bonnes pratiques.
- **Assurer la formation du personnel** (cf. fiche 07 sur l'animation).

- **Elargir les débouchés des coupes de bois :**
 - rapprochement avec la filière bois-énergie, notamment dans les départements de la Lozère et des Pyrénées-orientales,
 - mise en valeur des essences méditerranéennes (Genévrier cade, Pistachier térébinthe, Bruyère, Arbousier, Buis...), via des entreprises comme Lumin'essences.

- **Améliorer la qualité des peuplements** en intercalant dans les peuplements des feuillus précieux et/ou des arbres mellifères qui ont besoin d'espace et de lumière, comme les arbres truffiers. La valeur de la parcelle s'en trouverait augmentée et des revenus dus aux coupes de bois sont envisageables à +/- 60 ans.

Fiche 03 : système d'adjudications

I. Etat des lieux

A. En forêt publique

Au 19^{ème} siècle, le système d'adjudication pour la récolte des truffes était très répandu et représentait pour certaines communes un revenu important. Actuellement, il n'existe plus que quelques adjudications de l'ONF, notamment sur le Mont Ventoux.

1/ Fonctionnement du système d'adjudication de l'ONF

Les lots sont attribués par adjudication pour 5 ans aux enchères montantes. Le contrat ne concerne que le ramassage des truffes (travaux sylvicoles et agricoles non autorisés, sauf le travail du sol manuel et l'arrosage estival). **Ce système ne conduit donc pas au maintien d'un milieu ouvert**, et l'ONF et les communes ne réalisent que très peu de travaux en ce sens (quelques plantations truffières en forêt communale, quelques débroussailllements en forêt domaniale).

Dans le Vaucluse en forêts communale ou domaniale, près de 70 lots de 5 à 1305 ha sont proposés à l'adjudication. Les revenus pour l'ONF ou pour les communes sont en moyenne de 10,7€/ha/an.

2/ Problèmes juridiques

Ce système d'adjudication est en cours de révision par l'ONF au niveau juridique et sera probablement modifié pour la prochaine adjudication (mai 2004). Les points à régler sont :

- la mise en concurrence (modèle par adjudication copié sur les ventes de bois), le passage à une mise en concurrence par appel d'offre sera étudié,
- la caution personnelle (obligatoirement bancaire dans le cas de ventes de bois),
- l'interruption de contrat.

3/ Cas de l'Espagne

En Espagne, dans la région de Teruel, l'attribution du droit de truffer est une pratique très courante. Il existe d'ailleurs deux types de syndicats :

- le syndicat des propriétaires de plantations truffières,
- le syndicat des ramasseurs de truffes.

B. En forêt privée

En Espagne, à Soria, un projet LIFE Environnement sur la sylviculture truffière a permis de mettre en place un système d'adjudication de terrains publics et privés, et de réaliser des regroupements de propriétaires afin de favoriser la gestion du milieu.

En France, les contrats oraux sur le ramassage de truffes sont relativement courant, mais nous n'avons pas connaissance de contrats écrits entre privés.

II. Proposition : développement du système d'adjudications

A. En forêt publique

- **Déterminer l'évolution des adjudications du Vaucluse** (nombre de lots proposés, nombre de lots attribués, prix...). Ce travail est à réaliser avec l'ONF d'Avignon (contacter Mme Pissiotat, responsable des adjudications). Etudier le lien avec la fermeture des milieux.
- **Engager une réflexion au sein de l'ONF**, au niveau de la direction territoriale Méditerranée, pour mettre en place une politique coordonnée de développement de la sylviculture truffière.

L'ONF de l'Hérault désire instaurer un système d'adjudications en Languedoc-Roussillon dans la forêt domaniale de St Guilhem le Désert, dans le cadre de l'Opération Grand Site. Des projets seraient également envisageables avec quelques communes motivées. De tels sites pourraient servir de sites expérimentaux (cf. fiche 01 sur la recherche et l'expérimentation).

B. En forêt privée

- **Evaluer la possibilité de mise en place de groupements de propriétaires** dans un objectif de production truffière et d'un système d'adjudication, comme cela existe en Espagne.

C. Dans les deux cas

- **Identifier des porteurs de projet.** Dans le cadre de l'Opération Grand Site des Gorges du Tarn et de la Jonte, la DIREN souhaite soutenir le développement de la sylviculture truffière (et donc pourquoi pas la mise en place d'un système d'adjudication pour propriétaires privés) ?
- **Définir un cahier des charges**, élément crucial pour assurer un entretien durable. Déterminer les travaux à réaliser par le propriétaire ou par l'adjudicataire est particulièrement important.

Fiche 04 : fiscalité, législation

I. Etat des lieux, constats

Le document « aspects fiscaux de la trufficulture » réalisé par le service juridique et fiscal du Centre d'Economie Rurale du Lot dans le cadre de la formation FO.GE.FOR. sur la sylviculture truffière, est un parfait état des lieux de la fiscalité de la trufficulture.

Il existe localement de grandes disparités en terme de fiscalité, au niveau départemental pour l'impôt sur le revenu forfaitaire, au niveau communal pour l'impôt foncier.

De plus, il règne une sorte de « flou » fiscal (peu de trufficulteurs déclarant leurs plantations), et pour le moment les services fiscaux semblent peu s'en préoccuper.

Le flou est donc encore plus important en ce qui concerne la sylviculture truffière car la statut d'une zone réhabilitée n'est pas pour le moment clairement défini (forêt ou zone agricole ?), et la distinction entre cueillette et activité agricole n'est pas claire.

Concernant la législation, l'enquête auprès des trufficulteurs a fait ressortir d'autres préoccupations :

- le besoin d'une organisation et d'une réglementation des marchés de la truffe (instauration d'un permis ou d'une carte pour caver, d'un droit de vente ...) afin de limiter les fraudes, de maîtriser le braconnage et de se protéger de la truffe chinoise.
- le problème de l'appellation « produit truffé », actuellement réservée à *Tuber melanosporum* et à *Tuber brumale*.

II. Propositions

- **Etudier les problèmes liés à la fiscalité et à la législation au niveau national** pour parvenir à une uniformisation ou à un ajustement des forfaits et surtout pour pouvoir agir au niveau législatif. Ce sujet a été confié au groupe de travail national « truffe et forêt » animé par Odette Manchon du Ministère de l'Agriculture et auquel participent la FFT et les différentes fédérations régionales.
- **Discuter ces problèmes au niveau régional.** Des disparités existent en effet au sein du Languedoc-Roussillon concernant le montant du forfait. Une commission animée par la Fédération Régionale des Trufficulteurs devrait se pencher sur la question pour discuter du bien-fondé d'une harmonisation (régionale et/ou nationale) du forfait, ainsi que de son montant.

Fiche 05 : outils financiers

I. Etat des lieux

Divers financements existent, ou ont existé, pour développer la trufficulture. Ces financements proviennent de diverses collectivités et s'attachent à différents domaines : aide à la plantation, mise en valeur du produit truffe...

A. Europe

1/ Fonds de Gestion de l'Espace Rural (FGER)

Grâce à ce fonds, 17 propriétaires ont pu disposer d'une aide à la réhabilitation pour une surface totale de 50 ha. Le FGER a subventionné 70 % des frais de mise à niveau des parcelles (déroussaillement, élagage). Les 30 % restant sont de l'autofinancement.

2/ Programme LIFE-environnement

Objectif : c'est un financement pour les expérimentations à objectif environnemental.

Exemple : à Soria, en Espagne, un financement a été obtenu pour « la revalorisation de bois producteurs de truffes ». Pas de réalisations liées à la truffe sur ce type de programme en France.

3/ Programme Leader Plus

Objectif : c'est un programme de soutien aux projets innovants pour le développement des zones rurales.

Exemple : Autour du Mont Ventoux, 3,1 millions d'euros ont été mis à disposition sur 6 ans, afin d'encourager l'émergence de projets locaux (publics ou privés) qui valoriseraient le terroir de 42 communes

Secteurs concernés : fraises, cerises, raisin de table, olives et huiles, truffes, vins, lavande, nougat, miel, agneau, berlingot. 40 000 € à 65 000 € par projet !

B. Région : Fonds de Développement Territorial

Objectif : aide à la plantation.

Montant : 50% de l'achat des plants HT (INRA, CTIFL ou agréés par les fédérations régionales). Les financements pour les plantations dans les autres régions sont détaillés dans le document de la FFT : les aides publiques à la plantation de truffières.

C. Départements (Aude, Gard et Pyrénées Orientales)

Objectif : aide à la plantation, non cumulable avec les aides régionales.

Montant : 762,25€/ha dans le Gard et les Pyrénées-Orientales. Pour l'Aude : 30% du prix HT des plants sur la base des critères de la région mais sans surface minimale.

II. Constat

A ce jour, les seuls financements utilisés dans le monde trufficole sont les aides régionales ou départementales à l'achat de plants. Les aides qui ont existé pour la réhabilitation (FGER), l'ont été sur des territoires réduits et n'ont pas été pérennisés puisque le FGER a disparu.

Le contexte de notre étude, c'est à dire la prise en compte d'enjeux environnementaux pour lesquels la sylviculture truffière pourrait être bénéfique (paysage, protection des forêts contre les incendies...) nous a conduit à rechercher des financements plus adaptés. Une rapide recherche nous a permis d'en identifier un certain nombre (Contrat d'Agriculture Durable, programmes européens Life et Leader Plus, contrat de plan Etat-Région). Ces financements ne sont pour le moment pas utilisés par les trufficulteurs, ce qui indique certainement un manque de communication, mais aussi le besoin d'identifier et de motiver des porteurs de projets potentiels pour des actions adaptées avec forte entrée territoriale.

III. Propositions

A. Recherche de nouveaux financements

C'est la première étape – et une étape-clé – pour réussir à mobiliser au mieux les fonds existants. Ci-dessous sont cités les premiers éléments de cette recherche.

1/ Europe

Contrats d'Agriculture Durable

Etudier les possibilités liées aux nouveaux CAD qui, à priori, ne favoriseraient pas la truffe (baisse de la prise en compte des enjeux DFCl, paysage...)

Programme LIFE-Environnement

Cette année a lieu la dernière campagne des programmes Life de deuxième génération (dépôt des dossiers avant Novembre 2003), mais la préparation de la troisième génération est en cours.

Leader Plus

6 candidatures ont été sélectionnées en Languedoc-Roussillon :

- Aude : « Pays Cathare »
- Gard : « Espaces Cévennes »
- Hérault : « Couleurs d'Orb en Languedoc »
- Lozère : « Gévaudan »
- Pyrénées Orientales : « Terres Romanes en Pays Catalan » et « Pays Pyrénées Méditerranée »

L'appel à candidature est maintenant clos. Il faudrait voir quelles sont les orientations choisies dans chacun de ces sites et si la truffe peut y être intégrée.

2/ Etat : Plan de Développement Rural National (PDRN)

Les aides de l'Etat (via les DDAF) sont décrites dans la circulaire DERF/SDF/C2001-3010 du 07 Mai 2001 intitulée : « conditions de financement, par le budget général de l'Etat, des projets d'investissement forestiers ou d'actions forestières à caractère protecteur, environnemental et social ».

Actions dans lesquelles la sylviculture truffière pourrait mobiliser des fonds :

- Chapitre 4 : « protection de la forêt contre les incendies ».
- Chapitre 7 : « protection des ressources en eau et des sols ».
- Chapitre 9 : « protection ou restauration de la biodiversité ».

Le groupe de travail national « truffe et forêt » commence à se pencher sur le sujet.

3/ Contrat de plan Etat-Région

Actions dans lesquelles la sylviculture truffière pourrait mobiliser des fonds :

- Action IV.5 : « promouvoir une gestion intégrée des territoires dans les zones rurales fragiles », dont un des principaux enjeux est la gestion, la reconquête et la mise en valeur des territoires agricoles et ruraux.
- Action XII.2 : « gérer les espaces d'intérêt patrimonial » dont un des principaux enjeux est la gestion des sites et des paysages.

La Coopérative Forestière des Pyrénées et du Roussillon (COFOPYR) prépare actuellement deux dossiers de subventions pour faire de la réhabilitation dans le cadre du contrat plan Etat/Région, avec la protection contre les incendies comme clé d'entrée.

B. Réalisation d'un document sur ces financements

Objectif : réaliser un document clair et synthétique (par exemple sous forme d'une plaquette) indiquant :

- les différentes sources de financements existantes
- leurs champs d'applications
- leurs moyens d'obtention et leurs modes d'attribution
- les bénéficiaires potentiels, les conditions
- les personnes ou organismes à contacter

Une fiche-exemple est jointe en fin de document.

Puisqu'en dehors des aides à la plantation nous n'avons identifié que des financements pouvant être utilisés dans une approche territoriale, les destinataires de ce document seront plutôt les organismes (telles que les syndicats de trufficulteurs) ou les collectivités capables de monter un projet d'envergure.

Fiche 06 : communication

I. Etat des lieux, constat

Au niveau régional, une dizaine de journées adressées à un large public sont organisées par les syndicats autour de la truffe et de la trufficulture (fêtes de la truffe, journée de sensibilisation).

La principale revue traitant de trufficulture est « le trufficulteur français », éditée par la Fédération Française des Trufficulteurs. Il existe également quelques publications locales comme « le trufficulteur gardois ». Pourtant, la quasi totalité des personnes interrogées lors de l'enquête désirent plus d'informations sur la truffe et les moyen d'en produire. Les sources réclamées sont un bulletin d'information et un centre de ressources.

Il y a très peu de contacts entre le monde de la trufficulture et le monde forestier. Les cas connus d'échanges entre ces deux milieux sont dus généralement à la présence de trufficulteurs dans un organisme forestier. Et pour l'ensemble des propriétaires forestiers, la trufficulture reste à ce jour trop mystérieuse pour qu'ils s'y intéressent.

Cependant, en Languedoc-Roussillon, les techniques trufficoles ont pu être inscrites par le CRPF dans le Schéma Régional de Gestion Sylvicole (SRGS), document fixant les orientations techniques forestières pour la région Languedoc-Roussillon. Le SRGS a été agréé par le Ministère de l'Agriculture. La truffe est donc reconnue comme un des produits de la forêt et les organismes forestiers se doivent de communiquer pour son développement.

II. Propositions

L'enquête réalisée auprès des trufficulteurs a fait ressortir un besoin d'échanges entre trufficulteurs, de partage des connaissances. La mise en place d'un journal régional et d'un centre de ressources ont été particulièrement plébiscitées.

A. Mise en place d'un journal régional

- **Définir les thèmes à aborder** et les besoins spécifiques au niveau régional. Les grandes thématiques pourraient être :
 - une partie « commerce » donnant les nouvelles des marchés, traitant de l'évolution des prix des différentes espèces de truffes,
 - une partie « professionnelle » indiquant l'organisation de la profession, les contacts pour de nouveaux arrivants, les événements à venir...
 - une partie « scientifique » donnant les avancées des diverses équipes de recherche et des centres expérimentaux
 - une partie « technique », l'enquête ayant fait ressortir un fort besoin à ce niveau. Les interrogations sont nombreuses sur tous les points (travail du sol, arrosage, taille, climat...)

- **Elargir autant que possible sa diffusion** (trufficulteurs, collectivités, élus, monde forestier et monde agricole).
- **Limiter le coût** pour favoriser sa diffusion, ce journal pourrait se présenter sous la forme d'un quatre pages en noir et blanc.
- **Etablir une coopération** entre ce bulletin régional et les Nouvelles Feuilles Forestières (journal régional du CRPF Languedoc-Roussillon).

B. Création d'un centre de ressources

- **Définir précisément avec les syndicats les besoins et les rôles d'un tel établissement** en Languedoc-Roussillon.
- **Etudier le fonctionnement de centres existants** comme la maison de la truffe et du Tricastin à St Paul Trois Châteaux (Drôme), ou la maison de la truffe de Sorges (Périgord). Ces sites abritent un musée et des expositions. Celui de Sorges possède un centre de documentation contenant 600 ouvrages, celui de St Paul Trois Châteaux est le siège du syndicat local de trufficulteurs et de la confrérie.
- **Envisager la création d'un centre de documentation.** Dans un premier, communiquer aux trufficulteurs l'existence des centres de documentation et des fonds documentaires du CRPF à Montpellier et des chambres d'agriculture.

C. Coordination des actions au niveau régional

Une organisation rigoureuse serait bienvenue notamment pour les demandes de subventions régionales, comme par exemple la rédaction d'un programme annuel regroupant l'ensemble des activités pour lesquelles des subventions sont demandées (journées ou fêtes de la truffe). Ceci amènerait plus de clarté pour les interlocuteurs des syndicats comme la Région et permettrait aux trufficulteurs de participer à plusieurs journées en évitant d'en programmer plusieurs à la même date..

Fiche 07 : animation

I. Etat des lieux

A. Dispositif d'animation pour la trufficulture

1/ Chambres départementales d'agriculture

- Gard : un conseiller agricole à 50% sur la trufficulture (M. Assenat)
- Hérault : un conseiller forestier à moins de 10% (M. Bachevillier)
- Aude : un conseiller agricole à 30 à 50% (M. Barrière)

2/ Centre régional de la propriété forestière

- un conseiller technique de 10 à 30% sur les actions liées à la formation et à la recherche/développement de la sylviculture truffière (M. Lauriac)

3/ Syndicats de trufficulteurs

Il n'y a pas de salarié assigné au développement de la trufficulture. Toutes les actions, animations sont réalisées grâce à des bénévoles.

B. Formations existantes

1/ Trufficulture

Il existe de nombreuses formations d'initiation à la trufficulture organisées principalement par les syndicats de trufficulteurs, parfois avec l'aide des chambres d'agriculture ou du CRPF (ex : Rhône-Alpes). Elles sont plutôt orientées vers l'aspect agricole de la trufficulture.

2/ Sylviculture truffière

Il n'existe qu'une formation au niveau national de cette vision plus forestière de la trufficulture, organisée par l'association ARBRES Formation et le CRPF Languedoc-Roussillon : « mise en valeur des terrains calcaires méditerranéens par la sylviculture truffière ».

II. Constat, besoins

Concernant les organismes qui peuvent s'occuper de truffes (syndicats, CRPF, chambres d'agriculture, CTIFL), l'enquête auprès trufficulteurs a fait ressortir principalement des besoins en :

- 1/ appui technique à l'accompagnement de projets
- 2/ conseils

Ce besoin d'animation a été confirmé les présidents des syndicats départementaux de trufficulteurs, qui le considèrent comme plus important que le besoin de formation. L'affectation récente d'un conseiller agricole comme animateur « trufficulture » dans le département de l'Aude (M. Barrière) a permis d'augmenter considérablement les surfaces de vergers truffiers plantés (voie agricole). Le

développement de la sylviculture truffière nécessite donc la mise en place d'un dispositif adapté d'animation.

Du point de vue de la formation, l'enquête a fait ressortir un gros besoin sur les deux thèmes suivants :

- biologie/écologie de la truffe
- techniques de plantation et réhabilitation

et ce, qu'il s'agisse de trufficulteurs confirmés ou débutants. Notons que la moitié des trufficulteurs confirmés interrogés estiment ne pas avoir besoin de formation. Il n'en est pas de même, évidemment, pour les milliers de propriétaires forestiers non sensibilisés à l'heure actuelle aux techniques de sylviculture truffière.

De plus, dans un contexte de surcroît de travail amplifié par l'entrée en application de la nouvelle loi forestière, les personnels techniques forestiers n'ont pas aujourd'hui le temps nécessaire pour s'investir correctement dans le développement de la sylviculture truffière.

III. Propositions

- **Mobiliser au niveau régional les financements assurant un mi-temps technique minimum** afin de définir et conduire un programme de développement de la sylviculture truffière, basé sur l'animation à l'accompagnement de projets et le conseil technique auprès des propriétaires forestiers, la communication et la diffusion de cette nouvelle technique. Cette mission pourrait être confiée au CRPF.
- **Former les autres personnels forestiers** (CRPF, coopératives forestières, syndicats de propriétaires forestiers, chambres d'agriculture, ONF), de sorte qu'ils soient aptes à conseiller ou au moins qu'ils intègrent la sylviculture truffière comme une possibilité de gestion. Le CRPF et la structure ARBRES Formations pourraient être chargés de cette mission.
- **Intégrer la sylviculture truffière dans les différentes démarches territoriales existantes** (Plans de Développement de Massifs, charte forestières de territoires, pays ...). De plus en plus de collectivités et de groupements de communes sollicitent le CRPF Languedoc-Roussillon pour disposer d'un appui, le degré d'expertise étant assez élevé.

Conclusion

Cette étude montre que le développement de la sylviculture truffière aurait un impact positif sur la restauration des paysages forestiers méditerranéens, mais aussi sur la défense des forêts contre les incendies, sur la biodiversité et sur l'érosion. La sylviculture truffière apparaît ainsi comme un mode de gestion multifonctionnel des espaces boisés ou marginaux méditerranéens, depuis la friche jusqu'au taillis dense. Elle cadre donc tout à fait avec la nouvelle loi forestière de juillet 2001, qui incite les forestiers à prendre en compte et à favoriser la multifonctionnalité de la forêt.

Techniquement, grâce à l'étude bibliographique et aux observations de terrain, les bases et principes de la sylviculture truffière, c'est à dire le maintien d'un milieu ouvert propice à la truffe grâce au renouvellement du peuplement par éclaircie et recépage, ont été clairement définis.

L'évaluation des surfaces potentielles par le travail de cartographie reste à terminer.

Mais cette étude n'est que la première phase du programme de « sylviculture truffière et restauration des paysages forestiers méditerranéens », un état des lieux. Cette étude sera présentée le 9 septembre 2003 au comité de pilotage réuni par l'AME et le CRPF, en collaboration avec la Région Languedoc-Roussillon. Sur la base des résultats de l'étude, notamment des propositions faites dans les fiches actions, le comité de pilotage devra définir les priorités afin de :

- mettre en place des expérimentations pour montrer scientifiquement les atouts de la sylviculture truffière vis-à-vis des enjeux de la forêt méditerranéenne,
- mener les actions nécessaires au développement de la sylviculture truffière.

Prenons garde à ce que la sylviculture truffière ne retombe pas dans l'oubli comme cela s'est déjà produit au siècle dernier. Toutes les conditions sont aujourd'hui réunies : des forestiers cherchent des solutions pour la gestion multifonctionnelle des forêts méditerranéennes, des trufficulteurs souhaitent relancer une production très menacée, et la société réclame une prise en compte plus importante des milieux naturels et des paysages.

Bibliographie

I. Articles, ouvrages

AMBROISE R., FRAPA P., GIORGIS S. 1989. *Paysages de terrasses*. Edisud.

ASSOCIATION FORET MEDITERRANEENNE. 2001. *Les français méditerranéens et leurs espaces naturels et forestiers*.

BEDEL. 1866. *Sur la production des truffes dans le département de Vaucluse et de ses rapports avec la culture forestière*. Rev. For. et Agri. de Provence, pp 169-180.

BLONDEL J. 1979. *Biogéographie et écologie*. Masson, Paris, 173p.

BONNET H. 1869. *Etudes sur les truffes comestibles*. Delahaye, Paris.

BONNET H. 1884. *La truffe et sa culture*. J. de l'Agric., tome I, pp 463-465 et tome II, pp 130-134, 186-191.

BOSREDON (de) A. 1887. *Manuel du trufficulteur*. Laporte, Périgueux ; repris par Lacour, Nîmes.

CALLOT G. 1999. *La truffe, la terre, la vie*. INRA, Paris.

CHARRETON P. 1996. *La forêt vécue : le paysage forestier vu de l'intérieur*. La For. Priv., 229, pp 17-30.

CHATIN A. 1869 a. *La truffe*. Bouchard-Huzard, Paris repris par Lacour, Nîmes, 1991.

CHATIN A. 1872. *De la truffe, de sa culture et de sa naturalisation dans les contrées auxquelles elle est actuellement étrangère*. Bull. de la soc. Bot. de France, IX, pp 22-29.

CHEYLAN G. & ORSINI P. 1995. *Les bases biologiques dun maintien de la biodiversité : l'exemple des oiseaux de Provence*. For. Méd., tome XVI, 3, pp 199-204.

COLLECTIF. 1997. *Gestion forestière, écologie et paysage en Languedoc-Roussillon*. AME, DRAF et DIREN Languedoc-Roussillon, Montpellier, 32p.

COLLECTIF. 2000. *Arbres et eaux, rôle des arbres champêtres*. Solagro, Toulouse.

COLLECTIF. 2002. *Gestion forestière, écologie et patrimoines naturels*. FNE et FNPF, Montpellier, 23p.

DALONIS S. 1996. *Etat de la trufficulture française en 1996, illustré au travers de l'espace de production gardois.* Mémoire de maîtrise de géographie, Université Paul Valéry, Montpellier ; 132 p.

DANIEL P.W., HELMS U.E., BAKER F.S. 1982. *Principios de selvicultura.* MacGraw Hill, Mexico.

DEBUSSCHE M., RAMBAL S., LEPART J. 1987. *Les changements de l'occupation des terres en région méditerranéenne humide : évaluation des conséquences hydrologiques.* Acta Oecol. Oecol. Appl., 8, 4, pp 317-332.

DELMAS J. 1983. *La truffe et sa culture.* INRA, Paris.

DUCREY M. 1996. *Recherches et expérimentations sur la conduite sylvicole des peuplements de chêne vert.* For. Méd., tome XVII, 3, pp 151-168.

FERRY DE LA BELLONE (de) C. 1888. *La truffe et les truffières.* Baillière et fils, Paris ; repris par Lacour, Nîmes (1999).

FISCHESSER B., BREMAN P. 1991. *La forêt dans le paysage européen.* In Actes du 10^{ème} Congrès Forestier Mondial. Rev. For. Fra., hors série n°3, pp 355-363.

GEORGES-GRIMBLOT A. 1878. *Etudes sur la truffe.* Exposition Universelle 1878, imprimerie nationale, Paris.

GEORGES-GRIMBLOT A. 1887. *La truffe française.* Rev. des Eaux et Forêts, pp 345-357.

GEORGES-GRIMBLOT A. 1888. *La truffe française (suite).* Rev. des Eaux et Forêts, pp 317-322, 383-387, 427-429.

GUYOT G. 1990. *Brise-vent, pare-feu et sylviculture.* Rev. For. Fr., XLII, n° sp, pp 93-105..

HANSEN CATTALAN P.H. 2002. *Larousse de la chasse d'aujourd'hui.* Larousse, Paris, 408p.

HETIER J.P. 1996. *Forêt méditerranéenne : approche écologique et paysagère.* DIREN Languedoc-Roussillon, Provence-Alpes-Côte-d'Azur et Corse, 69p.

LABUSSIÈRE. 1868. *Reboisement dans le département de Vaucluse.* Rev. For. et Agri. de Provence, pp 141-150.

LAURIAC A. 2001. *La sylviculture truffière ...* For. de Fr., 441, pp 33-36.

LAURIAC. A. 2002. *Vers une sylviculture truffière, plaidoyer pour la prise en compte de la fonge dans la gestion forestière.* Mémoire concours d'ingénieur CRPF.

LAURIAC A. 2003. *Sylviculture truffière : la nouvelle voie ...* Paysan du Midi, 09/01/2003, pp 8-9.

LEPART J., DEBUSSCHE M. 1992. *Human impact on landscape patterning : mediterranean examples.* In A. Hansen & F di Castri (eds), *Landscape boundaries. Consequences for biotic diversity and ecological flows.* Springer-Verlag.

LEPART J., DERVIEUX A., DEBUSSCHE M. 1996. *Photographie diachronique et changement des paysages.* For. médit., XVII, 2, pp 63-80.

MANOZZI-TORINI L. 1970. *Manuel de trufficulture.* Agricole, Bologne.

MAURIN J., MAURIN Y. 1984. *Vie pastorale et eaux et forêts en Languedoc méditerranéenne aux XIXe et XXe siècles.* Actes Coll. « La Forêt et l'Homme en Languedoc-Roussillon de l'antiquité à nos jours », le Pont de Montvert, 11 et 12 Juin 1983. Féd. Histor. du Lang. médit. et du Roussillon. Ed Montpellier, pp 109-112.

MIRIEU DE LABARRE S. 2003. *Conversion des taillis denses de chênes verts en écosystèmes truffiers : impact sur la diversité floristique.* Mémoire de maîtrise, université Montpellier II.

MOIGNO F. 1856. Sur la truffe, le chêne truffier et la mouche truffigène. Ann. For., pp 298-303, 319-324.

MOUILLEFERT P. 1887. *La truffe et sa production.* J. d'Agric. Prat., tome II, pp 309-310, 337-340, 369-371, 477-481, 525-527, 559-563, 595-597, 663-664.

OLIVIER J.M., SAVIGNAC J.C., SOURZAT P. 2002. *Truffe et trufficulture.* Fanlac, Périgueux.

ORSINI P., CHEYLAN G. 1996. La faune sauvage des chênaies (les vertébrés terrestres). For. Méd., XVII, 3, pp 145-150.

PASSY M.A. 1861. *Note sur la récolte des truffes dans le département de la Haute-Marne.* Bull. de la Soc. Bot. De France, tome VIII, pp 232-237.

PRADEL L. 1914. *Manuel de trufficulture.* Baillière et fils , Paris ; repris par Lacour, Nîmes.

PRADIER O. 1877. *Rapport sur la trufficulture.* Ann. de la Soc. d'Agri. de la Dordogne, vol. XXXVIII, pp 154-166.

PRADIER O. 1878. *Rapport sur la trufficulture.* Ann. de la Soc. d'Agri. de la Dordogne, vol. XXXIX, pp 277-296.

PRODON R. 2002. *Impact écologique des incendies et des brûlages dirigés sur des espèces animales d'intérêt patrimonial, rares ou endémiques.* Premier rapport d'avancement des travaux, EPHE Montpellier.

PRODON R., FONS R., PETTER A.M. 1984. *L'impact du feu sur la végétation, les oiseaux et les micro-mammifères dans diverses formations des Pyrénées-Orientales.* Terre et Vie, 39, pp 129-158.

QUEZEL P., BARBERO M., LOISEL R. 1990. *Les reboisements en région méditerranéenne. Incidences biologiques et économiques.* For. Médit., XII, 2, pp 103-114.

RESEAU COUPURE DE COMBUSTIBLE. 2002. *Du plan départemental à la coupure de combustible : guide méthodologique et pratique.* Réseau coupures de combustible, n°6.

REYNA S. 2000. *Trufa, truficultera y selvicultura trufera.* Mundi Prensa, Madrid.

RICARD J.M. 2003. *La truffe, guide technique.* CTIFL, Paris.

SPURR S.H., BARNES B.W. 1982. *Ecología forestal.* AGT Editor, Mexico.

TASSY V. 1868. *Etudes sur la truffe noire.* Rev. For. et Agri. de Provence, pp 281-289, 349-359, 377-387.

TASSY V. 1870. *Notes sur l'ouvrage de H. Bonnet (1869).* Rev. For. et Agri. de Provence pp 214-219.

VERLHAC A. 1990. *La truffe, guide pratique.* CTIFL, Paris.

II. Sites internet

Site du Programme LIFE sur la sylviculture truffière à Soria
www.proyneroso.com/life/index.htm

Site de l'INRA d'Orléans sur la sensibilité des sols à l'érosion :
<http://erosion.orleans.inra.fr>

Site du CEMAGREF sur le risque incendies :
www.cemagref.fr/Informations/DossiersThematiques/DossierRisquesNaturels/Risques/incendies.htm

Site de l'INRA d'Avignon sur la prévention des incendies :
www.avignon.inra.fr/internet/unites/rfm/prevention_des_incendies1/version_index_html

Site de la base de données Prométhée :
www.promethee.com

III. Autres articles consultés dans le cadre de la recherche historique sur la sylviculture truffière

CHATIN A. 1869 b. *Sur les arbres et arbustes truffiers.* Bull. de la Soc. Bot. De France, tome XVI, pp 19-26.

CHATIN A. 1873. *Observations pour servir à l'histoire de la truffe.* Bull. de la Soc. Bot. De France, tome XX, pp 28-29.

CHATIN A. 1875. *Le chêne pubescent et la truffe.* Rev. des Eaux et Forêts, pp 302-303.

CHATIN A. 1883. *La truffe, sa culture et sa naturalisation.* J. d'Agric., tome III, pp 453-459.

COLLECTIF. 1839. *Cours complet d'agriculture,* pp 380-383.

GEORGES-GRIMBLOT A. 1879. *La truffe.* Rev. des Eaux et Forêts, pp 123-128.

GUINIER P. 1957. *La truffe.* Rev. Gén. Des Sciences, tome LXIV, 9-10, pp 275-284.

KIEFER C. 1887. *Culture de la truffe.* Rev. des Eaux et Forêts, pp 262-265.

LEMAIRE. 1828. *Dictionnaire des Sciences Naturelles,* tome LV, pp 520-531.

LENTILHAC E. de. 1876. *Trufficulture.* Ann. de la Soc. d'Agri. de la Dordogne, vol. XXXVII, pp 440-447.

LURBE. 1932. *Une grande production régionale, celle de la truffe en Dordogne.* Bull. des engrais du 25 octobre, pp 459-462.

Annexes

I. Annexe 1 : présentation des organismes

A. L'Agence Méditerranéenne de l'Environnement

1/ Missions

L'Agence Méditerranéenne de l'Environnement (AME) est une association loi 1901, émanation de la Région Languedoc-Roussillon. Les quatre grandes missions de l'AME sont :

- promouvoir le développement durable
- contribuer à la qualité et à la diversité du cadre de vie
- encourager les innovations
- animer un débat permanent sur l'environnement

Son champ d'intervention est vaste : d'une part les domaines où la loi a mis les Régions au premier plan (aménagement du territoire, développement économique, Parcs Naturels Régionaux) ; d'autre part toutes les grandes politiques environnementales (espaces naturels, eaux, déchets, énergie, agriculture, artisanat, industrie transport, éducation, formation, paysages...).

Géographiquement, l'AME intervient sur l'ensemble de la Région Languedoc-Roussillon, mais aussi bien à l'échelle d'un établissement scolaire ou d'une entreprise qu'à l'échelle communale ou intercommunale.

Ses méthodes d'action sont l'information, la sensibilisation, la formation, l'assistance ou encore l'analyse, les études, le conseil, la stimulation, l'innovation. Chaque fois que la technicité le justifie, l'AME fait appel à des partenaires extérieurs.

2/ Organisation

L'AME dispose de trois organes principaux :

- l'Assemblée Générale (130 membres) fixe les grandes orientations et vote le budget annuel sur proposition du Conseil d'Administration ;
- le Conseil d'Administration (13 personnes) élit le Bureau de l'Agence et l'encadre dans la gestion quotidienne ;
- le Président et son Bureau assurent la permanence de l'Agence, la représentent dans la vie civile, ordonnent ses dépenses et donnent les directives à ses services.

Les différents services de l'AME outre la direction sont : gestion administrative et financière ; espaces naturels, faune, flore, forêt et jardins ; sensibilisation, éducation à l'environnement, métiers et emplois en environnement ; maîtrise de l'énergie, haute qualité environnementale et énergies renouvelables ; déchets ; paysages ; environnement et patrimoine culturel ; environnement-santé ; organisation des assises de l'environnement et du trophée C.H.E.N.E. ; coordination des manifestations et des publications ; relations de presse ; internet ; secrétariat ; projet de Parc Naturel Régional des Pyrénées catalanes.

B. Le Centre régional de la propriété forestière

1/ Missions

Le Centre régional de la propriété forestière est un établissement public sous tutelle du ministère chargé de l'agriculture et de la forêt. Il a pour mission de développer et d'orienter la production et la gestion des forêts privées :

- **diffuser les méthodes de sylviculture** par des conseils individuels, des réunions techniques, de la recherche et de l'expérimentation, la diffusion d'un bulletin d'information,
- **aider les propriétaires à s'organiser pour mettre en valeur et mieux gérer leurs parcelles** à travers la formation (FOGEFOR), la création et l'animation de structures de regroupement, l'appui aux organismes professionnels,
- **instruire et agréer les plans simples de gestion**, document d'aménagement des forêts privées,
- **coopérer avec l'Administration, les autres services forestiers, agricoles...** pour la prise en compte de la forêt privée dans les décisions de politique d'aménagement local,
- **contribuer à l'aménagement du territoire et à la protection de l'environnement.**

Son action contribue ainsi à l'activité économique de la région, à l'aménagement du territoire et à la préservation de l'environnement dans le cadre d'une gestion durable.

2/ Organisation

Le CRPF Languedoc-Roussillon est géré par un conseil d'administration composé de propriétaires forestiers représentant les cinq départements, élus pour 6 ans par les propriétaires de plus de 4 ha (collège départemental) et leurs syndicats régionaux (collège régional). Les administrateurs décident des grandes orientations, le personnel technique les applique sur le terrain.

L'antenne régionale est basée à Montpellier et chaque département possède une antenne départementale.

II. Annexe 2 : présentation des principales espèces de truffes

Dénomination			
Nom scientifique	<i>Tuber aestivum</i>	<i>Tuber borchii</i> (ou <i>T. albidum</i>)	<i>Tuber brumale</i> <i>Tuber brumale var. moschatum</i>
Nom vernaculaire	Truffe blanche d'été Truffe de la St Jean Espèce très proche de <i>T. uncinatum</i>	Truffe blanche Blanquette	Brumale Musquée
Description			
Géographie	Sud-Est et Sud-Ouest de la France	Commun en Europe, précède parfois <i>T. melanosporum</i>	Aire de <i>T. melanosporum</i> et de <i>T. uncinatum</i> . <i>T. brumale</i> existe en zones septentrionale et orientale, elle tolère des périodes plus humides et plus froide que <i>T. melanosporum</i>
Habitat	Sites proches de <i>T. melanosporum</i> (ensoleillés), mais sols moins perméables et plus compacts, plus riches en matières organiques	Sous chênes kermès, chênes verts, pins en sols calcaires ou dépourvus de carbonate de calcium, relativement humifères	Sites proches de <i>T. melanosporum</i> mais plus riches en matières organiques et parfois plus ombragés, sous couverture herbacée
Maturité	Avril à juillet	Novembre à avril	Novembre à mars
Ascocarpe	Arrondi, 5 à 10 cm et plus	Irrégulier, lobé, 1 à 10 cm	Arrondi, 5 à 10 cm et plus
Péridium	adhérent à la gléba ; grosses verrues (3 à 12 mm), dures, à arrêtes vives, striées transversalement	Grisâtre à brun, taché ; pubérulent à lisse, sans verrues	Verruqueux avec verrues polygonales noires en général plus petites que <i>T. melanosporum</i> (1 à 3 mm) ; se décolle facilement de la gléba
Gléba	Brun clair, noisette, ferme ; veines blanches, nombreuses, assez fines	Brunâtre à brun violacé ; veines peu nombreuses, à contour parfois diffus, blanches à ocracées	Gris brun à gris noir à maturité ; veines peu nombreuses, épaisses et espacées (mais parfois fines et serrées), toujours blanches
Odeur	Moyennement intense, champignon de Paris ou rafle de maïs	Intense, alliacée	Intense, musquée chez la variété moschatum, de fruits fermentés
Au microscope			
Asque	Courtement pédicellé ou sessile ; 1 à 6 spores/asque, le plus souvent 4	Courtement pédicellé ou sessile ; 1 à 4 spores/asque, le plus souvent 3	Courtement pédicellé ou sessile ; 1 à 6 spores/asque, le plus souvent 5
Spores	Jaunâtre, translucide ; ellipsoïde (25 à 45 µm x 18 à 36 µm) ; sans épine, réseau réticulo-alvéolé peu développe de forme irrégulière ; hauteur des alvéoles 2 µm (4 µm chez <i>T. uncinatum</i>)	Jaune-ocre à brun (30 à 48 µm x 18 à 35 µm) ; réseau réticulo-alvéolé, très régulier, profond (4 à 9 µm)	Jaune clair à brun clair, translucide (20 à 40 µm x 15 à 30 µm) ; épines longues, rigides et pointues, non rattachées par la base (6 µm)
Mycorhize	Identique à <i>T. uncinatum</i>	Manteau à contour intermédiaire entre cellules « polygonales » et cellules en « puzzle » ; spinules non ramifiées, droites et fines, se terminant en pointe	Manteau à cellules en « puzzle » (identique à celui de <i>T. melanosporum</i>) ; spinules courtes, rigides, non ramifiées, trapues à la base donnant un aspect hérissé

Dénomination			
Nom scientifique	<i>Tuber indicum</i>	<i>Tuber magnatum</i>	<i>Tuber mesentericum</i>
Nom vernaculaire	Truffe de Chine	Truffe blanche d'Italie Truffe du Piémont	Mésentérique Truffe de Bagnoli
Description			
Géographie	Inde, Chine (provinces de Sichuan et Yunnan), truffe d'importation peuvent être confondue avec <i>T. melanosporum</i>	Italie (Piémont, Marches, Ombrie, Emilie Romagne)	Bourgogne, Lorraine, Auvergne mais aussi Rhône-Alpes, Languedoc-Roussillon, Italie (centre), Allemagne, Suisse, Hongrie
Habitat	Terrains accidentés, non calcaires, sous litières d'aiguilles de pins et chênes	Fonds de vallées, versant, clairières, en plein champ sous arbres isolés ainsi qu'au ilieu des bois. Associée aux peupliers, saules, tilleuls. Milieux humides et ombragés mais toujours bien drainés et aérés	Sites proches de <i>T. uncinatum</i> mais sols plus légers, sous chênes, noisetiers, charmes, pins sylvestres et pins noirs d'Autriche
Maturité	Novembre à mars	Automne jusqu'à décembre	Août à décembre
Ascocarpe	Arrondi, lobé, 2 à 10 cm	Régulier ou lobé, 2 à 15 cm	Présence d'une cavité basale, 2 à 6 cm et plus
Péridium	Adhérent à la gléba ; verruqueux avec verrues irrégulières, aplaties donnant un aspect « de velours » au toucher	Jaunâtre-olive, lisse, sans verrues ; grosses verrues, très larges (3 à 12 mm), dures, à arêtes vives, striées transversalement	Adhérent, très noir ; verruqueux avec petites verrues (2 à 4 mm), très serrées, aiguës (plus petite que <i>T. aestivum</i> et non striées)
Gléba	Noire pourprée, élastique ; veines très nombreuses, très fines et serrées (plus que chez <i>T. melanosporum</i>)	Blanc-gris parsemé de taches rougeâtres ; veines nombreuses, blanches, fines, en contact en de nombreux points	Marron foncé à chocolat ; veines blanches formant un labyrinthe et convergeant vers la cavité basale
Odeur	Moyennement intense	Très intense, alliacé	Très intense, phénolique, variable selon les conditions du milieu
Au microscope			
Asque	Courtement pédicellé ou sessile ; 1 à 6 spores/asque, le plus souvent 4	Courtement pédicellé ou sessile ; 1 à 4 spores/asque, le plus souvent 2	Pédicellé ; 1 à 5 spores/asque, le plus souvent 3
Spores	Noire et opaque à maturité extrême ; ovoïde (20 à 35 µm x 15 à 30 µm), variabilité importante à l'intérieur du même asque ; épines courtes (3 à 5 µm), trapues, émoussées et souvent recourbées à leur extrémité	Jaunâtre, translucide (25 à 32 µm x 20 à 30 µm) ; réseau réticulo-alvéolé irrégulier, alvéoles très larges, profondes de 4 à 5 µm	Jaunâtre à brun clair, translucide ; ellipsoïde (25 à 50 µm x 20 à 38 µm) ; réseau réticulo-alvéolé, alvéoles petites et irrégulières profondes de 3 à 6 µm
Mycorhize	Identique à celle de <i>T. melanosporum</i>	Manteau à cellules en « puzzle » et spiules ramifiées à angle droit comme chez <i>T. melanosporum</i> ; couleur grisâtre	Spinules parfois ramifiées à la base ; manteau à cellules « polygonales »

Dénomination		
Nom scientifique	<i>Tuber rufum</i>	<i>Tuber uncinatum</i>
Nom vernaculaire	Rufum Nez de chien	Truffe de Bourgogne Truffe grise
Description		
Géographie	Très commun en Europe et présente dans les sites écologiques de <i>T. melanosporum</i> , <i>T. uncinatum</i> . Plusieurs variétés ou formes décrites	Très répandue en Europe centrale, Europe de l'Est et du Sud. En France : Centre-Est, région parisienne, Normandie, Picardie, Auvergne
Habitat	Sites proches de <i>T. melanosporum</i> , <i>T. aestivum</i> ou <i>T. uncinatum</i> . Sous chênes, châtaigniers, hêtres, pins... dans les milieux plus organiques que <i>T. melanosporum</i>	Friches, anciens vergers et pâtures, clairières, forêts pauvres de charmes, chênes hêtres. Zones de reconquête forestière, sous les broussailles ainsi que sous les pins noirs d'Autriche
Maturité	Automne-hiver (présence possible à d'autres saisons)	Août à décembre (présence possible à d'autres saisons)
Ascocarpe	Globuleux, bosselé, crevassé	Arrondi ou irrégulier, 2 à 10 cm
Péridium	Jaune rougeâtre à brun rougeâtre ; aspect grenu dû aux minuscules verrues visibles à la loupe (aspect « nez de chien »)	Noir ; verrues pyramidales, plus petites que celles de <i>T. aestivum</i> , saillante et à stries transversales discrètes ou absentes
Gléba	Grisâtre à jaunâtre ; veines blanches nombreuses et veines sombres	Brun foncé à chocolat, ferme ; veines blanches très nombreuses et ramifiées
Odeur	Acidulée	Moyennement intense, de noisette, plus prononcée que chez <i>T. aestivum</i>
Au microscope		
Asque	En forme de poire, long pédicelle (15 à 50 µm)	Courtement pédicellé ou sessile ; 1 à 7 spores /asque, le plus souvent 4
Spores	Jaunâtre, translucide ; brun jaune (24 à 30 µm x 16 à 24 µm) ; épines longues et pointues (3 à 4 µm)	Jaunâtre à brun jaune pâle, translucide ; 25 à 50 µm x 17 à 38 µm ; réseau réticulo-alvéolé très développé, alvéoles amples et régulières, profondes de 4 µm et plus, recourbées en forme de crochet caractéristique
Mycorhize	Manteau à cellules en « puzzle » ; spinules courtes, légèrement sinueuses, non ramifiées	Manteau à cellules « polygonales » ; spinules très longues, jamais ramifiées et flexueuses donnant un aspect de « barbe à papa »

Résumé

Dans le contexte actuel de déprise agricole, et d'uniformisation des paysages, mais aussi de recherche de nouveaux revenus en forêt méditerranéenne, et de prise en compte croissante de sa multifonctionnalité, l'Agence Méditerranéenne de l'Environnement et le Centre Régional de la Propriété Forestière du Languedoc-Roussillon ont mis en place un programme intitulé « sylviculture truffière et restauration des paysages forestiers méditerranéens ». Ce programme vise à encourager la restauration et l'entretien à long terme des espaces boisés.

En effet la truffe noire dite du Périgord, *Tuber melanosporum*, nécessite des milieux ouverts donc entretenus. La sylviculture truffière est une approche forestière de la trufficulture, fondée sur la gestion et le maintien durable de l'ouverture du milieu propice à la truffe.

Cette étude constitue la première phase du programme, un vaste travail exploratoire comportant une recherche bibliographique, une enquête auprès des trufficulteurs et de nombreux entretiens. Les objectifs sont :

- d'évaluer l'impact de la sylviculture truffière vis-à-vis des principaux enjeux de la forêt méditerranéenne : paysage, défense contre les incendies, biodiversité et érosion des sols,
- d'identifier les points de blocage au développement de la sylviculture truffière et proposer des actions à mener pour résoudre ces problèmes,
- d'identifier et quantifier, au niveau régional, les territoires potentiels en terme de sylviculture truffière et à fort enjeux paysagers et environnementaux,
- de participer à l'élaboration des techniques de sylviculture truffière.

Tous les résultats issus de cette étude doivent maintenant permettre à un groupe de travail, créé dans le cadre du programme, de mettre en place un certain nombre d'actions et d'expérimentations afin de valider les hypothèses émises tant au niveau de l'impact de la sylviculture truffière sur les différents enjeux environnementaux qu'au niveau de l'élaboration des techniques.