

La régénération des suberaies varoises



Master Professionnel 1
Management Public Environnemental

Julien BRUN

Juin 2014

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier les dirigeants de l'Association Syndicale Libre Suberaie Varoise et de Forêt Modèle de Provence de m'avoir permis de réaliser ce stage si enrichissant.

Diverses personnes m'ont accompagné tout au long de mon stage et je tiens ainsi à les remercier.

Mesdames Chloé Monta et Albane Le Flem, mes tutrices pour leurs précieux conseils, leurs patiences et leurs expériences.

Monsieur Antoine Spina qui m'a apporté son expérience du terrain en m'apportant de nombreux conseils techniques concernant la sylviculture du châtaignier et du chêne-liège.

Madame Annie Raffaelli Lachaize qui m'a si bien accueilli au sein de l'Association Syndicale Libre Suberaie Varoise.

Ayant interrogé de multiples acteurs du liège, ils m'ont tous très bien accueillis et m'ont apporté de nombreuses informations. Je remercie donc Madame Maria Carolina Varela et Messieurs Louis Amandier, Rémy Schmitt, Jacques Brun, Pino Ruiu, Renault Piazzetta.

Je voudrais également remercier l'ensemble des enseignants de l'IMPGT et plus particulièrement Madame Céline Du Boys et Monsieur Christophe Alaux pour leurs écoutes et leurs conseils.

Liste des acronymes

- ASL : Association Syndicale Libre
- BRF : Bois Raméal Fragmenté
- BTSA : Brevet de Technicien Supérieur Agricole
- cm : centimètre
- cm³ : centimètre cube
- CRPF : Centre Régional de la Propriété Forestière
- DFCI : Défense des Forêts Contre les Incendies
- GPS : Global Positioning System
- ha : hectare
- HT: Hors Taxe
- IML : Institut Méditerranéen du Liège
- INRA : Institut National de la Recherche Agronomique
- ONF : Office National des Forêts
- PACA : Provence-Alpes-Côte d'Azur
- PSG : Plan Simple de Gestion
- RIFM : Réseau International de Forêts Modèles
- SIG : Système d'Information Géographique

Sommaire

Introduction	1
I Des acteurs impliqués dans le devenir de la forêt méditerranéenne	2
II Régénérer les suberaies, un sujet fondamental pour les différents acteurs du liège	13
III Les paramètres et solutions à retenir pour régénérer les suberaies varoises	30
Conclusion	36

Introduction

Le Conseil Régional de Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA) s'est fixé pour objectif de dynamiser sa filière forestière par la valorisation de nombreuses essences comme le chêne-liège.

Présent en abondance dans le Var, plus précisément dans le massif des Maures, le chêne-liège a été abandonné depuis les années 60 par faute d'une concurrence accrue des pays méditerranéens voisins sur la filière liège et par le développement économique du département axé principalement sur le tourisme.

La relance de la filière liège a fait l'objet de plusieurs tentatives depuis les années 80 et particulièrement récemment. Hors la remise en production des peuplements de chêne-liège implique de renouveler des arbres qui, abandonnés depuis les années 60, sont âgés et dépérissant. C'est sur cette problématique de la régénération du chêne-liège que différentes structures ont travaillé depuis les années 90, et qui fait l'objet d'une étude approfondie à l'heure actuelle sous forme d'un questionnement : comment régénérer les suberaies¹ varoises ?

Pour répondre à cette problématique, je me suis tout d'abord attaché à définir le rôle des structures en charge de cette étude.

Après cette première partie, j'ai pu me consacrer à étudier les techniques de régénération mises en place sur le pourtour méditerranéen et plus précisément dans le Var. La rencontre de divers professionnels et les observations de terrains que j'ai pu réaliser m'ont permis de dresser un état des lieux des méthodes de régénération.

Enfin, la troisième partie s'attachera à analyser les données et résultats recueillis tout au long de l'étude, et ainsi de proposer des solutions ou des améliorations pour une régénération efficace du chêne-liège.

Certaines solutions techniques proposées pourront nécessiter la mise en place de nouvelles expérimentations pour vérifier leur pertinence.

Observation d'une suberaie vieillissante :



Photographies personnelles.

Observation d'une suberaie remise en production :



¹ Peuplement forestier constitué essentiellement de chêne-liège.

I Des acteurs impliqués dans le devenir de la forêt méditerranéenne

De nombreuses structures privées comme publiques s'investissent pour redynamiser l'activité économique de la filière forêt dans le Var. Etant le second département le plus boisé de France en termes de couverture forestière, il propose une diversité d'essences forestières : pin d'Alep, pin pignon, châtaignier, chêne vert, chêne pubescent ou encore chêne-liège (« *Questions-Réponses, quels sont les trois départements français les plus boisés ?* », <http://agriculture.gouv.fr/Quels-sont-les-trois-departements>). Les débouchés de cette ressource forestière offrent alors un large panel : papèterie, palette pour les résineux, châtaigne pour ce qui est des châtaigniers, bois de chauffage pour la majorité des feuillus, bouchon pour le chêne-liège et bois énergie sous forme de plaquettes forestières pour toutes les essences présentes.

Néanmoins, le potentiel de cette ressource forestière n'est pas utilisé au maximum et sans gestion forestière, la pérennité de certaines essences n'est pas garantie.

Ainsi, des acteurs comme Forêt Modèle de Provence et l'Association Syndicale Libre (ASL) Suberaie Varoise visent notamment à travers différentes missions à redynamiser cette économie forestière et à comprendre la remise en question de la survie de certaines essences forestières. Ces deux acteurs sont amenés à collaborer sur certains sujets, c'est pourquoi j'ai alors été appelé à mener une mission concernant le chêne-liège, une essence qui présente des problèmes de régénération.

Au sein de cette partie nous allons donc comprendre quel rôle joue ces deux associations et le cadrage de l'étude qui m'a été confiée.

1.1 Forêt Modèle de Provence

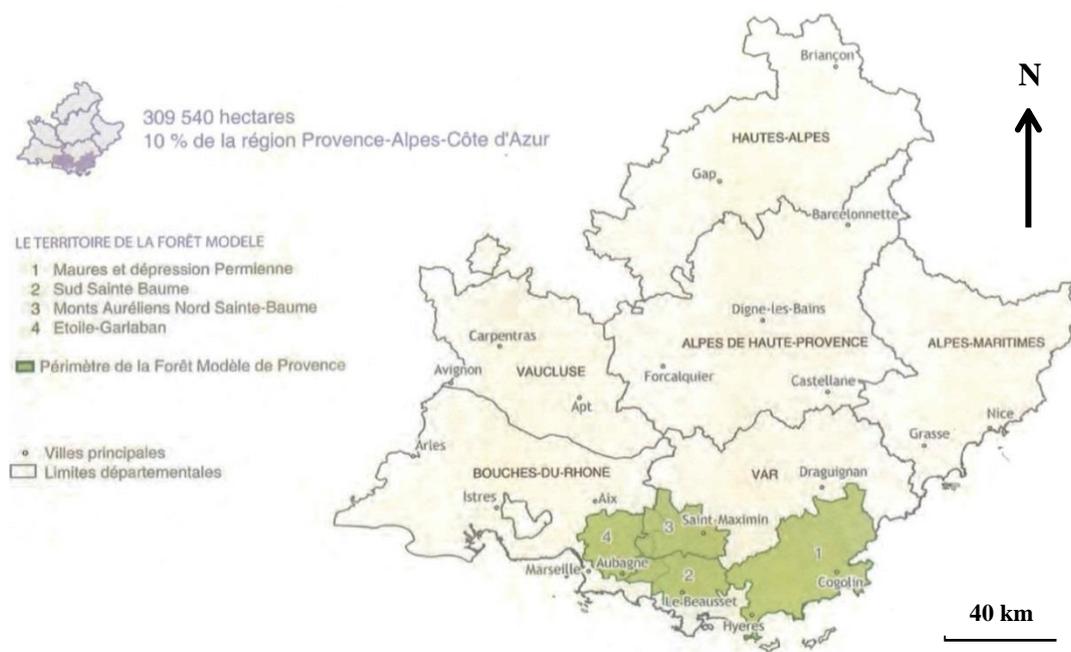
Le concept de forêt modèle est né au Canada en 1992, à la suite de la conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement durable à Rio de Janeiro.

Le fondement même de la création de ce type de structure est que « *ces modèles ont été conçus pour accroître la gamme des utilisations et des avantages tirés des forêts tout en respectant le concept du développement durable* ». Une forêt modèle, sur une zone bien délimitée, sert donc de site expérimental dans le développement de nouvelles pratiques forestières. Grâce aux différentes actions menées les divers acteurs partenaires de la structure peuvent apprendre et réitérer les mesures qui auront fonctionné dans le périmètre de la forêt

modèle. En 2011, plus de 50 forêts modèles se répartissaient dans 20 pays avec un nombre croissant chaque année. Ces différentes forêts modèles sont en interactions notamment grâce au Réseau International de Forêts Modèles (RIFM) qui se réunit tous les trois ans afin qu'elles échangent entre-elles. (Emmanuelle Girard, 20 juin 2011, « Les forêts modèles : une vision innovatrice pour l'avenir de nos forêts » : <http://gaiapresse.ca/analyses/les-forets-modeles-une-vision-innovatrice-pour-lavenir-de-nos-forets-236.html>).

En France, la Forêt Modèle de Provence est la première à voir le jour en avril 2013, sous la forme d'une association loi 1901, à l'initiative de la Région PACA.

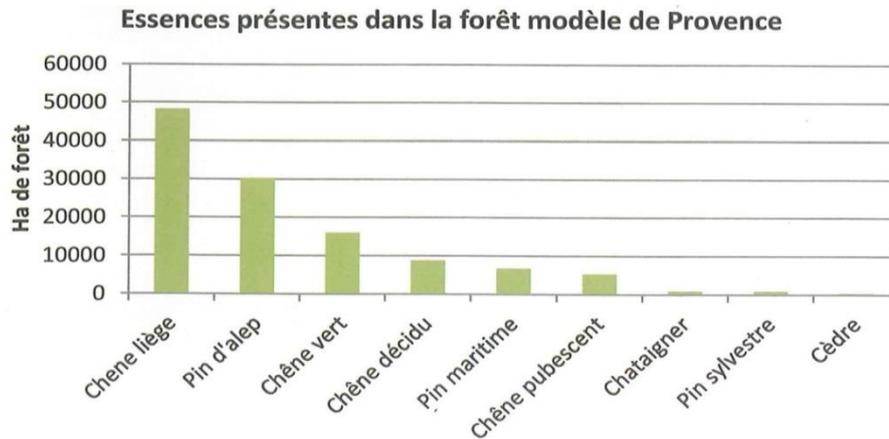
Elle joue le rôle d'outil de concertation, d'intermédiaire entre les différents acteurs de la filière forestière de la région. Son périmètre d'action s'étend sur 4 massifs : l'Etoile, le Garlaban, la Sainte-Baume et les Maures, couvrant ainsi une partie du Var et une partie des Bouches-du-Rhône.



Carte représentant le périmètre d'action de Forêt Modèle de Provence, issue du livret de candidature de Forêt Modèle de Provence, octobre 2012, p.18, réalisation par les Communes Forestières PACA.

En choisissant ces 4 massifs forestiers, Forêt Modèle de Provence présente un territoire typiquement représentatif de la région, tant sur le plan géomorphologique (un côté granitique et un autre calcaire) qu'au niveau des essences forestières.

Le graphique ci-dessous montre la prédominance du chêne-liège sur le territoire couvert par Forêt Modèle de Provence (environ 50 000 ha) qui en fait une problématique majeure quant à sa régénération.



Graphique représentant le nombre d'hectares (ha) de forêt par essence dans le périmètre de Forêt Modèle de Provence, issu du livret de candidature de Forêt Modèle de Provence, octobre 2012, p.25.

Forêt Modèle de Provence s'est fixé pour objectif de redynamiser le territoire en rendant une place importante aux espaces forestiers, à travers 3 axes : le développement d'une nouvelle économie de la forêt ; la gestion multifonctionnelle des territoires forestiers et enfin l'accueil en forêt et au développement local autour des ressources de la forêt.

Plus globalement les grandes missions de cette structure visent à mettre en mouvement les acteurs concernés par le développement durable des territoires forestiers, notamment en sensibilisant les populations qui se trouvent dans le périmètre d'action, et en ayant une coopération entre ces acteurs afin de remplir les grands axes stratégiques. Les actions proposées se veulent innovantes et démonstratives. La communication, la sensibilisation des populations et l'échange des acquis sont des valeurs importantes pour Forêt Modèle de Provence.

Chaque axe stratégique précédemment décrit fait l'objet d'actions bien détaillées comme présentée dans le tableau visible en *annexe 1* qui récapitule les 9 actions liées à l'axe 1 : « Le développement d'une nouvelle économie de la forêt » (*Forêt Modèle de Provence et Région PACA, octobre 2012, « Candidature de Forêt Modèle de Provence »*).

L'étude qui m'est demandée sur la régénération du chêne-liège s'inscrit dans le cadre de la seconde action de Forêt Modèle de Provence. Pour mener à bien ce travail, il y a une étroite collaboration avec un acteur local important : l'ASL Suberaie Varoise.

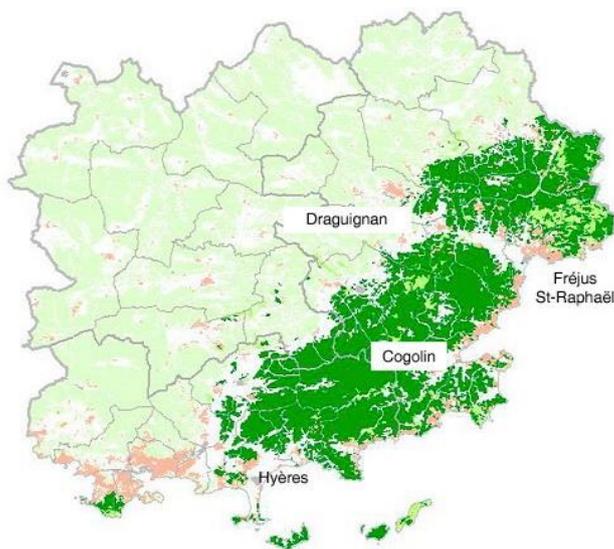
1.2 L'Association Syndicale Libre Suberaie Varoise

Suite aux incendies importants de 1989 et 1990 qui ont ravagé le massif des Maures, le Conseil Régional a missionné le Centre Régional de la Propriété Forestière (CRPF) pour créer une structure regroupant les propriétaires privés qui couvrent 80 % de la forêt des Maures. Cette structure devait permettre de remettre en état les suberaies incendiées, de mettre en place une gestion forestière durable et de travailler avec les collectivités locales dans la Défense des Forêts Contre les Incendies (DFCI).

L'Association Syndicale Libre de gestion forestière de la Suberaie Varoise (ASL Suberaie Varoise) a alors été créée en mai 1991. Durant les premières années, elle a été soutenue par le CRPF, mais elle est devenue très rapidement autonome notamment grâce au soutien financier du Conseil Régional, du Conseil Général, de l'Etat et d'autres partenaires locaux (*Louis Amandier, décembre 2013, « Synthèse des expérimentations menées par le CRPF sur le chêne-liège dans les Maures », p.5*).

L'ASL Suberaie Varoise est une association, aux buts non lucratifs qui est une personne morale de droit privé qui regroupe plus de 270 propriétaires forestiers (adhérents pour une durée minimale de 5 ans et une cotisation annuelle de 50 euros), pour une surface syndiquée de 10 000 ha. Le but de cette structure est de gérer les parcelles forestières des adhérents sans pour autant remettre en cause leur droit individuel de propriété.

Son périmètre d'action correspondant à l'aire de répartition du chêne-liège et du châtaignier dans le Var, à savoir principalement les Maures (plaine et massif) et l'Estérel. La carte proposée ci-dessous délimite en vert foncé le périmètre d'action de la structure.



Carte représentant le périmètre d'action de l'ASL Suberaie Varoise, issue du site internet de l'ASL Suberaie Varoise : <http://www.suberaievaroise.com/>

L'ASL Suberaie Varoise est dirigée par son Conseil Syndical composé de propriétaires élus pour 6 ans et d'un représentant du CRPF, du Syndicat des Propriétaires Forestiers Sylviculteurs du Var et de l'Association des Communes Forestières du Var. Ses ressources financières proviennent à la fois des cotisations annuelles des adhérents, des frais de suivi de chantier et de montage de dossier calculés sur le montant des travaux, et surtout des subventions publiques accordées.

Cette structure comporte une équipe technique de 3 salariés présents en permanence. Un ingénieur forestier, Chloé Monta en charge de la coordination des dossiers, du montage des dossiers de subventions et de l'organisation de formations pour les propriétaires adhérents ; d'un technicien forestier, Antoine Spina, pour le suivi de l'ensemble des travaux forestiers (coupe de bois, levée de liège, travaux pastoraux ou forestiers) et enfin, Annie Raffaelli Lachaize, pour la gestion comptable et administrative de la structure (paiements, envoi de courriers, appui des dossiers de demandes de subventions...).

Après avoir exposé le fonctionnement de l'ASL Suberaie Varoise, ainsi que le rôle des différents salariés je vais m'attarder sur les missions principales de cette structure.

La réalisation de travaux sylvicoles est la mission principale de cette structure : elle préconise des travaux (débroussaillage, élagage, coupes d'éclaircies, rénovation de châtaigneraies, démasclage², levée³, reboisement...), élabore des devis, fait appel à des prestataires, surveille le bon déroulement des chantiers, le tout dans le cadre de différents dispositifs de financement public (protection incendie, intérêt environnemental comme Natura 2000, relance d'une filière économique...)

Une fois les travaux réalisés chez les adhérents, elle réalise la vente des produits de leurs forêts : bois de chauffage, bois énergie ou liège. (*ASL Suberaie Varoise, Association Syndicale Libre de Gestion Forestière de la Suberaie Varoise : <http://www.suberaievaroise.com/> et entretien avec Chloé Monta, ingénieur forestier à l'ASL Suberaie Varoise, le 13 mai 2014*).

Par ses actions et son engagement l'ASL Suberaie Varoise est donc un acteur important, implanté dans le tissu forestier du département du Var. Elle vise à relancer l'activité économique du massif des Maures.

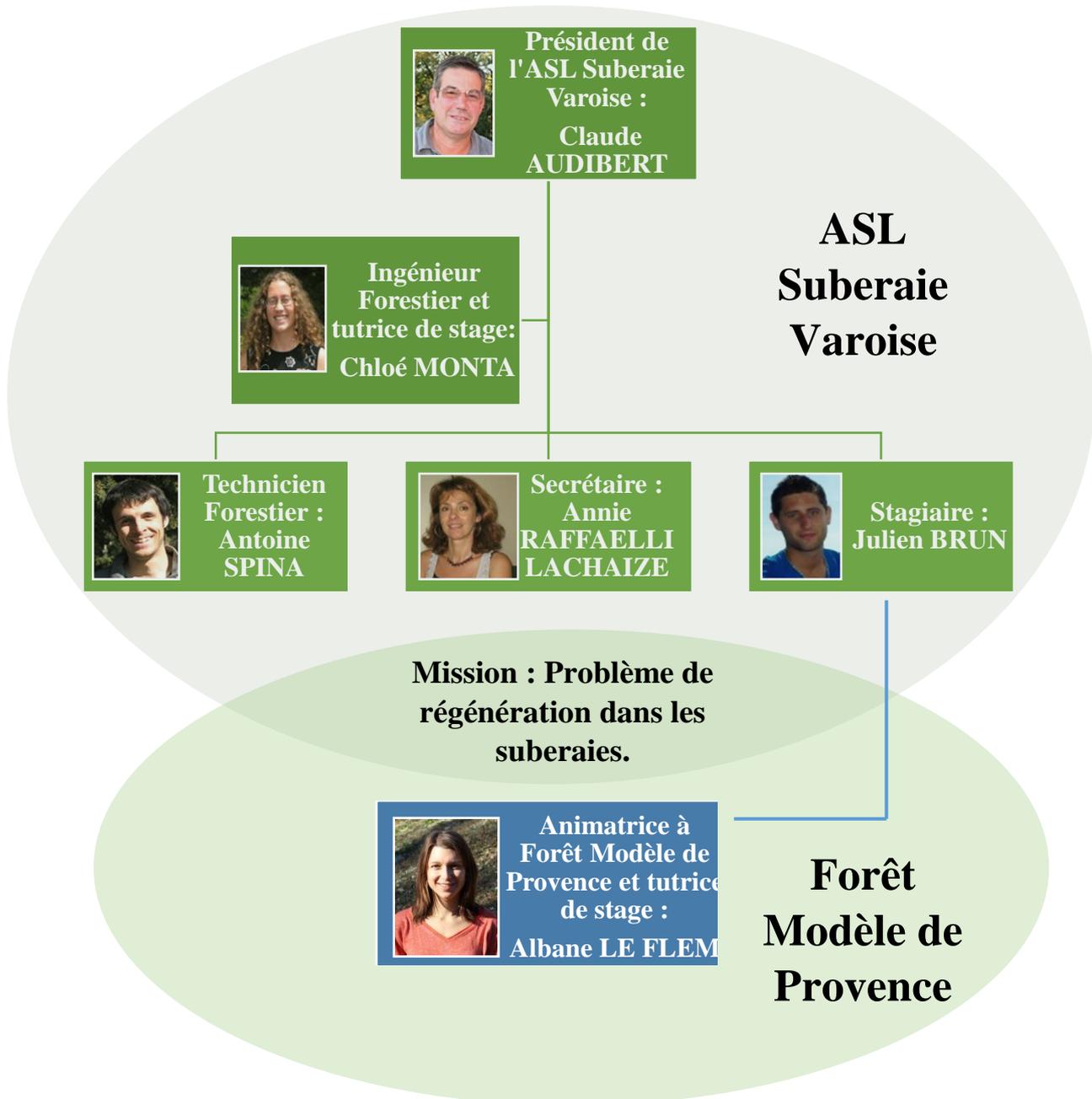
² Action d'enlever l'écorce du chêne-liège pour la toute première fois, le liège enlevé est dit « mâle ».

³ Action d'enlever l'écorce du chêne-liège, on parle de levée car le liège ayant déjà été enlevé une première fois, on est face non plus à du liège mâle mais à du liège dit « femelle ».

Avec Forêt Modèle de Provence, l'ASL Suberaie Varoise se préoccupe également de la régénération des suberaies vieillissantes du massif des Maures.

Le stage qu'elles m'ont proposé vise à rechercher des informations sur cette problématique pour trouver des solutions quant à la régénération des suberaies.

L'organigramme ci-dessous illustre la hiérarchie au sein de l'ASL Suberaie Varoise, la collaboration qui existe avec Forêt Modèle de Provence ainsi que ma place au sein de ces deux structures.



Organigramme permettant de situer les organismes et acteurs en lien avec la problématique d'étude, réalisation personnelle.

1.3 L'avenir des suberaies, un problème grandissant faisant l'objet d'une étude approfondie

Forêt Modèle de Provence et l'ASL Suberaie Varoise se préoccupent du devenir, des suberaies varoises. Ils m'ont alors confié comme mission de comprendre et définir les divers paramètres qui pourraient entraîner la réussite de la régénération des suberaies.

1.3.1 Les missions de stage

Avant de commencer un travail de terrain, j'ai dû réaliser des recherches bibliographiques afin de savoir quelles ont été les différentes études et expérimentations menées à la fois dans le bassin méditerranéen et en région PACA. J'ai dû également comprendre le fonctionnement et la sylviculture exercée au sein d'une suberaie (*voir annexe 2 : La sylviculture d'une suberaie*). C'est en quelque sorte un travail de fond, de cadrage, dans le but de s'approprier le fonctionnement d'un peuplement forestier composé essentiellement de chêne-liège.

Après avoir compris la gestion forestière d'une suberaie, j'ai pu m'attarder sur les aspects de la régénération et observer si cette problématique était présente dans les autres pays du bassin méditerranéen. J'ai donc pu m'appuyer sur le compte rendu des « journées techniques du liège » organisées les 21 et 22 novembre 2013 au Plan-de-la-Tour dans le Var, mais aussi sur ma participation au colloque international Vivexpo qui a eu lieu du 11 au 13 juin 2014. Ces deux événements ont réuni différents représentants de l'ensemble du pourtour méditerranéen qui travaillent sur le chêne-liège afin de donner un aperçu de la régénération dans leurs espaces ainsi que des méthodes testées et des résultats qui en découlent.

Suite à cela, je me suis centré à une échelle qui nous intéresse davantage à savoir le département et plus précisément le massif des Maures. Différentes expérimentations ont été menées, le CRPF avec l'ingénieur forestier, Louis Amandier qui a mis en place 6 placettes dont 4 qui testent la régénération artificielle et 2 autres qui testent la régénération naturelle. On trouve d'autres essais réalisés chez des propriétaires forestiers et le projet EUFORGEN qui a permis la régénération artificielle par plantation de plants de chêne-liège issus de 33 provenances du pourtour méditerranéen.

Par conséquent, dans un premier temps, j'ai réalisé un travail de bibliographie en partant du général au particulier, c'est-à-dire de la gestion sylvicole d'une suberaie à son problème de

régénération, d'abord à une échelle plus globale qui s'étendait sur le pourtour méditerranéen pour par la suite m'axer sur un espace qui nous intéresse, le massif des Maures.

Dans un second temps, j'ai alors dû faire un travail de terrain, notamment en rencontrant les différents acteurs qui ont travaillé sur la problématique de la régénération des suberaies dans le département du Var. Cette tâche a été relativement longue car il a fallu obtenir un échange avec les bonnes personnes référentes (contact par mail, relance par mail et téléphone, recherche internet, prise de rendez-vous). J'ai ainsi réalisé des guides d'entretiens (*voir annexe 3 : Exemple d'un guide d'entretien*) afin d'obtenir un maximum de réponses aux questions que j'ai pu soulever lors de mon travail bibliographique. Les rendez-vous que j'ai obtenus m'ont permis d'avoir un contact direct avec les acteurs concernés par la problématique de la pérennisation des suberaies, et de mettre en évidence le fait que l'ASL Suberaie Varoise et Forêt Modèle de Provence se préoccupent de cette problématique. La création d'un tableau de contacts évolutif a été indispensable afin d'avoir un portefeuille de contacts travaillant sur la problématique soulevée (*voir annexe 4 : Tableau de contacts évolutif*).

Lors des rendez-vous j'ai pu visiter les parcelles forestières ayant subi des essais de régénération. A l'aide d'un Global Positioning System (GPS), j'ai géo localisé ces espaces afin de les cartographier grâce au logiciel Géoconcept ou même sur Google Earth.

Enfin, après avoir eu un contact direct avec les divers acteurs, je me suis attardé à réaliser des mesures, des observations au sein des parcelles d'expérimentations. De cet état des lieux, cela m'a permis d'analyser ce qui a été fait et d'en déduire des solutions à mettre en œuvre pour déterminer concrètement les paramètres en faveur d'une bonne régénération. J'ai pu aussi réaliser des recherches complémentaires sur Internet pour proposer de nouvelles expérimentations qui testeraient d'autres modalités.

A la suite de ces missions, il en découle des compétences qui ont été utilisées et une analyse des capacités, des connaissances ou encore des savoirs faire qui me manquent pour être le plus professionnel possible.

1.3.2 Bilan de compétences

Grâce à ce stage, j'ai pu approfondir mes connaissances dans le domaine forestier. En effet, ayant réalisé un Brevet de Technicien Supérieur Agricole (BTSA) de Gestion Forestière, j'ai pu apprendre la gestion de nombreuses essences forestières, néanmoins cette formation est davantage centrée sur les régions forestières productives de France et leurs essences. La région PACA n'étant pas considérée comme une région de production forestière, elle est très peu étudiée voir quasiment pas. Ainsi, par le stage au sein d'une structure ancrée dans la gestion forestière méditerranéenne, j'ai appris la sylviculture des essences présentes sur le territoire varois et plus particulièrement la gestion des peuplements de châtaigniers et de chêne-liège. L'ASL Suberaie Varoise m'a donc permis d'étayer mes connaissances sur le milieu forestier notamment dans la forêt méditerranéenne.

J'ai pu observer aussi combien il est difficile de mettre en place une gestion sylvicole dans le massif des Maures car c'est un espace morcelé par de nombreux propriétaires forestiers privés. Il est alors difficile d'attirer les acheteurs de produits dérivés du bois lorsque l'on a des espaces forestiers de faible superficie (1 à 2 ha). Il est donc important de rassembler les propriétaires forestiers afin de sortir un nombre de produits conséquent dans le but d'attirer un maximum d'acheteurs potentiels. Avant d'être en stage je ne pensais pas que le massif des Maures était à tel point morcelé et combien il est difficile de valoriser les produits forestiers.

Ayant représenté l'ASL Suberaie Varoise au colloque international de Vivexpo qui se déroulait du 11 au 13 juin 2014, j'ai pu approfondir mes connaissances dans le domaine du liège en côtoyant divers professionnels provenant de multiples pays.

Par ce stage, j'ai pu concrètement comprendre les problématiques auxquelles doivent faire face les gestionnaires forestiers. En effet, les suberaies sont confrontées à la problématique du changement climatique qui pourrait affecter sur le long terme la survie des peuplements.

Le chêne-liège connaît aussi des problèmes sanitaires⁴ comme le *platypus cylindrus*⁵ ou encore la maladie du charbon de la mère⁶ (voir annexe 5 : Observation de l'attaque du *platypus cylindrus* et du charbon de la mère). Auparavant, je n'avais aucune connaissance de ces maladies et j'ai de plus découvert que les suberaies sont confrontées à un problème de

⁴ Maladies qui touchent les arbres au sein d'un peuplement forestier.

⁵ Insecte xylophage (qui se nourrit du bois) qui perce des trous dans l'arbre et le fait dépérir.

⁶ Champignon qui se développe et qui peut faire dépérir les arbres.

régénération. Ma vision sur le chêne-liège a alors complètement changé. J'ai donc acquis de nombreuses connaissances sur la forêt méditerranéenne en général et sur le chêne-liège en particulier, essence de ma problématique d'étude. J'ai pu aussi acquérir durant ce stage de nombreux savoir-faire.

Le travail bibliographique effectué en première étape de mon étude, s'est rapproché du travail réalisé dans l'enseignement de méthodes d'enquêtes, et a nécessité d'avoir un esprit de synthèse et de mise en relation des données entre-elles, afin de tirer et sélectionner un maximum d'informations importantes. J'ai ciblé ce qui m'intéressait dans le but d'enrichir des réponses à apporter quant à la régénération des suberaies.

L'obtention et la conduite des rendez-vous avec les divers acteurs du département ou de la région ayant travaillé sur ce problème de régénération des peuplements de chêne-liège ont nécessité d'être persévérant, d'avoir une capacité de « négociation » afin d'obtenir des informations importantes sur le sujet où chacun garde les données qu'il a, sans forcément les partager.

Il a fallu également que j'apprenne à utiliser le GPS afin de localiser les parcelles forestières où il y a eu des expérimentations de régénération de chêne-liège. Cet outil est très important il permet de localiser et aussi de tracer des surfaces, des linéaires ou encore des points, différentes opérations qui facilitent la cartographie des espaces concernés. Bien entendu, il a fallu utiliser un logiciel de Système d'Information Géographique (SIG) à savoir Géoconcept, pour réaliser les différentes cartographies. Ayant été formé dans mes études antérieures sur ce logiciel, j'ai dû tout de même réapprendre à manipuler cet outil. Grâce à Géoconcept, il est possible de réaliser des cartes dans lesquelles on retrouve divers types d'informations : des linéaires pour mettre en évidence des chemins goudronnés, des pistes forestières, des cloisonnements sylvicoles..., des surfaciques, généralement utilisés pour représenter des parcelles forestières, des peuplements forestiers ou encore des zones Natura 2000 et des objets ponctuels notamment pour faire apparaître des citernes DFCI ou des points remarquables.

Ce logiciel permet bien évidemment de mettre en page des cartes qui pourront être délivrées aux propriétaires forestiers ou être utilisées dans des dossiers de recherche. Le stage au sein de l'ASL Suberaie Varoise m'a alors permis de réaliser des cartes, indispensables dans le domaine forestier pour localiser les parcelles et délimiter des zones de travaux sylvicoles. Le savoir-faire que j'ai pu acquérir durant cette période de stage s'accompagne bien entendu de savoir-être.

En effet, ce stage m'a demandé une grande part d'autonomie. Ayant deux tutrices de stage Madame Chloé Monta de l'ASL Suberaie Varoise au Luc, et Madame Le Flem de Forêt Modèle de Provence à Gardanne, je travaillais au sein de l'ASL Suberaie Varoise. Madame Chloé Monta m'a volontairement laissé une grande liberté dans l'organisation de mon travail et est devenue moins présente à partir de juin, du fait de la venue d'un congé maternité. Madame Le Flem étant basée à Gardanne, je la voyais donc peu. Toutes deux m'ont tout de même très bien encadrée et je pouvais les contacter dès que je rencontrais un problème. Elles étaient à l'écoute et m'ont guidée tout au long de ma durée de stage, j'avais tout de même une forte part d'autonomie durant cette étude.

Le travail en équipe était très important aussi car je devais tenir informées mes deux tutrices de mon travail (mises en copie des mails que j'envoyais, les prévenir de mes déplacements) et prendre en compte leurs conseils quand nous faisons, à intervalles réguliers, un point sur l'avancement de l'étude. C'était donc un travail en collaboration. Les différents projets menés en groupe au sein des enseignements suivis comme le management des organisations, domaines et acteurs de l'environnement ou encore gestion de projet ont facilité l'adaptation à un travail en équipe au sein de la structure d'accueil.

Bien entendu, la persévérance a été très importante notamment lors de la prise de rendez-vous ou encore pour l'obtention de contacts susceptibles d'avoir travaillé sur la problématique de la régénération du chêne-liège. J'ai envoyé de nombreux mails, réalisé de multiples appels téléphoniques afin de relancer les personnes qui ne répondaient pas aux emails envoyés.

La courtoisie et la ponctualité ont été des notions très importantes lorsque je rencontrais des professionnels forestiers. Il est important d'arriver aux heures de rendez-vous afin de ne pas faire perdre du temps aux professionnels qui sont prêts à nous accorder un peu de leurs temps dans le but de nous transmettre leurs informations ou expériences vécues.

Enfin, la planification des tâches à réaliser est indispensable dans le but de ne pas prendre de retard à la fois pour l'échéance de la remise du rapport de stage mais aussi pour la remise du dossier à rendre à la structure d'accueil. Cette planification s'accompagne d'une rigueur à avoir notamment pour réaliser des cartes pour lesquelles il y a un cheminement à suivre afin de réaliser des cartes de qualité qui constituent des bases de données essentielles pour les projets actuels et ceux de demain.

Ce stage m'a aussi démontré qu'il me manque encore des connaissances, des savoirs faire notamment l'analyse de la flore méditerranéenne, la difficulté d'évaluer des coûts de

travaux forestiers et la capacité à évaluer la superficie d'un espace forestier en étant sur le terrain. Ces divers aspects peuvent être toutefois améliorés en allant davantage sur le terrain.

Ce bilan de compétences a pu être dressé à la suite de l'étude qui m'a été confiée qui vise à répondre à une problématique actuelle et importante concernant le devenir du chêne-liège au sein du massif des Maures.

II Régénérer les suberaies, un sujet fondamental pour les différents acteurs du liège

Le chêne-liège présent en abondance dans le massif des Maures (*voir annexe 6 : Les caractéristiques du chêne-liège*), a un réel intérêt d'un point de vue économique et environnemental mais il fut délaissé à partir des années 1960. En effet, l'augmentation du coût de la main d'œuvre, la concurrence accrue des pays ibériques et un développement des dérivés du plastique pour les bouchons ont entraîné l'abandon des suberaies par les différents propriétaires forestiers du massif des Maures.

Les suberaies ne présentaient, alors que très peu d'intérêt, elles coûtaient plus d'argent qu'elles n'en rapportaient. De ce fait, elles furent laissées à l'abandon, elles se sont donc dégradées et les chênes-lièges sont en concurrence avec d'autres essences comme le chêne vert, le chêne pubescent, le châtaignier...

Aujourd'hui, les propriétaires forestiers regroupés au sein de l'ASL Suberaie Varoise et des structures comme Forêt Modèle de Provence veulent relancer l'activité économique du chêne-liège, dans un contexte économique favorable de demande accrue de liège (diversification des approvisionnements pour les bouchonniers, augmentation de l'utilisation du liège comme isolant).

Cependant, étant depuis de nombreuses années inexploitées, les suberaies varoises sont vieillissantes. Il faut alors les régénérer, mais le renouvellement de ces peuplements forestiers semble difficile à obtenir et à mettre en place (*Louis Amandier, « Synthèse des expérimentations menées par le CRPF sur le chêne-liège dans les Maures », décembre 2013, p.5 et entretien avec Chloé Monta, ingénieur forestier à l'ASL Suberaie Varoise, le 23 avril 2014*).

Au sein de cette seconde partie nous allons commencer par mettre en évidence l'intérêt et la pertinence de pérenniser ces suberaies, pour ensuite nous attacher aux diverses méthodes de régénération qui existent. Cela nous amènera alors à passer en revue les expérimentations

réalisées à la fois sur le pourtour méditerranéen et plus particulièrement dans le massif des Maures. Cette partie s'attache donc à dresser un bilan, un état des lieux des méthodes de régénération.

2.1 La suberaie, source de revenus économiques et d'habitat naturel d'intérêt écologique

Le chêne-liège présente un intérêt économique notamment pour son écorce : le liège. La spécificité de cette essence est que son écorce une fois extraite se régénère (*voir annexe 7 : Composition interne du chêne-liège*). Le premier enlèvement de l'écorce se fait généralement à l'âge de 30 à 40 ans, on parle du démasclage car la qualité de l'écorce est impropre à la confection de bouchons pour le vin, le liège est qualifié de mâle. Après cette opération, les extractions de l'écorce, appelées alors levées sont réalisées par intervalle de 10 à 15 ans. Le liège est alors dit liège femelle, avec une écorce plus lisse et homogène comparée au liège mâle (*voir annexe 8 : Distinction entre le liège mâle et femelle*).

Le liège présente de nombreuses propriétés qui en font un excellent isolant thermique et acoustique : il est extrêmement léger, imperméable aux liquides, élastique, compressible, chimiquement stable (il résiste à l'attaque d'acide), imputrescible (il résiste à l'eau, aux attaques d'insectes ou de champignons) et résistant au feu. Ces diverses caractéristiques font que le liège a plusieurs dérivés. Il est, dans la plupart des cas, utilisé dans le domaine vinicole avec les bouchons des bouteilles de vins, on retrouve deux grands types de bouchons : les bouchons en liège brut et ceux en liège aggloméré. Dans le massif des Maures les lièges qui sont dits bouchonnables vont créer des bouchons en liège aggloméré, issus d'un liège femelle de moindre qualité qualifié de rebut, l'entreprise Diam rachète ce liège à 0,63 euros Hors Taxe (HT) bord de route le kilogramme de liège, soit 630 euros la tonne de liège. Le liège est aussi utilisé en panneau aggloméré notamment dans l'architecture ce qui met en avant ces propriétés à la fois thermique et acoustique. Il est possible également de se servir du liège comme support de présentation d'un plat méditerranéen : la bouillabaisse, les poissons sont généralement disposés dans une écorce de liège appelée couasse. Quand c'est tout l'arbre qui est valorisé, avec le bois et le liège broyés ensemble, cela constitue un paillage pour les espaces paysagers. Ce produit est racheté par l'Association Maures Bois énergie à 68 euros HT la tonne broyée et livrée à la plateforme et à 40 euros HT la tonne en bois rond livré à la plateforme (*voir annexe 9 : Visualisation des différents produits issus du liège*)

(« Planeteliege.com » : <http://www.planeteliege.com/> et entretien avec Antoine Spina, technicien forestier à l'ASL Suberaie Varoise, le 15 mai 2013).

Les propriétaires forestiers ayant des suberaies ont donc un intérêt à gérer leurs peuplements forestiers afin d'obtenir des revenus réguliers issus de la gestion forestière. Ces espaces présentent aussi un intérêt d'un point de vue environnemental.

En effet, les forêts de chêne-liège permettent une préservation de la biodiversité, ce sont des biotopes pour les insectes (orthoptères, lépidoptères, hétéroptères, coléoptères...) mais aussi des espaces très appréciés par les tortues d'Hermann ce qui a amené Natura 2000 à considérer ces habitats naturels comme des espaces de hotspots de biodiversité⁷. Ces suberaies constituent également un patrimoine au sein du département varois, c'est une spécificité, un espace typique du paysage de la région méditerranéenne. Le liège est d'autant plus, un produit 100 % naturel et recyclable, les émissions de carbone émises lors du cycle de vie du bouchon en liège sont 24 fois inférieures à celles des capsules à vis en aluminium et 10 fois inférieures aux bouchons synthétiques. Ainsi, dans un souci de protection de la biodiversité et des paysages proposés par les suberaies, Natura 2000 participe à la préservation de ces habitats notamment en subventionnant des travaux forestiers qui visent à régénérer les peuplements.

Observation d'écorces de liège levées :



Photographie personnelle.

Observation d'une tortue d'Hermann en suberaie :



Des acteurs du domaine forestier se sont alors penchés sur cette problématique concernant la régénération des suberaies, des peuplements à sauvegarder à la fois d'un point de vue économique et environnemental (« Planeteliege.com » : <http://www.planeteliege.com/> et « Document d'objectifs, Plaine des Maures, Volume I : Analyses et objectifs », p.77-78 et p.84-85).

⁷ Espace qui possède un caractère particulier d'un point de vue floristique et faunistique.

2.2 Les méthodes de régénération d'une suberaie

Il existe deux grands types de méthodes de régénération au sein des peuplements forestiers : la régénération naturelle en utilisant le peuplement en place ou alors la régénération artificielle par plantation de complément ou en plein.

2.2.1 La régénération naturelle

Cette méthode vise à renouveler le peuplement vieillissant à l'aide des sujets encore en place. Trois procédés sont utilisés dans la régénération naturelle : le drageonnage, le recépage, et la glandée.

Le drageonnage consiste à renouveler le peuplement en stimulant les racines des arbres préexistants, avec le broyage mécanique on supprime la strate arbustive et herbacée (sous étage) du peuplement forestier et stimule les racines du chêne-liège.

Le recépage, lui, consiste à créer des rejets à partir des souches encore vivantes d'arbres qu'on aura préalablement coupés. (*« Réaliser un recépage : intérêts et technique »* : http://www.promhaies.net/wp-content/uploads/2012/07/10_recepage.pdf).

La glandée consiste à utiliser les arbres en place, il faut qu'il y ait reproduction sexuée entre les arbres pour créer des glands, graines qui permettront la naissance des futurs sujets qui renouvelleront la suberaie.

Observation d'un rejet de souche :



Photographies personnelles.

Observation d'un semis de chêne-liège issu d'un gland :



Schéma issue de la Flore Forestière Française, Région Méditerranéenne, p.850.

Observation d'un drageon :



Dans le massif des Maures, les techniques de régénération naturelle efficaces sont le drageonnage et le recépage. Le renouvellement par glandée est très difficile à obtenir car la production de glands de chêne-liège est très irrégulière et même lorsqu'une glandée est observée il n'y a pas d'apparition de semis. De ce fait, dans le massif des Maures la régénération naturelle qui est généralement réalisée se fait par recépage ou drageonnage et non par glandée (*Entretien avec Louis Amandier, ingénieur forestier du CRPF, le 20 mai 2014*).

Cela présente un inconvénient majeur vis-à-vis du changement climatique. En effet, le drageonnement ou le recépage crée des « clones » des arbres préexistants sans brassage génétique. A l'inverse, la glandée par reproduction sexuée permet une évolution génétique des arbres, plus à même de s'adapter à des évolutions climatiques (hausse des températures et modification des précipitations attendues) (*Entretien avec Maria Carolina Varela, chercheur forestière à l'Institut Supérieur d'Agronomie au Portugal, le 12 juin 2014*).

Dans une vision à long terme de la gestion des suberaies, il est donc important de régénérer les peuplements actuels, en privilégiant la reproduction sexuée. La régénération artificielle pourrait donc jouer un rôle majeur pour supplanter la régénération naturelle par glandée difficile à obtenir.

2.2.2 La régénération artificielle

Dans cette méthode de régénération il est possible de distinguer deux procédés : la plantation de complément ou en plein.

L'objectif de la plantation de complément vise à introduire de nouveaux plants dans un peuplement forestier existant. Ce procédé permet de renouveler l'espace en plantant des arbres afin de pallier à une régénération naturelle difficile. Cependant, cette méthode testée par le CRPF n'a pas eu de résultats concluants. Les sujets implantés se trouvent en concurrence avec les arbres déjà en place et nécessitent un suivi très important. En effet, lors de la plantation de complément il y a seulement un travail du sol localisé ce qui restreint le développement des racines du plant qui se retrouve rapidement en contact avec les autres racines de la végétation en place (sous étage et arbres du peuplement vieillissant). Il est donc préférable de se concentrer sur la plantation en plein (*Entretien avec Louis Amandier, ingénieur forestier du CRPF, le 20 mai 2014*).

Ce procédé peut se faire lors de reconversion de friches agricoles, après un travail du sol généralisé.

Toutefois, dans la plupart des cas la plantation en plein consiste à éliminer un peuplement préexistant en réalisant une coupe rase, un dessouchage et par la suite une plantation de nouveaux sujets. Ce renouvellement peut se faire avec 2 procédés différents : la plantation de glands ou des jeunes plants provenant de pépinières. Par ce procédé, il est alors possible de mettre en place des sujets de diverses provenances pour tester celles qui seraient les plus adaptées au massif des Maures. Cette méthode, permet donc le brassage génétique attendu au sein du chêne-liège afin qu'il soit adapté au changement climatique. La régénération artificielle permet ainsi d'avoir une vision à long terme de la gestion des suberaies où il n'y a pas la création de « clones ». La plantation reste tout de même une opération importante à préparer qui doit prendre en compte différents aspects.

Tout d'abord, le choix du site, il faut connaître les caractéristiques pédologiques du sol sur lesquelles devra se réaliser la plantation, à savoir la texture : sablo limoneuse, argilo sableuse... les espaces où il y a du calcaire sont à proscrire pour une plantation de chêne-liège car cette essence est calcifuge⁸. Savoir aussi si la station forestière en question est bien alimentée en eau ou non, la flore en place est généralement indicatrice de ce type de paramètre, la présence d'essence mésophiles⁹ est un indicateur plutôt favorable à la mise en place d'une plantation. La topographie et l'exposition de la station forestière devront être également observés, les espaces avec un faible pourcentage de pentes (de 0 à 30 %), sont à privilégier pour rendre le travail mécanisable possible. L'exposition en ubac, une exposition Nord, est plus à même de favoriser la mise en place d'une plantation.

Une fois le site choisi, le sol doit subir un travail de labour et de décompactage qui est à réaliser sur sol sec afin de ne pas tasser le sol.

Au moment de la plantation, d'autres paramètres sont à prendre en compte : l'utilisation d'accessoires comme des tubex, des manchons (*voir annexe 10 : Visualisation d'un tubex et d'une gaine abri climatic*)... qui protègent les plants du gibier (sangliers, lapins,...) et qui favorisent leurs croissances en hauteur ; le choix de la densité de plantation que l'on souhaite mettre en place, ou encore le choix des plants (racines nues, en godets, l'âge, des plants équilibrés entre la tige et le système racinaire, l'absence de problèmes sanitaires...).

Différents acteurs du pourtour méditerranéen impliqués dans la gestion des suberaies ont alors travaillé sur la régénération et ont mis en avant leurs expériences grâce aux journées techniques du liège organisées les 21 et 22 novembre 2013. Elles vont alors vous être présentées dans le paragraphe suivant.

⁸ Essence qui n'aime pas le calcaire.

⁹ Se dit d'une plante qui croît dans des conditions climatologiques moyennes (pas trop sec ni humide).

2.3 Régénérer les suberaies, des essais dans divers pays

Les pays du pourtour méditerranéen se sont penchés sur la question de la régénération des peuplements de chêne-liège. Les journées techniques du liège organisées par Forêt Modèle de Provence dans le Var en novembre 2013 ont permis à chaque acteur de montrer leurs expériences. Cette partie dresse un bilan des notions importantes à retenir pour aider à la régénération des suberaies varoises.

Visualisation de l'aire de répartition du chêne-liège :



« Etude prospective du développement d'une filière liège varoise », Haïmad Baudriller-Cacaud, septembre 2011, p.10.

2.3.1 En Estrémadure, Espagne

Les plantations sont réalisées à la suite d'un travail préalable du sol avec un sous-solage¹⁰ et un labour¹¹. Les densités de plantations sont comprises entre 200 et 300 tiges par ha, des densités faibles car les propriétaires forestiers privilégient le sylvopastoralisme. La production de liège est une recette complémentaire à l'élevage, elle n'est donc pas primordiale pour les propriétaires forestiers d'Estrémadure. La taille de formation se fait entre 5 et 10 ans et l'âge moyen du démasclage est d'environ 40 ans. La flore présente aide à analyser le potentiel de la station, la lavande stéchade ou du chêne vert indiquent des mauvaises stations avec une faible croissance du chêne-liège. A l'inverse, les stations avec du cytise présentent un potentiel intéressant pour une bonne croissance du chêne-liège. Enfin, les protections individuelles tubulaires (abris-serre à double paroi alvéolaire, tubex) montrent une supériorité de croissance en circonférence des sujets plantés (*Renaud Piazzetta, « Compte rendu des journées techniques du liège », 21 et 22 novembre 2013, p.19-p.24*).



Sylvopastoralisme en forêt, photographie issue du site internet : www.idele.fr/

¹⁰ Technique de travail du sol qui consiste à décompacter le sol, le passage répété de labours peut entraîner l'apparition d'une couche compacte appelée « semelle de labour ».

¹¹ Technique de travail du sol qui consiste à ouvrir le sol à une certaine profondeur et à le retourner.

2.3.2 Au Portugal

Dans cet espace 4 méthodes de régénération sont distinguées : naturelle par glandée et recépage, artificielle avec la plantation de glands et de plants.

Au Portugal, la régénération naturelle par glandée est pratiquée avec des glands qui présentent un bon taux de germination (80 %). Cette régénération naturelle est à envisager dans des parcelles forestières au potentiel de croissance important, où le chêne-liège est dans des conditions stationnelles idéales. Le fait de vouloir régénérer des suberaies où les peuplements sont déperissants est une mauvaise idée, il faut des semenciers capables de produire de bonnes glandées. Généralement il faut 100 semenciers sur un à trois hectares.

La régénération artificielle par plantation de glands nécessite une quantité importante de glands à semer, 4 à 6 glands sont enterrés dans chaque trou. Il faut faire attention à protéger ces plantations de la faune sauvage qui apprécie grandement les glands de chêne-liège comme le sanglier, le geai bleu ou encore le mulot. Afin d'accélérer le mécanisme physiologique de germination les forestiers portugais immergent les glands dans de l'eau additionnée du fongicide Benlate pendant 24 heures.

On peut réaliser également une plantation non pas à l'aide de glands mais avec des plants issus de pépinières forestières. Au Portugal, la réussite d'une régénération artificielle passe par plusieurs facteurs clés : la préparation du sol, les techniques de plantation, la qualité des glands et plants, la provenance du matériel forestier utilisé et l'arrosage qui est obligatoire les deux premières années après la plantation.

Le travail du sol pour une plantation au Portugal se fait par un labour en plein et un sous solage. La technique de plantation des plants s'éloigne de la méthode traditionnelle qui consiste à enterrer la motte du plant jusqu'au collet. En effet, la technique portugaise vise à enterrer le collet avec une partie du feuillage à 10 centimètres (cm) en-dessous du sol ce qui permet d'éviter le détachement de la motte du plant et de favoriser l'accès à la réserve en eau du sol sur une durée plus longue (*voir annexe 11 : Technique de plantation au Portugal*).

La régénération par recépage est la plus simple à mettre en œuvre et permet de conserver la qualité phénotypique des individus coupés : qualité du liège, rectitude, production de glands... Néanmoins, il n'y a pas de brassage génétique, les arbres n'évolueraient donc pas dans le temps et ne seraient pas adaptés au changement climatique. (*Renaud Piazzetta, « Compte rendu des journées techniques du liège », 21 et 22 novembre 2013, p.25-p.30 et entretien avec Maria Carolina Varela, chercheuse forestière, Institut Supérieur Agronomique au Portugal, 12 juin 2014*).

2.3.3 En Sardaigne, Italie

Cette région italienne réalise aussi de la régénération par recépage, ce qui permet de bien régénérer les parcelles.

La régénération naturelle par glandée est très peu évoquée, il est stipulé seulement que « *l'abandon du pâturage et du labour, a permis le retour d'une régénération naturelle, par glands ou par rejets* ». Après interrogation de Monsieur Pino Angelo Ruiu, ingénieur forestier en Sardaigne, j'ai pu avoir davantage d'information sur le fait que la régénération naturelle par glandée fonctionne très bien en Sardaigne lorsque les parcelles ne sont pas pâturées.

La régénération artificielle par plantation en Sardaigne passe par un labour préalable du terrain en plein sur une profondeur maximale de 0,8 à 1 mètre sans retournement du sol. L'espacement entre les tiges est de 2 mètres par 2 mètres (2x2m) à 3x3m, avec des protections individuelles de type abris-serres et un mélange en alternance (1 ligne sur 2) avec du pin maritime qui protège le plant de chêne-liège du soleil.

Les accessoires individuels des plants sont efficaces, particulièrement le tubex de 60 cm de hauteur. En effet, quand ils sont retirés au bout de la 6^{ème} année de plantation, les plants qui étaient munis de tubex de 60 cm de hauteur croît de façon plus importante en hauteur et en diamètre que les plants nus. A l'inverse, les tubex de 120 cm entraînent un coefficient Hauteur/Diamètre (H/D) très mauvais. L'arbre pousse fortement en hauteur et peu en diamètre ce qui le déséquilibre et l'empêche de se maintenir droit lors de l'enlèvement des tubex (*Renaud Piazzetta, « Compte rendu des journées techniques du liège », 21 et 22 novembre 2013, p.41-p.53 et entretien avec Pino Angelo Ruiu, ingénieur forestier en Sardaigne, le 13 juin 2014*).

2.3.4 Dans les pays maghrébins : Tunisie, Algérie et Maroc

En Tunisie, les études menées sur la régénération artificielle par plantation de plants indiquent qu'il est préférable de planter de décembre à mars plutôt qu'en saison printanière (avril à mai) car les sujets implantés n'ont pas suffisamment de temps pour s'installer et affronter la sécheresse estivale.

En Algérie, les suberaies sont en régression : elles sont vieillissantes, manquent de régénération naturelle, sujettes à des incendies fréquents et subissent la concurrence du pin d'Alep et du pin maritime. Le taux de réussite des plantations réalisés dans ce pays est de 10 à 20 %, ce qui est très faible. Cela s'explique par des plants de pépinière de mauvaise qualité,

des conditions climatiques estivales difficiles et un manque d'entretien. Ces entretiens prévoient normalement un arrosage d'appoint juste après la plantation, avec 10 à 20 litres par plant et des arrosages estivaux avec la même quantité d'eau : un seul en zone humide et sub-humide et jusqu'à 3 en zone semi-aride.

Au Maroc, les sites de plantation sont préalablement choisis en fonction des caractéristiques du sol et de la densité des vers blancs (larves de *melolontha*) présents, susceptibles de s'attaquer aux racines des sujets plantés. Ces vers blancs peuvent en effet entraîner une mortalité importante dans les reboisements effectués ;

Le travail du sol est réalisé d'août à octobre selon 3 techniques différentes : un labour en plein avec une profondeur de 30 à 35 cm ; un labour en bande de 3 mètres d'une profondeur de 30 à 35 cm et des bandes de 2 mètres qui sont non labourées ; ou encore l'ouverture de potets à la pioche. La plantation a lieu ensuite de novembre à décembre (*Renaud Piazzetta, « Compte rendu des journées techniques du liège », 21 et 22 novembre 2013, p.54-p.73*).

2.3.5 Synthèse

Ces diverses expériences permettent de tirer quelques informations importantes quant à la régénération des suberaies.

Lors d'une régénération artificielle par plantation, la plupart des pays observe en premier lieu les caractéristiques stationnelles du terrain, paramètres importants pour planter dans des secteurs propices et se donner ainsi le maximum de réussite.

Avant chaque plantation, un travail au sol est réalisé, généralement un sous solage ou un labour en plein.

La technique de plantation est un facteur à approfondir, notamment celle du Portugal qui consiste à enterrer à la fois le collet et une partie du feuillage à 10 cm en-dessous du sol. La période de plantation la plus favorable semble être en saison hivernale (expérience des pays maghrébins) pour laisser le temps au plant de se développer et d'être résistant à la période de sécheresse estivale.

La régénération naturelle par glandée reste peu évoquée. Au Portugal, elle a été supplantée par la régénération artificielle. Dans les pays maghrébins, elle est difficile à obtenir du fait du surpâturage et des conditions climatiques estivales.

La régénération artificielle est donc un moyen de pallier à la difficulté de régénérer de façon naturelle. L'usage d'accessoires comme le tubex pourraient favoriser la croissance en hauteur et en diamètre des sujets plantés, durant les 6 premières années après la plantation.

Néanmoins, l'Institut Méditerranéen du Liège (IML) qui a réalisé des plantations et des études sur le chêne-liège dans les Pyrénées Orientales, nuance l'usage des tubex : les plants éduqués par la présence de tubex présenteraient quelques problèmes de déformations à la sortie des accessoires. Pour éviter ça, il faut retirer le tubex lorsque l'arbre commence à le dépasser afin de limiter au maximum ces risques de déformations. L'IML a également mis en évidence une efficacité plus grande des plants que des semis. Les plants présentent une meilleure croissance à la fois en hauteur et au niveau du diamètre au collet.

L'usage du paillage liège qui correspond à des disques de liège aggloméré de 50 à 60 cm de diamètre et de 5 millimètres d'épaisseur disposé aux pieds des plants est un accessoire qui ne présente pas de résultats probants quant à son efficacité.

La seule étude ayant testé un fertilisant, à savoir la pastille Osmocote, n'a pas obtenu de résultats concluants.

Enfin, dans les Pyrénées-orientales, la provenance des plants de différentes communes du même département a une influence sur la croissance des sujets étudiés : les plants de la région de Llauro sont moins vigoureux que ceux de la région d'Argelès sur Mer.

Le suivi des peuplements reste un paramètre très important dans l'évolution des suberaies. Il faut réaliser des tailles de formations et des élagages pour obtenir un tronc rectiligne propice à la production de liège. Bien entendu, ces interventions doivent être réalisées en hiver, hors période de gel, et ne doivent pas être trop « sévères » afin de limiter les risques de perturbation et stress des arbres qui développeraient alors des gourmands (*Renaud Piazzetta, « Compte rendu des journées techniques du liège », 21 et 22 novembre 2013, p.5-p.17*).

Les Pyrénées Orientales ont donc mené des travaux d'expérimentations concernant la régénération artificielle par plantation, le département du Var a également fait l'objet d'expérimentations initiées par le CRPF avec Louis Amandier qui a testé de nombreuses modalités. Il est donc intéressant de s'attarder sur ces expériences et de savoir aussi le devenir du projet EUFORGEN dans lequel a été implanté plusieurs provenances de chêne-liège, des travaux menés dans le Var, espace de notre étude.

2.4 Focus sur le département varois, la régénération artificielle une alternative à la glandée naturelle

Au sein du périmètre d'action de l'ASL Suberaie Varoise diverses expérimentations ont pu être réalisées concernant la régénération artificielle du chêne-liège. Ces espaces ont fait l'objet de mesures et permettent de présenter des résultats.

2.4.1 Le phénomène de plagiotropie

Le problème relativement important dans la régénération artificielle des suberaies est la plagiotropie. Ce phénomène se caractérise par une croissance oblique, horizontale, de la tige du sujet planté (*voir annexe 12 : Observation du phénomène de plagiotropie*), on parle donc de croissance plagiotrope en opposition à celle qui est orthotrope où le plant pousse verticalement. Ce phénomène de plagiotropie a pu être observé pour chaque expérimentation menée dans le Var mais aussi dans certains pays du pourtour méditerranéen comme la Tunisie. Cela entrave la croissance en hauteur des plants, qui, sans dominance apicale¹², restent rampants. Généralement ce phénomène dure au maximum 10 ans, c'est pourquoi Monsieur Amandier le qualifie plagiotropie juvénile.

Le fait que les plants soient plagiotropes est un réel problème car ils sont alors en concurrence avec la strate herbacée et arbustive lorsqu'elle celle-ci aura repoussée. Comme les arbres plantés ont une croissance horizontale ils ne pourront pas prendre le dessus sur la végétation adventice. Il est alors nécessaire de limiter la plagiotropie ou de la repousser de quelques années afin que les plants puissent d'abord croître en hauteur et être en mesure de concurrencer les autres essences. Les expérimentations réalisées par le CRPF peuvent apporter des réponses pour limiter la plagiotropie (*Louis Amandier, juin 2006, « Une difficulté de la régénération artificielle du chêne-liège : la plagiotropie juvénile » et Université catholique de Louvain, « La dominance apicale »*).

¹² Phénomène où la croissance des bourgeons latéraux du plant est empêchée par la présence du bourgeon terminal (apical).

2.4.2 Les plantations issues du CRPF

L'ingénieur forestier de l'époque, à savoir Louis Amandier, a mis en place les différentes plantations réalisées par le CRPF. Quatre sites ont alors fait l'objet d'une régénération artificielle (*voir annexe 13 : Les cartes des plantations*) et diverses modalités ont été testées dans chaque espace. Le choix des parcelles a surtout été déterminé par l'opportunité et le « bon vouloir » des propriétaires forestiers.

Les essais de plantations de glands ont tous eu des résultats inefficaces car la majorité des glands furent mangés par les sangliers ou ramassés tardivement, ils étaient donc stériles. Ainsi, nous nous intéresserons davantage à la plantation de plants, pour les 4 essais localisés sur la carte ci-dessous :



Carte localisant les lieux dits des plantations, réalisation personnelle, fond de carte issu de Google Earth.

Les modalités testées correspondent à la qualité des plants, la préparation du sol, l'accompagnement par d'autres essences forestières, l'utilisation d'accessoires de plantation ou encore la provenance des plants. Suite aux mesures réalisées dans les plantations des paramètres favorables sont mis en avant suivant les modalités testées.

En ce qui concerne la qualité des plants, dans le passé ils poussaient difficilement dans des substrats relativement pauvres et durs, de plus les racines s'enroulaient au fond des conteneurs formant ainsi des chignons qui étranglaient les arbres. De nos jours, ce n'est plus le cas il y a eu une amélioration des plants produits en France avec notamment des godets « anti-chignons » et des substrats plus riches. Au site de la Scie, les conteneurs MW¹³ (voir annexe 14 : *Visualisation d'un conteneur MW*) de 600 centimètres cubes (cm³) et de 800 cm³ sont les plus efficaces.

Les jeunes plants d'un an, soit une saison d'élevage en pépinière, sont à préférer aux plants plus âgés. En effet, il s'est avéré que les plants de deux ans élevés en petits conteneurs (400 cm³) ont eu la plus forte mortalité. Il y a un système racinaire fortement développé au niveau des plants plus vieux ce qui entraîne alors un déséquilibre du sujet.

En résumé, les conteneurs de grandes contenances avec des jeunes plants sont donc à privilégier lors d'une plantation.

Au niveau du travail du sol avant la plantation, différentes modalités ont pu être testées à Porthonfus et au Gresq à savoir l'enfouissement du plant de 10 cm en dessous du collet (méthode issue du Portugal), le travail à la pelle mécanique, ou encore du sous solage. Réaliser de très gros potets à la pelle mécanique s'est avéré plutôt néfaste à la survie des plants, car cette façon de travailler fait pénétrer des vacuoles d'air. A la suite d'épisodes pluvieux le sol travaillé se tasse et on est alors face à une couche imperméable où l'eau stagne et asphyxie les arbres.

Le sous solage, lui, permet de fragiliser le sol et de faciliter l'ancrage des racines dans celui-ci. Concernant la technique de plantation issue du Portugal où l'on enterre dans le sol le plant de 10 cm, il serait intéressant de tester à nouveau ce procédé efficace au Portugal, et qui a eu des résultats satisfaisants dans les plantations.

L'accompagnement du chêne-liège par d'autres essences comme du pin pignon ou encore de l'eucalyptus a également été testé. Cette modalité vise à « éduquer » les sujets plantés afin de stimuler leur croissance en hauteur. A la Scie et au Gresq les essences d'accompagnement ont supplanté les chênes-lièges plantés dans la même rangée qui, fortement concurrencés, ont eu une croissance faible mais elles semblent avoir stimulé les chênes-lièges situés sur la rangée à proximité. Ces essences d'accompagnement peuvent donc être utilisées dans les premières années pour éduquer les chênes-lièges, et doivent être coupées dès qu'elles commencent à supplanter l'essence principale. On les choisira adaptées

¹³ Pot ou contenant en forme d'un MW, qui permet une bonne croissance des racines.

au climat méditerranéen et avec une bonne croissance initiale pour pouvoir les valoriser après éclaircie (*voir annexe 15 : Chêne-liège accompagné de pins pignons, à la Scie*).

Divers accessoires limitant la concurrence avec les essences adventices ont pu être testés dans les plantations : tubex ayant une hauteur de 60 et 120 cm, gaine abri climatic, ombrières, fertilisant, compost, paillage Bois Raméal Fragmenté (BRF) et dalle isoplant.

Chaque outil utilisé a bien entendu des spécificités. Les tubex et gaine abri climatic visent à protéger le plant du gibier (sangliers, chevreuils, lapins...) mais aussi le force à croître en hauteur. Les ombrières permettent de protéger le plant de l'ensoleillement. Le fertilisant et le compost apportent davantage de matières nutritives. Le paillage, la dalle isoplant et le paillage BRF entourent le sujet planté afin de limiter la repousse de la végétation.

Il en résulte que les gaines tubulaires et climatiques (tubex et gaine abri climatic) présentent les meilleurs résultats.

L'utilisation de fertilisant, de compost ou encore de dalle isoplant n'ont pas fait leur preuve, leur surcoût n'est donc pas justifié. Le paillage BRF n'a pas été très efficace dans les plantations réalisées, mais d'après Louis Amandier, c'est une technique qui mériterait d'être réutilisée car elle a démontré une performance importante chez un agriculteur situé dans la commune de La Crau.

La provenance des Pyrénées Orientales a été utilisée en comparaison avec celle du Massif des Maures sans résultats significatifs.

Le projet EUFORGEN présenté dans la partie ci-après va permettre d'apporter davantage de réponses à cette question des provenances. (*Louis Amandier, décembre 2013, « Synthèse des expérimentations menées par le CRPF sur le chêne-liège dans les Maures » et Chloé Monta, « Résumé de la synthèse des expérimentations menées par le CRPF sur le chêne-liège dans les Maures »*).

2.4.3 Le projet EUFORGEN, test de provenances génétiques

Ce programme a été mis en place dans les pays du pourtour méditerranéen durant l'hiver 1997/1998. Deux sites ont été retenus en France dans les Pyrénées Orientales et le massif des Maures (commune de la Môle) et ont fait l'objet d'analyses pédologiques et climatiques. Dans les Maures, le site choisi était une pinède de pin maritime installée sur une ancienne vigne avec un maquis haut en sous étage. L'altitude est de 300 mètres avec une pente inférieure à 10 %. La texture du sol est sablo-limoneuse avec une profondeur de 45 à 60 cm. Ensuite, au niveau climatique on observe entre 1974-1993, 3 mois secs (juin, juillet et août) d'après l'indice de Gaussen¹⁴, des précipitations totales de 975 millimètres dont 84 millimètres pendant l'été. La température annuelle est de 13,6°C, une température minimale de 1,6°C et 29°C en maximale.

Ce projet EUFORGEN a été suivi dans un premier temps par l'Office National des Forêts (ONF) et a été repris à l'heure actuelle par l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA). Les variables mesurées concernent la survie (pourcentage de mortalité), la vigueur (sur une échelle de vigueur décroissante de 1 à 4, de plant qui débouresse totalement à d'autre qui ne redémarre pas du tout), l'accroissement moyen en hauteur et la qualité du liège (données visibles *en annexe 16*). Ce dernier paramètre n'a pas encore pu être mesuré car les arbres n'ont pas encore été démasclés.

La plantation a été réalisée les 8 et 9 janvier 1998 pour 29 provenances, et le 13 février 1998 pour celles qui viennent de France. Avant la plantation, en novembre 1997, un travail du sol a été effectué à l'aide d'un bull et d'un tracteur munie d'un ripper¹⁵. Il y a eu un broyage de la végétation en plein, dessouchage, puis un sous-solage avec un tracteur équipé d'un ripper à 3 dents dans le sens de la pente. Les souches et rémanents ont été mis en andain et une clôture de 1 mètre de haut a été installée. La plantation de chêne-liège comprend une collection de diverses provenances : 7 espagnoles, 5 italiennes, 7 portugaises, 6 marocaines, 2 tunisiennes, 1 algérienne, 4 françaises et 1 portugalo-espagnole soit 33 provenances. Tous les plants ont été élevés au Portugal dans des conteneurs anti-chignons de 400 cm³ remplis d'un mélange tourbe-écorce. On retrouve 4 plants d'une provenance dans un rectangle de 3,5x2,5m, ces provenances sont renfermées dans des blocs qui mesurent 14x85m, le dispositif comprend au total 18 blocs (*voir annexe 17 : Schéma du dispositif EUFORGEN*).

¹⁴ Une période est dite sec ou aride lorsque P (précipitations totales en millimètres sur une période donnée) < 2*T (température moyenne en °C sur une période donnée).

¹⁵ Outil permettant de travailler le sol en profondeur, il permet un décompactage.

Les plants ont été plantés en potet de 25 cm de profondeur et de 20 cm sur les côtés (25x20x20cm) sur les raies de sous-solage. Les observations et les différentes interventions faites à la suite de la plantation sont répertoriées dans le tableau de l'*annexe 18* qui retrace l'historique de la parcelle.

Les mesures effectuées permettent de tirer des hypothèses en fonction des provenances plantées.

Tout d'abord, les plants ont globalement bien survécu avec un taux de reprise de 89% en 2008. Les provenances de Bab Azhar au Maroc, de Jerez de los Caballeros et de la Almoraima d'Espagne et d'Azeito au Portugal présentent le meilleur pourcentage de survie avec 94,40 % de plants qui ont survécu. La provenance frontalière entre l'Espagne et le Portugal est celle qui présente le pourcentage le plus faible avec 77,80 % des plants ayant survécus.

La vigueur mesurée en 2008 sur le débourrement des plants donne une note moyenne de 1,75 pour les 33 provenances. En général, les plants débourrent en totalité, certains ne débourrent que le long de la tige et ont la cime sèche. Les provenances ayant la meilleure vigueur sont celles d'Alcacer do Sal au Portugal (1,58), de Santa Coloma de Farners en Espagne (1,61) et de Cagliari en Italie (1,62). A l'inverse, celles qui ont une vigueur plus faibles sont à Guerbès en Algérie (1,92), à Boussafi au Maroc (1,9) et à Brindisi en Italie (1,9).

Enfin, grâce aux mesures de l'accroissement annuel moyen de la hauteur entre 1998 et 2007 la provenance espagnole de Santa Coloma de Farners obtient les meilleurs résultats avec 3,89 cm d'accroissement moyen en hauteur annuel, suivi de la provenance de Bab Azhar du Maroc avec 3,29 cm et d'une provenance portugaise de Chamusca avec 3,24 cm. Deux provenances du Maroc (Ain Johra, canton A et B) ont un accroissement très faible, de 0,71 et 1,22 cm de hauteur par an. Les provenances françaises ont également des résultats plutôt négatifs concernant l'accroissement des plants, avec un accroissement moyen annuel d'à peu près 1,5 cm pour les 4 provenances françaises. De ce fait, la provenance de Santa Coloma de Farners d'Espagne pousse en hauteur 2 fois plus vite que les provenances françaises (*Dossier du projet EUFORGEN transmis par l'INRA et entretien avec Rémy Schmitt, agent ONF, le 27 mai 2014*).

Après avoir dressé un état des lieux des méthodes de régénération et des expérimentations réalisées, il est possible d'en déduire des paramètres favorables pour la régénération des suberaies varoises.

III Les paramètres et solutions à retenir pour régénérer les suberaies varoises

Suite à l'étude et à l'observation des expérimentations faites à la fois dans le bassin méditerranéen et dans le département du Var, cette partie s'attache à faire une analyse. Elle met en évidence les points importants à retenir pour réaliser de la régénération naturelle par glandée ou une plantation de chêne-liège. Des paramètres et itinéraires sylvicoles pourront être proposés pour aider les gestionnaires forestiers du massif des Maures.

De nouvelles expérimentations pourront être suggérées afin de tester de nouveaux outils pour optimiser la régénération des suberaies.

3.1 Les caractéristiques stationnelles

Tout d'abord, en ce qui concerne la régénération naturelle, les stations idéales sont des espaces plutôt avec une bonne alimentation en eau où l'on retrouve un cortège floristique mésophile et une profondeur de 30 à plus de 60 cm. La flore caractéristique de ces milieux est composée de fougère aigle (indicatrice d'un sol moyen à profond), de cytise velu, d'euphorbe des bois ou encore du lierre qui peut, dans certains cas, grimper sur les arbres démontrant une richesse de la station (*Flore forestière française de la région méditerranéenne*). Les photos ci-dessous illustrent cette flore.

Visualisation du cortège floristique d'une station idéale pour mettre en place une régénération naturelle (la taille des photographies met en avant la hiérarchie en hauteur des espèces) :



Cytise Velu.



Fougère aigle.



Euphorbe des bois.



Lierre.

Photographies personnelles.

Ces espaces sont des zones ciblées en priorité pour essayer la régénération naturelle par glandée, notamment par le biais des contrats Natura 2000. La priorité va être d'effectuer un débroussaillage permettant à la régénération de chêne-liège de se développer sans subir une concurrence trop forte de la strate arbustive qui est dynamique dans ce type de milieux.

A l'inverse, les milieux secs au sol superficiel sont difficiles à régénérer. Ces milieux sont caractérisés par des essences de type xérophiles¹⁶ : le calycotome épineux, la bruyère à balai ou arborescente, le ciste de Montpellier, la lavande stéchade ou l'euphorbe characias, visibles sur les photographies ci-dessous. Les stations calcaire sont bien entendu à proscrire (*Flore forestière française de la région méditerranéenne*).

Visualisation du cortège floristique d'une station non idéale pour mettre en place une régénération naturelle (la taille des photographies met en avant la hiérarchie en hauteur des espèces) :



Calycotome épineux.

Bruyère arborescente.

Ciste de Montpellier.

*Lavande
stéchade.*

*Euphorbe
characias.*

Photographies personnelles.

L'exposition du terrain est aussi un facteur à prendre en compte : l'exposition Nord, en ubac (station généralement mésophile) sera privilégiée à une exposition sud, sur les adrets (station généralement xérophile). En effet, une exposition au Sud engendre une transpiration importante des essences et une consommation de l'eau plus rapide.

Par conséquent, l'addition d'un sol profond, riche, bien alimenté en eau et exposé Nord sont des espaces à favoriser pour essayer de mettre en place de la régénération naturelle par glandée. A l'inverse, les sols pauvres, superficiels, avec une alimentation en eau souvent déficitaire et une exposition Sud sont à éviter, d'autant plus que ces zones sont souvent composées d'arbres dépérissant.

Le choix d'un site pour effectuer une régénération artificielle par plantation en plein de chêne-liège se portera sur les mêmes critères stationnels cités précédemment. Néanmoins, il serait tout de même intéressant d'essayer de régénérer les espaces où les paramètres stationnels sont mauvais (sol pauvre, superficiel, mauvaise alimentation en eau et exposition

¹⁶ Se dit d'une plante qui croît de préférence dans des sites chauds et ensoleillés (CF *Flore Forestière Française, Région Méditerranéenne*, p.72).

Sud) par l'implantation de plants ou glands. Pour la régénération artificielle par plantation en plein on choisira de plus un terrain dont la pente n'excède pas 30 % (travaux mécanisés).

Maintenant que j'ai pu définir les sites favorables ou non à la mise en place de la régénération naturelle par glandée ou à la plantation en plein de chêne-liège je vais m'attarder à définir les travaux, les interventions à réaliser pour chaque cas.

3.2 Un accompagnement du chêne-liège pour le régénérer

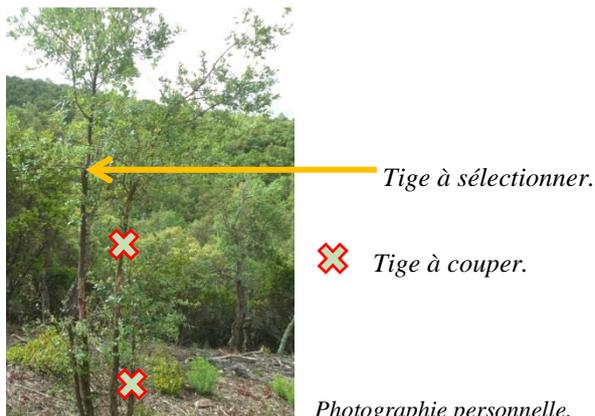
Sans intervention de l'Homme la suberaie est amenée à disparaître, le chêne-liège a besoin d'être aidé pour pouvoir se régénérer, sinon il se retrouve supplanter par d'autres essences comme du chêne vert, du pin maritime, du chêne pubescent, du maquis haut (arbousier, bruyère arborescente...).

Au niveau de la régénération naturelle plusieurs cas sont possibles dans une parcelle : le recépage, le drageonnage ou encore la glandée.

Le drageonnage et le recépage doivent s'effectuer durant la saison hivernale (décembre à mars). Après avoir rejeté de souches ou des racines, il y aura une sélection des brins qui se réalisera 6 à 8 ans après ces interventions, l'opération de sélection s'effectuera en été (juin à août) afin de favoriser la croissance des tiges sélectionnées et limiter l'apparition de nouveaux rejets ou drageons. Pour les rejets de souche, on conservera le brin le plus excentré de la souche. Il pourra ainsi prendre racine plus facilement plutôt que d'utiliser les ressources de la souche existante. Le caractère phénotypique est également à prendre en compte lors de la sélection : un rejet bien conformé avec une bonne rectitude, sans fourches et une bonne hauteur sera privilégié au détriment des autres rejets.

Néanmoins, le drageonnage et le recépage ne sont pas des méthodes de régénération adaptées pour le changement climatique à venir, alors que par glandée il y aurait une reproduction sexuée et donc une évolution génétique des arbres.

Observation de la sélection d'un brin sur une souche :



Photographie personnelle.

La régénération naturelle par glandée nécessite un travail à la fois dans le sous étage et dans le peuplement de chêne-liège. En effet, comme le préconise les contrats Natura 2000 un travail de débroussaillage est à réaliser afin de limiter la concurrence de la végétation adventice. Ce travail pourra se faire de façon manuelle ou à l'aide d'un broyeur à chaînes entre les mois de fin août et novembre, pendant la fructification des glands. Il est important de souligner que conserver quelques arbustes du sous étage comme la bruyère arborescente, l'arbousier ou encore le cytise velu pourrait permettre d'éduquer les jeunes semis.

Le débroussaillage doit également s'accompagner d'une éclaircie, dite « coupe d'ensemencement » pour favoriser la naissance des semis en leur offrant davantage de lumière au sol grâce à la coupe d'arbres vieillissants ou en mauvais état sanitaire (densité finale 100 à 200 arbres par ha). On cherche à créer un couvert discontinu par la mise en place de trouées pour favoriser le développement de semis au sol. Cette coupe d'ensemencement se fera en hiver (décembre à mars) afin de stimuler à la fois la production de glands des sujets conservés et d'offrir de la lumière aux glands pour qu'ils puissent donner naissance à une régénération naturelle potentielle.

Il est aussi nécessaire, dans le cas de sols relativement tassés ou durs, de faire un travail superficiel de la surface du sol à l'aide d'un cover crop¹⁷ juste après le débroussaillage (fin août à novembre). C'est un travail à réaliser avec précaution et à faible profondeur pour ne pas appauvrir le sol et pour limiter au maximum la blessure des arbres en place.

Ces espaces travaillés auront besoin d'une protection contre le gibier, en particulier contre le sanglier. Présent en abondance dans les Maures, cet animal nuit fortement à la régénération naturelle par glandée car son régime alimentaire se compose pour 50 % de glands (« *L'alimentation du sanglier* » : <http://www.chasseacrw.be/gibier/Sanglier08.asp>). La mise en place de clôtures sur certaines zones en-dessous des arbres semenciers serait à tester afin d'observer si le problème d'une mauvaise régénération naturelle par glandée ne serait pas en lien direct avec le sanglier. Pour pallier à une régénération naturelle par glandée difficile à mettre en place, la plantation en plein de chêne-liège serait une alternative.

Pour la régénération artificielle il faut distinguer deux types d'espaces : mécanisables avec une pente inférieure à 30 % et non mécanisables.

En zones mécanisables, dans une ancienne friche agricole ou terrain nu, il faut d'abord réaliser un sous-solage du sol en plein à la dent ripper, entre août et octobre. Puis, pour la plantation, les plants seront choisis âgés d'un an, dans des conteneurs de 800 cm³ de un an et

¹⁷ Outil qui permet de travailler le sol de façon superficiel sans trop pénétrer en profondeur dans celui-ci.

bien équilibrés. Il serait préférable d'implanter des plants d'Espagne provenant de Santa Coloma de Farners (meilleur accroissement et faible mortalité obtenus dans le projet EUFORGEN). La plantation se fait entre décembre et mars afin que les plants puissent avoir un laps de temps relativement important pour affronter la sécheresse estivale. La densité de plantation serait du 4x3m, ce qui équivaut à 833 tiges à l'hectare. Cela permet de limiter les regarnis s'il y a de la mortalité au sein de l'espace planté. Afin de favoriser l'ancrage du plant dans son nouvel espace de vie, il faudrait mettre en place la technique de plantation issue du Portugal qui consiste à enterrer le collet de 10 cm dans le sol. Enfin, les tubex de 60 cm de hauteur doivent être disposés sur les plants afin de les protéger de l'ensoleillement et limiter ainsi leur évapotranspiration. Cet accessoire permet de créer un micro climat dans lequel on retrouve de l'humidité favorable aux plants. Le tubex a pour but également de rendre repérable les plants plus facilement sur une parcelle et force le plant à se développer en hauteur ce qui limite le phénomène de plagiotropie jusqu'à ce que les plants sortent de l'accessoire. Ce phénomène de développement horizontal de l'arbre peut s'exprimer une fois sortie du tubex mais en aucun cas il ne sera concurrencé par la strate herbacée. Généralement, on retire le tubex au bout de 6 à 8 années après la plantation pour ne pas dégrader la morphologie de l'arbre (coude). Bien entendu, une fois la régénération artificielle acquise, le suivi de la plantation est important (taille de formation, élagage, éclaircie, démasclage, levée) afin de produire du liège de bonne qualité.

Pour la plantation de glands, on réalisera seulement un sous solage en plein avec une densité de 833 tiges à l'hectare, on mettra dans chaque trou 4 à 6 glands (méthode utilisée au Portugal). Dans tous les cas, lorsque l'on ensemence des glands il faut veiller à mettre en place une clôture pour limiter les attaques de gibier et notamment du sanglier.

Si la plantation est réalisée sur une parcelle où un peuplement forestier est déjà présent, après coupe rase de ces arbres, on réalisera le même travail du sol évoqué précédemment, ce qui change concerne les plants ou glands qui seront plantés dans des lignes où l'on ne retrouvera pas les souches des arbres préexistants.

Les espaces avec une pente supérieure à 30 % ne sont pas mécanisables. Il est donc difficile voir quasiment impossible de réaliser une plantation en plein dans ces parcelles. Il serait plus judicieux de régénérer ces parcelles par complément, notamment en essayant de semer des glands entre novembre et décembre, et en réalisant peu à peu une coupe des arbres vieillissants au fur et à mesure que l'on observera l'apparition de semis acquis. Bien entendu les zones où seront semés des glands devront être grillagées afin de limiter la pression du sanglier qui est importante dans le massif des Maures.

De nouvelles expérimentations pourraient être proposées afin d'optimiser les méthodes de régénération des suberaies dans le département varois.

3.3 De nouveaux paramètres à approfondir

D'après mes observations, les différents dossiers que j'ai pu étudier et les échanges avec les acteurs du domaine du liège il est possible de proposer de nouveaux outils à tester ou à approfondir pour améliorer la régénération des suberaies.

Tout d'abord, il est évident que la régénération artificielle à l'aide de glands n'a pas été suffisamment testée et protégée du sanglier pour démontrer son efficacité ou au contraire son inefficacité. Il serait donc intéressant à la fois d'un point de vue économique et pratique notamment par rapport à la typologie des parcelles forestières des Maures de pouvoir régénérer ces espaces à l'aide de glands. Ainsi, ensemercer des zones à l'aide de glands et en clôturant ces espaces pour ne pas avoir de problème de gibier serait à mettre en place. Des essais ont été réalisés précédemment mais aucunes mesures de protection contre le gibier n'avaient été mises en place.

Ensuite, à l'heure actuelle nous utilisons des tubex troués à la base et soutenue par des piquets en bois. Il serait intéressant de tester les tubex utilisés au Portugal qui ont toute leur surface trouée par de micro trous (« *Quinta do Prazo* » : <http://www.quintadoprazo.net/products.htm>) (voir annexe 19 : *Comparaison entre deux tubex*). Enterrés directement dans le sol, ils ne nécessitent pas l'usage de piquets ce qui limite donc des dépenses supplémentaires. Cet accessoire apporte une ventilation plus importante que le tubex que nous utilisons actuellement et apporte au plant de la lumière diffuse. La comparaison entre ces 2 types de tubex pourrait permettre d'utiliser des outils plus adéquats pour améliorer la régénération artificielle.

La mise en place de plantation de chêne-liège avec des essences d'accompagnements seraient aussi une expérimentation à approfondir car, aussi bien sur le site de la Scie, aux Sinières ou à Porthonfus, les chênes-lièges positionnés à proximité d'une autre essence (pin pignon, eucalyptus, mimosa) sont stimulés dans leur croissance en hauteur et voient leur phénomène de plagiotropie limité.

Enfin, au niveau de la provenance des plants il serait opportun de réaliser davantage d'expérimentations concernant la provenance de plants de Santa Coloma de Farners pour valider sa supériorité par rapport à d'autres provenances.

Conclusion

Régénérer les suberaies varoises est donc une problématique complexe qui a nécessité un long travail à la fois de recherches bibliographiques et d'observations de terrain. Après l'analyse des différentes données trouvées il est possible de proposer des solutions pour régénérer les suberaies du massif des Maures.

Il est important de retenir dans un premier temps que lorsque l'on veut régénérer un espace il faut veiller à être sensible au type de station qui est face à nous. Les stations ayant un potentiel important (station mésophile) seront privilégiées pour mettre en avant la mise en place d'une régénération naturelle par glandée. Les espaces à faible potentialité (station xérophile) nécessiteront d'allier la régénération naturelle par recépage ou drageonnage avec de la régénération artificielle par ensemencement de glands ou plantation de plants afin de pallier à cette création de « clones » non adaptés au changement climatique à venir.

Dans un second temps, il sera intéressant d'observer à la suite des expérimentations préconisées, si le sanglier est bien responsable de la difficulté à régénérer naturellement par glandée les suberaies actuelles du massif des Maures.

Les gestionnaires forestiers sont de plus en plus sensibles aux dérèglements du climat dont les peuplements forestiers doivent s'adapter afin de perdurer dans le temps. L'étude qui a été menée permet donc d'apporter une réponse pour régénérer les suberaies varoises. Les solutions données permettront aux suberaies de demain d'être adaptées au changement climatique des années à venir. Bien entendu le travail réalisé nécessite d'être davantage approfondie notamment par l'évaluation des coûts en fonction des orientations de régénération choisies.

Bibliographie

Publications académiques

Chloé Monta, « Résumé de la synthèse des expérimentations menées par le CRPF sur le chêne-liège dans les Maures ».

« Document d'objectifs, Plaine des Maures, Volume I : Analyses et objectifs », p.77-78 et p.84-85.

Dossier du projet EUFORGEN transmis par l'INRA.

Flore Forestière Française, Région Méditerranéenne.

Forêt Modèle de Provence et Région PACA, octobre 2012, « Candidature de Forêt Modèle de Provence ».

Hàïmad BAUDRILLER-CACAUD, septembre 2011, « Etude prospective du développement d'une filière liège varoise ».

Louis Amandier, juin 2006, « Une difficulté de la régénération artificielle du chêne-liège : la plagiotropie juvénile ».

Louis Amandier, décembre 2013, « Synthèse des expérimentations menées par le CRPF sur le chêne-liège dans les Maures ».

Université catholique de Louvain, « La dominance apicale ».

Publications non académiques

Sitographie

ASL Suberaie Varoise, Association Syndicale Libre de Gestion Forestière de la Suberaie Varoise : <http://www.suberaievaroise.com/>

« Chêne-liège » : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Ch%C3%AAne-li%C3%A8ge>

Emmanuelle Girard, 20 juin 2011, « Les forêts modèles : une vision innovatrice pour l'avenir de nos forêts » : <http://gaiapresse.ca/analyses/les-forets-modeles-une-vision-innovatrice-pour-lavenir-de-nos-forets-236.html>

« L'alimentation du sanglier » : <http://www.chasseacrw.be/gibier/Sanglier08.asp>

« Planeteliege.com » : <http://www.planeteliege.com/>

« Réaliser un recépage : intérêts et technique » : http://www.promhaies.net/wp-content/uploads/2012/07/10_recepage.pdf

« Questions-Réponses, quels sont les trois départements français les plus boisés ? », <http://agriculture.gouv.fr/Quels-sont-les-trois-departements>

Entretiens

Entretien avec Antoine Spina, technicien forestier à l'ASL Suberaie Varoise.

Entretien avec Chloé Monta, ingénieur forestier à l'ASL Suberaie Varoise.

Entretien avec Louis Amandier, ingénieur forestier du CRPF.

Entretien avec Maria Carolina Varela, chercheur forestière à l'Institut Supérieur d'Agronomie au Portugal.

Entretien avec Pino Angelo Ruiu, ingénieur forestier en Sardaigne.

Entretien avec Rémy Schmitt, agent ONF.

Table des matières

Introduction	1
I Des acteurs impliqués dans le devenir de la forêt méditerranéenne	2
1.1 Forêt Modèle de Provence.....	2
1.2 L'Association Syndicale Libre Suberaie Varoise	5
1.3 L'avenir des suberaies, un problème grandissant faisant l'objet d'une étude approfondie	8
1.3.1 Les missions de stage	8
1.3.2 Bilan de compétences.....	10
II Régénérer les suberaies, un sujet fondamental pour les différents acteurs du liège	13
2.1 Les suberaies, source de revenus économiques et d'habitat naturel d'intérêt écologique.....	14
2.2 Les méthodes de régénération d'une suberaie	16
2.2.1 La régénération naturelle.....	16
2.2.2 La régénération artificielle	17
2.3 Régénérer les suberaies, des essais dans divers pays.....	19
2.3.1 En Estrémadure, Espagne.....	19
2.3.2 Au Portugal	20
2.3.3 En Sardaigne, Italie	21

2.3.4 Dans les pays maghrébins : Tunisie, Algérie et Maroc	21
2.3.5 Synthèse	22
2.4 Focus sur le département varois, la régénération artificielle une alternative à la glandée naturelle	24
2.4.1 Le phénomène de plagiotropie	24
2.4.2 Les plantations issues du CRPF	25
2.4.3 Le projet EUFORGEN, test de provenances génétiques.....	28

III Les paramètres et solutions à retenir pour régénérer les suberaies varoises _____ 30

3.1 Les caractéristiques stationnelles	30
3.2 Un accompagnement du chêne-liège pour le régénérer	32
3.3 De nouveaux paramètres à approfondir	35

Conclusion _____ 36

Bibliographie

Les annexes