

Mémoire de fin d'études

présenté pour l'obtention du diplôme d'ingénieur en agronomie
Spécialité : Production Végétale Durable

**Elaboration, application et promotion d'une
méthodologie de conception de haies multi-services
adaptées au contexte du plateau de Valensole**



par Alexandra CHARREYRON

Année de soutenance : 2016

Organisme d'accueil : Parc naturel régional du Verdon

Mémoire de fin d'études

**présenté pour l'obtention du diplôme d'ingénieur en agronomie
Spécialité : Production Végétale Durable**

Elaboration, application et promotion d'une méthodologie de conception de haies multi-services adaptées au contexte du plateau de Valensole



par Alexandra CHARREYRON

Année de soutenance : 2016

Mémoire préparé sous la direction de :

Jacques WERY

Présenté le : 14/09/2016

devant le jury :

Jacques WERY

Elsa BARRANDON

Hélène MARROU

Delphine MEZIERE

**Organisme d'accueil : Parc naturel
régional du Verdon**

Maître de stage : Elsa BARRANDON

RESUME

Le plateau de Valensole est un territoire agricole qui doit faire face à de nombreux enjeux : pollution des eaux par le nitrate et les produits phytosanitaires, érosion et baisse de fertilité des sols, dépérissement du lavandin, variabilité des prix des produits agricoles ou encore nouvelles règles et orientations de la Politique Agricole Commune (PAC). Dans ce contexte, la Chambre d'Agriculture des Alpes-de-Haute-Provence, la Société du Canal de Provence, la chaire d'entreprises AgroSYS de Montpellier SupAgro et le Parc naturel régional du Verdon se sont rassemblés en 2014 autour d'un projet de développement agro-écologique territorialisé, le projet REGAIN. Dans son objectif d'accompagner les agriculteurs vers une agriculture plus performante, viable et durable, un des axes de travail de REGAIN est de renforcer le lien entre agriculture, paysage et biodiversité. Le plateau de Valensole accueille en effet une riche biodiversité, avec plusieurs espèces protégées, et est ainsi concerné par deux zones Natura 2000. Les haies se sont alors révélées comme un excellent élément paysager capable d'apporter des services agro-systémiques répondant aussi bien aux enjeux agronomiques qu'à ceux de conservation de la biodiversité. En répondant à l'appel à projet de la Fondation l'Occitane, le Parc a réussi à obtenir une aide financière pour l'achat des plants d'agriculteurs volontaires pour replanter des haies sur le plateau de Valensole à l'automne-hiver 2016.

L'objectif à court terme consistait donc à trouver des agriculteurs intéressés pour planter des haies et les accompagner dans la conception de leur projet. Il était également indispensable de permettre la mise en place d'actions visant à étendre ce réseau d'agriculteurs, pour une dynamique de plantation à l'échelle du territoire.

Une méthodologie permettant de concevoir des haies multi-services a donc été élaborée et testée avec 11 agriculteurs du plateau. Ces mêmes 11 agriculteurs, intéressés entre autres par l'effet brise-vent de ces infrastructures agro-écologiques, leur caractère mellifère ou encore la production de fruits, se sont également engagés à planter les haies ainsi conçues, à l'hiver 2016. Au total, ce sont plus de 3 000 mètres linéaires qui vont être plantés, répartis sur 7 des 14 communes du plateau. L'enveloppe remise par la Fondation l'Occitane permettra ainsi de couvrir 90 % des frais liés à l'achat des plants. La dynamique territoriale sera alors lancée grâce à l'organisation de chantiers participatifs impliquant le grand public ou des jeunes en formation, à la communication à travers différents supports (revue, internet, radio,...) ou encore grâce à la publication prochaine d'un Guide technique, reprenant la méthodologie élaborée, à destination des agriculteurs.

Si la haie constitue un excellent outil pour recréer du lien entre agriculture et biodiversité, certains agriculteurs commencent déjà à s'intéresser à l'étape suivante qui consiste à planter des rangées d'arbres dans leurs parcelles. Il s'agira donc pour les acteurs locaux de réfléchir à un accompagnement de ces projets agroforestiers.

Mots clés

Haies, infrastructure agro-écologique, haies multi-services, services écosystémiques, biodiversité, REGAIN, méthodologie de conception de haies.

ABSTRACT

Title : Development, application and promotion of a methodology for the design of multi-services hedges adapted to the context of the Valensole plateau.

The Valensole plateau is an agricultural land which has to face several issues: water pollution caused by chemical fertilizers and phytosanitary products, erosion and decrease of soil fertility, decline of lavender, variability of farm products prices or new rules and orientations of the Common Agricultural Policy (CAP). In this context, four actors of the Valensole plateau initiated together a territorial development scheme in 2014 : the REGAIN project. Aiming to support farmers in their transition to more effective, viable and sustainable systems, one of REGAIN's workstream is to strengthen the link between agriculture, landscape and biodiversity. The Valensole plateau hosts a rich biodiversity, with several protected species, and takes part in two Natura 2000 areas. Hedges have shown a good capacity to respond to both agronomical and biodiversity issues by providing ecosystemic services. The Verdon Regional nature park managed to obtain fundings to buy trees, by responding to the call for projects of the "Fondation l'Occitane". This will allow voluntary farmers to plant hedges on the Valensole plateau by the end of 2016.

The short-term aim was to find farmers interested in planting hedges and to help them design their project. In order to provide a dynamic of plantation on a territory scale, it was also necessary to set up actions to extend this farmers network.

A methodology aiming to design multi-services hedges was developed and tested with 11 farmers. They were particularly interested in the windbreak effect, the melliferous characteristic or the fruit production of these ecological infrastructures. They also committed to plant 3000 meters of hedges by the end of the year 2016, on 7 of the 14 municipalities of the plateau. The funding of the "Fondation l'Occitane" will cover 90 % of the price of the trees. The territory dynamic will be initiated thanks to participatory plantations by the general public and students, communication through different supports (articles, internet, radio,..) and the publication of a Technical Guide which presents the methodology, for the farmers.

The hedge is an excellent tool to enable a link between agriculture and biodiversity, and some farmers are considering taking the next step by planting trees in their crop plots. These agroforestry approaches will require some support and guidance by local actors which have yet to be developed.

Key words

Hedges, ecological infrastructures, multi-services hedges, ecosystem services, biodiversity, REGAIN, methodology to design hedges

REMERCIEMENTS

Je tiens en tout premier lieu à remercier les onze agriculteurs avec lesquels j'ai travaillé, pour leur accueil, leur sympathie et leur participation active au fil de nos différentes rencontres. Merci en particulier à Julien Barboni, qui en plus d'avoir accepté de planter une haie, a accueilli l'étude de l'effet brise-vent des haies.

Je remercie également Jacques Wery, professeur d'agronomie à Montpellier SupAgro, qui m'a accompagné tout au long de ce stage, en répondant à mes questions et en m'aiguillonnant dans mes travaux.

Mes remerciements s'adressent tout particulièrement à Elsa Barrandon, chargée des milieux forestiers au Parc naturel régional du Verdon, pour son encadrement en tant que maître de stage, pour ses précieux conseils et son appui dans ma mission. J'ai particulièrement apprécié sa bonne humeur quotidienne à mes côtés au bureau.

Je tiens aussi à remercier Perrine Puyberthier, chargée de l'animation du projet REGAIN au Parc, pour la pertinence de ses remarques, son enthousiasme et nos nombreux débats sur l'agriculture d'aujourd'hui et de demain.

Je remercie toute l'équipe du Parc, et plus particulièrement Marc Doussière, Dominique Chavy, Mathilde Grange et Antoine Prioul, avec qui j'ai été amenée à travailler, pour leur sympathie et la bonne ambiance générale de travail.

Merci à Camille Garbet, en stage l'année dernière sur la thématique des infrastructures agro-écologiques, d'avoir pris le temps de me rencontrer, pour me transmettre les résultats de son étude et ainsi faciliter la poursuite des travaux entrepris.

Merci également à Isabelle Massaï, animatrice de la chaire d'entreprises AgroSYS, qui a permis le bon déroulement de ce stage.

Enfin je remercie tous ceux qui m'ont accompagnée et soutenue tout au long de mes études, de m'avoir permis d'en arriver à ce jour d'achèvement de ma formation d'ingénieur agronome, concrétisée par la rédaction de ce mémoire.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	1
Chapitre 1 : Contexte et problématique	2
1.1. Evolution et enjeux de l'agriculture sur le plateau de Valensole	2
1.1.1. Description du plateau de Valensole	2
1.1.2. Evolution de l'agriculture sur le plateau.....	3
1.1.3. Enjeux actuels de l'agriculture du plateau.....	3
1.2. Le projet Regain	4
1.3. Les objectifs du programme Natura 2000	5
1.4. Les haies : une des solutions agro-écologiques pour répondre aux enjeux agronomiques et biodiversité du plateau	5
1.5. Un financement des plantations par la Fondation l'Occitane en Provence	6
1.6. Problématique et missions	7
Chapitre 2 : Elaboration d'une méthodologie pour concevoir des haies multi-services	8
2.1. Services et dyservices des haies	8
2.1.1. Méthode.....	8
2.1.2. Résultats	8
2.2. Enquête sur les services attendus par les agriculteurs et leurs contraintes	9
2.2.1. Sélection d'un échantillon d'agriculteurs	9
2.2.2. Entretiens sur les services attendus et les contraintes	10
2.3. Sélection des essences pour assurer les services attendus	12
2.3.1. Méthode.....	12
2.3.2. Résultats	13
2.4. Elaboration finale de la méthodologie de conception de haies	14
2.4.1. Méthode.....	14
2.4.2. Résultats	15
Chapitre 3 : Mise en œuvre de la méthodologie avec des agriculteurs volontaires pour planter des haies	19
3.1. Présentation des projets élaborés avec la méthodologie	19
3.1.1. Méthode.....	19
3.1.2. Résultats	19
3.2. Cohérence entre les projets et la méthodologie	20
3.2.1. Méthode.....	20
3.2.2. Résultats	22
3.2.3. Discussion	23
3.3. Organisation des achats de plants	23
3.4. Elaboration d'une convention entre le Parc et les agriculteurs	23
3.5. Répartition de l'enveloppe de l'Occitane pour le financement des projets	24
3.5.1. Méthode.....	24
3.5.2. Résultats	24

3.6.	Evaluation de la réussite des projets	26
3.6.1.	Méthode.....	26
3.6.2.	Résultats	28
3.6.3.	Discussion	29
Chapitre 4 :	Promotion de la plantation de haies	30
4.1.	Elaboration d'un réseau d'agriculteurs autour du projet haies	30
4.2.	Permettre l'extension de ce réseau	30
4.2.1.	Rédaction d'un Guide technique	30
4.2.2.	Acquisition de données technico-économiques	32
4.2.3.	Etude de l'effet brise-vent pour convaincre de nouveaux agriculteurs	33
4.3.	Valorisation des projets auprès du grand public	38
Chapitre 5 :	Discussion et perspective	40
5.1.	Bilan des trois missions	40
5.2.	Poursuite des travaux	40
5.3.	Perspectives	42
<i>Références bibliographiques</i>	43
ANNEXES	45

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Cartographie du plateau de Valensole	2
Figure 2 : Effet d'une haie brise-vent sur le rendement, la température de l'air, l'humidité relative, la vitesse du vent et l'évapotranspiration en fonction de la distance à la haie	34
Figure 3 : Composantes du rendement qui peuvent être impactées par des accidents climatiques	34
Figure 4 : Parcelle accueillant l'étude de l'effet brise-vent de la haie sur la culture de blé dur	35
Figure 5 : Evolution de la biomasse totale moyenne en fonction de la distance à la haie	37
Figure 6 : Evolution du rendement épi moyen en fonction de la distance à la haie	37
Figure 7 : Evolution de l'indice de récolte épi moyen en fonction de la distance à la haie	38

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Répartition de l'échantillon enquêté dans la typologie des exploitations agricoles du plateau de Valensole.....	10
Tableau 2 : Les services cités par les agriculteurs enquêtés.....	12
Tableau 3 : Taux de correspondance entre les essences choisies avec la méthodologie et les services attendus et contraintes pour les 20 projets de plantation.....	22
Tableau 4 : Evaluation de l'efficacité de différents paillages selon quatre critères	28
Tableau 5 : Estimation du taux de chance de réussite de la reprise de la haie	29

GLOSSAIRE

Agro-écologie : utilisation intégrée des ressources et des mécanismes de la nature, en tirant parti des interactions entre végétaux, animaux, humains et environnement, dans un objectif de production agricole.

Agroforesterie : pratique agricole associant sur une même parcelle des plantations d'arbres à d'autres cultures et/ou animaux, dans la perspective d'effets bénéfiques réciproques.

Agro-sylvo-pastoralisme : forme d'agroforesterie qui consiste en l'association des trois composantes cultures, arbres et pâturage, dans une même parcelle.

Agrosystème : écosystème propre à l'agriculture, aux parcelles cultivées.

Cicadelle H.obsoletus : insecte piqueur-suceur qui se nourrit de la sève élaborée de nombreuses plantes. Elle est infectée par le Stolbur en moyenne de 20 à 40 %.

Dépérissement du lavandin : maladie causée par le phytoplasme du Stolbur, transmis de plante à plante par la cicadelle H.obsoletus.

Dyservice : inconvénient lié à un processus qui ne sert pas l'intérêt de l'homme, et qui au contraire peut lui porter préjudice.

Infrastructure agro-écologique : milieu semi-naturel qui ne reçoit ni engrais, ni pesticides. Elle fait pleinement parti de l'espace agricole et est gérée de manière extensive, le plus souvent par les agriculteurs.

Module : unité formée d'une succession d'arbres, caractérisés par leur hauteur et leur port, qui se répète ensuite un certain nombre de fois dans la haie

Service éco-systémique : bénéfice que l'homme tire des écosystèmes, lié à des processus naturels tels que la production de biens directement consommables, l'autoépuration des eaux, la stabilisation des sols ou la pollinisation.

SIGLES ET ACRONYMES

AB : Agriculture biologique

CA04 : Chambre d'Agriculture des Alpes-de-Haute-Provence

DPU : Droit à paiement unique

FPNRF : Fédération des Parcs naturels régionaux de France

IAE : Infrastructure agro-écologique

MAAF : Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt

MAEC : Mesure agro-environnementale et climatique

MEDDE : Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie

PAC : Politique agricole commune

PNRV : Parc naturel régional du Verdon

PPAM : Plantes à parfum, aromatiques et médicinales

SAU : Surface agricole utile

SCP : Société du canal de Provence

SIE : Surface d'intérêt écologique

INTRODUCTION

Ce mémoire de fin d'étude est le fruit d'un stage de six mois au sein du pôle « Patrimoines naturels » du Parc naturel régional du Verdon et parachève ma formation d'ingénieur agronome, spécialisée en Production végétale durable.

Ce stage s'inscrit dans un contexte où l'agriculture française est à la recherche d'innovations pour faire face aux nombreux défis : épuisement des sols, pollutions des eaux par les nitrates (MEDDE, 2014), recul des terres agricoles, stagnation des rendements (Pouch T. et al., 2012), dérèglements climatiques (Seguin B., 2003), etc. Une des solutions soutenue par le Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt (MAAF) est d'engager une transition agro-écologique des pratiques actuelles. L'agro-écologie consiste en une utilisation intégrée des ressources et des mécanismes de la nature, en tirant parti des interactions entre végétaux, animaux, humains et environnement, dans un objectif de production agricole (MAAF, 2015). Parmi les pratiques dites agro-écologiques, l'agroforesterie, qui consiste à associer aux productions végétales et animales habituelles des arbres sur les terres agricoles, est en réalité une technique ancestrale qui permet d'améliorer la production agricole tout en étant favorable à la biodiversité. Les Parcs naturels régionaux en France, structures publiques qui ont pour vocation de contribuer au développement économique et social du territoire, tout en préservant et valorisant le patrimoine naturel, culturel et paysager, se positionnent alors comme des acteurs territoriaux tout à fait légitimes voire incontournables pour contribuer à renforcer ce lien entre agriculture et biodiversité (FPNRF, 2013).

Historiquement, le plateau de Valensole était un de ces territoires qui pratiquait, sans le savoir à l'époque, l'agro-sylvo-pastoralisme. Les céréales, en rotation avec du sainfoin pâturé au printemps et à l'automne par les moutons ou les chevaux, étaient cultivées sous des rangées d'amandiers taillés de manière à constituer un verger de haute tige (Lang A. et al., 2011). De nos jours, ces systèmes ont disparu et le rôle des arbres dans les agrosystèmes est peu à peu tombé dans l'oubli, remplacé par une vision plus mécanique et chimique de l'agriculture. Comme dans le reste de la France, les systèmes actuels arrivent à leurs limites et sont confrontés aux mêmes défis. Pour y répondre, un projet territorial nommé REGAIN a été lancé en 2014 afin d'accompagner les agriculteurs dans la transition vers des pratiques plus durables. Un des axes de travail pour améliorer la résilience des systèmes consiste donc à replanter des haies sur le plateau.

Quels sont les services que les agriculteurs peuvent attendre de ces haies ? Comment concevoir ces éléments paysagers pour qu'ils apportent effectivement ces services ? Comment accompagner les agriculteurs volontaires pour planter des haies ? Comment valoriser le travail de ces agriculteurs auprès des différents acteurs du territoire, pour convaincre et sensibiliser sur l'intérêt de replanter des haies et permettre à cette action de perdurer ?

Ce mémoire est scindé en 5 grands chapitres : une première partie décrit le contexte de ce stage et la problématique soulevée. Ensuite une partie présentant l'élaboration d'une méthodologie pour concevoir des haies est suivi de l'application de cette méthodologie avec des agriculteurs. Les moyens mis en œuvre pour promouvoir cette démarche, auprès des agriculteurs et du grand public, sont détaillés dans le quatrième chapitre. Enfin, la dernière partie permet de faire la synthèse des actions menées et de celles qu'il reste à faire pour la suite du projet.

Chapitre 1 : Contexte et problématique

1.1. Evolution et enjeux de l'agriculture sur le plateau de Valensole

1.1.1. Description du plateau de Valensole

Le plateau de Valensole se trouve dans la région de Provence-Alpes-Côte d'Azur, dans la partie méridionale du département des Alpes de Haute Provence. Etendu sur 14 communes, ce territoire représente une superficie de 44 808 ha pour environ 5 500 habitants, et fait partie du Parc naturel régional du Verdon.

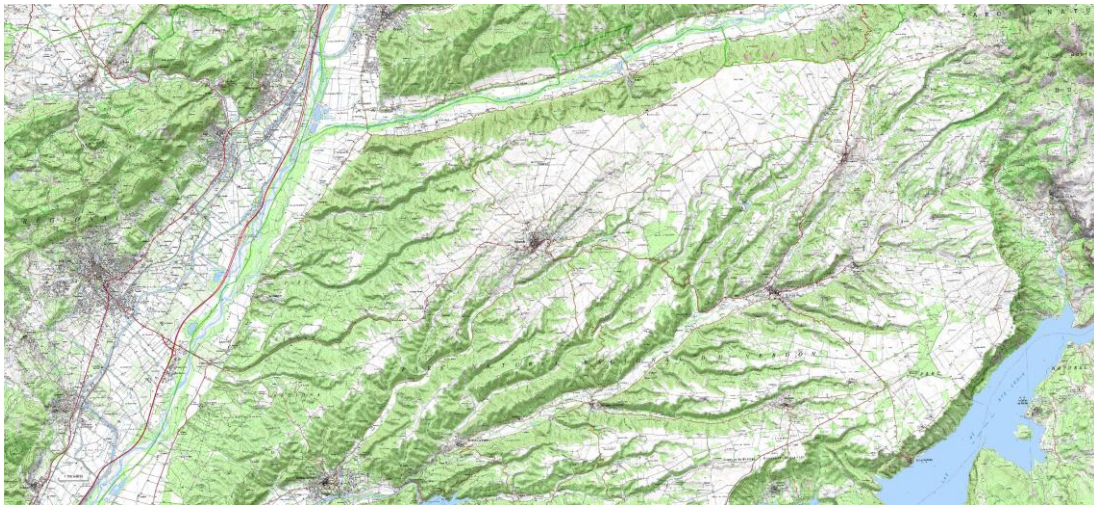


Figure 1 : Cartographie du plateau de Valensole

Situé au contact de trois ensembles géomorphologiques qui s'opposent fortement : les grandes vallées (Rhône, Durance), la plaine côtière méditerranéenne et le massif montagneux des Alpes, le plateau forme une unité géologique, pédologique et paysagère singulière. Les sols sont caillouteux, peu profonds et drainant. Ce sont des sols fersiallitiques, caractérisés par une faible réserve utile.

L'altitude du plateau varie entre 350 et 850 m, avec une inclinaison selon un axe nord-est / sud-ouest. la partie la plus élevée se situe aux alentours de Saint-Jurs à l'Est. Cette vaste surface tabulaire (*Figure 1*) est entrecoupée de divers cours d'eau de part et d'autre de la vallée du Colostre qui suit l'inclinaison nord-est / sud-ouest.

Soumis à un climat méditerranéen, le plateau se caractérise par des étés chauds et secs (moyenne estivale : 22°C), un fort ensoleillement (300 jours par an), des hivers relativement froids et des gelées parfois tardives au printemps, qui peuvent constituer un handicap pour la floraison des arbres fruitiers. Le vent dominant est le mistral, un vent du nord très fort, qui constitue une contrainte pour l'agriculture car il contribue à l'assèchement des terres et des cultures, et diminue fortement l'efficiencia des systèmes d'irrigation. La pluviométrie moyenne varie entre 400 et 900 mm par an, répartie sur 70 jours. Les deux pics de précipitation ont lieu au printemps et à l'automne, et de violents orages éclatent en été, ne permettant pas aux plantes d'assimiler l'eau tombée. La contrainte de l'eau représente ainsi un

défi majeur de l'agriculture et est au cœur de l'organisation des systèmes agraires qui se sont succédés.

1.1.2. Evolution de l'agriculture sur le plateau

Sur le plateau, jusque dans les années 1950, l'amandier était cultivé en arbres isolés ou en alignement. L'agriculture de l'époque était caractérisée par de petites exploitations de surfaces moins importantes, où productions animales et végétales se succédaient dans un système que l'on pourrait qualifier aujourd'hui d'agro-sylvo-pastoral. Au sortir de la seconde guerre mondiale, l'agriculture française a dû répondre à une demande alimentaire importante et les systèmes agricoles ont évolué en conséquence. Le contexte économique, l'essor des moyens techniques et industriels (mécanisation, intrants chimiques), la politique agricole commune, les remembrements successifs, ont orienté l'évolution des systèmes agricoles français. Sur le plateau, l'amandier, qui était jusque dans les années 50 au cœur des systèmes de production, a peu à peu laissé place à des cultures plus rémunératrices telles que le lavandin et le blé dur. D'élément de production, l'amandier est passé à élément du paysage.

Les remembrements successifs, nécessaires pour regrouper les parcellaires et optimiser le temps de travail, ont aussi eu pour conséquences de supprimer certaines haies, et même si le plateau n'a jamais eu le profil du bocage charollais, certaines des quelques haies présentes dans les vallons ont disparu¹.

1.1.3. Enjeux actuels de l'agriculture du plateau

Ce territoire doit aujourd'hui faire face à des problèmes critiques tels que la pollution des eaux par le nitrate et les produits phytosanitaires, la baisse de la fertilité des sols et leur sensibilité à l'érosion, le dépérissement de la culture du lavandin, la variabilité des prix des produits agricoles et bien évidemment les nouvelles règles et orientations de la Politique Agricole Commune (PAC).

En 2015, les 14 communes du plateau de Valensole sont classées en zone vulnérable pour le nitrate. Ce statut engendre de nouvelles règles en matière de pratiques agricoles (période d'épandage, couverture végétale, conditions d'épandages, mesure de reliquats...). Or les besoins azotés de la culture de blé dur sont relativement élevés et peuvent ainsi occasionner des pollutions diffuses, d'autant que les sols en poudingues du plateau sont très filtrants. De plus, le blé dur, inséré dans des systèmes à courtes rotations, voit ses rendements plafonner à des niveaux relativement bas (PNRV, 2014). Cette stagnation des rendements peut s'expliquer par divers facteurs comme par exemple la dégradation de la qualité des sols. Les agriculteurs du plateau réalisent en effet différents constats : forte sensibilité des sols à l'érosion, taux de matières organiques faibles, baisse de fertilité, rareté de la faune du sol (notamment vers de terre)... Sur le secteur de Montagnac-Montpezat, mais certainement sur d'autres secteurs du plateau aussi, des agriculteurs ont des parcelles fortement soumises à l'érosion éolienne. En effet, ces parcelles, qui à une époque étaient entourées de haies, ne le sont plus aujourd'hui, et chaque épisode de pluie ou de vent fait disparaître un peu plus encore la terre fine, la matière organique du sol. La couche arable du sol s'amenuise année après année, et l'exportation des résidus de culture empêche un ré-enrichissement du sol (Poulos D., 2010).

¹ Les informations des parties 1.1.1 et 1.1.2 sont tirées de l'étude réalisée par Lang A. et al., 2011.

Le lavandin, atteint d'une maladie appelée phytoplasme, dont l'insecte vecteur est une cicadelle, dépérit peu à peu. Les méthodes de lutte alternative existantes permettent de freiner la maladie mais pour l'heure, aucune solution idéale n'a été trouvée, et l'arrachage des plants s'opère prématurément. En dépit de cette maladie, la rentabilité relativement élevée de la culture de lavandin incite malgré tout les agriculteurs à maintenir voire augmenter les surfaces.

Autre constat, il devient très difficile pour un apiculteur de laisser ses ruches à l'année sur le plateau de Valensole car la ressource alimentaire se raréfie beaucoup trop tôt dans la saison, et est très peu diversifiée (essentiellement basée sur le lavandin). Les apiculteurs sédentaires doivent donc nourrir les abeilles plus tôt et plus longtemps, ce qui occasionne un coût et n'évite pas les pertes qui peuvent avoisiner les 30%. Les apiculteurs non sédentaires transhument leurs ruches plus tôt qu'auparavant, dès la fin de la saison du lavandin, dans des secteurs plus propices.

Enfin, les chasseurs constatent aussi avec regret la diminution des populations locales du petit gibier, et la difficulté qu'ont ces animaux de se reproduire en conditions naturelles. Cette diminution n'est peut-être pas uniquement due au recul du bocage, mais une chose est sûre, ces animaux sont d'autant plus vulnérables que l'espace dans lequel ils évoluent est simplifié².

1.2. Le projet Regain

Dans ce contexte où le monde agricole doit faire face à de nombreux défis, les agriculteurs ainsi que les acteurs scientifiques et techniques ont décidé de s'allier pour faire évoluer les pratiques agricoles vers des agrosystèmes plus durables. Ainsi, quatre partenaires, la Chambre d'Agriculture des Alpes-de-Haute-Provence, la Société du Canal de Provence, la chaire d'entreprises AgroSYS de Montpellier SupAgro et le Parc naturel régional du Verdon, se sont associés fin 2014 autour du projet REGAIN, pour tenter de faire du plateau de Valensole un territoire modèle de développement agro-écologique.

Déjà quelques agriculteurs ont commencé à faire évoluer leurs pratiques : diversification des cultures et des productions, semis sous couvert végétal, fertilisation organique, insertion de légumineuses dans les rotations, etc. Ces initiatives locales doivent alors être reprises à une plus grande échelle pour instaurer une dynamique territoriale.

Les agriculteurs du plateau de Valensole ont donc été consultés pour déterminer les thématiques sur lesquelles ils vont mutualiser leurs moyens, échanger, partager leurs savoirs et progresser ensemble ; accompagnés de techniciens et de chercheurs. Les cinq thématiques retenues sont :³

- La qualité des sols
- La fertilisation des céréales à paille
- Les plantes à parfum, aromatiques et médicinales
- L'irrigation

² Les informations de la partie 1.1.3 sont tirées de la synthèse rédigée par Puyberthier P., 2016.

³ Informations tirées de la plaquette de présentation du projet REGAIN, élaborée par les Partenaires REGAIN, 2015.

- Les infrastructures agro-écologiques (IAE) : haies, alignement d'arbres, arbres isolés,...

Deux animatrices se partagent ces sujets : Nora Dermerch de la Chambre d'Agriculture des Alpes-de-Haute-Provence, et Perrine Puyberthier, du Parc du Verdon. Le volet IAE est ainsi traité par le Parc et deux stagiaires avaient été recrutées l'année dernière afin de faire un état des lieux social et géographique de la place des IAE sur le territoire. Une des études consistait à recueillir la perception que les agriculteurs peuvent avoir de ces éléments du paysage, et l'autre à cartographier tous les éléments arborés des exploitations enquêtées et effectuer un inventaire des oiseaux du plateau de Valensole.

1.3. Les objectifs du programme Natura 2000

Le réseau Natura 2000 est un ensemble de sites naturels remarquables pour leurs milieux et pour la faune et la flore qu'ils hébergent. Ce ne sont toutefois pas des réserves naturelles puisque les activités humaines et les usages font partie intégrante de ces sites et sont parfois même indispensables à la préservation des milieux. Chaque pays de l'Union européenne s'engage aujourd'hui à protéger les sites inscrits dans ce réseau. Cette démarche est imposée par les Directives européennes « Habitats-faune-flore » (1992) et « Oiseaux » (1979) et sur le territoire français c'est l'Etat qui doit s'assurer de son bon déroulement.

Le Parc naturel régional du Verdon s'est donc vu confier la mission d'animer le document d'objectifs de ce programme au niveau local. Le plateau de Valensole héberge ainsi deux sites Natura 2000 : un site à « chauve-souris » et un à « oiseaux », dont le périmètre est rigoureusement identique. Les actions consistent à protéger les ressources et les habitats de ces espèces afin d'assurer leur survie et leur déploiement. Les haies, en recréant un écosystème diversifié, jouent donc un rôle majeur dans la préservation de ces espèces. Elles représentent en effet un lieu de chasse et un ensemble de refuges idéal, ainsi que des corridors de déplacements, indispensables à des espèces comme le Petit Rhinolophe, une chauve-souris dont le sonar porte à 2 m maximum et qui a donc besoin de lisières forestières ou de haies pour se déplacer (PNRV, 2013). Le Parc a d'ailleurs mené une étude l'année dernière sur la répartition des oiseaux dans différents milieux, avec ou sans éléments boisés, et les résultats ont montré que les haies sont effectivement favorables à une plus grande quantité et diversité d'oiseaux (Sirand J., 2015).

Planter des haies sur le plateau de Valensole contribue donc à répondre aux objectifs du programme Natura 2000.

Il est à noter que les chauves-souris ainsi que les nombreux oiseaux favorisés par les haies peuvent également se rendre utiles à l'agriculture, notamment en régulant les populations d'insectes ravageurs de culture dont ils se nourrissent.

1.4. Les haies : une des solutions agro-écologiques pour répondre aux enjeux agronomiques et biodiversité du plateau

La haie est définie dans la PAC comme une unité linéaire de végétation ligneuse ne dépassant pas 10 mètres de largeur et ne présentant pas de discontinuité de plus de 5 mètres (Charpentier C., 2015). Parmi les infrastructures agro-écologiques, la haie semble donc être le meilleur compromis entre contribution à la préservation de la biodiversité et intérêt agronomique et économique pour l'agriculteur. Si un alignement d'arbres ou encore des arbres isolés peuvent

être perçus comme inutiles voire une gêne par les agriculteurs, la haie est historiquement connue pour ses intérêts multiples. D'après l'enquête menée l'année dernière (Garbet C., 2015), les agriculteurs reconnaissent que la haie contribue à réguler le climat, grâce à l'effet brise-vent et par la création d'un microclimat dû à l'ombre et à l'humidité des arbres. La haie permettrait également de limiter les risques naturels, notamment l'érosion hydrique et éolienne. Elle pourrait réguler les espèces nuisibles, en jouant le rôle de protection physique contre les ravageurs et d'habitat d'auxiliaires de culture. Enfin, la présence de ces arbres favorise la biodiversité, la faune sauvage, les pollinisateurs, etc.

A l'heure où les sols du plateau s'épuisent, les rendements se stabilisent, les épisodes de sécheresse s'accroissent, il est temps pour les agriculteurs de commencer à repenser leurs systèmes, en y intégrant notamment les arbres qui peuvent s'avérer des alliés incontournables.

1.5. Un financement des plantations par la Fondation l'Occitane en Provence

La tendance de ces dernières décennies était plutôt à l'arrachage de haies, pour faire des parcelles plus grandes, avec des engins agricoles plus imposants. Planter des haies semble donc un retour en arrière bien peu attractif. Si certains agriculteurs reconnaissent toutefois l'importance de la présence d'arbres, la majorité y voit une perte de temps et d'argent. Ainsi, même en persuadant les agriculteurs des bénéfices des haies sur le long terme, l'argument économique à court terme n'est pas à négliger. L'investissement à la plantation peut en effet s'avérer relativement élevé, et les retombées économiques peuvent parfois prendre du temps à arriver. Il fallait donc trouver un moyen de financer une partie de ces projets afin de rendre l'action plus attrayante.

Le Parc n'avait aucun moyen de financer la plantation de haies via les outils du programme Natura 2000 car la France a fait le choix de ne pas mettre en place l'engagement unitaire « Plantation de haies ». De plus le Conseil départemental n'a pas non plus d'enveloppe permettant la mise en place de tels projets. En tant que Parc naturel régional, il ne restait donc plus que trois options :

- s'adresser au Conseil régional de Provence-Alpes-Côte d'Azur pour obtenir une enveloppe sur ce sujet
- monter des projets importants pour accéder à des financements européens
- répondre à un mécénat

La réponse de la Région se faisant attendre, et la démarche pour obtenir des financements européens étant beaucoup trop lourde, le Parc a alors décidé de répondre à l'appel à projet lancé par la Fondation l'Occitane.

Chaque année, cette Fondation fait le mécénat de diverses actions. En 2016, l'appel à projet couvrait trois champs d'action : la lutte contre la cécité évitable, le leadership féminin et la préservation du patrimoine naturel provençal. Le Parc a alors présenté son projet de replanter des haies dans le but de préserver la biodiversité, et notamment les oiseaux, comme cela avait été démontré par l'étude de Sirand l'année dernière (Sirand J., 2015), sur le plateau de Valensole. La Fondation a alors attribué une enveloppe de 11 500 € à utiliser pour l'achat de plants. A la signature de la convention entre le Parc et l'Occitane, l'entreprise a demandé, comme contrepartie à leur participation financière, une visibilité en termes de communication au grand public. Le Parc s'est donc engagé à rédiger des articles, dans des revues et sur

internet, à enregistrer une chronique radio et à organiser un chantier participatif avec les employés de l'Occitane. L'objectif de la Fondation l'Occitane est à la fois d'offrir une journée de divertissement sur le terrain à leurs salariés, et également de communiquer sur ses engagements dans des projets de développement durable auprès du grand public.

Ces actions de communication rejoignent également les objectifs du pôle « Diffusion des connaissances » au Parc. Leur mission est en effet d'éduquer à l'environnement, via des interventions dans les écoles ou encore des chantiers participatifs ouverts au grand public par exemple, et de communiquer sur les actions du Parc.

1.6. Problématique et missions

Ce projet de plantation de haie est donc un sujet très transversal au Parc. Il doit répondre aux objectifs agronomiques de Regain, environnementaux de Natura 2000 et éducatifs du Pôle « Diffusion des connaissances ». Une fois ce cadre et ces objectifs bien définis, et les financements trouvés, il ne reste plus qu'à répondre à la question suivante :

Comment accompagner et promouvoir la plantation de haies sur le plateau de Valensole ?

Cette problématique engendre trois grandes missions :

- Mettre en place une méthodologie pour concevoir une haie en fonction des services attendus et des contraintes des agriculteurs
- Accompagner les agriculteurs volontaires pour planter des haies à l'hiver 2016
- Promouvoir la plantation de haies, auprès des agriculteurs et du grand public

Chapitre 2 : Elaboration d'une méthodologie pour concevoir des haies multi-services

L'objectif de cette méthodologie est de permettre à un agriculteur de concevoir une haie qui répondra aux services qu'il aura identifiés et qui s'adaptera à ses contraintes.

2.1. Services et dyservices des haies

2.1.1. Méthode

La première étape de ce travail consiste donc à faire un état des lieux des services que l'on peut effectivement attendre d'une haie, et des dyservices auxquels il faut prêter attention.

D'une part, la lecture de nombreux documents, qui ont souvent pour vocation de promouvoir le rôle des haies dans les agrosystèmes, permet d'avoir une première idée des multiples services attribués aux haies. On retrouve ainsi dans des guides comme *Les haies rurales, Rôles – création – entretien* de Fabien Liagre (Liagre F., 2006) ou encore les revues de Solagro (Pointereau P. et al., 2002, 2005 et 2008), les impacts positifs des haies sur la conservation des sols, la qualité de l'eau, les productions agricoles, la biodiversité, la production de bois d'œuvre ou de bois énergie, le paysage, etc.

D'autre part, comme mon stage est la suite logique de celui de Camille Garbet, qui avait étudié la perception qu'ont les agriculteurs du plateau de Valensole des haies (Garbet C., 2015), j'ai repris ses travaux en me concentrant sur les impacts positifs et négatifs que les agriculteurs interrogés attribuent à ces infrastructures agro-écologiques.

J'ai alors élaboré un schéma conceptuel me permettant de visualiser les processus mis en œuvre derrière tous ces impacts, environnementaux, économiques et sociaux décrits. Plusieurs schémas ont été réalisés, par thématique (Sol, Eau,...) pour que les flèches montrant les interactions soient lisibles, mais seul le schéma global, contenant toutes les composantes, sans les flèches, est disponible à l'*Annexe 1*.

J'ai ensuite entamée une deuxième phase de recherche bibliographique afin de trouver des références qui permettraient de quantifier ces impacts qu'auraient les haies, pour vérifier leur bienfondé. Cet état des lieux devait permettre de faire la synthèse de l'état des connaissances actuelles sur le rôle des haies, afin de distinguer ce qui est encore théorique de ce qui a été prouvé concrètement.

2.1.2. Résultats

Au total, ce sont 20 services et 7 dyservices qui ont été recensés à travers les différents guides et la bibliographie. Le temps imparti pour réaliser la synthèse de l'état des connaissances sur les impacts des haies à ce jour n'étant pas suffisant, la liste des publications, qui ont étudié et chiffré ces impacts, que j'ai commencé à établir n'est pas assez exhaustive pour être présentée dans ce mémoire. Ce travail est toutefois intéressant pour savoir quels services peuvent effectivement être attendus et lesquels sont pour le moment encore théoriques ; et également quels dyservices sont en effet fondés ou non.

Ces différents rôles des haies sont détaillés dans le *Guide technique des haies champêtres – Plateau de Valensole* rédigé par mes soins (*Annexe 12*). L'élaboration de ce guide est décrite

dans le *Chapitre 4* de ce rapport. Il est toutefois important de noter qu'un des objectifs de ce guide est de convaincre les agriculteurs de planter des haies. Cette partie sur les services des haies a donc un rôle clé et a par conséquent été rédigée d'une manière qui se veut pédagogique. L'ensemble des services, théoriques ou fondés, sont présentés, car le fait qu'un service n'ait pas été démontré, ne signifie pas forcément qu'il n'existe pas. C'est la raison pour laquelle le fait de ne pas avoir achevé cette liste des publications démontrant le fondement des impacts ne perturbe pas la suite de ce travail.

2.2. Enquête sur les services attendus pas les agriculteurs et leurs contraintes

Après avoir constitué une liste des services que l'on peut attendre d'une haie, il est nécessaire, pour adapter la méthodologie de conception d'une haie au territoire, de cibler lesquels sont les plus pertinents et spécifiques au contexte du plateau de Valensole. Une première enquête, auprès de 11 agriculteurs, a donc permis de réaliser une sélection des principaux services qui intéressent réellement les agriculteurs et de lister les contraintes qu'ils rencontrent.

2.2.1. Sélection d'un échantillon d'agriculteurs

2.2.1.1. Méthode

Pour sélectionner les agriculteurs à enquêter, nous avons pris le parti d'interroger ceux déjà convaincus par l'intérêt des haies et qui ont manifesté l'intention d'en planter cette année. D'une part, ces personnes ont commencé à réfléchir à leur projet et ils ont donc une idée assez précise des services qu'ils attendent. D'autre part, ayant moi-même plusieurs missions à mener de front, enquêter des personnes qui souhaitent planter me fait gagner du temps pour la 2^e mission « Accompagner les agriculteurs volontaires pour planter des haies à l'hiver 2016 » (3^e *Chapitre*).

Une partie d'entre eux avaient été identifiée lors de l'étude menée par Camille Garbet l'année dernière (Garbet C., 2015). Toutefois, pour agrandir l'échantillonnage, un courrier proposant une formation sur la plantation de haies, délivrée par le bureau d'étude Agroof, spécialisé dans l'agroforesterie, a été envoyé aux 150 agriculteurs du plateau de Valensole. Ainsi, j'ai rencontré les 11 agriculteurs qui se sont inscrits à cette formation.

Une typologie des agriculteurs sélectionnés doit alors permettre de se rendre compte de la représentativité de cet échantillon par rapport à l'ensemble des agriculteurs du plateau. Cela permet également de caractériser quel type d'agriculteur est davantage sensible à l'intérêt de planter des haies, pour savoir à l'avenir vers lesquels se tourner en premier lieu afin de continuer à élargir le réseau d'agriculteurs qui replantent des haies sur le plateau.

Camille Garbet avait mis en place pour son étude une typologie des exploitations agricoles (Garbet C., 2015), basée sur celle élaborée par les étudiants PDV pour leur projet collectif de 2013 (Etudiants PVD, 2013). Je me suis donc inspirée de sa classification pour voir comment se positionnent les agriculteurs que j'ai interrogés, en la modifiant toutefois légèrement pour qu'elle englobe l'ensemble des types d'exploitation que j'ai rencontrés.

2.2.1.2. Résultats

Les 150 exploitations du plateau de Valensole se répartissent dans 6 groupes différents, en fonction de leur activité principale, de leur Surface agricole utile (SAU), du type d'exploitation, conventionnel ou biologique (AB), et de la présence ou non d'une autre

activité rémunératrice.

Tableau 1 : Répartition de l'échantillon enquêté dans la typologie des exploitations agricoles du plateau de Valensole

Groupe	Activité principale	SAU	Activité rémunératrice supplémentaire	Effectif total	Effectif enquêté
1	Elevage		Non	~ 15	3
2	Lavandin + Grandes cultures	< 100	Non	~ 20	3
3	Lavandin + Grandes cultures	< 100	Oui	~ 20	1
4	Lavandin + Grandes cultures	> 100	Oui	~ 90	2
5	Lavandin + Grandes cultures	> 100	Non		0
6	Autres : horticole, PPAM, apicole	< 100	Non	< 10	2

D'après le *Tableau 1*, les 11 agriculteurs enquêtés sont plutôt bien répartis dans les différents groupes de la typologie. Cet échantillon est donc représentatif des agriculteurs du plateau. Les exploitations étudiées sont également bien réparties géographiquement sur le territoire, puisqu'elles sont installées sur 7 des 14 communes du plateau.

La plantation de haie est donc une pratique qui peut intéresser pratiquement tout type d'exploitation du plateau. Il est toutefois à noter que les 3 exploitations échantillonnées dans le Groupe 2 sont en agriculture biologique, ce qui n'est pas le cas de la majorité des exploitations constituant ce groupe. Au total, 5 agriculteurs sur les 11 sont en bio. Seul le groupe composé d'agriculteurs en conventionnel dans de très grandes exploitations (Groupe 5), n'est pas représenté dans cet échantillon. Cela confirme l'une des inquiétudes du Parc : la difficulté de travailler avec ce type d'exploitation, qui a tendance à considérer les haies plutôt comme une contrainte.

2.2.2. Entretien sur les services attendus et les contraintes

2.2.2.1. Méthode

Les entretiens se sont déroulés début avril et ont duré environ deux heures chacun. Le guide d'entretien (*Annexe 2*) comportait cinq parties. La première consistait à décrire les caractéristiques de l'exploitation afin de comprendre les enjeux et problématiques auxquels l'agriculteur fait face. Cela permet alors de faire le lien avec les services, listés et hiérarchisés dans la deuxième partie, qu'il attend d'une éventuelle haie. Bien que la liste des services ait été établie à partir du schéma conceptuel, j'ai pris le parti de ne pas présenter cette liste aux agriculteurs interrogés, afin de pouvoir comparer les services attendus en pratique aux services théoriquement exigibles. Toujours dans cette deuxième partie, l'agriculteur précisait la localisation et le linéaire qu'il envisageait pour cette haie, en la dessinant sur une carte imprimée au préalable, et en expliquant les raisons de ce choix, en lien avec les services. Les troisième et quatrième parties listaient les atouts et les contraintes pour l'implantation d'une haie (exemple : disponibilité de l'eau, des outils, de la main d'œuvre, capacité d'investissement financier, relations avec les voisins, risque pour les cultures, ...). Enfin la dernière partie permettait d'amorcer la 3^e mission, « Promotion des haies », en demandant aux agriculteurs s'ils étaient motivés pour former un réseau et s'ils étaient éventuellement volontaires pour accueillir un chantier participatif ouvert au grand public.

2.2.2.2. Résultats

Pour les 11 agriculteurs sélectionnés, 20 projets de haie ont été constitués, tous avec des services classés dans des ordres différents. Ainsi, 13 services sur les 20 de la liste théorique ont été cités en tout. Les agriculteurs en attendent de 1 à 7 chacun, avec une moyenne de 4. Les trois services les plus cités sont :

- **L'effet brise-vent** : pour protéger les cultures, les animaux, les bâtiments. Les agriculteurs ont conscience de l'impact du vent, et notamment le mistral, sur leurs cultures. En effet, il peut impacter le port des cultures, notamment pour les fleurs (pivoines ou roses par exemple), ou bien les rendements. Le vent provoque l'assèchement des cultures par évapotranspiration, ce qui implique une perte en eau dans une région où il y en a déjà très peu à disposition. Un des agriculteurs cite également le rôle des haies pour limiter l'érosion éolienne. Les éleveurs souhaitent également protéger leurs troupeaux du vent, pour leur bien-être, et l'un d'entre eux espère pouvoir ralentir le vent qui s'engouffre dans les tunnels qui hébergent le bétail.
- **L'effet mellifère** : pour attirer les insectes pollinisateurs. Si les abeilles trouvent largement leur bonheur dans les champs de lavande au mois de juillet, le reste de l'année peut s'avérer plus compliqué, avec des périodes creuses où très peu de fleurs sont à leur disposition, notamment au début de la saison (février-mars) et surtout en juin et en août-septembre. La plupart des agriculteurs hébergent des ruches et souhaiteraient éviter que les apiculteurs avec lesquels ils travaillent soient forcés de déplacer leurs ruches chaque année. De plus, ils sont conscients que les insectes pollinisateurs d'une manière générale, sont indispensables pour la reproduction des plantes.
- **La production de fruit** : la majorité des agriculteurs souhaitent produire des fruits pour une consommation personnelle et 4 projets ont pour objectif de commercialiser les fruits en vente directe sur l'exploitation.

Le *Tableau 2* reprend les 13 services qui intéressent les agriculteurs, en détaillant le nombre de fois où ils ont été cités et le nombre de fois où ils ont été classés en première position, pour les 20 projets. Il faut toutefois distinguer le nombre de projet pour lesquels un service a été cité et le nombre d'agriculteurs intéressés par ce service. Un même agriculteur, convaincu d'un service, peut en effet avoir tendance à attendre ce service pour ses différents projets de haie. S'attacher uniquement au nombre de fois où le service a été cité ne démontrerait donc pas la diversité des manières dont les agriculteurs réfléchissent leurs systèmes. Par exemple, le service « auxiliaire » est attendu dans 7 projets mais seulement 4 sur les 11 agriculteurs sont effectivement intéressés par ce service.

Le choix de ne pas présenter la liste des services théoriques d'une haie a permis de faire ressortir que les services effectivement attendus sont ceux qui sont les plus concrets pour l'agriculteur, et dont il peut voir les bénéfices en pratique. On remarque en effet que des services comme « filtration des polluants » ou encore « stockage du carbone » ne sont pas des effets directement recherchés par les agriculteurs. De plus, ce sont surtout les services écosystémiques ou économiques que recherchent les agriculteurs, les services sociaux n'étant pas un but en soi mais plutôt une conséquence vertueuse.

Parmi les 13 services cités, 10 seront pris en compte dans l'élaboration de la méthodologie afin de proposer des essences pertinentes par rapport aux attentes spécifiques des agriculteurs du plateau de Valensole. En effet les 3 services : diviser une parcelle, limiter la diffusion des

pesticides et esthétique seront intégrés de manière indirecte car n'importe quel type de haie peut diviser une parcelle, la diffusion des pesticides dépend de l'effet brise-vent et l'esthétique est subjectif, les agriculteurs pourront se reporter aux photos présentées dans le *Guide technique* pour valider leur choix.

Tableau 2 : Les services cités par les agriculteurs enquêtés

Services	Nombre de fois cités	Nombre de projets ayant classé ce service en 1 ^e position	Nombre d'agriculteurs intéressés par ce service
Brise-vent	14	10	8
Mellifère	13	2	7
Fruitière	12	3	7
Auxiliaire	7	0	4
Légumineuse	5	0	3
Production de bois	5	0	3
Ombre	3	1	2
Biodiversité	3	0	3
Barrière	3	1	3
Limiter diffusion pesticides	3	1	3
Cynégétique	2	1	2
Diviser une parcelle	2	1	2
Esthétique	2	1	2

S'il est évident qu'il faut cibler les services qui intéressent les agriculteurs, il est aussi indispensable de connaître leurs contraintes, les points de vigilance pour la sélection des essences. Ce qui fait la plus grande différence entre les agriculteurs, c'est l'accès à l'irrigation. Ceux qui ne pourront pas installer le goutte-à-goutte (6 sur les 11 agriculteurs) doivent choisir des essences très rustiques, adaptées à des sols secs. La méthodologie doit donc permettre d'avoir accès à cette information. De la même manière, certains agriculteurs s'inquiètent de la toxicité des arbres, pour les animaux ou les enfants ; de l'inflammabilité de certaines essences, notamment dans les zones à fort risque incendie ; de la vitesse de croissance des arbres, car ils voudraient que l'effet brise-vent par exemple soit le plus vite possible mis en place ; de l'impact de la haie sur la culture, au niveau de l'ombrage (taille du houppier) ou du développement racinaire (essences qui drageonnent, système racinaire fasciculé ou pivotant), surtout pour ceux qui ont une profondeur de sol très limitée. Toutefois, la contrainte qui fait l'unanimité chez tous les agriculteurs est le dégât du gibier (sanglier, chevreuils, rongeurs,...), qui peut être certes pris en compte par le choix des essences, en limitant celles qui sont particulièrement appétentes, mais qui doit surtout amener à une réflexion sur les moyens de protection de type clôture par exemple.

Au-delà du choix des essences, les agriculteurs peuvent avoir des contraintes juridiques, notamment en termes de distance par rapport aux parcelles voisines, à la route, ou de hauteur par rapport aux lignes électriques. La méthodologie doit donc également prévoir de vérifier ces éléments.

2.3. Sélection des essences pour assurer les services attendus

2.3.1. Méthode

Afin de proposer des essences locales, un pépiniériste de la région a été contacté afin qu'il

établit une liste d'arbres forestiers qui conviendraient pour une haie champêtre dans les conditions pédoclimatiques du plateau de Valensole. Des recherches dans la *Flore forestière méditerranéenne* (Rameau J.-C. et al., 2008) et dans le guide pratique élaboré par le Parc, *Mon jardin – un paysage, Des idées pour améliorer mes abords de nos maisons* (PNRV, 2008), ont permis de vérifier que les essences proposées sont bien adaptées au territoire et qu'elles ne sont pas invasives. Un inventaire des arbres présents en limite de bosquet ou dans des haies plus anciennes chez 8 des agriculteurs qui vont planter cette année, a été réalisé avec l'aide d'Elsa Barrandon, chargée des milieux forestiers au Parc, afin de vérifier qu'on retrouve ces essences dans le milieu naturel. Enfin, la liste des essences forestières ainsi élaborée a été soumise au Responsable du Pôle « Patrimoines naturels », Dominique Chavy, afin de valider le caractère endémique de ces essences.

Une fois la liste établie, j'ai fait des recherches plus poussées sur les caractéristiques de chacune des essences, que j'ai consignées dans un tableau Excel. La plupart de ces caractéristiques étaient disponibles dans la *Flore forestière méditerranéenne* mais je me suis également servie des tableaux fournis par le formateur d'Agrooif⁴. L'intérêt de ce *Tableau de choix des essences* est de le rendre interactif afin qu'un agriculteur puisse trouver les essences qui correspondent à ce qu'il cherche, en termes de services et de contraintes, en utilisant la fonction « Tri » du tableur.

La liste des variétés d'arbres fruitiers a été élaborée avec l'aide de Marc Doussière, chargé de l'agriculture au Parc, qui travaille sur le projet « Vergers paysans ». En partenariat avec le Parc naturel régional du Luberon, une plaquette recensant les variétés anciennes des fruitiers de Provence a été éditée : *Planter les saveurs de Provence* (PNRL, 2012).

2.3.2. Résultats

Au total, 57 essences sont décrites dans le *Tableau de choix des essences*, consultable en *Annexe 3*. Ce tableau est divisé en 5 grandes parties. Chacune des parties comporte plusieurs colonnes. On distingue les colonnes sur lesquelles on peut éventuellement effectuer un « Tri », qui sont donc discriminantes pour le choix des essences, des colonnes informatives. La plupart des informations sont tirées de la *Flore forestière méditerranéenne*.

Les 5 parties sont les suivantes :

- **Nom commun et nom latin** : pour identifier l'essence
- **Catégorie** : donne une information sur le type d'arbre, en fonction de sa hauteur (grand : G, moyen : M ou petit : P) ou bien de la taille qui peut être effectuée (en cépée : C ou en trogne : T). Les arbres que l'on peut tailler en cépée sont ceux indiqués comme rejetant de souche dans la *Flore*. Les colonnes « Type » et « Taille » sont des colonnes discriminantes, sur lesquelles on peut effectuer le « Tri », et la colonne « Hauteur » est une colonne informative.
- **Conditions pédoclimatiques** : indique l'adaptabilité de l'essence au contexte de la parcelle de l'agriculteur.
 - La colonne « Sol », la seule discriminante, indique le besoin en humidité du sol de la plante. Dans la *Flore*, les essences « hyperxérophiles » et « xérophiles »

⁴ Les tableaux sont issus des documents suivants : Bonnaure R., 2011 ; Vinet A., 2010 ; Vinet A., 2010 ; Liagre F., 2006.

sont considérées comme adaptées à des sols très secs ; « mésoxérophiles » et « xéroclines » à des sols secs ; « mésophiles », « mésohygroclines » et « hygroclines » sols humides ; et « mésohygrophiles » et « hygrophiles » sols très humides.

- La colonne « Soleil » traduit le besoin en ensoleillement de l'essence, si elle est plutôt « héliophile », « photophile » ou « sciaphile ». Cette information est importante dans le cas où un agriculteur voudrait reboucher une ancienne haie (avec beaucoup d'ombre donc) ou si la haie comporte plusieurs bandes et que l'une des bandes, celle au sud, va faire de l'ombre à l'autre.
- La colonne « Gel » permet d'identifier les essences qui sont notées dans la *Flore* comme sensibles au gel ou au contraire insensible, afin de permettre aux agriculteurs qui voudraient éviter de prendre des risques par rapport à ce paramètre d'avoir l'information.
- **Services** : 11 services, un par colonne, sont décrits dans cette partie. Tous sont discriminants et peuvent donc servir à réaliser des « Tris » pour faciliter la sélection des essences. 10 de ces services sont issus de l'enquête décrite dans la partie 2.2.2.2 de ce rapport. Le dernier service, « médicinal », a été ajouté pour pallier l'éventuel intérêt d'un agriculteur du plateau pour ce service et qui n'aurait pas été interrogé. Ces services sont expliqués dans la partie « *Sélectionner les essences* » du Guide technique (*Annexe 12*). L'avantage de la fonction « Tri » ici et qu'elle permet de sélectionner les services en respectant la hiérarchie établie par l'agriculteur.
- **Critères de vigilance** : les 4 colonnes sont informatives et ont été créées suite aux discussions avec les agriculteurs.
 - La colonne « Croissance » indique la vitesse de croissance des arbres, car c'est un critère important pour les agriculteurs, notamment pour ceux qui veulent avoir l'effet brise-vent le plus rapidement possible.
 - La colonne « Toxicité » vient également d'une préoccupation de certains agriculteurs qui ont des animaux ou des enfants.
 - La colonne « Feu » permet d'identifier les essences inflammables, car c'était un des critères rédhibitoire d'un des agriculteurs interrogés.
 - La colonne « Drageon » indique la faculté de certaines essences à développer un système racinaire horizontal, qui peut causer des dégâts ou faire concurrence aux cultures. Un des agriculteurs étaient en effet intéressé par le développement racinaire des essences, davantage inquiet de la faible profondeur de son sol, mais seule cette information sur le caractère drageonnant des essences est disponible dans la *Flore*.

2.4. Elaboration finale de la méthodologie de conception de haies

2.4.1. Méthode

Pour finaliser cette méthodologie, différents Guides déjà existants ont été consultés, afin de trouver le moyen d'établir un lien entre les services attendus, les essences sélectionnées et la configuration de la haie :

- *Planter des haies* (Soltner D., 2015)
- *Guide technique pour la conception de haies champêtres utiles en agriculture dans le Puy de Dôme* (Monier S. et al., 2010)
- *Des haies pour demain* (Percsy C., 2008)
- *Les haies bocagères* (Conseil Général du Calvados, 2010)

J'ai également suivi en même temps que les agriculteurs la formation dispensée par Agrooof. Cette formation s'est déroulée sur deux journées, espacées d'une semaine. La première, assez théorique, consistait à décrire les différents rôles que peuvent jouer les haies et la façon d'agencer la haie pour remplir ces fonctions. La deuxième journée avait pour objectif de mettre en pratique les connaissances acquises, en travaillant en petits groupes sur des cas concrets de projets des agriculteurs, afin d'élaborer une haie. J'ai pour ma part mis en place, entre les deux séances, une méthodologie pour accompagner cette élaboration de haie, que j'ai ainsi pu tester avec les agriculteurs le 2^e jour de formation, avec l'approbation du formateur. Il y avait quatre groupes d'agriculteurs qui étaient chacun animé par un technicien du Parc que j'avais au préalable formé à l'utilisation de la méthodologie que je proposais.

2.4.2. Résultats

La méthodologie mise en place pour accompagner les agriculteurs dans la conception de leur haie comporte 8 étapes. Les quatre premières étapes sont décrites ci-dessous, en s'appuyant sur l'exemple du projet de haie d'un des agriculteurs avec lequel j'ai travaillé. Ce sont celles qui concernent en priorité la conception même de la haie. Les quatre dernières sont davantage orientées vers le projet dans sa globalité et seront détaillées dans la partie « Rédaction d'un Guide technique » (4.2.1).

Étape 1 : Hiérarchiser les services attendus

La plantation de haies vise à améliorer le système. Il faut donc identifier les points qui peuvent représenter un enjeu dans le système et voir comment la haie peut permettre d'y répondre.

Dans l'exemple développé pour décrire la méthodologie, l'exploitation est confrontée à divers enjeux :

- *Problème d'érosion des sols dû au mistral. Ce vent est également très asséchant pour les cultures, provoquant une fermeture des stomates qui limite alors la production de biomasse et implique une perte de rendement. Il existe donc un premier enjeu « **limitation de la force du vent** ».*
- *L'exploitation est en agriculture biologique et ne peut donc pas avoir recours aux produits phytosanitaires pour limiter les dégâts dus aux ravageurs de culture. Une des solutions envisagées est d'utiliser des auxiliaires de culture pour limiter ces populations de ravageurs. Un deuxième enjeu est donc « **favoriser les auxiliaires de culture** ».*
- *Certains produits sont vendus en vente directe et l'exploitant cherche à diversifier son offre afin d'assurer une source de revenu supplémentaire tout au long de l'année. La production de fruits est une production qui peut s'étaler dans le temps et qui peut être assurée par les arbres de la haie. Un troisième enjeu serait « **assurer une production de fruits** ».*

- *Les sols sont très peu profonds et assez pauvre, notamment à cause de la culture du lavandin, qui restitue très peu de matière organique au sol. Comme l'exploitation est en bio, les engrais de synthèse sont proscrits et il faut donc chercher d'autres solutions pour apporter de l'azote aux cultures. Un quatrième enjeu consiste donc à limiter la concurrence entre les arbres et les cultures voire « **augmenter la part d'azote disponible dans le sol** ».*
- *L'exploitation accueille également des ruches pour la production de miel or la période avant et après la floraison des lavandes (juin et août/septembre) sont des périodes de creux pour les abeilles, elles ont beaucoup de mal à trouver des fleurs pour se nourrir. Un cinquième enjeu est donc de « **nourrir les abeilles** ».*

Comme il existe une multitude d'enjeux, auxquels la haie ne peut pas toujours répondre, seuls les services offerts par la haie sont proposés dans le *Guide technique (Annexe 12)*. Il faut ensuite identifier quels types d'arbres, ou quels types d'arrangement des arbres, peut permettre d'assurer chacun de ces services, quelle est la caractéristique recherchée. Ainsi à chaque service est associé un « type » de haie (*Annexe 4*). C'est en faisant cet exercice que l'on peut alors comprendre les raisons qui ont poussées les agriculteurs à ne citer que 10 services, les plus concrets, auxquels il est facile d'associer un « type » de haie, et non pas des services plus éco-systémiques sur la qualité de l'eau par exemple, qui sont inhérents aux arbres qui constituent la haie, quelle que soit sa configuration, et qu'alors « toutes » haies peut assurer.

Pour les 5 enjeux listés précédemment, on obtient donc les 5 types de haie suivants :

- *haie brise-vent*
- *haie auxiliaire*
- *haie fruitière*
- *haie légumineuse*
- *haie mellifère*

La haie ne peut pas assurer tous ces services à la fois avec la même efficacité, et il faut donc classer les types de haie par ordre d'importance.

Étape 2 : Choisir la configuration du module

La localisation et le nombre de bandes de la haie dépendent directement des types de haie recherchés. C'est le premier « type » qui est prioritaire pour déterminer ces deux paramètres.

Dans ce cas, le premier type étant brise-vent, la haie doit être placée perpendiculairement au vent, orientée est/ouest donc, et pour plus d'efficacité elle doit être composée de deux bandes.

Le concept de « module », retrouvé dans beaucoup de guides consultés et employé par le formateur d'Agrooof, a été créé pour faciliter la conception de la haie et s'assurer d'une certaine cohérence. Le « module » est donc une unité formée d'une succession d'arbres, caractérisés par leur hauteur et leur port, qui se répète ensuite un certain nombre de fois dans la haie. Le choix du type d'arbre (G/M/P/C/T) et de leur succession dans ce module dépend des services attendus. Le module est constitué en fonction de la hauteur et du port des arbres, et non des caractéristiques telles que fruitier ou mellifère par exemple, car ce sont ces critères qui déterminent les distances à respecter entre chaque arbre et qui donnent la forme globale de la haie.

Pour une haie de type brise-vent, il est recommandé de choisir un module de ce type :

1^e bande : G – M – C – M –
 2^e bande : – P – P – P – P

La distance entre deux arbres est de 1,5 m et entre deux bandes 0,5 m. Cela signifie que l'arbre G (de haut jet) reviendra tous les 6 m dans la haie, distance minimale à respecter pour limiter la compétition entre des arbres d'une telle prestance. A contrario, les arbrisseaux (P) se font peu de concurrence au vue de leur faible taille et peuvent donc être espacés de seulement 1,5 m. Cette bande, formée de petits arbrisseaux, est placée du côté du vent afin de le faire remonter vers la 2^e bande et faire ainsi un effet tremplin, afin d'éviter que le vent se retrouve face à un « mur ».

Etape 3 : Déterminer le nombre de plants total

A partir du module ainsi constitué et de la taille de la haie souhaitée, on peut déduire le nombre de plants total. Cela permettra de choisir le nombre d'essences d'arbres différentes à sélectionner et de répartir les quantités entre ces différentes essences.

- Nombre d'arbres dans le module : 8
- Distance entre 2 arbres : 0,75
- Taille du module : 6 m
- Longueur totale de la haie : 124 m
- Nombre de répétition du module : $124 / 6 = 20 \rightarrow$ il y aura donc 20 G, 40 M, 20 C et 80 P
- Nombre total de plants : $20 \times 8 = 160$

Etape 4 : Choisir les essences

Le choix des essences se fait par type d'arbre. Dans la version papier du *Guide technique*, l'agriculteur doit lui-même consulter les tableaux et vérifier colonne par colonne, quels sont les arbres qui répondent aux services qu'il attend. L'avantage de la version numérique de ce tableau, sur Excel, est que les arbres répondant aux caractéristiques pédoclimatiques et aux services peuvent être affichés directement grâce à l'utilisation de la fonction « Tri ».

- Pour choisir les 20 arbres de haut jet (G), il faut d'abord effectuer un premier tri dans le tableau interactif, au niveau de la colonne « Type » pour ne sélectionner que les G.
- Pour définir les conditions pédoclimatiques, seule la colonne « Sol » est discriminante. Comme l'exploitation n'a pas accès à l'irrigation et que les sols sont plutôt secs, seules les essences adaptées à des sols secs (une petite goutte vide) et très secs (deux petites gouttes vides) sont sélectionnées. Sans même faire un tri sur les services, 6 essences seulement ressortent, sur les 14 essences de haut jet proposées.
- Le premier service attendu est « brise-vent », or les 6 essences peuvent jouer ce rôle d'après le tableau.
- Le 2^e service est ensuite « auxiliaire », or aucun d'entre eux ne l'est. Il est à noter que seulement 2 arbres sur les 14 assurent cette fonction. Ce sont davantage les arbustes (M) et les arbrisseaux (P), 13 essences au total, qui assurent ce rôle.
- Pour le 3^e service, tous les fruitiers sont considérés comme des M et donc aucun G ne peut assurer ce service.
- Aucun non plus n'est une légumineuse sur les 6, ni sur les 14 G d'ailleurs.

- *Il ne reste donc plus que le dernier service, mellifère, où trois essences correspondent : l'Alisier torminal, l'Erable à feuilles d'obier et le Tilleul à grandes feuilles.*
- *En pratique, l'agriculteur a donc sélectionné ces trois essences, mais a également choisi l'Alisier blanc, adapté à son milieu mais pas « mellifère », et le Merisier, adapté à des sols légèrement plus humides, mais « mellifère » et « auxiliaire ». Ainsi, 6 essences ont été sélectionnées, pour un total de 20 G, donc 4 de chaque ont été commandées.*
- *Pour les M, il en faut 40 au total mais comme ce sont les seuls à produire des fruits, la moitié d'entre eux seront des arbres fruitiers, afin de répondre au 3^e service. Le reste des M est sélectionné de la même manière que les G, puis ce seront les C et enfin les P.*

Le principe est donc le suivant : un premier tri est réalisé avec la colonne « Sol », puis dans un second temps les « Tris » sont effectués en respectant l'ordre des services, chaque colonne correspondant à un service. Si la liste d'arbre qui ressort est trop peu importante, voire nulle, alors les « Tris » sont supprimés un à un, toujours en respectant l'ordre des services. Il faut toutefois faire attention aux services qui sont assurés par très peu d'arbres et qui peuvent donc « bloquer » la sélection s'ils sont placés trop haut dans la hiérarchie.

Chapitre 3 : Mise en œuvre de la méthodologie avec des agriculteurs volontaires pour planter des haies

3.1. Présentation des projets élaborés avec la méthodologie

3.1.1. Méthode

La méthodologie a été appliquée lors d'une deuxième phase d'entretien avec les agriculteurs. L'objectif était double : tester avec les agriculteurs la méthodologie mise en place, et concevoir leur haie afin de pouvoir passer la commande des plants début juillet, pour une plantation à la mi-novembre.

Cette phase d'entretien ne s'est pas déroulée de la même manière pour tous les agriculteurs. Cela dépendait de l'état d'avancement de leur projet suite à la formation délivrée par Agroof mi-avril. Ainsi sur les 11 agriculteurs qui vont planter cette année, 6 avaient déjà bien avancé sur leur projet.

Pour ces derniers, l'entretien a davantage consisté à vérifier que les essences sélectionnées étaient adaptées au milieu, ainsi qu'aux services attendus, plutôt que de réappliquer la méthode depuis le début. Cette vérification consistait, dans un premier temps, en un inventaire sur le terrain des différentes essences qui existent spontanément aux abords de la parcelle où sera plantée la haie. Les essences trouvées ont ensuite été comparées à celles sélectionnées, en regardant en particulier si les besoins en termes d'humidité du sol et d'ensoleillement concordaient, afin de s'assurer de la reprise.

Pour ceux qui n'avaient pas commencé leur projet lors de la formation, j'ai suivi la méthodologie avec eux et nous avons donc sélectionné ensemble les essences. Ces entretiens duraient environ 3 heures.

Pour chacun, une *Fiche projet (Annexe 5)* indiquant les services attendus, la localisation de la haie, le module choisi, les essences et les quantités sélectionnées ainsi que l'estimation économique et du temps de travail, a été renseignée.

3.1.2. Résultats

Onze agriculteurs se sont engagés à planter des haies cet hiver. Le nombre de projet par agriculteur varie entre 1 et 4 haies, pour un total de 20 projets, qui représentent 3,1 km et 4102 plants. La taille des projets varie entre 64 et 360 mètres linéaires (ml), pour un linéaire moyen autour de 150 ml. Le linéaire moyen par agriculteur est de 250 ml. Six agriculteurs ont des projets dont la taille tourne autour de cette moyenne, entre 135 et 360 ml ; puis deux agriculteurs, tous deux en agriculture biologique, ont des projets beaucoup plus importants, entre 470 et 533 ml ; et trois agriculteurs, dont deux sont les seuls à avoir le système traditionnel lavandin-blé dur, ont des projets ne dépassant pas la centaine de mètres linéaires.

La majorité des projets est constituée d'un mélange de plants forestiers et de plants fruitiers, avec une proportion en moyenne de 90 % de forestiers et 10 % de fruitiers. Trois agriculteurs n'ont commandé aucun fruitier et les deux agriculteurs qui veulent commercialiser les fruits en vente direct présentent des rapports différents (70-30 pour l'un et 80-20 pour l'autre).

Le détail des résultats est disponible à l'*Annexe 6*.

Sur les 14 projets intéressés par l'effet brise-vent, 10 l'ont placé en 1^e position, 3 en 2^e et un en 3^e. Les agriculteurs trouvent divers intérêts à l'effet brise-vent :

- pour 2 projets c'est un moyen de protéger le bétail
- 3 projets, qui concernent des agriculteurs en agriculture biologique, cherchent à se protéger des contaminations de produits phytosanitaires des parcelles voisines
- pour 5 projets, l'effet brise-vent permet de limiter l'évapotranspiration des cultures
- 3 projets, qui concernent des agriculteurs qui cultivent notamment des fleurs, cherchent à empêcher les cultures de se courber
- 1 des projets veut réduire la force du vent pour protéger les tunnels pour le bétail

Comme la grande majorité des agriculteurs est intéressée par l'effet brise-vent, indépendamment du type d'exploitation et du système de culture, c'est davantage sur le 2^e service que peut se baser la typologie des projets de plantation.

On constate en effet que les agriculteurs qui sont en agriculture biologique perçoivent les haies comme un moyen de remettre de la biodiversité dans leurs parcelles et de recréer des écosystèmes plus complexes qui s'autorégulent. Ainsi, les 5 agriculteurs qui sont en bio ont placé l'effet « auxiliaire », ou plus généralement « biodiversité » en 2^e position. Mais ils sont aussi conscients que la haie peut leur apporter des bénéfices plus directs comme des fruits, du bois ou du miel, et comptent donc également sur ces services.

Les agriculteurs conventionnels attendent des services plus concrets de la haie, même s'ils parlent également de biodiversité. La haie doit avant tout « jouer un rôle », visible, utile, voire rentable. C'est ainsi qu'on retrouve des services comme « barrière », « ombre pour les bêtes » ou encore « cynégétique » dans les premières positions. Si l'orientation de la haie est pensée vis-à-vis de l'effet brise-vent, la localisation précise dépend davantage de ce 2^e service attendu, très concret. Contrairement aux « bio », l'effet mellifère par exemple n'est pas seulement recherché pour attirer d'éventuels pollinisateurs de culture, mais bien concrètement pour nourrir les abeilles dans l'optique de produire du miel ensuite.

Les deux agriculteurs avec le système typique du plateau blé-lavandin ont des petits projets, localisés dans un recoin de leur exploitation. Ils ne sont pas encore très convaincus par les bénéfices de la haie et n'en attendent pas grand-chose, mais ils ont toutefois bien voulu tester ce nouveau système. Ils font partis des trois seuls qui ne sont pas intéressés par l'effet brise-vent.

Le détail des services sélectionnés par projet et leur hiérarchisation est disponible à l'*Annexe 7*.

3.2. Cohérence entre les projets et la méthodologie

3.2.1. Méthode

L'enjeu ici est de vérifier que la méthodologie a bien permis de construire une haie qui va répondre aux services initialement attendus par l'agriculteur, tout en prenant en compte les contraintes du milieu. C'est soit dit en passant, la seule chose que l'on peut vérifier car pour l'estimation économique, du temps de travail et de la réussite des projets, les résultats ne seront disponibles qu'après la plantation, qui aura lieu en novembre-décembre.

Le principe pour s'assurer de la pertinence de la haie est simple : relever les trois premiers

services attendus par l'agriculteur et vérifier que les essences choisies, le module et l'agencement, permettent d'assurer ce service ; puis regarder si les contraintes, notamment au niveau de l'accès à l'eau sur l'exploitation, sont bien prises en compte.

Ainsi, chacun des trois premiers services est évalué et noté sur 10. On peut alors obtenir un premier indicateur, une note intermédiaire, qui permet de vérifier que la méthodologie aboutit bien à sélectionner des essences qui apporteront les services souhaités. La prise en compte de la contrainte eau, notée sur 10 également, intervient ensuite dans un 2^e temps, ce qui permet d'obtenir une note totale sur 40. Cette note est ensuite transformée en pourcentage afin d'estimer la pertinence finale de la méthodologie de conception de haie proposée.

Il faut toutefois distinguer les services qui proviennent de l'agencement des arbres ou bien des essences dans leur globalité, pour l'effet brise-vent et celui de biodiversité, des autres services, qui sont inhérents à l'arbre, comme le fait d'être mellifère, ou fruitier par exemple.

Ainsi l'effet **brise-vent** est évalué sur deux paramètres :

- le nombre de bande : plus il augmente, plus l'effet est important
- le ratio d'arbres de haut jet (G), d'arbustes (M) et de cépées (C) par rapport aux arbrisseaux (P) : plus le nombre d'arbres de hauteur importante est grand, plus l'effet brise-vent portera sur la longueur. Le seuil est fixé à 50-50 car il est difficile d'envisager qu'il y ait plus d'arbres de grande taille que de petite taille pour des raisons évidentes d'espacement et de compétitions interspécifiques.

Le caractère **biodiverse** de la haie s'inscrit à travers trois paramètres :

- le rapport entre le nombre d'essences différentes et le nombre d'arbres constituant un module : si ce rapport est supérieur à 1 cela signifie que le module qui sera répété dans la haie sera différent d'une fois sur l'autre, augmentant la biodiversité au sein de la haie
- pour prendre en compte les cas où les modules sont très grands et où ce rapport pourrait alors être défavorable alors qu'il existe en fait une grande diversité, un bonus de 2 points est affecté pour les modules comprenant plus de 16 arbres
- le nombre de strates différentes : une association d'arbres de hauteurs différentes constituent des strates qui représentent des niches différentes pour une plus grande diversité faunistique

Pour **le reste des services**, une note est attribuée en fonction du pourcentage d'essences présentes dans la haie, dont les caractéristiques se rapportent au service attendu.

Remarque : pour les services ne faisant pas partis de la liste des 10 services retenus, dans le Tableau 2 de la partie 2.2, mais ayant été cités par les agriculteurs, la note sur 10 est fixée au cas par cas :

- *diviser les parcelles : 10/10, car toute haie permet de séparer un terrain*
- *esthétisme : note subjective fixée en fonction de la satisfaction de l'agriculteur*

Si la méthode reste identique, la note attribuée peut en revanche différer en fonction de la place du service dans la hiérarchie. Par exemple, si l'effet mellifère est attendu en 1^e service alors il faut que la haie soit constituée d'au moins 50 % d'essences mellifères pour obtenir la note de 10/10, tandis que si ce service est attendu en 2^e position, le pourcentage pour obtenir 10/10 tombe à 30%.

Enfin, pour la partie de prise en compte des contraintes de l'exploitation, c'est l'eau en particulier qui semble le facteur limitant le plus important. Ainsi, pour vérifier que la

méthodologie permet aux agriculteurs de choisir des essences qui en tiennent compte, la note est élaborée en fonction du pourcentage d'essences choisies qui ont des besoins en eau importants. Les essences qui sont dans ce cas sont celles indiquées dans le tableau en *Annexe 3* avec des « gouttes pleines », dans la colonne « Sol », ainsi que tous les fruitiers.

La répartition des points pour ces différents critères est reprise dans le tableau disponible à l'*Annexe 8*.

3.2.2. Résultats

Les résultats de l'indicateur intermédiaire, qui montre la cohérence entre les essences choisies et les services attendus, sont très positifs puisque qu'ils varient entre 73 et 100 % avec une moyenne à 90 %. Les services « brise-vent », « mellifère » et « fruitière » sont ceux qui obtiennent le plus facilement la note de 10/10 car il existe un large panel d'essences qui permettent d'assurer ces services. C'est moins vrai pour les services « barrière » et « ombre » par exemple, où seulement quelques arbres permettent de répondre à ce critère.

Les notes « les plus basses » (entre 70 et 90 %) se retrouvent très souvent chez les agriculteurs qui ont plusieurs projets de haie. En effet, on constate que les agriculteurs s'appliquent à constituer un module puis choisissent des essences en fonction des services qu'ils attendent pour leur première haie. Ces projets-là obtiennent une note aux alentours de 95-100 %. Puis au moment de constituer les haies suivantes, ils choisissent très souvent la « solution de facilité » qui consiste plus ou moins à reprendre le même module et les mêmes essences, en y apportant seulement quelques modifications. Cela peut expliquer en partie le léger écart entre le choix des essences et les services attendus et donc un pourcentage un peu moins élevé.

En ajoutant la prise en compte de la contrainte de l'eau, on obtient les résultats présentés dans le *Tableau 3*, qui varient entre 67 et 100 %, avec une moyenne de 79 %. Le projet 15 – à 50% – est considéré à part car il est constitué d'un alignement d'arbres fruitiers uniquement, alors que l'exploitation n'a pas accès à l'irrigation. Ce résultat montre que les agriculteurs choisissent davantage les essences en fonction des services qu'ils attendent que de leurs contraintes et donc que la méthodologie n'est pas entièrement suivie. Il est toutefois à noter que les agriculteurs qui souhaitent réaliser des haies fruitières mais qui sont au sec sont pénalisés car ils doivent forcément choisir des essences qui ne peuvent pas se passer d'eau. C'est le cas par exemple du projet 8, qui attend comme premier service une production de fruits, sans accès à l'irrigation.

Globalement la méthodologie peut être validée car elle permet effectivement de sélectionner des essences et un agencement qui respecte la hiérarchisation des services attendus par les agriculteurs. Le détail des résultats est présenté à l'*Annexe 9*.

Tableau 3 : Taux de correspondance entre les essences choisies avec la méthodologie et les services attendus et contraintes pour les 20 projets de plantation

N° Projet	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Pertinence méthodologie	85 %	85 %	75 %	70 %	85 %	75 %	72 %	67 %	92 %	90 %	95 %	77 %	82 %	70 %	50 %	100 %	80 %	80 %	75 %	70 %

3.2.3. Discussion

L'évaluation de la méthodologie se base sur les trois premiers services mais certains agriculteurs ont identifié jusqu'à six services. Une vérification rapide permet cependant de confirmer que pour chaque service attendu, au moins quelques essences sélectionnées permettent de l'assurer.

Une approche plus qualitative peut également permettre d'évaluer la pertinence de cette méthodologie. Sur les 20 projets, la méthodologie a été appliquée 19 fois. La seule fois où cela n'a pas été le cas, pour le projet 15, cela vient du fait que le projet est à la limite de la définition de la haie puisqu'il est constitué d'un alignement d'arbres fruitiers et donc n'utilise pas un « module ». Si les agriculteurs ont beaucoup apprécié d'avoir à leur disposition un tableau rassemblant toutes les caractéristiques des essences, ils n'ont toutefois pas systématiquement utilisé la fonction « Tri » en respectant l'ordre des services. Certains parcouraient la liste des arbres proposés et faisaient une première sélection en fonction de leurs connaissances et intérêts pour les essences. Ils vérifiaient alors seulement dans un second temps que ces arbres ainsi pré-sélectionnés permettaient de rendre certains services qu'ils avaient identifiés.

3.3. Organisation des achats de plants

Pour la commande des plants, quatre pépinières ont été démarchées : deux pour les plants forestiers et deux pour les plants fruitiers. Toutes étaient des pépinières locales, pour des raisons à la fois éthiques, le Parc souhaite favoriser les emplois locaux ; et des raisons pratiques, des plants provenant de la région sont forcément plus adaptés au contexte du plateau que des plants qui viendraient du nord de la France par exemple, ce qui contribue à assurer la réussite de la haie. Les commandes ont été réalisées auprès de deux pépinières, une pour les fruitiers, une pour les forestiers, proposant les tarifs les plus intéressants.

3.4. Elaboration d'une convention entre le Parc et les agriculteurs

Afin de s'assurer du bon développement de la haie dans le temps, une convention entre le Parc et les agriculteurs a été élaborée. L'objectif est de préciser les engagements du Parc, notamment vis-à-vis du financement et de l'accompagnement technique, et ceux des agriculteurs, qui doivent mettre en œuvre les moyens pour assurer les bonnes conditions de reprise et de développement de la haie.

Cette convention est inspirée de celle du projet « Vergers Paysans », qui consiste à replanter des variétés anciennes de fruitiers, à la fois pour conserver un patrimoine génétique en perte, et également afin de les valoriser pour faire des jus de fruits.

Cette convention, présentée et validée par les agriculteurs volontaires pour planter cette année, au cours d'une réunion mi-juin, est disponible en *Annexe 10*.

3.5. Répartition de l'enveloppe de l'Occitane pour le financement des projets

3.5.1. Méthode

Cette année, le Parc a réussi à obtenir une enveloppe de 11 500 € de la part de la Fondation l'Occitane pour financer l'achat des plants uniquement (et non les protections ou le paillage). La question de la répartition de cette enveloppe entre les agriculteurs s'est donc posée.

Pour y répondre, différents scénarii ont été imaginés, en fonction du nombre d'agriculteurs ou encore du mètre linéaire planté, afin de proposer une solution la plus équitable possible et qui utilise au maximum l'enveloppe. Ainsi les avantages et inconvénients de chacun des scénarii ont été listés, en prenant en compte les différents critères suivants :

- Méthode équitable entre les agriculteurs : la méthode ne doit pas engendrer de trop gros écarts au niveau de la part financée entre les projets. Par exemple, une méthode qui permettrait de financer l'intégralité des plants de certains agriculteurs tandis que d'autres auraient encore un gros investissement à réaliser ne serait pas équitable.
- Méthode responsabilisante : le fait que les agriculteurs contribuent à payer une partie des frais liés aux plants les implique davantage dans le projet. Comme ils font un investissement, ils veilleront à la survie des plants.
- Méthode incitative, ou au moins qui ne décourage pas des projets importants : les plus gros projets sont bien évidemment les plus coûteux. Or il est important, dans la limite du raisonnable, de ne pas les pénaliser car l'objectif final reste quand même de planter un linéaire de haie aussi conséquent que possible.
- Méthode reproductible : la méthode doit pouvoir être appliquée chaque année, sachant qu'il n'y a pas l'assurance d'un financement chaque année.
- Méthode équitable d'une année sur l'autre : si le Parc trouve un moyen de financer les plants, le montant total peut varier fortement d'une année sur l'autre, ainsi que le nombre d'agriculteurs impliqués dans le projet, ce qui peut faire fortement varier le financement de chacun et engendrer des iniquités.
- Méthode directive qui cadre les projets : il est éventuellement envisageable de poser des règles à respecter pour constituer la haie afin de maîtriser le budget, en limitant le linéaire ou bien le nombre de fruitiers, qui sont plus chers, par exemple.

3.5.2. Résultats

En tout, ce sont cinq scénarii qui ont été imaginés et évalués en fonction des différents critères énoncés.

Scénario 1 :

- Méthode : l'intégralité du coût des plants est prise en charge par le Parc
- Coût total : 12 836 € → dépassement de l'enveloppe de 1 336 €
- Avantages : utilisation de l'intégralité de l'enveloppe ; les agriculteurs peuvent davantage investir dans la protection des plants
- Inconvénients : les agriculteurs sont moins « responsabilisés » vis-à-vis de la survie des plants ; méthode pas forcément reproductible chaque année (en fonction du nombre de projets et du financement disponible)

Scénario 2 :

- Méthode : l'enveloppe est divisée par le nombre d'agriculteurs ($11\,500 / 11 = 1045$ € chacun) donc si le montant d'un projet d'un agriculteur dépasse 1045 €, l'agriculteur touchera ce montant maximal, sinon il touchera le montant exact de son projet qui sera alors financé dans son intégralité
- Coût total : 8 818 € → enveloppe non utilisée : 2 682 €
- Résultat : 6 agriculteurs sur les 11 ont leurs projets entièrement financés et 5 ont un investissement supplémentaire à faire dont deux très importants (1374 € et 2298 €)
- Avantages : cela laisse une marge de manœuvre pour l'agriculteur (choix du linéaire, du rapport forestier/fruitier, ...) ; méthode reproductible
- Inconvénients : grosse inégalité entre les projets, certains ont leurs plants entièrement financés tandis que d'autres doivent réaliser un gros investissement ; méthode non incitative

Scénario 3 :

- Méthode : l'enveloppe est répartie en fonction du linéaire total (4872 ml). On calcule donc un prix au mètre linéaire : $11\,500/4872 = 2,4$ €/ml, que l'on applique à chacune des haies des agriculteurs, ce qui donne un coût fictif. Si ce coût fictif est supérieur au prix réel, l'agriculteur touchera l'équivalent du coût réel et son projet sera ainsi entièrement financé ; s'il est inférieur l'agriculteur touchera le coût fictif et lui restera une partie à régler.

Remarque : pour les haies composées de 2 bandes, le mètre linéaire est calculé en considérant les deux bandes comme deux haies distinctes

- Coût total : 10 647 € → enveloppe non utilisée : 853 €
- Résultat : 2 agriculteurs ont leurs projets entièrement financés et 9 ont un investissement supplémentaire à faire, mais ce sont des sommes modiques donc symboliques de l'ordre d'une vingtaine d'euros sauf pour 2 agriculteurs (296 € et 1423 €)
- Avantages : méthode plus égalitaire car l'investissement supplémentaire est moins important pour tous ; responsabilise un peu les agriculteurs ; pénalise les projets avec un trop grand nombre de fruitiers
- Inconvénients : méthode reproductible mais qui peut être très inégale d'une année sur l'autre (en fonction du nombre de projets et du financement)

Scénario 4 :

- Méthode : l'enveloppe est répartie en fonction du projet moyen : 400 ml, 90 % de plants forestiers et 10 % de fruitiers. La méthode est identique à celle du scénario 3, sauf que cette fois-ci le prix au mètre linéaire est calculé à partir du projet moyen : 3,2 €/ml. De plus, on rajoute un seuil, les projets sont financés à ce prix-là pour les 400 premiers mètres linéaires uniquement, le reste n'est pas financé.
- Coût total : 9 692 € → enveloppe non utilisée : 1808 €
- Résultat : 10 agriculteurs ont leur projets entièrement financés et 2 ont un investissement supplémentaire conséquent à faire (1140 € et 2063 €)
- Avantages : méthode assez directive qui permet de cadrer les projets

- Inconvénients : difficilement applicable cette année car les agriculteurs auraient dû être prévenus à l'avance pour pouvoir construire leurs projets sur cette base

Scénario 5 :

- Méthode : un pourcentage du coût des plants par projet est pris en charge de manière à dépenser l'intégralité de l'enveloppe : $(11\ 500 * 100) / 12\ 894 = 89,2 \%$
- Coût total : 11 500 € → l'intégralité de l'enveloppe est utilisée
- Résultat : tous les agriculteurs payent une partie des frais liés aux plants
- Avantages : responsabilise les agriculteurs ; méthode qui ne freine pas des projets plus importants ; méthode reproductible
- Inconvénients : aucune contrainte vis-à-vis du linéaire et du rapport fruitier/forestier ; méthode reproductible mais qui peut être très inégale d'une année sur l'autre (en fonction du nombre de projets et du financement) → solution : fixer le taux à 90 %

Ces différents scénarii ont été présentés au Responsable du pôle « Patrimoines Naturels » ainsi qu'à la direction, et c'est le 5^e scénario, un pourcentage du projet pris en charge, qui a été retenue. Cette décision a ensuite été validée en Bureau avec les Elus faisant partie du Syndicat Mixte que constitue le Parc.

3.6. Evaluation de la réussite des projets

3.6.1. Méthode

Puisque les agriculteurs auront peu d'investissement financier à réaliser pour l'achat des plants, ils peuvent davantage investir pour le matériel annexe mais indispensable à la réussite du projet : les protections, le paillage, etc. Il est toutefois intéressant de voir si les moyens que les agriculteurs comptent mettre en œuvre vont se révéler suffisants ou non, pour donner à la haie un maximum de chance de réussir. Pour l'estimer, j'ai mis au point une méthode qui permet de calculer un taux de réussite. Elle est décrite dans le *Guide technique (Annexe 12)*, dans la partie « Evaluation des chances de réussite de la haie ».

La méthode consiste à évaluer les 6 étapes qui conditionnent la bonne reprise des plants : le choix des essences, la préparation du sol, la plantation, le paillage, la pose d'un dispositif de protection et l'irrigation des plants. Chacune de ces 6 étapes a le même poids et est notée sur 10. L'attribution des points est basée sur de la bibliographie ou bien sur le bon sens. Pour chacune des étapes, ce qui pourrait avoir une influence sur la reprise des arbres et engendrer son échec se traduit au niveau de la note par un malus (on enlève des points) ; et ce qui pourrait au contraire favoriser sa réussite se traduit par un bonus (on en ajoute).

1/ Choix des essences

Si les agriculteurs suivent la méthodologie et ne choisissent que des essences présentes dans le tableau, locales donc, et adaptées aux conditions de leur parcelle, toutes les chances sont de leur côté pour une bonne réussite. C'est donc la prise de risque de sélectionner des essences qui ne correspondraient pas à ces critères qui sera pénalisée dans la note. Les essences invasives, qui ne sont pas décrites dans les tableaux, sont également considérées comme des « essences à risque » et ne peuvent obtenir la note maximale.

La note ne descend toutefois pas en dessous de 5/10 car ce n'est pas parce que ces essences ne sont pas considérées comme locales et adaptées qu'elles n'ont absolument aucune chance de

survie.

De plus, les arbres fruitiers étant plus fragiles, notamment au niveau de la greffe, et puis livrés en racines nues, en mettre un grand nombre dans la haie peut augmenter les risques d'échec. De plus, nous n'avons pas de recul sur le comportement des arbres fruitiers dans une haie, avec des distances faibles entre les arbres et très peu d'irrigation. Ainsi, plus le pourcentage de fruitiers dans la haie augmente, plus le risque est élevé et donc on retire des points dans la note.

2/ Préparation du sol

Le travail du sol est indispensable, d'abord pour permettre un bon enracinement des arbres, mais aussi parce que c'est un moyen de limiter la compétition des adventices, et ne pas en faire semble rédhibitoire. Le seul risque d'échec pour cette étape est de réaliser ce travail du sol dans des conditions humides, ce qui pourrait déstructurer le sol, en le tassant plus que de l'ameublir.

Mettre en place des pratiques pour améliorer la fertilité du sol augmente bien évidemment les chances de réussite de la haie. C'est la raison pour laquelle la note maximale n'est pas obtenue seulement si un travail de sol est réalisé, mais bien si en plus un travail sur la qualité du sol est engagé.

3/ Plantation

Les arbres ont plus de chance de bien s'enraciner s'ils ont été plantés en automne mais il n'est pas impossible non plus que les arbres reprennent s'ils ont été plantés au printemps, d'où une note de 5/10 et non 0. Comme les racines nues sont plus fragiles que celles protégées par un godet, car elles peuvent s'assécher si les plants sont stockés un temps, ou bien ne pas bien se positionner dans le sol et faire des nœuds au moment de la mise en terre, alors deux points sont retirés sur la note pour prendre en compte ce risque.

4/ Paillage

Pour cette catégorie, on distingue les projets avec ou sans paillage, puis des points de bonus sont attribués en fonction du paillage choisi. La différenciation de l'efficacité des différents paillages est basée sur une étude menée par Arbres et Paysages d'Autan, en 2007, qui compare les paillages sur plusieurs critères. Les quatre retenus ici sont les suivants :

- La croissance de l'arbre
- L'efficacité contre les adventices : la présence d'adventices au pied des jeunes plants peut provoquer un ralentissement de la croissance des arbres à cause des compétitions pour l'eau et les éléments nutritifs, pour la lumière et pour l'occupation de l'espace aérien et souterrain
- L'humidité sous le paillage : le paillage peut augmenter la disponibilité en eau du sol afin de compenser les faibles précipitations, notamment en réduisant l'évaporation atmosphérique du sol et les pertes en eau par transpiration végétale des éventuelles adventices, ainsi qu'en augmentant la température du sol, ce qui diminue la viscosité de l'eau
- La vie du sol : le paillage maintient des conditions de température et d'humidité propices à l'activité biologique du sol, accélérant ainsi le processus de minéralisation de la matière organique

D'après le *Tableau 4*, le plastique est ainsi très efficace pour limiter les compétitions avec les

adventices et donc favoriser le développement de l'arbre, mais il contribue peu à maintenir l'humidité du sol et empêche l'établissement d'une activité biologique intense. De plus, le Parc n'est pas favorable au recours au plastique. La dalle, en fibre végétale biodégradable, est moins efficace que le plastique en termes de croissance et lutte contre les adventices mais elle représente l'avantage de favoriser la vie du sol. Ce sont toutefois la paille et le BRF qui présentent les meilleurs scores en termes d'activité microbienne.

Tableau 4 : Evaluation de l'efficacité de différents paillages selon quatre critères

	Plastique	Dalle	Paille	BRF
Croissance	3	2	3	3
Efficacité contre les adventices	4	2	2	2
Humidité	2	2	3	4
Vie du sol	-1	3	4	4
TOTAL	8	9	12	13

5/ Protection

Il est plus compliqué de faire le même exercice avec les moyens de protection car aucun ne protège de tous les gibiers à la fois. En effet, les protections individuelles ne protègent pas du sanglier et les clôtures ne protègent pas des rongeurs, mais dans tous les cas, mieux vaut mettre une protection (5/10) que de ne rien mettre du tout (0/10). L'idéal reste tout de même de combiner différents moyens de protection afin de mettre toutes les chances de son côté (10/10).

6/ Irrigation

Les arbres ont nécessairement besoin d'eau pour se développer, et plus ils en auront à leur disposition, plus ils atteindront des hauteurs importantes. Ils peuvent toutefois survivre avec des apports ponctuels seulement les premières années (5/10). Il est forcément plus évident pour une exploitation qui dispose de l'accès à l'eau de s'organiser pour arroser les plants, et d'y penser tout simplement (8/10). L'idéal consiste à installer un système d'irrigation qui puisse être enclenché dès que le besoin s'en ressent (10/10).

La note finale est ensuite calculée en additionnant les points obtenus à chacune de ces six étapes. Cette note est ensuite transformée en pourcentage de chance de réussite de la haie. Le seuil proposé à 75 % est arbitraire mais paraît un bon compromis pour assurer le bon placement de l'investissement financier initial pour les plants.

3.6.2. Résultats

Les résultats de l'évaluation de la réussite des 20 projets, résumés dans le *Tableau 5*, sont plutôt encourageants puisque tous sont au-dessus du seuil de 75 %, sauf un à 72 %, pénalisé par le fait qu'il ait beaucoup de fruitiers alors qu'il n'a pas accès à l'irrigation. Le maximum atteint est de 90 % et la moyenne se situe à 82 %. L'écart-type est assez faible, ce qui peut s'expliquer par le fait que les projets sont globalement assez identiques :

- Peu de risque pris sur les essences sauf pour les haies à vocation fruitière, mais c'est également un des critères pour lequel il y a le plus de variabilité entre les agriculteurs.
- On suppose que tous les agriculteurs vont réaliser un travail du sol, dans des conditions favorables, mais aucun ne compte mettre en place des pratiques de fertilisation a priori.
- Le financement n'étant valable que jusqu'à février, tous les agriculteurs sont dans l'obligation de planter pendant la période préconisée, entre novembre et mars, et les plants forestiers sont tous commandés au même pépiniériste qui travaille avec des godets ; tous les agriculteurs obtiennent donc la note maximale pour ce critère.
- Concernant le paillage, tous les agriculteurs ont choisi l'option de pailler avec de la paille de lavandin, qu'ils peuvent facilement récupérer sur le plateau et qui donc ne leur coûte rien, sauf une agricultrice qui préfère installer des dalles biodégradables.
- Tous les agriculteurs vont installer au moins une protection et trois d'entre eux vont combiner deux moyens de protection (protection individuelle et clôture).
- Environ la moitié des projets sont irrigués et l'autre au sec, et on note que ce sont systématiquement les projets irrigués qui obtiennent le meilleur pourcentage de réussite à la fin, c'est donc le critère qui départage le plus les projets.

Le détail de l'attribution des notes pour chaque projet est présenté à l'*Annexe 11*.

Tableau 5 : Estimation du taux de chance de réussite de la reprise de la haie

N° Projet	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Chance de réussite	87 %	78 %	80 %	83 %	83 %	83 %	78 %	72 %	85 %	85 %	78 %	78 %	90 %	90 %	78 %	78 %	85 %	83 %	83 %	82 %

3.6.3. Discussion

Cette évaluation des chances de réussite de la haie a été réalisée dans la phase projet. Les calculs sont donc effectués en fonction de ce que les agriculteurs prévoient de faire. Il est toutefois possible qu'ils ne fassent pas ce qu'ils avaient prévu dans la phase concrète de plantation, pour diverses raisons. Cette évaluation a priori permet donc d'éventuellement modifier les pratiques que comptait mettre en oeuvre l'agriculteur, afin d'augmenter ses chances de réussite, mais il serait également intéressant de refaire cette même évaluation a posteriori, une fois la plantation réalisée.

Chapitre 4 : Promotion de la plantation de haies

Promouvoir la plantation de haies, c'est créer un réseau d'agriculteurs volontaires pour planter des haies, élargir ce réseau en intégrant de nouveaux agriculteurs et valoriser ces actions auprès du grand public.

4.1. Elaboration d'un réseau d'agriculteurs autour du projet haies

La mise en place d'un réseau d'agriculteurs convaincus par le rôle des haies permettrait, d'une part, aux agriculteurs, de mutualiser leurs expériences et le matériel, d'autre part, au Parc, de pouvoir s'appuyer sur un collectif pour convaincre de nouveaux agriculteurs de planter des haies. A terme, une planification des plantations à l'échelle du territoire pourrait favoriser une certaine cohérence du maillage du plateau, qui amplifierait les bénéfices des services attendus (notamment l'effet brise-vent, ou bien encore les haies cynégétiques par exemple).

Les agriculteurs volontaires pour planter des haies cette année se sont rencontrés une première fois lors de la formation dispensée par Agroof, où ils ont travaillé sur leurs projets par petits groupes. Une deuxième rencontre a été organisée mi-juin afin de discuter de l'élaboration d'un tel réseau. Les agriculteurs ont montré leur intérêt pour une mutualisation des achats de protection (clôture électrique, ursus,...) dans l'espoir d'obtenir des tarifs plus intéressants. Ils ont donc décidé de s'organiser en ligne, au moyen d'une plateforme de partage de documents : OwnCloud. Les agriculteurs étaient également motivés pour s'entraider au niveau des chantiers de plantation.

4.2. Permettre l'extension de ce réseau

Si le réseau commence en effet à s'établir, il faut dès à présent penser à l'élargir. En effet, la volonté initiale de remettre de la biodiversité sur le plateau de Valensole et de recréer des systèmes agricoles plus résilients ne s'arrête pas à une action « coup de poing » une année, avec 11 agriculteurs. Il s'agira donc à l'avenir de trouver d'autres agriculteurs qui aient la volonté de planter des haies et de les accompagner dans leurs projets, puis de convaincre de nouveaux agriculteurs qui restent pour le moment dubitatifs sur l'intérêt des haies.

4.2.1. Rédaction d'un Guide technique

Un premier moyen de toucher de nouveaux agriculteurs pour planter des haies est d'éditer un Guide technique qui pourrait leur être remis ensuite lors des réunions d'information ou de formation dans le cadre du projet REGAIN.

4.2.1.1. Méthode

De nombreux ouvrages très généraux tels que celui de Soltner (Soltner D., 2015) ou bien de Fabien Liagre (Liagre F., 2006) existent déjà pour accompagner les personnes désireuses de planter des haies. Toutefois, l'élaboration d'un guide spécifiquement adapté au contexte et aux problématiques du plateau de Valensole a semblé pertinente pour toucher davantage les agriculteurs. En effet, ce guide technique a deux vocations : celle de convaincre les agriculteurs de l'intérêt de planter des haies, puis celle de les accompagner pour réaliser la plantation en pratique, grâce à une méthodologie et des techniques. Ce guide est donc entièrement à destination des agriculteurs.

Pour élaborer un tel guide, local, la méthode à employer a été décrite dans le *Chapitre 2*

« Elaboration d'une méthodologie pour concevoir des haies multi-services ». Comme tous les guides, celui-ci doit permettre de répondre à un maximum de questions que vont se poser les agriculteurs désireux de réaliser une plantation : des aspects techniques, économiques, juridiques, etc. Je suis donc entrée en contact avec différents acteurs locaux pour compléter les informations disponibles dans d'autres guides et les adapter au cas concret de ce territoire. Pour les aspects techniques sur la plantation et l'entretien, j'ai demandé des conseils auprès d'un pépiniériste. Pour la partie économique, j'ai consulté des catalogues et demandé des devis à des pépinières et des coopératives. Et enfin pour ce qui est du juridique, j'ai contacté la Direction départementale des territoires (DDT) des Alpes de Haute Provence pour vérifier certains aspects comme les distances à respecter par rapport aux voiries et aux lignes électriques.

4.2.1.2. Résultats

Le Guide technique, disponible à l'Annexe 12, comporte une quarantaine de pages et est divisé en 9 grands chapitres :

- **Introduction** : présente le contexte et les objectifs du Parc vis-à-vis de la plantation de haies sur le plateau de Valensole.
- **Des haies pour quoi faire ?** : présente les services environnementaux, économiques et sociaux que peuvent offrir les haies, et tente de répondre aux critiques qui sont souvent émises contre les haies. Cette partie se veut pédagogique et doit permettre de convaincre des agriculteurs dubitatifs sur le rôle des haies.
- **Méthode pour concevoir sa propre haie** : déroulement de la méthodologie établie dans la 2^e Chapitre de ce rapport, afin de guider l'agriculteur, étape par étape, dans la conception de sa haie.
- **Plantation d'une haie** : comme c'est un guide pédagogique, il ne s'agit pas seulement de décrire comment faire mais également d'expliquer pourquoi il faut le faire, d'où les deux parties « objectifs » et « en pratique » pour chacune des étapes de la plantation.
- **Entretien d'une haie** : l'agriculteur doit prendre conscience qu'après avoir planté sa haie, il lui faudra l'entretenir chaque année.
- **Estimation économique** : permet à l'agriculteur d'évaluer le coût global de son projet pour éventuellement le revoir à la baisse ou au contraire l'étoffer.
- **Estimation du temps de travail** : étape indispensable pour que l'agriculteur ait conscience du temps qu'il devra consacrer au chantier de plantation.
- **Aspects juridiques – La haie dans la PAC** : synthèse des règles de distance à respecter et explication de comment la haie s'inscrit dans la PAC et les avantages que l'on peut en attendre.
- **Evaluation des chances de réussites de la haie** : petit exercice à réaliser par un agriculteur qui a défini son projet, afin de s'assurer qu'il va mettre en œuvre suffisamment de moyens pour que la haie se développe et soit en mesure de répondre aux services attendus.

Ce guide tire son originalité du fait qu'il est adapté au local d'une part, qu'il propose une méthodologie de conception de haie assez précise d'autre part, et enfin qu'il permet d'évaluer la probabilité de réussite du projet.

Pour vérifier que le guide est suffisamment clair et complet pour permettre à une personne de concevoir sa haie seulement à partir de ce document, un test a été réalisé avec un agriculteur

qui n'a pas travaillé sur l'élaboration d'un projet de haie. D'après ses dires, la méthode est bien explicitée et si quelques modifications ont été réalisées suite à ses remarques ou questionnements, la pertinence du guide semble globalement validée.

4.2.2. Acquisition de données technico-économiques

4.2.2.1. Méthode

Le guide permet certes de répondre à un certain nombre de questions que peuvent se poser les agriculteurs pour la plantation de haies, mais il manque tout de même du recul et de l'expérience pour savoir comment les haies vont se développer, comment vont réagir certaines essences etc. Avec les premiers agriculteurs qui vont planter cette année, il sera possible d'acquérir de la connaissance, issue de leurs expériences, en suivant notamment l'évolution de leurs plantations. Il est donc important de mettre en place un dispositif de suivi des haies plantées. Les données technico-économiques qui seront alors récoltées pourront ensuite être partagées avec les autres agriculteurs, et notamment les nouveaux qui souhaiteraient planter dans les années à venir. Cela permettra d'éviter de refaire une même erreur ou au contraire de valider certains choix qui semblent bien fonctionner.

Pour cela, une fiche de suivi a été mise en place, à remplir chaque année par les agriculteurs, éventuellement accompagnés par un technicien du Parc. Cette fiche a tout d'abord été validée en interne, par les deux techniciennes susceptibles de réaliser ce suivi, ainsi que par le responsable du pôle « Patrimoines Naturels ». Elle a ensuite été présentée aux agriculteurs lors de la réunion mi-juin. Remplir une telle fiche leur semble réalisable, pertinent et utile.

4.2.2.2. Résultats

La fiche de suivi, mise en place pour récolter les retours d'expériences des agriculteurs et disponible à l'*Annexe 13*, comporte 4 parties.

La première s'intéresse à l'évolution de l' « **Etat des arbres** » au cours des années. L'idée est de quantifier la part d'arbres sains, ceux qui sont en mauvais état, quelle qu'en soit la cause (dégât de gibier, stress hydrique, maladie fongique, etc.), et ceux qui sont morts. Comme il serait trop fastidieux de compter précisément le nombre d'arbres de chacune de ces trois catégories, on demande à l'agriculteur de faire une estimation « à vue d'œil », en précisant si c'est plutôt un quart, la moitié, trois quart ou plus qui sont touchés. Afin de tirer une leçon de ce constat, à la fois pour l'agriculteur lui-même, pour éventuellement tenter de résoudre le problème, mais également pour les autres agriculteurs, il est indispensable d'identifier quelles sont les essences qui sont touchées et d'essayer de comprendre quelles peuvent être les causes des pertes relevées. Les deux derniers critères de cette partie « Nombre d'arbres remplacés » et « Essences de ces nouveaux arbres de remplacement » permettent de suivre l'évolution de la composition de la haie.

La deuxième partie, « **Croissance des arbres** », vise à suivre la vitesse à laquelle pousse les arbres, en les distinguant selon les trois catégories, arbrisseaux, arbustes et arbres de haut jet. Comme le sol est très peu profond et que le climat est sec, on s'attend en effet à ce que les arbres ne grandissent pas très vite. Or il est intéressant, notamment pour le service brise-vent, de savoir au bout de combien d'années on peut s'attendre à atteindre une hauteur convenable pour obtenir une belle haie capable d'assurer ce genre de services.

La troisième partie concerne les « **Pratiques** », de taille, d'irrigation, d'apports d'engrais. Enregistrer ces différentes interventions sur la haie peut éventuellement permettre d'expliquer

a posteriori certaines évolutions de l'état de la haie. A terme cela peut permettre d'identifier sur quels paramètres l'agriculteur peut jouer pour améliorer cet état.

Enfin la dernière partie consiste en l'« **Appréciation des services** ». Il est en effet indispensable de vérifier que les services, à partir desquels la haie a été conçue, sont effectivement rendus et au bout de combien de temps. Si certains services peuvent éventuellement être mesurés, comme le nombre de fruits produits par exemple, ce critère reste quand même relativement subjectif puisque lié à la satisfaction de l'agriculteur.

4.2.3. Etude de l'effet brise-vent pour convaincre de nouveaux agriculteurs

4.2.3.1. Objectifs et hypothèses

Si les agriculteurs volontaires pour planter des haies cette année sont convaincus de leur rôle, ce n'est pas le cas de la majorité des agriculteurs du plateau. Comme l'a révélé l'étude de Camille Garbet (Garbet C., 2015), la plupart voit en effet la haie davantage comme une contrainte. Une des craintes est la perte de rendement due aux compétitions entre les arbres et la culture en bordure de parcelle. S'il est assez facile de trouver dans la bibliographie des expérimentations prouvant que cette perte est largement compensée par le gain de rendement provoqué par l'effet brise-vent, les agriculteurs restent très dubitatifs quant à la validité de l'extrapolation de ces résultats au contexte de leur territoire.

Mener une étude de l'évolution du rendement de la culture du blé dur à différentes distances d'une haie brise-vent sur le plateau a donc semblé une première piste pour inciter les agriculteurs à reconsidérer le rôle des haies. L'objectif est donc d'engager une réflexion sur l'impact des haies sur les cultures.

D'après les travaux de Campi et al. en 2009, on peut faire l'hypothèse que l'effet brise-vent d'une haie contribue à améliorer le rendement d'une culture de blé dur.

En effet, cette étude avait pour objectif d'analyser les bénéfices des haies brise-vent sur les besoins en eau et sur le rendement des céréales. L'étude a duré trois ans, dans un environnement méditerranéen typique, en Italie du sud. La haie était orientée nord, perpendiculairement au vent dominant, et atteignait une hauteur de 3 mètres. Les résultats montrent que la haie diminue la vitesse du vent jusqu'à 12,7 H (où H est la hauteur de la haie). L'évapotranspiration est ainsi moins importante jusqu'à 15 fois la hauteur de la haie et le rendement est maximum entre 2,7 et 4,7 H (40 q/ha) et diminue de 25 % au-delà de 18H. Les résultats sont résumés dans la *Figure 2* ci-dessous.

Pour comprendre comment la modification du microclimat par la haie pourrait influencer certaines composantes du rendement, on peut se référer à la *Figure 3* ci-dessous. En faisant de l'ombre par exemple, la haie peut limiter le risque d'échaudage, qui intervient lorsque la température est supérieure à 25 °C, et qui impacte le remplissage des grains et donc leur poids moyen. Si la haie limite l'échauffement du couvert en fin de cycle, cela devrait donc se traduire par une augmentation de l'indice de récolte. En réduisant la force du vent, la haie peut également limiter le risque de verse.

Elle peut aussi jouer un rôle au niveau de la photosynthèse, en réduisant le phénomène de fermeture des stomates qui se met normalement en place afin de limiter les pertes en eau dues au vent asséchant et aux fortes températures. Ces deux phénomènes peuvent impacter le nombre de grains par épi et le poids moyen d'un grain. Cela peut donc éventuellement se traduire par un décalage entre la biomasse totale et le rendement grain.

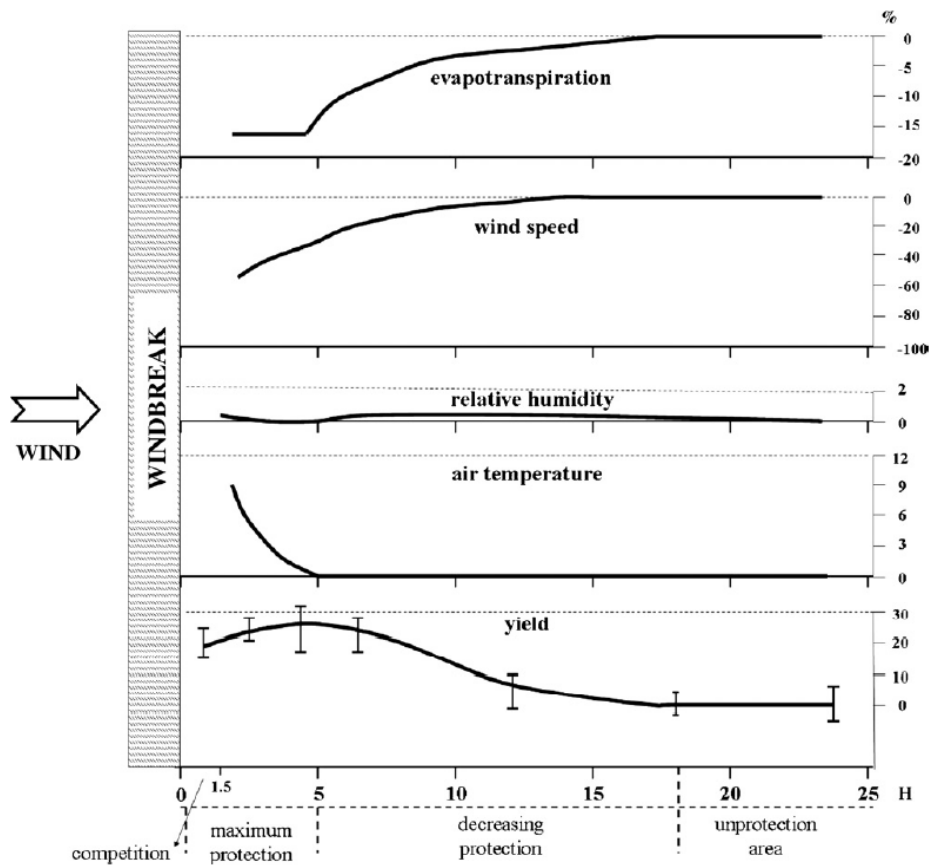


Figure 2 : Effet d'une haie brise-vent sur le rendement, la température de l'air, l'humidité relative, la vitesse du vent et l'évapotranspiration en fonction de la distance à la haie

Stades (échelle de Feekes)	1	2	3	5	7	9	10-3	10-5-2	10-5-4	11-1	11-2	11-4
Repères anatomiques	semis	levée	début tallage	plein tallage	épi à 1 cm	deux noeuds	gonflement méiose	épiaison	floraison	(palier hydrique) surmaturité		
Étapes d'élaboration des composantes du rendement en grain	Peuplement = Nombre de pieds par m ²		Nombre d'épis par plante		Nombre de grains par épi				Poids moyen d'un grain			
Risques d'accidents climatiques	Températures élevées		Températures basses		Avortement des fleurs Maxi +30°C				échaudage si T>25°C			
Risques d'accidents climatiques	Eau excès		Eau déficit		Risques de verse				Freinage de la photosynthèse par régulation stomatique			

D'après Blé tendre - Boyeldieu J. - Techniques Agricoles Fascicule n°2020 - 1997

Figure 3 : Composantes du rendement qui peuvent être impactées par des accidents climatiques

4.2.3.2. Matériel et méthode

La parcelle sélectionnée pour réaliser l'expérimentation se situe à quelques kilomètres du village de Puimoisson. Elle est bordée face nord par une haie, orientée perpendiculairement au mistral. Les arbres de la haie mesurent environ une quinzaine de mètres de hauteur et sont majoritairement des chênes blancs. La parcelle est actuellement cultivée en blé dur. La placette étudiée fait 430 m de long et 180 m de large. Cette placette n'est toutefois pas homogène puisque les précédents sont différents d'une zone à l'autre. La zone (en violet sur la *Figure 4*) où le précédent est le lavandin présente un blé de qualité très peu envahi par les adventices. L'agriculteur explique cette observation par le fait qu'il passait un antigraminées, qui agit encore sur les adventices comme la folle avoine. On la retrouve en effet dans la zone (en jaune sur la *Figure 4*) qui était précédemment cultivée en blé dur. La 3^e zone (en jaune hachuré violet) avait un précédent blé dur mais un antéprécédent lavandin et est donc moins contaminée par la folle avoine. Cette dernière zone est toutefois bordée de part et d'autre de bosquets, qui protègent également les cultures des vents provenant du sud. Il sera donc difficile d'attribuer à cette zone un effet brise-vent provenant de la haie située face nord.

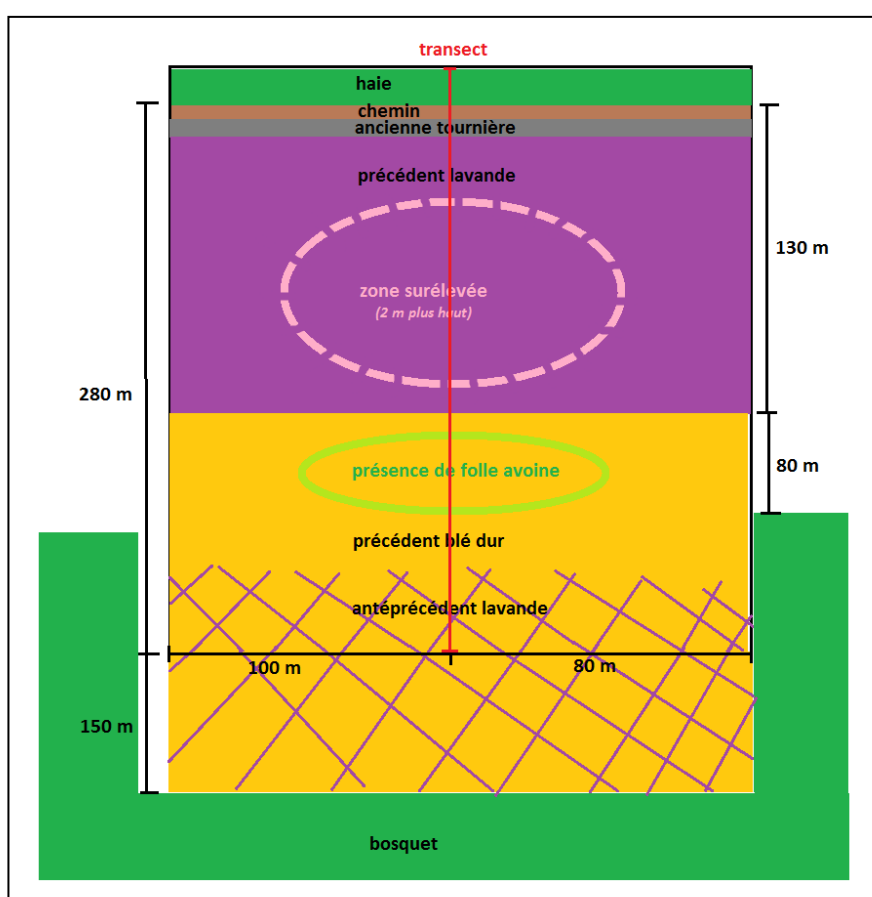


Figure 4 : Parcelle accueillant l'étude de l'effet brise-vent de la haie sur la culture de blé dur

Pour vérifier les hypothèses de l'influence de la haie sur les composantes du rendement du blé dur, trois variables sont étudiées :

- La biomasse totale : elle donne une indication de la productivité globale du système

- Le rendement grain : c'est la partie qui intéresse pour la vente
- L'indice de récolte : il donne une indication sur le phénomène de remplissage des grains

Le protocole détaillant la méthode d'échantillonnage et de mesure de ces trois indicateurs est disponible à l'Annexe 14. Ainsi, la biomasse totale est déduite de la pesée des gerbes entières qui ont toutes été récoltées sur un rang d'un mètre de long. Le rendement épi est mesuré à partir du poids des épis, une fois coupés et séparés de la gerbe. L'idée initiale était de peser les épis de blé pour faciliter la manipulation, puis de battre un épi pour faire le rapport entre le poids d'un épi et le poids des grains afin d'appliquer ce rapport à tous les autres échantillons pour en déduire le rendement grain exact. Toutefois, la précision de la balance ne permettant pas d'obtenir un rapport très précis, le rendement est donc exprimé par rapport au poids des épis seulement. Enfin, l'indice de récolte est calculé en faisant le rapport entre le poids des épis et le poids de la gerbe entière.

Chacune de ces trois variables a été mesurées trois fois à 9 distances différentes de la haie. Seulement les 6 premiers points de mesure (de 1/2H à 10H) seront retenus dans l'analyse des résultats pour les raisons d'homogénéité de la parcelle expliquées ci-dessus.

4.2.3.3. Résultats et discussion

Le blé a été échantillonné 3 jours avant la moisson. On considère donc qu'il était bien sec et donc à 10% près de la matière sèche.

D'après la *Figure 5*, la biomasse totale varie entre 9,8 et 26,3 t/ha. Ce minimum est observé au premier point de mesure, à 7 m, c'est-à-dire à une distance de la moitié de la hauteur de la haie. Cette faible quantité de biomasse peut s'expliquer d'une part par la concurrence racinaire exercée par la présence de la haie, même si un chemin sépare la haie de la parcelle, et d'autre part par le fait que c'est une ancienne zone de tourbière du précédent lavandin et que le sol est donc très pauvre et compacté. Le maximum est observé au 2^e point de mesure, à 14 m, qui correspond à une fois la hauteur de la haie. Ensuite, la biomasse totale stagne autour de 22 t/ha, sans grande variation très significative, au vu des écarts-types. Par comparaison, cette moyenne est largement supérieure à celle des autres zones présentant un précédent différent, au-delà de 140 m, puisqu'elle n'atteint que 16,3 t/ha. Ce premier résultat semble donc confirmer qu'il existe une influence de la haie sur l'élaboration de la biomasse du blé dur. Une influence négative en bordure et positive à partir de la distance correspondant à la hauteur de la haie.

La courbe obtenue pour le rendement épi moyen dans la *Figure 6* est très similaire à celle montrant l'évolution de la biomasse moyenne. Le minimum, de 30 q/ha, est également observé au premier point de mesure, tandis que le maximum, de 76 q/ha, est observé au deuxième point. Le rendement se stabilise ensuite autour de 60 q/ha. La différence notable avec l'évolution de la biomasse totale se situe au-delà des 140 m, puisque le rendement épi moyen est également d'environ 60 q/ha alors que la moyenne pour la biomasse après 140 m était largement inférieure au pallier atteint avant les 140 m. Il n'en reste pas moins que la présence de la haie n'impacte pas le rendement épi, puisqu'avec ou sans les deux premières valeurs, le rendement épi moyen reste autour de 60 q/ha.

Pour que ces résultats soient plus parlants pour un agriculteur, il aurait été souhaitable de pouvoir calculer le rendement grain. Il peut toutefois être grossièrement estimé en divisant par deux les résultats trouvés pour le rendement épi puisque l'agriculteur a obtenu un rendement

moyen de 30 q/ha sur cette parcelle. Cette surestimation des rendements, qui provient très certainement de l'extrapolation à l'hectare d'une mesure sur une si petite surface, ne consiste toutefois pas un problème en soi puisque qu'elle est du même ordre de grandeur à toutes les distances.

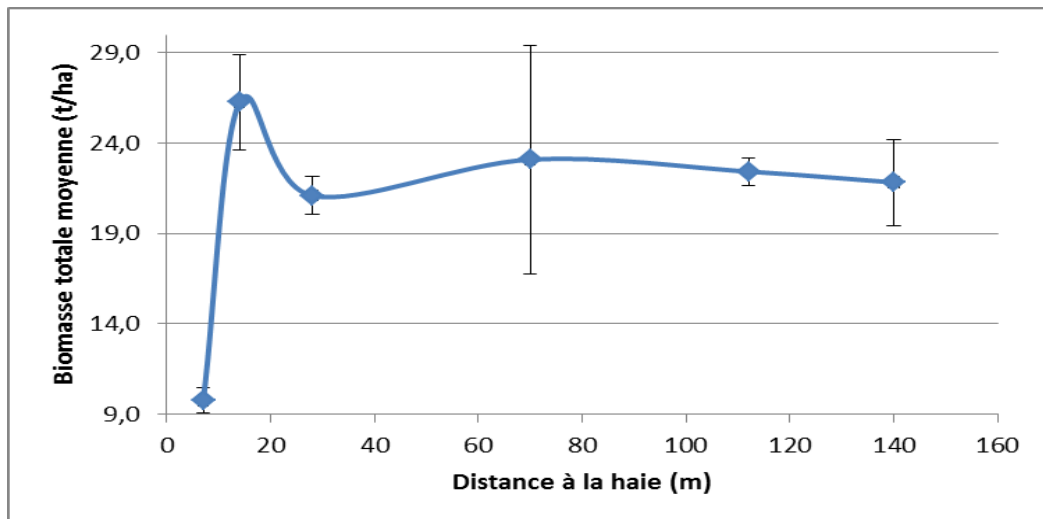


Figure 5 : Evolution de la biomasse totale moyenne en fonction de la distance à la haie

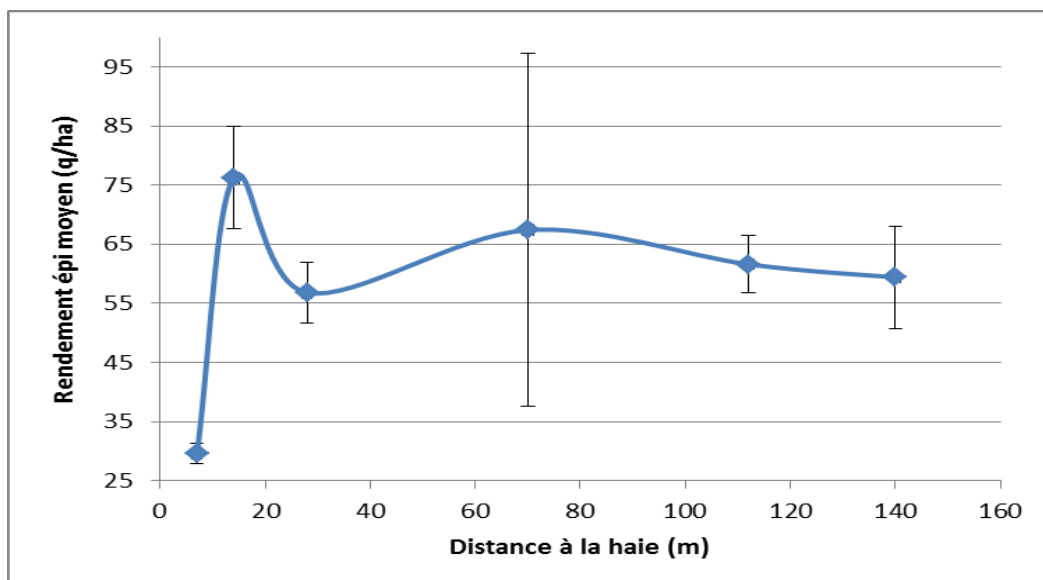


Figure 6 : Evolution du rendement épi moyen en fonction de la distance à la haie

Enfin, l'indice de récolte épi (Figure 7) évolue différemment avec la distance à la haie, notamment au niveau des deux premières mesures. En effet, le maximum de 0,51 est atteint

au premier point de mesure et ce sont les 3^e et dernier points qui présentent le minimum de 0,45. Le remplissage des grains est donc plus efficace aux abords de la haie. Cela tendrait donc à confirmer que la présence des arbres permet de limiter l'échauffement du couvert. Il faut toutefois noter que l'indice de récolte moyen au-delà des 140 mètres est d'environ 0,60 avec un pic à 12 fois la hauteur de la haie.

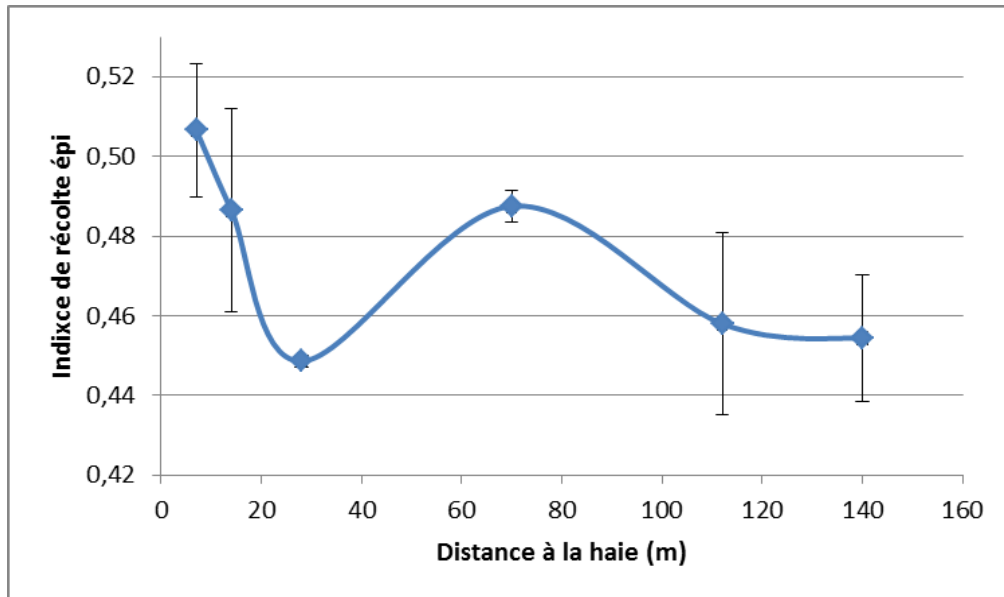


Figure 7 : Evolution de l'indice de récolte épi moyen en fonction de la distance à la haie

Globalement, l'effet de la distance à la haie semble faible par rapport au rendement moyen et donc une extrapolation des résultats d'autres expérimentations sur les bénéfices de la haie pour la production n'est pas si évidente aux vues des conditions du plateau. Ces résultats montrent toutefois que la présence de la haie n'est pas forcément négative pour les rendements, elle est plutôt neutre, et cela permet donc d'engager une discussion avec les agriculteurs. Ces courbes sont des objets frontières, elles permettent de se baser sur des éléments simples et concrets pour favoriser le dialogue entre le monde scientifique, qui paraît parfois très théorique aux agriculteurs, et les acteurs sur le terrain, qui façonnent l'agriculture de demain.

4.3. Valorisation des projets auprès du grand public

L'agriculture aujourd'hui est parfois vivement critiquée par les médias et n'offre pas toujours une image très positive aux citoyens. Beaucoup n'entendent que le discours d'agriculture « polluée », avec les pesticides qui contaminent les nappes souterraines et les rivières, qui tuent les abeilles, et qui sont nocifs pour la santé humaine ; ou bien encore une agriculture qui contribue au réchauffement climatique, qui ne respecte pas le bien-être animal, etc. Des affaires comme le barrage de Sivens ou bien la Ferme des mille vaches créent des débats qui ne rassurent pas non plus le consommateur. Il est donc important de montrer aux citoyens que l'agriculture ne se limite pas à ces scandales, que de très beaux projets voient le jour et qu'elle peut également être source de solutions pour faire face aux défis de demain.

Montrer en quoi planter des haies peut être bénéfique pour la planète, en limitant le réchauffement climatique grâce au captage du CO₂ qui est un gaz à effet de serre, en pompant

les nitrates par les racines avant qu'ils n'atteignent les nappes, ou encore en recréant des écosystèmes riches favorables à la biodiversité et aux abeilles, est donc primordial pour prouver aux citoyens que les agriculteurs sont également sensibles à ces sujets et sont actifs pour mettre en place des solutions. Ainsi, j'ai contribué à fournir des éléments tels que le linéaire qui va être planté, le nombre d'agriculteurs impliqués, etc. pour permettre la rédaction d'articles qui seront publiés sur le site internet du Parc et dans la lettre d'information du Parc. Ces éléments vont également être envoyés au Crieur de Verdon, qui rédige des chroniques pour *Radio Verdon*, en vue d'une émission dédiée à la plantation de haies.

Cela répond à la fois aux objectifs du Parc, de communiquer sur les actions mises en place par le Parc, et à ceux de la Fondation l'Occitane qui finance une partie des projets.

En plus d'informer les citoyens, le Parc ambitionne de les sensibiliser et les impliquer. Un des outils mis en place par le Pôle « Diffusion des connaissances » est l'organisation de chantiers participatifs. Cela consiste à offrir la possibilité aux citoyens de participer aux chantiers, ici de plantation de haies, pour à la fois comprendre les enjeux et les objectifs d'une telle action et apprendre à le faire eux-mêmes pour éventuellement pouvoir le refaire chez eux.

J'ai donc travaillé sur cette mission avec Mathilde Grange, chargée de projet éducation populaire et sciences participatives. Nous avons identifié l'agriculteur chez qui aurait lieu ce chantier. L'objectif est que les citoyens puissent apprendre à planter une haie, mais cela doit également être bénéfique pour l'agriculteur. Nous avons donc pensé que sélectionner un agriculteur qui vend ses produits en vente directe pourrait être intéressé par un tel projet. Nous avons également décidé du programme de ces deux journées de chantier ensemble, en dégageant un temps théorique pour expliquer l'intérêt de planter une haie, d'une manière générale et précisément dans le cas de cette exploitation, et un temps pour la pratique.

Un chantier similaire sera organisé pour les salariés de l'Occitane.

Enfin, un autre moyen de sensibiliser le public est d'intervenir auprès d'étudiants. Nous sommes entrées en contact avec l'établissement public local d'enseignement et de formation professionnelle agricole (EPLEFPA) de Carmejane. Nous avons convenu que les étudiants participeraient à 7 des 20 projets. Les étudiants peuvent ainsi se former, mettre en pratique les connaissances acquises, et les agriculteurs reçoivent de l'aide pour leur chantier. Les projets ont été sélectionnés en fonction de la distance par rapport au centre de formation et à l'intérêt porté par les agriculteurs.

Chapitre 5 : Discussion et perspective

5.1. Bilan des trois missions

La première mission, qui consistait à mettre en place une méthodologie pour concevoir des haies multi-services, est entièrement achevée puisque la méthodologie a été élaborée, testée et validée.

La deuxième mission, l'accompagnement des agriculteurs pour la plantation de haies, a été menée au maximum que le permet le calendrier. Chacun des 20 projets pour les 11 agriculteurs est bien défini et la commande des plants forestiers et fruitiers a donc été passée. La plantation se fera à partir de mi-novembre. L'intégralité de l'enveloppe de l'Occitane sera utilisée.

Enfin, pour la troisième mission de valorisation de cette démarche, tous les projets sont engagés mais aucun n'est achevé, encore une fois pour des raisons de calendrier. Ainsi, pour la mise en place d'un réseau d'agriculteurs qui mutualiserait les achats de protection, certains ont commencé à s'organiser via la plateforme en ligne mise en place mais les commandes n'ont pas encore été passées. Une version provisoire du *Guide technique* est proposée, reprenant notamment la méthodologie élaborée. L'étude de l'effet brise-vent sur le rendement d'une culture de blé dur a donné des résultats partiels, qui pourront être repris afin d'engager une discussion avec les agriculteurs sur le rôle des haies. Les contacts pour l'organisation des chantiers participatifs ont été pris, avec la Fondation l'Occitane, avec Carmejane et avec les agriculteurs concernés. Enfin, divers éléments ont été rassemblés pour permettre de communiquer sur ce projet via des articles ou des chroniques radio.

Finalement, ce mémoire permet, pour quelqu'un qui voudrait réaliser les mêmes travaux sur un autre territoire, de s'approprier la méthode à utiliser pour mettre en place une méthodologie de conception de haie adaptée à un certain contexte, ainsi que la méthode pour réaliser un guide technique local reprenant cette méthodologie. En effet, les services attendus, les contraintes ainsi que les essences peuvent varier d'un territoire à l'autre, mais la méthode pour chercher ces informations reste la même.

5.2. Poursuite des travaux

Les travaux qu'il reste à faire à court terme pour achever la deuxième mission sont les suivants :

- Chantiers de plantation :
 - Organiser la réception des plants chez un des agriculteurs qui s'est porté volontaire. La date de livraison a été proposée entre les 7 et 11 novembre. Les agriculteurs devront donc venir chercher leurs lots au plus tard le weekend du 12-13 novembre car les chantiers participatifs avec Carmejane, qui concernent 5 des 11 agriculteurs, se dérouleront du 14 au 18 novembre.
 - Elaborer un planning à proposer à Carmejane pour l'ordre des chantiers chez les agriculteurs et envoyer les informations sur les haies à planter.
 - Organiser les chantiers participatifs qui concernent 2 autres agriculteurs, avec la Fondation l'Occitane, qui se déroulera le 21 ou le 27 novembre, et avec le grand public, qui aura lieu le weekend du 26-27 novembre ou bien 10-11 décembre : prendre contact avec un formateur, rassembler et acheter le

matériel nécessaire, élaborer un planning de déroulement des journées, prévoir le repas du midi, faire la communication pour le grand public,...

- Organiser de l'entraide pour les 4 agriculteurs restant qui ne bénéficieront pas de chantiers participatifs.
- Conventions :
 - Faire valider les 11 conventions en Bureau.
 - Faire signer les différents partis.

Sur du plus long terme, il serait intéressant de réaliser une évaluation a posteriori, suite aux chantiers de plantation, des chances de réussite de reprise des différentes haies plantées. Il faudra également assurer le suivi individuel des projets, en accompagnant notamment les agriculteurs pour remplir la *Fiche de suivi*, un an après la plantation. Toutes les informations renseignées dans ces fiches devront être analysées et archivées afin de pouvoir ensuite partager les enseignements tirés de ces diverses expériences avec les agriculteurs du réseau de plantation de haies. Enfin, des journées techniques devront être organisées pour former les agriculteurs à l'entretien de leur haie, notamment pour réaliser les tailles en cépée et en trogne, ainsi que la taille des fruitiers.

Pour ce qui est de la troisième mission, la poursuite des travaux consiste en :

- Elaboration d'un réseau d'agriculteurs : chercher les dispositifs qui permettraient de structurer de tels groupes (GIEE,...)
- Guide technique :
 - Illustrations : ajouter des photos des chantiers de plantation qui vont être réalisés cet hiver ; insérer des photos de toutes les essences citées dans les Tableaux ; ajouter les schémas des services éco-systémiques et économiques des haies ; remplacer les descriptions par les pictogrammes correspondants dans les Tableaux et dans le texte.
 - Rédiger les encadrés : au moins un témoignage sur le rôle et la place des haies historiquement sur le plateau de Valensole ; et un sur l'idée reçue selon laquelle les haies hébergeraient la cicadelle.
 - Affiner les estimations économiques et de temps de travail proposées en se basant sur les commandes et les chantiers réalisés cet hiver.
- Etude de l'effet brise-vent : se servir des résultats comme outils d'animation lors d'une réunion de travail avec des agriculteurs qu'il faudrait convaincre du rôle des haies.
- Financements :
 - Fixer une règle de répartition du financement, reproductible d'une année sur l'autre, et qui limite ou oriente les projets (exemple : linéaire maximum de 400 mètres avec environ 90 % de plants forestiers et 10 % de fruitiers).
 - Trouver de nouvelles sources de financement : contacts avec PurProjet, Nature et Découverte, les entreprises agroalimentaires locales qui mènent des projets en lien avec leurs approvisionnements en matières premières (Alpina Savoie, Occitane, Calissons du Roy René), les entreprises engagées dans l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN).
- Communication sur les projets :
 - Rédiger un article dans la lettre d'information du Parc.

- Publier un article sur le site internet du Parc naturel régional du Verdon
- Enregistrer une chronique sur *Radio Verdon*.
- Satisfaction de la Fondation l'Occitane : s'assurer que les projets élaborés avec les agriculteurs sont conformes à leurs attentes.

5.3. Perspectives

Pour beaucoup d'agriculteurs, les haies ne portent pas l'image de l'agriculture moderne mais représentent au contraire un retour en arrière. Le premier blocage à lever pour procéder à la plantation de haies est donc d'ordre sociologique, il vient de la façon dont les agriculteurs perçoivent ces infrastructures agro-écologiques. Une des pistes proposées dans ce mémoire était la quantification de l'impact d'une haie brise-vent sur le rendement d'une culture. Ce type d'approche, en impliquant les agriculteurs dans les études menées, devraient permettre de faire prendre conscience des bénéfices oubliés des haies et de revenir sur certaines idées reçues. Il pourrait donc être envisagé de mener une étude plus poussée pour quantifier tous les impacts, positifs et négatifs, des haies sur l'agrosystème.

Toutefois, certains agriculteurs ont au contraire montré un vif intérêt pour les haies et sont convaincus du rôle des arbres dans les systèmes de culture. Ces agriculteurs, souvent des jeunes, en agriculture biologique, ont entendu parler d'agroforesterie intraparcellaire et sont intéressés pour expérimenter ce type de pratiques innovantes. Pour le moment, aucun organisme agricole sur le territoire ne s'est positionné en tant qu'accompagnateur de ce type de projets et le Parc naturel régional du Verdon aurait toute légitimité à le faire. Le Parc pourrait alors se rapprocher du technicien de la Chambre d'Agriculture de Provence-Alpes-Côte d'Azur, qui vient d'être formé comme spécialiste sur l'amandier, afin d'offrir un soutien technique sur tout le territoire, dans le cadre du plan de relance de la plantation d'amandier.

Au-delà même de promouvoir et d'accompagner les projets agroforestiers, c'est tout un travail d'animation auprès des agriculteurs qui doit être engagé, afin de les amener à repenser leurs systèmes de culture dans leur globalité, en redonnant une place à l'arbre. L'objectif serait ainsi de tendre vers un modèle agro-sylvo-pastoral, qui semble très adapté à ce territoire, et très performant grâce à la complémentarité des ateliers de production.

Références bibliographiques

Arbres et Paysages d'Autan, 2007. *Expérimentation de paillage*. 9p.

Bonnaure R., 2011. *Inventaire des plantes utiles en PPAM : une approche de la biodiversité fonctionnelle*. Synthèse bibliographique publiée par l'Institut technique interprofessionnel des plantes à parfum médicinales et aromatiques. 29p.

Campi P., Palumbo A.D., Mastroianni M., 2009. *Effects of tree windbreak on microclimate and wheat productivity in a Mediterranean environment*. European Journal of Agronomy 30 (2009) 220-227, Italy. 8p.

Conseil Général du Calvados, 2010. *Les haies bocagères*. Guide technique. 29p.

Etudiants de l'option « Production Végétale Durable » de Montpellier SupAgro, 2013. *Etude préalable de l'accompagnement des acteurs dans la mise en œuvre de bonnes pratiques agricoles sur le Plateau de Valensole*. Projet collectif, Montpellier Supagro. 84p.

Garbet C., 2015. *Caractérisation de la place, du rôle et du devenir des infrastructures agro-écologiques dans les exploitations agricoles du Plateau de Valensole*. Mémoire, Montpellier Supagro, Montpellier. 70p.

Lang A., Ramseyer M., 2011. *Analyse-diagnostic de l'agriculture du plateau de Valensole – Le rôle de l'irrigation en question*. Mémoire, AgroParisTech, Paris. 236p.

Liagre F., 2006. *Les haies rurales, rôles – création – entretien*. Editions France Agricole. 319p.

Fédération des Parcs naturels régionaux de France, 2013. *L'agriculture du futur germe dans les Parcs*. Magazine de la Fédération des Parcs naturels régionaux de France. 23p.

Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, 2015. *Les fondamentaux de l'agro-écologie*. Infographie. 1p.

Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie, 2014. *2014 L'environnement en France – Les grandes tendances*. Synthèse de l'édition 2014 du Rapport sur l'environnement publié par le Commissariat général au développement durable. 27p.

Monier S. et l'Association « Les haies du Puy de Dôme », 2010. *Guide technique pour la conception de haies champêtres utiles en agriculture dans le Puy de Dôme*. 32p.

Parc naturel régional du Verdon, 2008. *Mon jardin – un paysage, Des idées pour améliorer mes abords de nos maisons*. Guide pratique du Verdon. 31p.

Parc naturel régional du Verdon, 2013. *Documents d'objectifs des sites Natura 2000 FR 930 2007 et FR 931 2012, Plateau de Valensole*.

Parc naturel régional du Verdon, 2014. *Projet agroenvironnemental et climatique du territoire du Verdon*. 68p.

- Parc naturel régional du Luberon, 2012. *Plantez les saveurs de Provence, fruits d'hier pour un verger d'aujourd'hui*. 11p.
- Partenaires REGAIN, 2015. *REGAIN, accompagner l'évolution des pratiques agricoles vers des agrosystèmes plus durables sur le plateau de Valensole*. Plaquette de présentation du projet REGAIN. 4p.
- Percsy C., 2008. *Des haies pour demain*. Collection « Nature et forêts » n°1, Belgique. 64p.
- Pointereau P. et al., 2002. *Arbres et biodiversité, rôle des arbres champêtres*. Solagro-Nö Agrarbezirksbehörde-Fal Reckenholz, Editions Solagro. 33p.
- Pointereau P. et al., 2005. *Arbres et paysage, place des arbres champêtres*. Solagro- Nö Agrarbezirksbehörde-Fal Reckenholz, Editions Solagro. 33p.
- Pointereau P. et al., 2008. *Arbres et eaux, rôle des arbres champêtres*. Solagro-An Taisce-Fondo Patrimonio Natural Europeo-Nö Agrarbezirksbehörde, Editions Solagro. 33p.
- Pouch T., Caraes D., Pons V., Fevre C., Rovelli C., 2012. *Indicateurs clés de l'agriculture dans la durée : des succès et des doutes*. Présentation de la Direction Economie des Agricultures et des Territoires, Chambres d'agriculture. 40p.
- Poulos D., 2010. *Portrait agricole Alpes-de-Haute-Provence*. Agreste PACA – Etude n°55. 4p.
- Puyberthier P., 2016. *Synthèses des thématiques sol et infrastructures agro-écologiques*. Rédigé dans le cadre du Projet REGAIN. 8p.
- Rameau J.-C., Mansion D., Dumé G., Gauberville C., Bardat J., Bruno E., Keller R., 2008. *Flore forestière française, guide écologique illustré 3 – Région méditerranéenne*. Institut pour le développement forestier – CNPPF, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche – DGFAR, AgroParisTech – ENGREF, Inventaire forestier national. 2435p.
- Seguin B., 2003. *Adaptation des systèmes de production agricole au changement climatique*. C.R. Geoscience 335. p.569-575.
- Sirand J., 2015. *Importance des infrastructures agro-écologiques sur les oiseaux nicheurs du Plateau de Valensole*. Rapport de stage, M1 Ingénierie en Ecologie et en Gestion de la Biodiversité, Université de Montpellier. 62p.
- Soltner D., 2015. *Planter des haies*. Collection Sciences et Techniques Agricoles, 10e édition 2015 – Mise à jour. 128p.
- Vinet A., 2010. *Les auxiliaires et l'arboriculture – Guide technique*. Chambre d'agriculture Maine-et-Loire.
- Vinet A., 2010. *Les auxiliaires de la vigne – Guide technique, Arbres et arbustes au service de la biodiversité*. Chambres d'agriculture Pays de la Loire. 4p.

ANNEXES

Annexe 1 : Schéma conceptuel des impacts de la présence d'une haie dans un système de cultures

Annexe 2 : Guide des premiers entretiens, complété avec un exemple de projet

Annexe 3 : Tableau de choix des essences

Annexe 4 : Tableau de correspondance entre service attendu et type de haie

Annexe 5 : Fiche projet, complétée pour l'un des agriculteurs

Annexe 6 : Bilan des projets de haies

Annexe 7 : Services sélectionnés et hiérarchisés par projet

Annexe 8 : Grille de répartition des points pour évaluer la pertinence de la méthodologie

Annexe 9 : Résultats de l'évaluation de la méthodologie

Annexe 10 : Convention entre les agriculteurs et le Parc

Annexe 11 : Résultats de l'évaluation des chances de réussite de la haie

Annexe 12 : Guide technique des haies champêtres – Plateau de Valensole

Annexe 13 : Fiche de suivi du développement des haies

Annexe 14 : Protocole de l'expérimentation sur l'impact de l'effet brise-vent d'une haie sur le rendement d'une culture de blé dur