

Mission DAR

Année et N° du projet : 2005 – N°321

Titre du projet : Programme Agroforesterie 2006/08

COMPTE RENDU FINAL DU PROJET



Organisme chef de file : Agroof Développement

Nom et organisme du chef de projet : Fabien Liagre, Agroof Développement

Coordination Chambres d'Agriculture : Nathalie Galiri, APCA

Responsable scientifique : Christian Dupraz, INRA



Fabien Liagre
7 août 2008

Programme Agroforesterie 2006/08

COMPTE RENDU FINAL DU PROJET

Organisme chef de file : Agroof Développement
Nom et organisme du chef de projet : Fabien Liagre, Agroof Développement
Coordination Chambres d'Agriculture : Nathalie Galiri, APCA
Responsable scientifique : Christian Dupraz, INRA

Sommaire

<u>A – NOTE SYNTHETIQUE.....</u>	<u>4</u>
<u>B – COMPTE RENDU TECHNIQUE DETAILLE.....</u>	<u>8</u>
<u>I. LES MODALITES D'ORGANISATION.....</u>	<u>8</u>
I.1 CONVENTIONS AVEC LES PARTENAIRES RECEVANT DES FINANCEMENTS DU CAS DAR.....	8
I.2 MODALITES DE PILOTAGE.....	8
I.2.1 COMITE NATIONAL.....	8
I.2.2 AUTRES MODALITES DE PILOTAGE (GROUPE DE TRAVAIL, COMITE TECHNIQUE...)	9
I.3 CALENDRIER.....	10
I.4 TABLEAU DE BORD DE SUIVI DES MOYENS MIS EN ŒUVRE	10
I.5 LES MODALITES D'EVALUATION.....	11
<u>II. LES PARTENARIATS.....</u>	<u>13</u>
II.1 LE ROLE ET L'APPORT DE CHAQUE PARTENAIRE	13
II.1.1 AGROOF DEVELOPPEMENT.....	13
II.1.2 ASSEMBLEE PERMANENTE DES CHAMBRES D'AGRICULTURE	13
II.1.3 INRA (UMR-SYSTEM).....	14
II.1.4 CENTRE DE TRANSFERT (SUP' AGRO, MONTPELLIER)	14
II.1.5 CHAMBRE D'AGRICULTURE DU GARD	15
II.1.6 CHAMBRE D'AGRICULTURE DE L'HERAULT.....	15
II.1.7 CHAMBRES D'AGRICULTURE DU CENTRE	16
II.1.8 CHAMBRES D'AGRICULTURE DE POITOU-CHARENTES.....	16
II.1.9 CHAMBRES D'AGRICULTURE DE FRANCHE-COMTE.....	17
II.1.10 CHAMBRES D'AGRICULTURE DE PICARDIE.....	17
II.1.11 CHAMBRE D'AGRICULTURE DE LA SARTHE.....	18
II.1.12 BIOCIAM11	18
II.1.13 CRPF LANGUEDOC ROUSSILLON	18
II.2 BILAN DU FONCTIONNEMENT DES PARTENARIATS	19
<u>III. LE DEROULEMENT DU PROJET PAR GROUPE DE TRAVAIL</u>	<u>19</u>
III.1 MISE AU POINT D'OUTILS D'AIDE A LA DECISION.....	19
III.1.1 OBJECTIFS ATTENDUS	19
III.1.2 METHODE SUIVIE.....	19

III.1.3	ORGANISATION ET MOYENS HUMAINS	20
III.1.4	MOYENS FINANCIERS.....	22
III.1.5	ETAPES ET CALENDRIER.....	23
III.1.6	RESULTATS OBTENUS	23
III.1.7	INDICATEURS DE SUIVI ET REALISATION	32
III.2	CREATION D'UN RESEAU NATIONAL	33
III.2.1	OBJECTIFS ATTENDUS	33
III.2.2	METHODE SUIVIE.....	33
III.2.3	ORGANISATION ET MOYENS HUMAINS	33
III.2.4	MOYENS FINANCIERS.....	34
III.2.5	ETAPES ET CALENDRIER.....	34
III.2.6	RESULTATS OBTENUS	34
III.2.7	INDICATEURS DE SUIVI ET DE REALISATION	44
III.3	REALISATION DE DOCUMENTS DE COMMUNICATION.....	45
III.3.1	OBJECTIFS ATTENDUS	45
III.3.2	METHODE SUIVIE.....	45
III.3.3	ORGANISATION ET MOYENS HUMAINS	45
III.3.4	MOYENS FINANCIERS.....	45
III.3.5	ETAPES ET CALENDRIER.....	46
III.3.6	RESULTATS OBTENUS	46
III.3.7	INDICATEURS DE SUIVI ET DE REALISATION	50
III.4	ETUDE DE FAISABILITE D'UNE UNITE MIXTE TECHNOLOGIQUE	51
III.4.1	OBJECTIFS ATTENDUS	51
III.4.2	METHODE SUIVIE.....	51
III.4.3	ORGANISATION ET MOYENS HUMAINS	51
III.4.4	MOYENS FINANCIERS.....	52
III.4.5	ETAPES ET CALENDRIER.....	52
III.4.6	RESULTATS OBTENUS	52
III.4.7	INDICATEURS DE SUIVI ET DE REALISATION	54
III.5	MISE EN PLACE D'UN RESEAU NATIONAL DE PLACETTES DE REFERENCE	55
III.5.1	OBJECTIFS ATTENDUS	55
III.5.2	METHODE SUIVIE.....	55
III.5.3	ORGANISATION ET MOYENS HUMAINS	55
III.5.4	MOYENS FINANCIERS.....	56
III.5.5	ETAPES ET CALENDRIER.....	57
III.5.6	RESULTATS OBTENUS	57
III.5.7	INDICATEURS DE SUIVI ET DE REALISATION	69
III.6	BILAN DE PROJETS EXISTANTS	70
III.6.1	OBJECTIFS ATTENDUS	70
III.6.2	METHODE SUIVIE.....	70
III.6.3	ORGANISATION ET MOYENS HUMAINS	70
III.6.4	MOYENS FINANCIERS.....	70
III.6.5	ETAPES ET CALENDRIER.....	71
III.6.6	RESULTATS OBTENUS	71
III.6.7	INDICATEURS DE SUIVI ET DE REALISATION	116
III.7	ETUDE LOCALE DE FAISABILITE DE L'AGROFORESTERIE	117
III.7.1	OBJECTIFS ATTENDUS	117
III.7.2	METHODE SUIVIE.....	117
III.7.3	ORGANISATION ET MOYENS HUMAINS	117
III.7.4	MOYENS FINANCIERS.....	117
III.7.5	ETAPES ET CALENDRIER.....	118
III.7.6	RESULTATS OBTENUS	118
III.7.7	INDICATEURS DE SUIVI ET DE REALISATION	123

<u>IV. LES MODALITES DE VALORISATION DU PROJET</u>	<u>124</u>
IV.1 LES DIFFERENTS MODES DE DIFFUSIONS.....	124
IV.2 LE PUBLIC CONCERNE	124
IV.3 L'EXPLOITATION ET VALORISATION DES RESULTATS ET DE L'EXPERIENCE ACQUISE	124
IV.4 LES TRANSFERTS PREVUS	125
<u>V. LES PERSPECTIVES</u>	<u>126</u>
V.1 LES POINTS FORTS ET LES POINTS FAIBLES DU PROJET	126
V.2 LES DIFFICULTES RENCONTREES	128
V.3 LES SUITES ENVISAGEES.....	128
V.3.1 AU NIVEAU EUROPEEN.....	128
V.3.2 AU NIVEAU NATIONAL.....	129
V.3.3 AU NIVEAU REGIONAL	130
<u>C – COMPTE RENDU FINANCIER</u>	<u>131</u>
<u>I. LE COMPTE DE REALISATION CONSOLIDE, DE L'ENSEMBLE DU PROJET, ACTION PAR ACTION, ETABLI PAR LE CHEF DE FILE</u>	<u>131</u>
I.1 COMPTE PREVISIONNEL (RAPPEL).....	131
I.2 COMPTE DE REALISATION CONSOLIDE – PROJET TOTAL	131
I.3 COMPTE DE REALISATION CONSOLIDE – CHEF DE FILE UNIQUEMENT.....	132
<u>II. LA LISTE DES CONVENTIONS AVEC MONTANTS ETABLIE PAR LE CHEF DE FILE..</u>	<u>133</u>
<u>III. LA LISTE DES AGENTS REALISATEURS PAR ACTION.....</u>	<u>134</u>
<u>IV. POUR CHAQUE PARTENAIRE RECEVANT DES FINANCEMENTS CAS DAR (CHEF DE FILE + CHAQUE ORGANISME TIERS)</u>	<u>134</u>
<u>D - ANNEXES.....</u>	<u>135</u>
<u>I. Annexe 1 : Bilan de la première réunion du comité de pilotage</u>	<u>135</u>
<u>II. Annexe 2 : Bilan de la deuxième réunion du comité de pilotage – 9 oct 2007</u>	<u>138</u>
<u>III. Annexe 3 : Compte-rendu de l'Assemblée Constituante du 25 avril 2007 de l'association française d'agroforesterie.....</u>	<u>144</u>
<u>IV. Annexe 4 : Compte-rendu réunion Réglementations à la DGPEI - MAP</u>	<u>151</u>
<u>V. Annexe 5 : Compte rendu réunion Statut au Ministère de l'Agriculture.....</u>	<u>155</u>
<u>VI. Annexe 6 : Synopsis du film « Agroforesterie, produire autrement ».....</u>	<u>159</u>
<u>VII. Annexe 7 : Dossier de candidature du RMT Arbres Champêtres et Agriculture.....</u>	<u>163</u>
<u>VIII. Annexe 8 : rapport des projets d'aménagement collectif en Languedoc Roussillon</u>	<u>169</u>
<u>IX. Annexe 9 : Protocole de suivi en biodiversité</u>	<u>180</u>

Depuis une quinzaine d'années, l'agroforesterie suscitait un intérêt grandissant, que l'on observait autant chez des agriculteurs individuels qu'au sein des organismes agricoles ou des collectivités territoriales. A partir de 2002, de nombreux projets se mettaient en place sur l'ensemble du territoire national, dans un environnement réglementaire s'adaptant progressivement, mais avec un encadrement technique quasi inexistant.

Deux événements principaux expliquent ce contexte favorable à l'agroforesterie justifiant le lancement du projet DAR 2006/2008 :

- **Des résultats décisifs obtenus ces dernières années par la recherche européenne** confirment les performances des systèmes agroforestiers modernes (projet SAFE 2001-2005). On sait maintenant que ces systèmes sont compatibles avec la mécanisation agricole, qu'ils sont remarquablement productifs, et qu'ils pourraient présenter des avantages environnementaux à fort enjeu dans le contexte agricole et environnemental actuel.
- **Depuis 2001, les réglementations agricoles et forestières françaises se sont assouplies pour les agriculteurs agroforestiers.** La plantation d'arbres à faible densité dans les parcelles agricoles devient compatible avec les réglementations en vigueur. En juin 2005, le nouveau Règlement de Développement Rural européen pour la période 2007-2013 propose d'encourager la création de systèmes agroforestiers modernes sur terres agricoles. Pour la première fois l'agroforesterie est donc prise en compte dans une réglementation cadre Européenne.

Dans le cadre du projet SAFE, des enquêtes réalisées en 2003 auprès des céréaliers des régions Centre, Poitou-Charentes et Franche Comté ont montré que près de 30 % des agriculteurs interrogés ont été séduits par l'idée de mettre en place un projet agroforestier sur leur exploitation. Ce résultat a surpris plus d'un acteur du développement. Les raisons invoquées ont été le besoin de diversifier à moyen terme les productions de l'exploitation sans diminuer la trésorerie, la volonté de développer des techniques innovantes de production, mais aussi le désir d'adopter des modes de production respectueux de l'environnement. L'agroforesterie concilie rentabilité et amélioration de l'environnement. Par la diversification patrimoniale qu'elle représente, elle rend les exploitations moins fragiles financières sur le long terme caractérisé par un avenir incertain du régime de soutien aux productions agricoles.

Mais ces enquêtes ont également révélé que les agriculteurs ont un besoin important de soutien technique pour la mise en place et la gestion de ces parcelles. Elles ont également mis en relief le manque d'information disponible auprès des services d'encadrement, tant sur le type de conseil à formuler ou de suivi à réaliser que sur la connaissance des motivations des agriculteurs vis-à-vis de l'agroforesterie. L'agroforesterie restait terra incognita pour les organismes de développement français. Il s'agit d'une innovation majeure, qui change le rapport de l'exploitant agricole avec son mode de production. Introduire des arbres dans ses parcelles cultivées représente une rupture par rapport au mode de production spécialisé. On ne peut pas aborder cette diversification comme une simple amélioration d'un itinéraire technique.

Face à cette demande des porteurs de projets, il était nécessaire de structurer l'accompagnement de ces projets tant au niveau local que national.

Le projet proposé était articulé en 7 actions distinctes et visait à :

- Capitaliser les expériences de recherche développement, par l'analyse des projets agroforestiers existants mais également par des opérations pilotes avec la mise en place de parcelles de référence dans des régions qui n'en ont pas.
- Fournir aux acteurs du développement des outils de synthèse et d'analyse des projets, à partir des travaux de recherche de l'INRA et de ses partenaires Européens sur la modélisation des systèmes agroforestiers.
- Mettre en place une structure nationale pour organiser l'échange d'informations, suivre les réformes réglementaires en cours et former les agents du développement.
- Evaluer la pertinence de la création d'un RMT (Réseau Mixte Technologique).

Les 7 actions se décomposaient comme suit :

1. Mise au point d'outils d'aide à la décision en agroforesterie
2. Création d'un réseau national agroforestier
3. Réalisation de documents de communication
4. Etude de faisabilité d'une Unité Mixte Technologique
5. Mise en place d'un réseau national de placettes de référence
6. Bilan de projets existants
7. Etude locale de faisabilité de l'agroforesterie

Ce projet de portée nationale concernait donc les porteurs de projets (agriculteurs essentiellement mais également propriétaires fonciers) ainsi que les agents de terrains (OPA, collectivités) et de l'administration (réglementation).

Les résultats ont été à la hauteur des ambitions du projet et ont confirmé l'intérêt de l'agroforesterie en France, déjà remarquée lors du projet européen SAFE.

Capitalisation des expériences de recherche développement

Les bilans des projets existants ont été réalisés. L'accent a été mis sur les aspects agro-environnementaux : bilan carbone, bilan azote et biodiversité. Les deux derniers points ont bénéficié des résultats du programme européen de recherche SAFE qui s'est achevé en 2005, et qui a produit un modèle de simulation des cycles biogéochimiques de parcelles agroforestières appelé Hi-sAFé. La complexité de ce modèle fait que sa version actuelle n'intègre pas encore complètement les interactions entre les différents bilans (eau, azote et carbone) à l'échelle de la parcelle. Ce n'est que lorsque ces modèles complexes seront finalisés et validés que nous pourrons proposer un bilan complet de l'impact de ces parcelles. Cela demandera vraisemblablement de nombreuses années de travail. En attendant, nous avons pu cependant obtenir certains résultats intéressants avec le modèle dans sa version actuelle.

- Bilan Carbone : A ce stade des connaissances, on peut affirmer que les parcelles agroforestières sont aussi efficaces que les parcelles forestières pour stocker du carbone dans la biomasse des arbres, car la faible densité d'arbres est compensée par des vitesses de croissance individuelle des arbres supérieures. Pour le stockage dans les sols, les enracinements profonds des arbres agroforestiers leur confèrent également un avantage intéressant, qu'il faudra mieux quantifier à l'avenir. Le bilan complet de C des parcelles forestières et agroforestières nécessite cependant de prendre en compte la phase de récolte des arbres, qui se traduit souvent par une minéralisation brutale de la matière organique du sol. Comme l'injection de carbone par les arbres agroforestiers est plus profonde, cela pourrait contribuer à réduire cette fonte de la MO des sols au moment des récoltes. Globalement, le système optimal pour stocker du carbone serait une prairie agroforestière... mais il n'est pas possible de couvrir la France de prairies. Les systèmes agroforestiers avec grandes cultures constituent donc une option très efficace pour produire des céréales ou des oléoprotéagineux tout en stockant entre 1 et 5 T C/ha/an de plus que les systèmes agricoles sans arbres.
- Bilan Nitrates : L'efficacité d'un mélange d'arbres et de cultures sur la réduction des lixiviations de nitrates peut être forte mais n'est pas systématique. Il faut distinguer un rôle dans la production de nitrates (contrôle de la minéralisation, influence sur les bactéries dénitrifiantes) et un rôle de prélèvement direct des nitrates. La plus forte productivité en biomasse des parcelles agroforestières (+20 à +40% en biomasse) se traduit par une consommation en eau et en azote augmentée, ce qui fait que les systèmes agroforestiers sont pertinents dans les situations où il y a des fuites d'eau et de nitrates du système. A ce jour, il n'est pas encore possible de quantifier les réductions de lixiviations de nitrates sous un peuplement agroforestier dans des conditions pédoclimatiques quelconques. Ce sera possible quand le modèle de simulation Hi-sAFé sera opérationnel. Le modèle permet déjà de préciser les conditions nécessaires pour que ce piégeage soit efficace. Il montre qu'en opérant un prélèvement à la source, les arbres agroforestiers sont potentiellement très efficaces pour réduire les flux de nitrates générés par les cultures agricoles vers les eaux souterraines. Leur enracinement profond spécifique est l'explication majeure de cette efficacité. Par exemple, sur des sols filtrants et profonds, sensibles à la lixiviation, les premières estimations de

l'INRA montrent que l'effet d'un peuplement de 50 arbres par hectare dont les houppiers couvrent 30% de la surface au sol peut être très significatif, et supprimer totalement la lixiviation si elle se produit en plusieurs épisodes pluvieux espacés.

- Agroforesterie et pédofaune : L'étude de la pédofaune a été réalisée sur 2 sites : Les Eduts en Charente Maritime (parcelle agroforestière de 30 ans avec noyers) et Vézénobres (parcelle de 12 ans avec peupliers). Ces études ont été menées pour la première fois en France. Les objectifs étaient donc prudents : il s'agissait de réaliser un état des lieux bibliographique (biologie de la pédofaune et son importance sur le fonctionnement de l'écosystème sol, outils d'analyses), de définir les bases de l'approche expérimentale pour le suivi de la pédofaune en agroforesterie et de créer un réseau d'acteurs ressources pour le suivi des nouvelles parcelles pilote mise en place dans le projet. La finalité était de réaliser un premier état des lieux et de proposer des protocoles de suivi pour les parcelles « anciennes » et surtout pour les nouvelles parcelles du réseau. Des protocoles ont ainsi été proposés par groupe biologique, en détaillant les moyens humains et matériels nécessaires pour leur réalisation.
- En parallèle, chaque partenaire du projet (Chambres départementales et Biocivam, avec l'appui localement de certains CRPF) a mis en place des parcelles de référence, avec témoins agricoles et forestiers, afin de mesurer ou de montrer la pertinence des associations agroforestières.

Mis à part dans 2 départements sur 17, l'ensemble des partenaires a pu mettre en place ou initier l'installation des parcelles de démonstrations prévues, en partenariat avec des agriculteurs motivés. Dans la majorité des cas, les partenaires ont relevé plus de candidats que prévu. Au total, ce sont 37 projets sur 42 prévus initialement qui ont été initiés. Mais certains départements étudient la mise en place de nouvelles parcelles pour 2009, ce qui permettrait de dépasser le nombre de projets pilotes prévu. A noter que des départements hors projet particulièrement dynamiques se sont rattachés au réseau (Chambre d'Agriculture de Loire Atlantique ou Arbres et Paysages du Gers par exemple soit plus de 20 projets à eux deux...).

Outils d'aide à la décision

Réalisation d'un logiciel d'aide à la décision : le logiciel FarmSafe, sous format de tableur Excel, élaboré lors du projet européen SAFE et initié par l'INRA de Montpellier, a été reprogrammé complètement afin de proposer un format de logiciel convivial et accessible en ligne. Ce logiciel de prédiction technico-économique est en fait un assemblage de deux modèles créés sur tableurs Excel : FarmSafe et LER-Safe. Le principe du logiciel est de permettre à l'utilisateur de prédire les résultats possibles de son projet agroforestier en termes de rendement, temps de travail, trésorerie et rentabilité. Des fonctions avancées permettront d'évaluer la valeur patrimoniale du projet, de tester différents paramètres important par des études de sensibilité et d'affiner le projet par des calculs d'optimisation en fonction de critères technico-économiques. Les résultats sont affichés à l'échelle de l'hectare ou de la parcelle.

Mise en place d'une structure nationale

L'association française d'agroforesterie, appelée Des racines et des cimes, a été créée le 25 avril 2007. L'association est ouverte à toute personne physique ou morale de droit privé après acceptation de la demande d'adhésion par le Conseil d'Administration. A la fin du projet, l'association compte une cinquantaine d'adhérents.

Ses objectifs sont :

- Communiquer entre les membres sur le partage des expériences de terrain et des savoirs issus des programmes de recherche développement et optimiser les transferts de connaissance entre la recherche et le terrain.
- Assurer une veille réglementaire, être force de propositions et se positionner en tant qu'interlocuteur des services publics à l'échelle nationale
- Favoriser les relations avec les partenaires européens et internationaux
- Participer à des projets de recherche développement en tant que représentant des utilisateurs de l'agroforesterie.

L'association française d'Agroforesterie a lancé l'édition d'une revue nationale, intitulée AgroforesterieS, en partenariat avec l'AFAHC, association dont elle est co-fondatrice. Le premier numéro vient de sortir à 1000 exemplaires.

Durant le projet DAR, ses membres ont été très actifs au niveau du suivi des réglementations. Ainsi, on peut citer une avancée importante acquise en partenariat avec l'APCA concernant l'éligibilité des parcelles agroforestières. Depuis 2006, les parcelles agroforestières sont désormais complètement éligibles aux aides couplées et découplées pour des densités inférieures à 50 arbres. De même, l'agroforesterie a été une des mesures citées comme prioritaire pour la recherche développement par le Grenelle de l'Environnement. Enfin, le récent rapport de Frédéric Nihous établit toute une série de proposition pour favoriser le développement de l'agroforesterie dans le cadre du rapport commandité par le Ministre de l'Agriculture sur la diversification du monde rural.

Proposition d'un RMT « Arbres Champêtres et Agriculture »

Lors du projet, les Chambres d'Agriculture, Agroof Développement et l'INRA, ont initié les premières discussions sur la pertinence de la création d'un réseau de recherche développement afin de pérenniser les acquis du projet CAS DAR et de l'ouvrir à d'autres partenaires. Philippe Guillet de la Chambre d'Agriculture de la Sarthe s'est proposé comme animateur du dossier de candidature du RMT déposé auprès du Ministère en mai 2008, avec Christian Dupraz de l'INRA de Montpellier comme co-animateur.

Ce RMT, comportant 17 partenaires fondateurs, a pour finalité de mutualiser les connaissances sur la gestion des arbres en milieu rural (haies, parcs arborés, arbres isolés) et sur la conduite des cultures en environnement arboré.

Il a 4 objectifs :

- Coordonner un réseau national d'expérimentation et de démonstration
- Développer des outils d'aide à la décision
- Faire émerger des questionnements scientifiques sur les systèmes de culture arborés
- Mettre en place un projet de formation et de communication

Devant le succès de ce premier projet et les attentes suscitées dans le suivi des parcelles pilotes, un nouveau projet CAS DAR a été déposé en 2008 pour une durée de 3 ans. L'objectif de ce projet sera de préciser davantage les itinéraires techniques afin de favoriser la portée agroenvironnementale des aménagements agroforestiers. Il reposera sur un réseau élargi de partenaires et sur l'expérience acquise par ce premier projet.

I. Les modalités d'organisation

I.1 Conventions avec les partenaires recevant des financements du CAS DAR

I.2 Modalités de pilotage

I.2.1 Comité national

Composition du comité de pilotage national

Conformément à la demande du Ministère, et tel que cela avait été prévu dès l'élaboration du programme, un comité de pilotage a été constitué. Composé de 19 personnes, il regroupait l'ensemble des organismes directement concernés par le thème de l'agroforesterie, ainsi que des personnalités reconnues pour leurs compétences en la matière.

Au cours du projet, sa composition a légèrement évolué. A la fin du projet, la liste du comité comprenait les personnes suivantes :

1. **Ambroise Regis**, Chargé de mission paysage, Ministère de l'agriculture et de la pêche - DGFAR/STAR/BEGER - 78, rue de Varenne 75349 Paris 07 SP - Tél: 01 49 55 50 58 - regis.ambroise@agriculture.gouv.fr
2. **Bidalet Jean Marc**, CNASEA, 2 rue du Maupas 87040 Limoges Cedex 1- Tél : 05 55 12 00 00 – jean-marc.bidalet@cnasea.fr
3. **Dacheux Pascal**, Association des Régions de France, Conseil Régional de Picardie, 11 Mail Albert 1er BP 2616 80026 Amiens Cedex 1 – Tél : 03 22 97 37 37 - pascal.dacheux@wanadoo.fr
4. **Delort Francis**, INRA UREFV - BP 81 - 33883 Villenave d'ornon cedex - Tél : 05 57 12 24 47 - delort@bordeaux.inra.fr – Retraité en 2008.
5. **De Montard François Xavier**, Retraité INRA - 9 Côte du Bois 63111 DALLEY, Tél : 04 73 68 83 36 - fxetch2@wanadoo.fr
6. **Delacroix Michel**, APCA - 9 avenue Georges V 75008 Paris - 03 81 65 52 52 - chambagri.cda-25@agridoubs.com
7. **Gaillot-Bonnart Nicole**, MEDD - 20 av. de Ségur, 75302 Paris 07 SP – Tél : 01 42 19 19 15 - nicole.gaillot-bonnart@ecologie.gouv.fr
8. **Gavaland André**, INRA UMR Dynafor - INRA de Toulouse - 31326 - Castanet Tolosan Cedex, tél : 05 61 28 54 19 - gavaland@toulouse.inra.fr
9. **Petitjean Alain**, Agence Unique de Paiement (AUP) - 21 avenue Bosquet 75007 Paris. Tél : 01 44 18 20 43 – alain.petitjean@aup-agri.fr
10. **Guitton Jean Luc**, CRPF - Maison de la Forêt et du Bois - Site de Marmilhat - BP104 - 63370 Lempdes. Tél 04.73.98.71.22 - 06.62.23.77.61 - jean-luc.guitton@crpf.fr
11. **Hudault Joseph**, Université Paris I (Panthéon-Sorbonne) 108 Rue du Bac 75007 PARIS / domaine Ste Radegonde 28200 LANNERAY – Tél : 01 45 48 37 52 - 02 37 96 18 84 - joseph.hudault@univ-paris1.fr
12. **Lawson Gerry**, Natural Environment Research Council - Swindon, Wilts, SN2 1 EU - +44(0)1793411915 - gela@nerc.ac.uk
13. **Levesque Robert**, FNSAFER, 91, rue du Faubourg Saint-Honoré 75 008 PARIS – Tél : 01 44 69 86 23 - levesque@safer-fr.com
14. **Maillet-Mezeray Julie**, Arvalis - Station expérimentale 91720 BOIGNEVILLE Tél 01 64 99 23 15, j.mailletmezeray@arvalisinstitutduvegetal.fr
15. **Manchon Odette**, MAP Retraîtée, 50Bis r Entrepreneurs 75015 PARIS – Tél : 01 45 75 87 52 - ulphace@wanadoo.fr - Décédée en 2007.

16. **Picard Olivier et Jacques Becquey** CNPPF, 23 avenue Bosquet, 75007 PARIS – Tél 01 40 62 22 80, olivier.picard@cnppf.fr, jacques.becquey@cnppf.fr
17. **Prade Juliette**, DPEI - Bureau des Soutiens Directs, 3, rue Barbet de Jouy – 75349 Paris 07. SP MAP – Tél : 01 49 55 50 78 - juliette.prade@agriculture.gouv.fr
18. **Vissac Philippe**, INRA - Direction de l'action régionale, de l'enseignement supérieur et de l'Europe - 147 rue de l'Université 75338 PARIS Cedex 07 – Tél 01.42.75.92.22 - vissac@paris.inra.fr, remplacé par Véronique DEBISSCHOP.

Le comité s'est réuni à 2 reprises : le 12 mai 2006 (lancement du projet) et le 9 octobre 2007 (évaluation à mi-parcours). Le comité a été invité aux journées de clôture des 20 et 21 mai 2008 à l'APCA à Paris. Les comptes-rendus des réunions sont en annexe.

Outre l'objectif d'obtenir un avis impartial sur l'évolution du projet, l'idée était également de pouvoir engager avec des membres du comité des discussions ou la création de groupes de travail sur des thèmes d'actualité, notamment concernant les réglementations. Ce fut le cas dès la première réunion où il fut acté une collaboration entre l'APCA, le Ministère de l'Agriculture, l'Agence Unique de Paiement, l'INRA et Agroof Développement sur le thème de l'éligibilité aux aides compensatrices des parcelles arborées. Cette collaboration a donné lieu comme nous le verrons à une modification de la circulaire d'application des aides directes, ouvrant la voie à une meilleure prise en compte de l'agroforesterie.

Lors de la deuxième réunion, l'avis du comité de pilotage a été globalement favorable pour l'ensemble des actions. Il a souligné toutefois des retards dans 2 groupes de travail : le groupe 1 (retard dans la date de livraison du logiciel) et le groupe 5 (réseau de parcelles) où le comité a souligné le retard, voire le manque d'implication à mi-parcours de 5 partenaires sur les 17 impliqués dans ce groupe. Il a reconnu les difficultés rencontrées dans chacun des cas. Enfin, il a souligné les erreurs de protocole à corriger dans le cadre des actions menées dans le groupe 6 par le Centre de Transfert de Montpellier.

Il n'y a pas eu de réunion finale. Par contre, les membres ont été conviés aux journées de clôture. Toutefois, leur avis final sera demandé afin de valider définitivement les actions et les résultats obtenus, par groupe de travail et par partenaire. Leur avis sera déterminant dans la répartition du solde du projet.

I.2.2 Autres modalités de pilotage (groupe de travail, comité technique...)

Des groupes techniques et comités de pilotage régionaux ont été progressivement mis en place suite aux actions menées localement.

- En Poitou-Charentes, un groupe technique régional a été créé à l'initiative de la Chambre Régionale d'Agriculture dès le départ du projet en partenariat avec les Chambres Départementales et le CRPF. Suite à l'obtention d'un cofinancement régional, un comité de pilotage a été créé comprenant des représentants du Conseil Régional, des DDAF, de la DRAF ainsi que des élus des Chambres d'Agriculture et des CRPF.
- En Picardie, à l'exemple de la région Poitou-Charentes, un groupe régional des Chambres d'Agriculture a été créé dès le départ du projet par la Chambre Régionale en partenariat avec le CRPF. Suite à l'obtention d'un cofinancement régional, un comité de suivi a été mis en place en partenariat avec le Conseil Régional et le CRPF.
- Dans le Gard et l'Hérault, des comités départementaux ont été mis en place dans le cadre des aménagements de bassin versants. Ces comités regroupent des représentants des élus de communes et de syndicats mixtes, de l'Agence de l'Eau, des DDAF, du Conseil Régional, des Communauté de Communes, des Chambres d'Agriculture, de l'INRA, de la SAFER, de syndicats agricoles, du CRPF, du CTIFL du Gard, Conservatoire des Espaces Naturels du Languedoc Roussillon ainsi que de la Fédération de Chasse. Dans le Gard, le comité s'est réuni en novembre 2006 et mai 2007. Dans l'Hérault, la première réunion a eu lieu en mars 2007.
- Dans la Sarthe, un comité de suivi a été mis en place avec les coopératives d'éleveurs, l'entreprise Loué et la Chambre Départementale d'Agriculture.
- En Franche Comté, un groupe technique a été mis en place avec des représentants du Réseau Ferré Français, la DIREN, les collectivités territoriales. Un comité de pilotage est en cours de montage pour 2009 afin de superviser le suivi des projets.

Seule, la région Centre n'a pas vraiment constitué de groupe régional. Plusieurs réunions régionales ont néanmoins eu lieu pour assurer la cohérence et le suivi régional mais aucun dossier technique ou financier n'a vu le jour durant le projet.

I.3 Calendrier

Un calendrier a été proposé au départ du projet pour chaque groupe de travail (en couleur verte). Le projet devait durer sur 24 mois, du 1^{er} avril 2006 au 31 mars 2008. Un report de 3 mois (jusqu'en juin 2008) a été obtenu. La couleur orange indique le calendrier réel observé.

Année	2006									2007											2008						
Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
GT1 Logiciel aide décision																											
GT2 Réseau national																											
GT3 Communication																											
GT4 Etude RMT																											
GT5 Réseau parcelles																											
GT6 - Bilan agroenvironnemental																											
GT7 Etude faisabilité																											

Sauf pour un groupe de travail (GT4), le calendrier a globalement été respecté.

- Un groupe de travail été bouclé avant son terme (GT7). Tous les autres ont dépassé le calendrier prévu. Les retards les plus notables sont pour le GT1, GT5 et GT6.
- Le GT4 a été modifié : l'étude de faisabilité a porté sur la création d'un RMT et d'une UMT. En fin de première année, l'objectif avait été revu, voire abandonné. Mais il a été relancé en fin de deuxième année, pour finalement être mené à terme, au-delà des objectifs initiaux puisqu'un dossier de candidature RMT a réellement été déposé.

I.4 Tableau de bord de suivi des moyens mis en œuvre

Un suivi du temps de travail de chaque partenaire a été réalisé conformément à la demande du Ministère. Le tableau suivant indique les moyens humains mis à disposition du projet en ETP mensuel. Globalement, les partenaires ont passé beaucoup plus de temps que prévu : 123,25 mois contre 73,7 prévus initialement, soit presque deux fois plus.

Seuls 4 partenaires ont passé moins de temps (Biocivam11, CA41, CA45 et CA72). La différence est surtout significative pour le Biocivam11 et la CA41 (et dans une moindre mesure la CA45) car ils n'ont pas atteint leurs objectifs techniques, contrairement à la CA72 qui a rempli ses obligations.

Enfin, à noter que l'action 2 est légèrement négative. Ceci est du au fait que le temps du CRPF a été décalé dans le groupe de travail 6.

Nom des agents réalisateurs	Action 1	Action 2	Action 3	Action 4	Action 5	Action 6	Action 7	total (en nbre de mois)
Agroof Développement	4,3	5,5	7,3	2,8	7,5	2,5	2,0	31,90
APCA	0,0	2,0	0,5	0,3	0,0	0,0	0,0	2,81
BIOCIVAM11	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,95 (1,5)
CA16	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	2,32
CA17	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	0,9	0,0	3,54
CA18	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	1,78
CA25	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,61
CA28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,91
CA30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	1,3	0,0	1,89
CA34	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	3,4	0,0	10,42
CA36	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	2,91
CA37	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	1,05
CA39	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	1,35
CA41	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,15 (0,85)
CA45	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,82 (0,85)
CA60	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,7	1,65
CA70	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,89
CA72	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	1,0	3,40 (3,9)
CA79	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	2,97
CA80	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	8,5	9,65
CA86	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	2,55
CDT	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	16,6	0,0	17,60
CRPF	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0	4,45
INRA	5,4	0,4	0,5	2,9	0,0	7,6	0,0	16,68
Total par action	11,6	7,9	8,3	6,9	41,6	34,8	12,1	123,25
Nbre mois prévu / action	3,0	8,7	6,1	5,5	33,4	11,8	5,2	73,7
Différence	8,6	-0,8	2,2	1,4	8,2	23,0	6,9	49,6

Une différence négative indique que le temps travaillé a été moins que prévu pour l'action considérée.

I.5 Les modalités d'évaluation

Les modalités d'évaluation sont le calendrier de remise des rapports ou des réalisations.

Le tableau suivant reprend le calendrier des rapports initiaux et réalisés.

En couleur verte figurent les rapports remis dans les temps ou n'appelant pas de remarque particulière. Les rapports en couleur orange appellent les commentaires suivants :

- Certains rapports ont été remis après avril 2008 (couleur orange dans la colonne « Remis », soit en dehors de la période d'origine du projet. Ces retards ont donc induit une demande de prolongement du projet jusqu'en juin.
- Quand la couleur orange figure dans la dernière colonne, cela signifie que les rapports sont incomplets ou appellent des remarques complémentaires :
 - Les rapports R1.1 et R1.2 sont incomplets. Ils concernent la réalisation du logiciel d'aide à la décision. Si le prototype du logiciel est bien réalisé, le logiciel en tant que tel n'est pas encore complètement opérationnel, les deux partenaires (INRA et Agroof Développement) n'ont pas eu le temps et les moyens pour mener à bien cette action (voir Bilan GT1). Mais la réalisation finale du logiciel ne figurait pas en tant qu'objectif.
 - Les rapports R6.2, R6.3, R6.4 et R6.7 du Centre de Transfert ont bien été remis mais des difficultés sont à noter dans ce travail (voir Bilan GT6).
 - Le rapport R6.1 a correctement été réalisé par Agroof Développement mais le poids du fichier empêche sa diffusion (fichier Access de plus de 120 Mégas...). Un travail de

reprogrammation sera réalisé pour pouvoir transformer ce fichier en format web afin de l'installer sur le site web du projet (prévu à l'automne 2008). (Voir Bilan GT6)

- Les rapports R5.1 et R5.3 sont incomplets (partenaires n'ayant pas réussi à installer le nombre de parcelles pilotes requises). Toutefois, pour certains d'entre eux, les dossiers sont en cours et devraient déboucher à l'automne 2008 (cas de la Franche Comté). (Voir Bilan GT5)
- Le deuxième numéro de la revue (R2.5) n'a pas été édité. Un seul numéro a été réalisé, du fait du retard de la création de l'association française d'agroforesterie.

Pour tous les autres rapports, aucun problème n'est à signaler.

RAPPORT	Prévu	Remis	Respons.	Etat
R2.6 : Proposition de statut foncier et fiscal	3	23	APCA	Ok
R3.2 : Dossier spécial dans les Cahiers des Chambres d'Agriculture	4	1	APCA	Ok
R2.1 : Inventaire des personnes ressources et des acteurs agroforestiers	6	6	AGROOF	Ok
R2.2 : Proposition de statut et création de la structure	6	8	AGROOF	Ok
R2.3 : Création d'un site web	12	2	AGROOF	Ok
R3.3 : Edition d'un manuel technique agroforestier à l'usage des porteurs de projets	12	26	AGROOF	Ok
R2.7 : Proposition de contrat et bail agroforestier	12	23	APCA	Ok
R1.1 : Cahier des charges du logiciel soumis à l'ensemble des partenaires pour validation	12	24	INRA	Ok
R4.1 : Rapport de faisabilité d'une UMT sur l'agroforesterie	12	26	INRA	Ok
R7.2 : Etude de faisabilité technico-économique de l'agroforesterie en Pays de Loire	15	10	CA72	Ok
R7.1 : Etude de faisabilité technico-économique de l'agroforesterie en Picardie	15	10	CA80	Ok
R6.2 : Bilan des expérimentations agroforestières dans l'Hérault	16	26	CDT	Ok
R6.3 : Bilan des expérimentations agroforestières dans le Gard	16	26	CDT	Ok
R6.4 : Bilan des expérimentations agroforestières en Charente-Maritime	16	26	CDT	Ok
R6.5 : Bilan des expérimentations agroforestières dans les régions hors programme	16	20	AGROOF	Ok
R6.6 : Bilan des expérimentations - Aspects Sylvicoles	16	20	CRPF	Ok
R2.4 : Edition de la première revue n°1	18	27	AGROOF	Ok
R3.4 : Edition d'une brochure d'accompagnement à la réalisation de projets	20	26	AGROOF	Ok
R5.6 : Mise en place de parcelles pilote dans l'Aude (agriculture biologique)	20	20	BIOCIVAM	Ok
R5.4 : Mise en place de parcelles pilote dans le Gard	20	20	CA30	Ok
R5.5 : Mise en place de parcelles pilote dans l'Hérault	20	20	CA34	Ok
R5.7 : Mise en place de parcelles pilote dans la Sarthe	20	24	CA72	Ok
R5.8 : Mise en place de parcelles pilote dans la Somme et Oise	20	24	CA80	Ok
R6.7 : Rapport national sur les projets en cours	20	26	CDT	Ok
R5.1 : Mise en place de parcelles pilote en région Centre	20	24	CA37	Ok
R5.3 : Mise en place de parcelles pilote en région Franche Comté	20	24	CRA F-C	Ok
R5.2 : Mise en place de parcelles pilote en région Poitou-Charentes	20	20	CRA P-C	Ok
R5.9 : Rapport de synthèse de l'installation des parcelles pilotes	21	26	AGROOF	Ok
R3.1 : Réalisation d'un film vidéo	22	25	AGROOF	Ok
R6.1 : Remise de la base de données actualisée en fin de projet	22	22	AGROOF	Ok
R1.2 : Remise du prototype de logiciel complet avec notice d'utilisation	23	23	INRA	Ok
R2.5 : Edition de la revue n°2	24	24	AGROOF	Abandonné

II. Les partenariats

II.1 Le rôle et l'apport de chaque partenaire

II.1.1 Agroof Développement

Responsable : Fabien LIAGRE

Groupes de Travail dans lesquels intervient l'équipe : GT 2 à 7

Agroof Développement est responsable des GT 2-3-5

Missions

- Coordination du programme
- Mise en place du réseau de placettes agroforestières en France
- Création du réseau national
- Participation au suivi des réglementations et de la réforme du statut de l'agroforesterie
- Participation au bilan des expériences en cours. Agroof participera également à la mise au point d'un logiciel de conseil aux agriculteurs.
- Responsable de l'édition des brochures et de la réalisation du film vidéo

Sollicité chaque année davantage depuis 2001 par les porteurs de projets, Agroof Développement avait décidé d'appuyer le développement de l'agroforesterie en France en mettant en place ce programme. La finalité était de rendre les organismes de développement départementaux autonomes dans le conseil et le suivi des projets, d'informer les administrations locales des réglementations en cours, de structurer la recherche développement en France par la création d'une structure nationale ainsi que par la mise en place d'un programme de recherche développement pluridisciplinaire au sein d'un RMT.

Moyens humains : 22.5 équivalents mois

Rapports :

- R2.1: Inventaire des personnes ressources et des acteurs agroforestiers en France
- R2.2: Proposition de statut et création de la structure
- R2.3: Création d'un site web
- R2.4: Edition de la première revue n°1
- R2.5: Edition de la revue n°2
- R3.1: Réalisation d'un film vidéo
- R3.3: Edition d'un manuel technique agroforestier à l'usage des porteurs de projets
- R3.4: Edition d'une brochure d'accompagnement à la réalisation de projets
- R5.9: Rapport de synthèse de l'installation des parcelles pilotes
- R6.1 : Remise de la base de données actualisée en fin de projet
- R6.5 : Bilan des expérimentations agroforestières dans les régions hors programme

II.1.2 Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture

Responsable : Nathalie GALIRI assistée de Pierre SAVY puis de Christelle ANGENIOL.

L'APCA est responsable du GT2

Groupes de Travail dans lesquelles intervient l'équipe : GT 2-3-4-5

Missions

- Coordination des actions des Chambres d'Agriculture. Animation au niveau national du dossier au sein du réseau des Chambres d'Agriculture impliquées.
- Suivi des réglementations au niveau national
- Proposition d'un statut fiscal et foncier pour l'agroforesterie dans le cadre de la Loi d'Orientation Agricole
- Suivi de la création du réseau national agroforestier

L'APCA s'est investie depuis 2001 dans le développement de l'agroforesterie en appuyant les démarches réglementaires en cours, en créant un poste d'animateur national et en participant au programme européen SAFE. L'APCA a notamment défendu devant la Commission Européenne la création d'une mesure Agroforesterie dans le prochain RDR. L'APCA occupe à présent une position incontournable sur la scène agroforestière française et européenne.

En janvier 2005, l'APCA a organisé une journée nationale de présentation des résultats du programme européen SAFE à laquelle ont assisté plus de 100 personnes.

Moyens humains : 2.75 équivalents mois

Rapports :

- R2.6: Proposition de statut foncier et fiscal
- R2.7: Proposition de contrat et bail agroforestier
- R3.2: Dossier spécial Agroforesterie dans les Cahiers des Chambres d'Agriculture

II.1.3 INRA (UMR-System)

Responsable : Christian DUPRAZ

Groupe de Travail dans lesquels intervient l'équipe : GT 1-2-3-4 et 6

Responsable des GT1 et GT4

Missions

- Mise à disposition de parcelles expérimentales de référence (GT1 ; GT5)
- Mise à disposition d'outils de simulation biophysique et économique issus du projet Européen SAFE. Mise au point d'un outil logiciel adapté aux besoins du développement (GT1)
- Animateur de la réflexion sur la constitution d'une UMT agroforesterie (GT4)
- Réalisation d'un bilan des recherches en cours en partenariat avec le Centre de Transfert (GT6)
- Participation au débat sur la réforme des statuts de l'agroforesterie (GT2).

Coordinateur du programme européen SAFE de 2001 à 2005, l'UMR SYSTEM de Montpellier est aujourd'hui l'équipe française de référence pour l'agrosylviculture (arbres + cultures) tempérée. Elle dispose d'une douzaine de parcelles expérimentales en milieu agricole situées dans les régions Languedoc, Midi-Pyrénées et Poitou-Charentes.

Moyens humains : 7.3 équivalents mois

Rapports :

- R1.1 : Cahier des charges du logiciel soumis à l'ensemble des partenaires du projet pour validation
- R1.2 : Remise du prototype de logiciel complet avec notice d'utilisation
- R4.1 : Rapport de faisabilité d'une UMT sur l'agroforesterie

II.1.4 Centre de Transfert (SUP'AGRO, Montpellier)

Responsable : Raphaël METRAL

Groupes de Travail dans lesquels intervient l'équipe : GT 4 – 6

Le Centre de Transfert est responsable du GT6

Le Centre de Transfert collabore depuis de nombreuses années avec l'INRA de Montpellier sur des travaux de recherche développement en agroforesterie. Il était l'un des partenaires de l'INRA dans le cadre du programme européen SAFE.

Missions

- Coordonner le bilan des projets expérimentaux existants dans le Gard, l'Hérault et la Charente Maritime ainsi que dans les régions ne participant pas au programme, dans le cadre du groupe de travail n°6.
- Réaliser le diagnostic initial sur les aspects technico-économiques et environnementaux dans le cadre de l'étude de faisabilité de l'UMT.
- Synthétiser les résultats et mise à disposition de documents pour les organismes de développement

La réalisation de ces études a été faite conjointement avec le CRPF (étude sur les aspects sylvicoles), l'INRA (aspects biophysique sur les relations arbres-cultures), les Chambres d'Agricultures (suivi exploitations et des aménagements en bassin versant) et Agroof Développement (aspects technico-économiques).

Moyens humains : 5 équivalents mois

Rapports :

- R6.2 : Bilan des expérimentations agroforestières dans l'Hérault
- R6.3 : Bilan des expérimentations agroforestières dans le Gard
- R6.4 : Bilan des expérimentations agroforestières en Charente-Maritime
- R6.5 : Rapport national sur les projets en cours

II.1.5 Chambre d'Agriculture du Gard

Responsable : Sophie HUGOT

Groupe de Travail dans lesquels intervient l'équipe : GT 5-6

Missions

- Bilan des premières expériences d'agroforesterie dans le Gard
- Suivi des projets en cours, notamment dans le projet d'aménagement des parcelles agricoles en zone inondable de Saint Gervais et dans la plaine du Vistres
- Participation aux réflexions sur le statut des parcelles grâce à l'expérience acquise dans ce domaine, notamment grâce au projet de Vézénobres.

La Chambre du Gard est particulièrement investie sur le dossier agroforesterie dans le département, notamment dans le cadre des mesures d'application de la Loi Bachelot suite aux inondations. D'autre part, les techniciens grandes cultures et aménagement suivent depuis une dizaine d'années les expérimentations menées sur le site de Vézénobres et de Portes. Le Gard est donc un département précurseur sur le développement de l'agroforesterie et sur la réflexion concernant le statut des parcelles agroforestières où d'importants travaux ont été menés en partenariat avec la DDAF et les Services Fiscaux du Département.

Une dizaine de projets devraient voir le jour sur la durée du programme.

Moyens humains : 2.5 équivalents mois

Rapports :

- R5.4 : Mise en place de parcelles pilote avec rapport initial – mois 20

II.1.6 Chambre d'Agriculture de l'Hérault

Responsable : Yves BACHEVILLIER

Groupe de Travail dans lesquels intervient l'équipe : GT 5-6

Missions

- Suivi des projets en cours, notamment des projets agroforestiers du Biterrois. Suite à une visite du Domaine de Restinclières, 6 céréaliers ont manifesté leur intention de créer un projet pour 2005/2006. Il s'agit de suivre la mise en place des projets, réaliser un état zéro du projet avec mise en place d'un suivi avec valeur de démonstration.
- Participation aux réflexions sur le statut des parcelles grâce à l'expérience acquise dans ce domaine.

Tout comme dans le Gard, la Chambre d'Agriculture de l'Hérault s'est particulièrement investie dans la recherche développement dans le département, notamment par sa participation active aux travaux de Recherche Développement menés sur le site expérimental de Restinclières.

Moyens humains : 3.4 équivalents mois

Rapports :

- R5.5 : Mise en place de parcelles pilote avec rapport initial – mois 20

II.1.7 Chambres d'Agriculture du Centre

Responsable Régional : Jean Louis CHOPINEAU remplacé en 2007 par Patrice BOIRON

Responsables Départementaux :

- Loir et Cher : Hubert DESIRE
- Indre : Patrice BOIRON
- Indre et Loire : Jean Louis CHOPINEAU
- Eure et Loir : Yannick COSPEREC
- Loiret : Bernadette VALLEE
- Cher : Edith MOLLET

Groupe de Travail dans lesquels intervient l'équipe : GT 5-6

Missions

- Mise en place de parcelle de démonstration dans chacun des départements. Les résultats des enquêtes réalisées dans le cadre du programme SAFE ont souligné l'attente des agriculteurs vis-à-vis de ce type de parcelles qui permettraient de voir sur le terrain les performances de l'agroforesterie.
- Organisation d'une formation régionale
- Réunion de sensibilisation à l'agroforesterie
- Bilan réglementaire de la création des projets

Les Chambres d'Agriculture de la région Centre ont participé au programme européen SAFE de 2002 à 2005. Une étude de faisabilité a été réalisée conjointement aux enquêtes auprès d'agriculteurs pour mesurer le degré d'acceptabilité de l'agroforesterie. Il s'agit ici de passer à une étape supérieure en mettant en place ces parcelles chez des agriculteurs motivés, repérés lors des enquêtes.

Moyens humains : 5.7 équivalents mois

Rapports :

- R5.1 : Mise en place de parcelles pilote en région Centre avec rapport initial – mois 20

II.1.8 Chambres d'Agriculture de Poitou-Charentes

Responsable régional : Catherine MICHELUZZI

Responsables départementaux :

- Vienne : Jean LAMOUREUX
- Deux-Sèvres : Patrick BOUCHENY
- Charente : Gérard CONSTANTIN
- Charente Maritime : Gaby FAVREAU remplacé par Steve BARREAUD en 2008.

Groupe de Travail dans lesquels intervient l'équipe : GT 5-6

Missions

- Mise en place de parcelle de démonstration dans chacun des départements. Les résultats des enquêtes réalisées dans le cadre du programme SAFE ont souligné l'attente des agriculteurs vis-à-vis de ce type de parcelles qui permettraient de voir sur le terrain les performances de l'agroforesterie.
- Organisation d'une formation régionale
- Réunion de sensibilisation à l'agroforesterie

Les Chambres d'Agriculture de la région Poitou-Charentes ont participé au programme européen SAFE de 2002 à 2005. Une étude de faisabilité a été réalisée conjointement aux enquêtes auprès d'agriculteurs pour mesurer le degré d'acceptabilité de l'agroforesterie. Dans cette région, 40 % des agriculteurs enquêtés se sont montrés intéressés par la mise en place de parcelles. Il s'agit ici de passer à une étape supérieure en mettant en place ces parcelles chez des agriculteurs motivés, repérés lors de ces enquêtes. Au moins

deux parcelles par département devaient être mises en place et les Chambres d'Agriculture de la région ont souhaité s'investir davantage sur les actions de suivi et de formation.

Moyens humains : 10.3 équivalents mois

Rapport :

- R5.2 : Mise en place de parcelles pilote en région Poitou-Charentes avec rapport initial – mois 20

II.1.9 Chambres d'Agriculture de Franche-Comté

Responsable régional : Anne-Marie MEUDRE

Responsables départementaux :

- Haute- Saône : François DUBIEF remplacé par Philippe BOULIER en 2007
- Doubs : Sabine DEMOLY-LEFEVRE
- Jura : Didier CHOPARD

Groupe de Travail dans lesquels intervient l'équipe : GT 5-6

Missions

- Mise en place de parcelle de démonstration dans chacun des départements. Les résultats des enquêtes réalisées dans le cadre du programme SAFE ont souligné l'attente des agriculteurs vis-à-vis de ce type de parcelles qui permettraient de voir sur le terrain les performances de l'agroforesterie.
- Organisation d'une formation régionale
- Réunion de sensibilisation à l'agroforesterie

Les Chambres d'Agriculture de la région Franche Comté ont participé au programme européen SAFE de 2002 à 2005. Une étude de faisabilité a été réalisée conjointement aux enquêtes auprès d'agriculteurs pour mesurer le degré d'acceptabilité de l'agroforesterie. Il s'agissait ici de passer à une étape supérieure en mettant en place ces parcelles chez des agriculteurs motivés, repérés lors des enquêtes.

Moyens humains : 1.9 équivalent mois

Rapports :

- R5.3 : Mise en place de parcelles pilote en région Franche Comté avec rapport initial – mois 20

II.1.10 Chambres d'Agriculture de Picardie

Responsable : Emmanuel DU TERTRE remplacé au niveau régional par Régis Wartelle.

Responsables départementaux :

- Somme : Emmanuel DU TERTRE remplacé par Yannick DECOSTER en 2007
- Oise : Marie PILLON

Groupe de Travail dans lesquels intervient l'équipe : GT 5-7

La Chambre d'Agriculture de la Somme est responsable du GT7.

Missions

- Etude de la faisabilité technico-économique de l'agroforesterie en Picardie
- Etudier les pistes de développement et de coopération avec les instituts de recherche développement
- Mise en place de parcelles témoins

La Chambre d'Agriculture de la Somme a organisé fin 2004, une réunion d'information avec l'APCA sur le thème de l'Agroforesterie. Les collectivités territoriales qui participaient à cette réunion se sont montrées très intéressées sur les enjeux agro-environnementaux de l'agroforesterie et ont souhaité appuyer une étude de faisabilité régionale.

Moyens humains : 4.5 équivalents mois

Rapports :

- R5.8: Mise en place de parcelles pilote dans la Somme

- R7.1: Etude de faisabilité technico-économique de l'agroforesterie en Picardie

II.1.11 Chambre d'Agriculture de la Sarthe

Responsables : Philippe GUILLET et Abdallah MEGHAZI

Groupe de Travail dans lesquels intervient l'équipe : GT 5-7

La Chambre d'Agriculture de la Sarthe est responsable du GT7.

Missions

- Mise en place de parcelles de démonstration. Une première rencontre réalisée dans le département, fait apparaître une volonté de mettre en place une dynamique sur le sujet, en partenariat étroit notamment avec « Les Fermiers de Loué » (1000 éleveurs de volailles).
- Mise en place d'un groupe de travail et de formation départemental pour des agriculteurs et techniciens agricoles.
- Participation aux réflexions sur les statuts des parcelles.
- Participation à l'étude de faisabilité sur une UMT grâce à l'expérience de la Chambre et à son expérience des liaisons agriculture-forêt, son investissement dans le domaine du bocage depuis 1977 et les partenariats existant dans le département.

Depuis 1977, la Chambre d'Agriculture s'est beaucoup investie dans le domaine de la forêt, des liaisons agriculture-forêt, mais plus généralement dans l'arbre dans l'espace rural. La volonté de s'engager dans l'agroforesterie découle naturellement du travail réalisé jusqu'alors, de la place qu'occupe l'arbre dans l'espace agricole départemental, mais aussi des travaux et réflexions menés de manière permanente avec des professionnels agricoles pour qui l'arbre est indissociable de leurs modes de production.

Moyens humains : 3.9 équivalents mois

Rapports :

- R5.7: Mise en place de parcelles pilote dans la Sarthe
- R7.2: Etude de faisabilité technico-économique de l'agroforesterie en Sarthe

II.1.12 Biocivam11

Responsable : Gwenaëlle CARRE puis Evelyne MARQUES en 2007 remplacée par Carole CALCET en 2008.

Groupe de Travail dans lesquels intervient l'équipe : GT 5

Missions

- Mise en place de parcelle avec diagnostic initial.

Le BioCivam a entrepris en 2004 une formation en Agroforesterie. Suite à cette démarche, une dizaine d'agriculteurs ont désirés poursuivre la démarche en réfléchissant à la mise en place d'un projet sur leur exploitation. En 2005, une coopérative viticole a également entrepris une démarche similaire qui devrait donner lieu à une dizaine de projets. L'Aude s'affirme donc comme département pionnier en agroforesterie biologique.

Moyens humains : 1.5 équivalents temps plein

Rapports :

- R5.6 : Mise en place de parcelles pilote dans l'Aude (agriculture biologique) – mois 20

II.1.13 CRPF Languedoc Roussillon

Responsable : Michèle LAGACHERIE

Groupe de Travail dans lesquels intervient l'équipe : GT 6

Missions

- Mise à disposition d'itinéraires techniques sylvicoles en agroforesterie.
- Le CRPF Languedoc Roussillon a été le premier CRPF de France à s'intéresser de près aux systèmes agroforestiers. Il a participé à des études régionales mais a également pris part à des projets nationaux. Dans le cadre de son étude qui lui sera demandée, le CRPF devait présenter

les résultats des parcelles agroforestières existantes en Languedoc Roussillon mais aussi dans d'autres régions de France ainsi qu'une liste des paramètres liés au milieu et au type de culture intercalaire.

- Enfin, le CRPF devait intervenir comme partenaire à consulter pour la validation du modèle de l'INRA (GT1) et dans le bilan environnemental des expériences en cours (GT6).

Moyens humains : 2.5 équivalents mois

Rapports :

- R4.9 : Bilan des expérimentations agroforestières en France – Mois 16

II.2 Bilan du fonctionnement des partenariats

Au total, 27 partenaires composaient le projet (dont 3 Chambres Régionales non rémunérées par le financement DAR). 2 partenaires locaux (CRPF) se sont ajoutés en tant que partenaires associés (financés sur des fonds régionaux).

Chacun des 7 groupes de travail était géré par un coordinateur afin de faciliter le déroulement du projet et la communication entre les partenaires.

Mais la coordination globale des 27 partenaires n'a pas été une tâche particulièrement facile, que ce soit d'un point de vue administratif (inévitables retards de partenaires très sollicités par ailleurs ou peu réactifs) et surtout technique (coordination des équipes). Si la plupart des partenaires ont montré une belle autonomie dans la gestion des missions qui leur était confiées, une minorité a été dans une position d'attente qui a généré du retard pour eux-mêmes mais également pour le projet dans son ensemble.



En début de projet, une première réunion a été organisée sur le Domaine de Restinclières à Montpellier le 12 mai 2006. Cette première réunion a été l'occasion aux partenaires de se rencontrer et d'affiner le programme du projet sur les 2 ans à venir. Une visite du site expérimental de Restinclières (50 ha d'agroforesterie) a clôturé la journée. Certains membres du comité de pilotage ont fait le déplacement pour l'occasion.

Une deuxième journée a été organisée le 23 mai 2007 pour faire le point sur l'état d'avancement du projet. Cette réunion a eu lieu à Saint Jean D'Angely (17).

Enfin, les 20 et 21 mai ont eu lieu les journées de clôture, ouverte à tous, à Paris dans les locaux de l'APCA.

III. Le déroulement du projet par groupe de travail

III.1 Mise au point d'outils d'aide à la décision

III.1.1 Objectifs attendus

L'objectif est d'élaborer à partir des travaux de modélisation réalisés depuis 10 ans par l'INRA de Montpellier, repris par différentes équipes européenne lors du projet SAFE (2001-2005), **un prototype de logiciel d'aide à la décision** pour la conception d'un projet agroforestier.

III.1.2 Méthode suivie

Les modèles sur lesquels travaillait la Recherche (à l'initiative de l'INRA de Montpellier) jusqu'à présent étaient au nombre de 3 :

- Hi-sAFe : modèle biophysique d'interactions arbres-cultures permettant de réaliser des prédictions des rendements - Langage de programmation.
- Ler-Safe : modèle allégé d'interactions arbres-cultures basé sur le principe du Land Equivalent Ratio (LER) ou SEA en français (Surfaces Equivalentes Assolées) – Format Tableur Excel
- FarmSafe (anciennement Arbustra): modèle de prédiction des résultats technico-économiques à partir des données de rendements issus de LerSafe (voir de Hi-sAFe) – Format Tableur Excel.

Le logiciel proposé comporte 3 modules :

- Une interface conviviale (présentation de l'agroforesterie)
- Un module de prédiction des rendements agroforestiers à l'échelle de la parcelle
- Un module de simulation économique à l'échelle de l'exploitation

Le module de prédiction des rendements agroforestiers est constitué par un générateur de rendements agroforestiers, capable de prédire les rendements des cultures intercalaires et des arbres en tenant compte des conditions pédoclimatiques locales et des rendements de référence de l'exploitation. Il pourra être validé grâce au modèle biophysique d'interactions arbres-cultures **Hi-sAFe** mis au point par le projet Européen SAFE. Ce modèle doit générer les Surfaces Equivalentes Assolées (SEA) du système agroforestier pour différentes associations d'arbres et de culture, dans les différentes conditions pédoclimatiques françaises de référence. Pour cela, il faut faire trois simulations : une simulation de la culture pure, une simulation d'un peuplement forestier pur, et une simulation de la scène agroforestière. Rappelons la définition de la SEA :

$$SEA = RR_{\text{culture}} + RR_{\text{arbre}} \quad \text{soit} \quad SEA = \frac{Ac}{Pc} + \frac{Aa}{Pa}$$

où : A_c et A_a sont les rendements des cultures et des arbres en association, P_c et P_a les rendements des cultures et des arbres en peuplement pur. RR est le rendement relatif.

Lorsque la SEA d'une association agroforestière est connue, il est possible de reconstituer les chroniques de rendements des cultures et de croissance des arbres sur toute la révolution, de la plantation à la récolte des arbres. Ce sont ces données qui sont indispensables pour alimenter le modèle de simulation micro-économique qui est le cœur du logiciel d'aide à la décision. L'INRA s'est engagé à l'avenir à fournir des tables de valeurs pour cette SEA pour différentes associations agroforestières dans les principales zones pédoclimatiques françaises. Pour cela, le modèle Hi-sAFe doit être paramétré et validé. C'est l'objet des travaux en cours qui ont été réalisés en parallèle dans le cadre du projet DAR.

Ce logiciel sera mis en ligne sur le site web du projet, sous la responsabilité de l'Association Française d'Agroforesterie, et accessible gratuitement.

III.1.3 Organisation et moyens humains

Christian Dupraz (INRA) est responsable de ce groupe de travail. Il a en charge la finalisation du module biophysique. Fabien Liagre (Agroof Développement) a en charge la réalisation du module de simulation économique et de l'interface du logiciel.

Programmation de HI-sAFe

Durant le projet, les travaux de l'INRA ont porté sur la mise au point du logiciel Hi-sAFe. Ensuite, le logiciel sera utilisé pour générer les données nécessaires au fonctionnement du logiciel d'aide à la décision proprement dit.

Les travaux ont impliqué les personnes suivantes :

- Christian Dupraz, chef de projet
- Isabelle Lecomte, informaticienne en CDD, contractée avec le financement du projet DAR (contrat Agroof).
- Gaël Delacour, stagiaire de fin d'étude, SUPAGRO, puis en CDD jusqu'en décembre 2006

Réalisation du prototype de logiciel

Agroof Développement a confié à un bureau d'étude spécialisé en ingénierie informatique, DSO System basé dans le Gard, la programmation de FarmSafe et de LerSafe, à partir des modèles réalisés sur tableur Excel, ainsi que le système de navigation sur internet et le graphisme du futur logiciel.

Un devis avait été demandé au préalable, avant tout travail de modélisation. Ce devis a été audité par la plateforme opérationnelle de modélisation INRA-ACTA-ICTA. Ses principales remarques ont été (en italique et en dessous les remarques suite au déroulement effectif du projet):

- *L'étendue du devis semblait trop courte pour ce type de travail, non pas dans la partie programmation mais lors de la seconde étape représentant le travail de mise au point et d'adaptation lié aux essais et utilisations : des allers/retours entre le développeur informatique et les utilisateurs/concepteurs pour causes de correction d'anomalies, écart entre ce qui était demandé et ce qui a été fait, changement d'avis dans ce qui est demandé au vu des 1ers essais.*
 - Par la suite, cette remarque s'est avérée très juste. Le devis, d'une durée initiale d'une année, était beaucoup trop court pour ce travail. Nous n'avons pas pu réaliser les aller/retours entre les utilisateurs (partenaires du projet) et le développeur, même en repoussant la date de fin du projet.
- *La solution technique proposée dans le devis (pages HTML + scripts PHP + BD MySQL) paraît une solution bien appropriée. Elle permet notamment une mise à jour facilitée du logiciel.*
 - Le choix du langage a donné effectivement entière satisfaction et permettra une mise à jour et une évolution du logiciel avec beaucoup de souplesse.
- *Version(s) logicielle(s) en diffusion : La diffusion d'une unique version suffit-elle ? Quand sort une nouvelle version, il peut être utile de laisser en diffusion d'anciennes versions (si des utilisateurs ont entamé des travaux par rapport auxquels il n'est pas question de changer de version en cours de route).*
 - L'ancienne version Excel a été conservée mais il est vraisemblable qu'elle sera peu à peu abandonnée au vu des possibilités plus large en terme de simulations du nouveau modèle.
- *Garanties : Il était prévu un soutien gratuit de 6 mois après la recette. Ne pas négliger le fait que le logiciel ne sera peut-être pas exploité dans la foulée de la recette (délais d'organisation, mobilisation de personnel, mise en place etc.). Suggestion de l'audit: en tenir compte dans la manière dont est défini le délai de garantie.*
 - Ici aussi, le délai de garantie n'a pu être établi car le prototype n'a pu être remis qu'en toute fin de projet. Toutefois, cette garantie reste effective avec le développeur et nous testerons le logiciel à l'automne 2008.
- *Recette : Le cahier de recette permet de formaliser la procédure de recette. Il est enrichi/mis à jour au fur et à mesure des livraisons successives. Le fait de formaliser dans le cahier de recette les tests à dérouler permet de systématiser les vérifications, ce qui accélère et fiabilise les contrôles en particulier lorsqu'il s'agit de vérifier la non régression d'une version par rapport à la précédente.*
 - Ce système de test ne nous a pas paru essentiel à mettre en place. Par contre, une série de contrôles a été installée, avec possibilité d'envoi de mail en direct au développeur pour résoudre les problèmes éventuels dans la version utilisée. En cas de problème, le développeur reçoit le mail avec le contenu de l'erreur, sans que l'utilisateur ait besoin d'entrer dans les détails du bug.

A terme, il était donc prévu, en fonction de l'avancée du logiciel, que l'ensemble des partenaires et des étudiants participants au projet teste le modèle en simulant notamment les projets du réseau de parcelles de démonstration. Ces tests n'ont pu avoir lieu faute de temps et de moyens. Le prototype élaboré ne permet pas une simulation par des partenaires non avertis, même si celui-ci est déjà en ligne (adresse web non fournie car provisoire – nous contacter directement pour visiter le prototype). Le logiciel sera par contre opérationnel à l'automne 2008.

Le tableau suivant indique le temps passé par les partenaires concernés par cette action.

Partenaire	GT1 Prévu sur 2 ans	GT1 En 2006	GT1 En 2007	GT1 En 2008	GT1 Total
Agroof Développement	0*	1.80	1,5	1	4,3
INRA Montpellier	3	0,48	3,61	1,26	5,35
CRPF Languedoc Roussillon	0*	0	1,8	0,1	1,9
TOTAL	3	2,3	6,9	2,4	11,6

* Ces partenaires n'avaient pas prévu de passer du temps sur cette action initialement.

Dès la première année, le temps passé sur cette action est supérieure aux prévisions. Cela est du à la complexité du travail qui a demandé davantage de temps, assumé par les partenaires concernés (INRA et Agroof Développement puis le CRPF). Au total, 4 fois plus de temps a été passé sur cette action.

Ce surplus de temps nécessaire, souvent prévisible dans l'élaboration de logiciels à partir de modèles de chercheurs, a rendu difficile la réalisation de cette action du fait du manque de moyens financiers, sous-estimé dans le budget initial.

III.1.4 Moyens financiers

Le budget total de ce groupe de travail est de 99 776 € dont 42 547 € au titre de l'ADAR.

Dans le budget du projet, une enveloppe de 31 600 euros avait été retenue pour le financement des frais informatiques (sous-traitance avec DSO System et embauche d'un programmeur pour un CCD de 4 mois).

De 2006 à 2008, 19 637 € sur les frais informatiques ont été engagés conformément à la convention passée avec DSO System, via la société de portage Mines de Talents basée à Alès.

En janvier 2007, un CDD a été conclu par Agroof Développement avec Isabelle Lecomte, informaticienne, pour une durée de 4 mois, soit 12 422 euros engagés sur cette période. Isabelle Lecomte a été mise à disposition de l'INRA pour travailler sur Hi-sAFé.

Au total, 32 059 € ont donc été dépensés en sous-traitance et embauche d'informaticien sur les 31 600 € reçus de la mission DAR. Malgré ce qui avait été prévu, aucun cofinancement n'a pu être obtenu lors des 2 années du projet pour la réalisation de FarmSafe, malgré des accords de principe obtenus en 2006 (Ministère de l'agriculture) et en 2007 (Agence de l'Eau). Néanmoins, le dossier Agence de l'Eau est toujours en cours et pourrait bien aboutir mais pour fin 2008 - début 2009. Ce financement d'un an pourrait toutefois nous permettre de finaliser FarmSafe en tant que logiciel public (finalisation du système de navigation et mise en ligne permanente). Le CRPF a pu avoir de son côté un cofinancement départemental (2500 €) pour la base de données Arbres et l'INRA un cofinancement européen pour HisAFé (9336 €).

En terme de moyens humains de chaque partenaire, le manque de moyen financier (environ 18 000 €) a été compensé par un investissement en temps supplémentaire (voir tableau ci-dessous).

DEPENSES	Réalisé	Prévisionnel	Différence
salaires, charges et taxes afférentes des agents de développement	56 005	38 098	17 908
frais de déplacement des agents de développement	3 678	3 034	645
Total des dépenses de personnel qualifié	59 684	41 131	18 552
salaires, charges et taxes afférentes des autres agents	14 798	33 285	-18 487
prestations de service	19 798	14 200	5 598
acquisition de matériels	0	3 800	-3 800
autres dépenses directes	5 264	200	5 064
Total des autres dépenses directes	39 860	51 485	-11 625
Dépenses indirectes affectées	232	1 718	-1 486
Total des dépenses	99 776	94 335	5 442

Tableau 1 : Comparaison des dépenses réalisées pour le GT1 avec les dépenses prévisionnelles

III.1.5 Etapes et calendrier

Mars 2006 : Demande de devis pour la sous-traitance

Avril-Mai 2006 : Consultation de la Plate-forme opérationnelle de modélisation INRA-ACTA-ICTA

Fin Mai 2006 : Choix du sous-traitant

Septembre 2006 : Début des travaux de sous-traitance, correspondant au versement du premier acompte DAR.

Juin à décembre 2006 : recrutement informaticien Hi-sAFé

Janvier à avril 2007 : Contrat d'Isabelle Lecomte

Septembre 2006 à juin 2008 : programmation de FarmSafe.

- Première mise en ligne en janvier 2007
- Début de la programmation de LerSafe en mars 2007
- De mars 2007 à mars 2008 : mise en place du graphisme du logiciel
- De septembre à décembre 2007 : remise de la base de données Essence par le CRPF
- Mai 2007 : fin de la programmation de LerSafe
- Juin 2007 : fin de la programmation provisoire de FarmSafe

III.1.6 Résultats obtenus

Logiciel Hi-sAFé

Ce modèle de simulation est un outil de recherche, et est en évolution permanente. Il permet de simuler les interactions entre arbres et cultures sur une parcelle agroforestière. Il prévoit in fine la croissance des arbres et la production des cultures intercalaires, et peut simuler des périodes allant d'une durée de 1 à 20 ans dans sa version actuelle.

Chaque amélioration permet de déceler des faiblesses ou des lacunes qui sont alors évaluées, codées et testées. Au cours de ce projet DAR 2006-2008, de nombreuses améliorations du modèle ont été apportées. Certaines ont permis de réaliser des outils d'aide à la décision pour les gestionnaires agroforestiers, tels l'outil de prévision du rayonnement disponible sur les parcelles en fonction de l'espacement et de la dimension des arbres. Une abaque de prédiction obtenue avec cet outil a été incluse dans le livre « Agroforesterie, des arbres et des cultures » (Dupraz et Liagre, 2008)

➤ Rappel des améliorations apportées au cours de la première année du projet (2006)

Les travaux réalisés sur le logiciel Hi-sAFé sont les suivants :

- Enchaînement d'années de simulations. Pour les simulations agroforestières, il est important de faire des simulations pluriannuelles, voire pluri-décennales. L'INRA a réussi la première simulation sur 10 ans en mai 2006. L'enchaînement des années pose des problèmes techniques et conceptuels. Les dérives éventuelles sur certaines variables d'état telles que les teneurs du sol en azote minéral ne sont pas gênantes quand on fait des simulations annuelles, mais peuvent devenir rédhibitoire quand on enchaîne de nombreuses années de simulation. C'est en testant des simulations pluriannuelles que nous nous sommes rendus compte que la minéralisation de l'azote prédite par STICS était excessive, et conduisait à des sols très pauvres en azote au bout de plusieurs années. Une discussion avec les spécialistes de la modélisation de la minéralisation de l'azote (E. Justes, INRA, Toulouse) nous a montré que la paramétrisation de STICS devait être modifiée, et le problème a ainsi été résolu.
- Paramétrage du module de croissance de l'arbre pour le noyer et le peuplier. Ce paramétrage concerne aussi bien la croissance aérienne que souterraine de l'arbre. Le paramétrage du module de croissance racinaire est essentiel. Les régulations (équilibre fonctionnel entre la partie aérienne et la partie souterraine) sont fortement gouvernées par les stress hydriques et azotés. Le paramétrage du modèle s'effectue globalement, en comparant données prédites et observées sur une durée suffisamment longue. Pour les peupliers, le paramétrage s'est effectué à partir des observations sur la parcelle de Vézénobres dans le Gard, pour laquelle nous disposons d'une série d'observations de la plantation à la récolte des arbres.

- Amélioration du module de compétition pour l'eau entre les arbres et les cultures. Ce module est le cœur du modèle Hi-sAFé, et probablement son aspect le plus novateur. Il comprend un module de croissance opportuniste des systèmes racinaires qui permet de rendre compte de la plasticité des arbres soumis à la compétition d'une culture intercalaire. Les améliorations apportées sont trop techniques pour être rapportées ici. Précisons simplement qu'une résolution explicite des équations non linéaires qui décrivent la dynamique d'absorption de l'eau par les racines nous a permis de mettre en place un module de compétition sans équivalent dans la littérature internationale.
- Travail sur la cohérence du modèle, et en particulier sur le choix d'une référence de culture pure simulée qui soit non biaisée par rapport à la simulation agroforestière.

C'est ce dernier point qui s'est révélé le plus délicat à régler. En effet, le modèle de culture pure de référence (STICS, (Brisson et al., 1998)) utilise une discrétisation du sol en mini-couches de 1 cm d'épaisseur. Cette discrétisation n'a pas pu être conservée dans le modèle agroforestier tridimensionnel, car le sol nécessaire aux simulations de croissance d'arbres est très profond (10 m), et le découpage de la scène en colonne de sols conduirait à une discrétisation qui excéderait largement les possibilités de calcul des ordinateurs utilisés. Dans le modèle Hi-sAFé, nous avons fixé l'épaisseur des couches de sol à 20 cm (Delacour, 2006) pour obtenir un bon compromis entre vitesse d'exécution du modèle et qualité des simulations. Cependant, cette discrétisation moins fine (20 cm contre 1 cm) conduit à des biais de simulation : la culture pure simulée avec des couches de sol de 20 cm n'est pas strictement équivalente à celle simulée dans STICS d'origine avec des couches de 1 cm. Pour cette raison, nous avons pris une décision très importante : la culture pure de référence sera désormais la culture pure simulée par STICS piloté par Hi-sAFé avec des couches de sol de 20 cm. Ainsi, toutes les modifications de comportement de la culture intercalaire agroforestière prédites par le modèle Hi-sAFé pourront être attribuées à l'influence des arbres, et non pas à un biais de simulation induit par le changement d'épaisseur des couches de sol.

➤ Améliorations apportées au cours de la seconde année du projet (2007)

Nous avons apporté des améliorations au modèle dans les domaines suivants :

- Amélioration du module de compétition pour la lumière entre les arbres et les cultures (Talbot, 2007). Les améliorations concernent la prise en compte de la pente, la prise en compte du clumping dans les houppiers des arbres (répartition non homogène des feuilles dans le volume du houppier), et la prise en compte de l'interception de la lumière par des cultures de hauteurs différentes sous les arbres. Ce travail important a donné lieu à la rédaction d'une publication scientifique soumise à la revue Agriculture and Forest Meteorology (Talbot et Dupraz, 2008). Nous avons placé en Annexe une description détaillée du nouveau module. Ce module a permis de réaliser un abaque de prédiction du rayonnement disponible dans un peuplement agroforestier en fonction de l'espacement et de la dimension des arbres. Cet outil sera prochainement transformé en un logiciel interactif, disponible sur le site www.agroforesterie.fr permettant à l'utilisateur de faire un calcul plus affiné du rayonnement disponible dans ses parcelles.

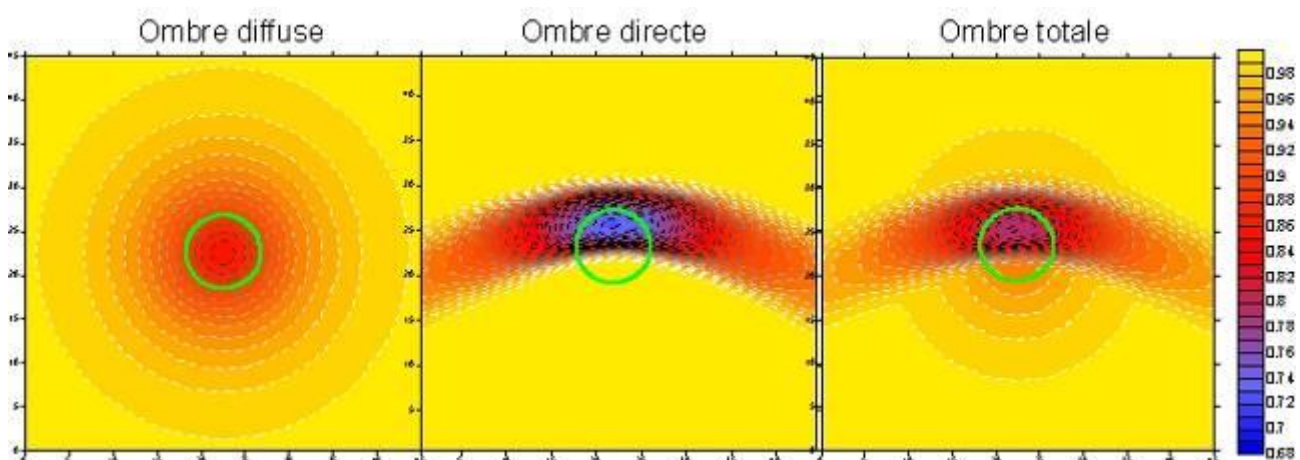


Figure 1 : Exemple de sortie réalisé avec le module de compétition pour la lumière. Ce module permet d'appréhender la forme de l'ombre, intégrée sur une journée ou sur l'année, d'un arbre ou d'un peuplement

d'arbres. Dans la figure ci-dessus, nous avons l'ombre journalière diffuse, directe et totale (dans le PAR) d'un arbre deux fois plus haut que large et élagué à un tiers de sa hauteur, le 21 juin à 44° de latitude Nord. Les valeurs correspondent à des proportions du rayonnement incident au dessus de la strate arborée. Ces calculs permettent de calculer le pourcentage du rayonnement transmis par la strate arborée à la culture intercalaire.

- Amélioration du module de croissance de l'arbre par une allocation dynamique de carbone aux racines fines et de structure. Auparavant, le carbone était alloué à ces deux compartiments en suivant une proportion fixe qui était un paramètre du modèle. Désormais, c'est une allocation dynamique qui est en œuvre : la part de carbone alloué aux racines de structure est variable, selon le principe et tient compte de divers processus :
 - La section de racines de structure nécessaires pour alimenter les racines fines
 - La distance au collet des racines fines (coût d'entretien plus élevé pour des racines éloignées)
 - La tortuosité des racines de structure, connue grâce à la typologie simplifiée générée par le fonctionnement de l'automate racinaire
- Amélioration du module de croissance de l'arbre par la prise en compte explicite de l'épaisseur de l'aubier (variable absente jusque là) et par la mise en place d'une relation de contrôle entre section d'aubier et surface foliaire. Des mesures permettant de paramétrer cette relation sont prévues à l'automne 2007. Connaître et prévoir la section d'aubier est un plus important, car cela permet de prévoir le diamètre du bois de cœur, qui est important pour la valorisation économique des résultats de croissance.

➤ Améliorations non encore effectuées

Nous avons prévu de faire également les améliorations suivantes :

- Validation du comportement du module de culture à l'ombre
- Paramétrage du module de compétition pour l'azote
- Prise en compte des sols caillouteux et des nappes alluviales accessibles aux racines des arbres et/ou des cultures

Ces travaux ont pris du retard pour différentes raisons, et seront à poursuivre au cours des prochaines années. Les raisons en sont les suivantes :

- Démission prématurée du post-doc (Zakaria Saadi) chargé de l'amélioration des modules hydriques de Hi-sAFé. Il était en charge des aspects hydriques et azotés des modules de compétition.
- Nécessité de procéder à de nouvelles expérimentations de terrain sur l'influence de l'ombre sur les cultures. Les résultats acquis en 2006-2007 (Balde, 2007) montraient que le modèle de culture était incapable de prédire la baisse de température des feuilles à l'ombre des arbres, et donc le ralentissement de la croissance foliaire qui en découle. Des mesures plus précises des températures de couvert au soleil et à l'ombre étaient nécessaires, qui ont été effectuées pendant le cycle de culture 2007-2008 (Reau, 2008)

➤ Références citées

- Balde, B.A., 2007. Modélisation de la réaction d'une culture de céréale à l'ombre des arbres : adaptation du modèle STICS. Master en Agronomie et Agro-Alimentaire Thesis, Montpellier, 54 pp.
- Brisson, N. et al., 1998. STICS: a generic model for the simulation of crops and their water and nitrogen balances. I. Theory and parameterization applied to wheat and corn. *Agronomie*, 18(5-6): 311-346.
- Delacour, G., 2006. Paramétrage et évaluation locale du modèle d'interaction arbre-culture Hi-sAFé, INRA, Montpellier.
- Dupraz, C. et Liagre, F., 2008. Agroforesterie, des arbres et des cultures. Editions France-Agricole, Paris, 413 pp.
- Reau, V., 2008. Impact de l'ombre des arbres agroforestiers sur une culture de blé dur : expérimentation & modélisation, Licence professionnelle : conseil et développement en agriculture raisonnée, Montpellier, 51 pp.

Talbot, G., 2007. Modéliser la compétition pour la lumière dans un système agroforestier : un compromis entre précision, temps de calcul et nombre de paramètres, USTL, Master Biologie, Géosciences, Agroressources, Environnement. Spécialité : Fonctionnement des Ecosystèmes Naturels et Cultivés, Montpellier.

Talbot, G. et Dupraz, C., 2008. Light competition modeling in agroforestry systems : is accounting for tree leaf clumpiness and light interception by branches essential? Agricultural and Forest Meteorology: En préparation.

Logiciel de prédiction technico-économique

- Principes généraux

Le logiciel de prédiction technico-économique est en fait un assemblage de deux modèles créés sur tableurs Excel : FarmSafe et LerSafe.

Le principe du logiciel est de permettre à l'utilisateur de prédire les résultats possibles de son projet agroforestier en termes de rendement, temps de travail, trésorerie et rentabilité. Des fonctions avancées permettront d'évaluer la valeur patrimoniale du projet, de tester différents paramètres important par des études de sensibilité et d'affiner le projet par des calculs d'optimisation en fonction de critères technico-économiques.

Les résultats seront affichés à trois échelles : l'hectare, la parcelle et l'exploitation. Suite à un manque de temps et de moyen, le module exploitation est encore incomplet. Son analyse a été menée à bien, l'architecture du logiciel est prête mais sa programmation reste encore à finaliser.

Comme annoncé en préambule, la principale difficulté du modèle tient à la prédiction des rendements pour la parcelle agroforestière. Pour cela deux sources de données seront possibles :

- Les données générées pas Hi-sAFé : dans ce cas, l'utilisateur aura la possibilité d'importer les tables de données des différents scénarios qui seront calculées sur Hi-sAFé, en toute indépendance de fonctionnement avec le logiciel.
- Les données générées par le module LerSafe, intégré au logiciel. Ce sera dans un premier temps la source de données principales pour tout utilisateur non confirmé.

Le logiciel permet de comparer un ou plusieurs scénarios agroforestiers à un scénario agricole sans arbre (scénario d'origine) et à un scénario de boisement pur (type boisement de terre agricole).

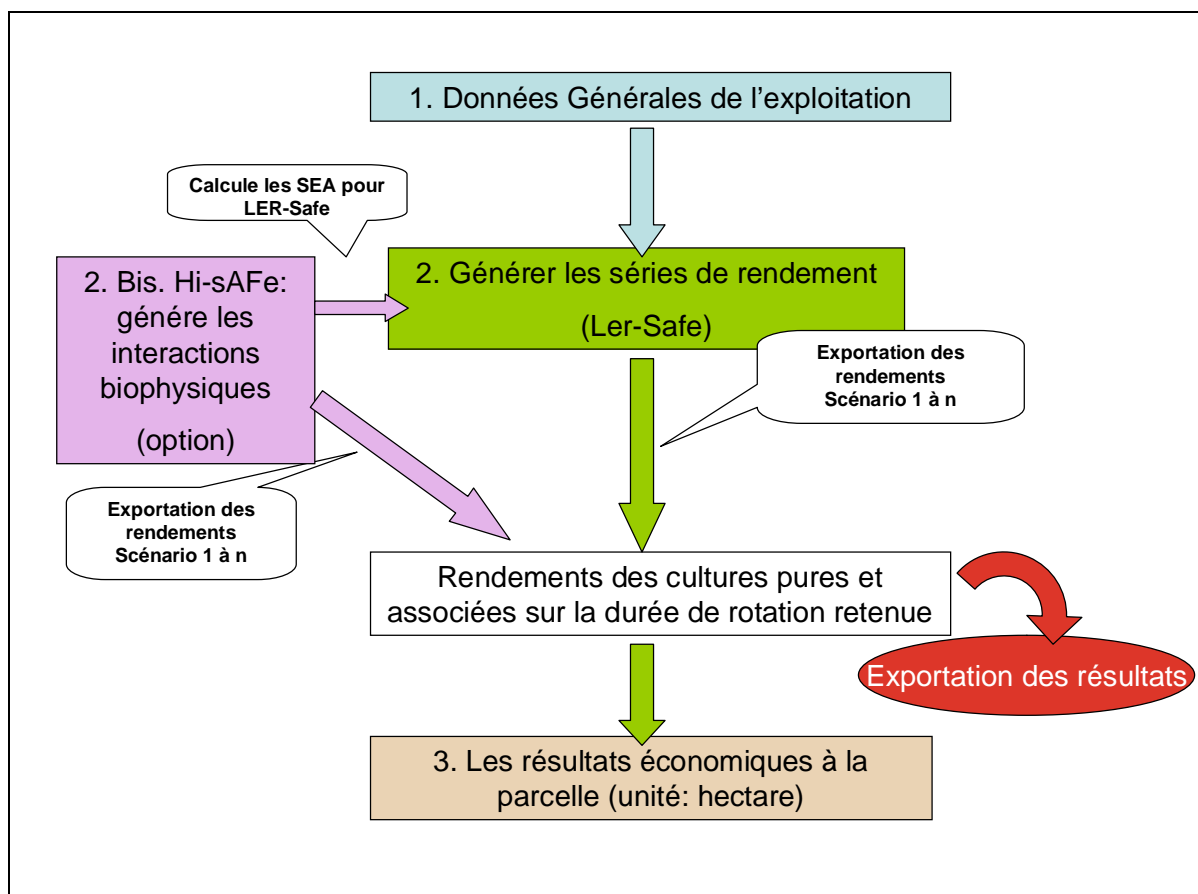
- Programmation

Le choix retenu consiste à implémenter les tables et macros EXCEL sous forme de pages HTML et de scripts (PHP) dans une base de données (MySQL). Cette architecture informatique permet une centralisation des mises à jour, et une accessibilité depuis n'importe quel ordinateur avec accès à internet à la dernière version. Toute modification est immédiatement disponible pour tous les utilisateurs, y compris les débuggages ou un changement de données dans les tables de données de références.

Un module de communication sur les problèmes rencontrés permet une mise à jour facilitée du logiciel.

- Structure du logiciel

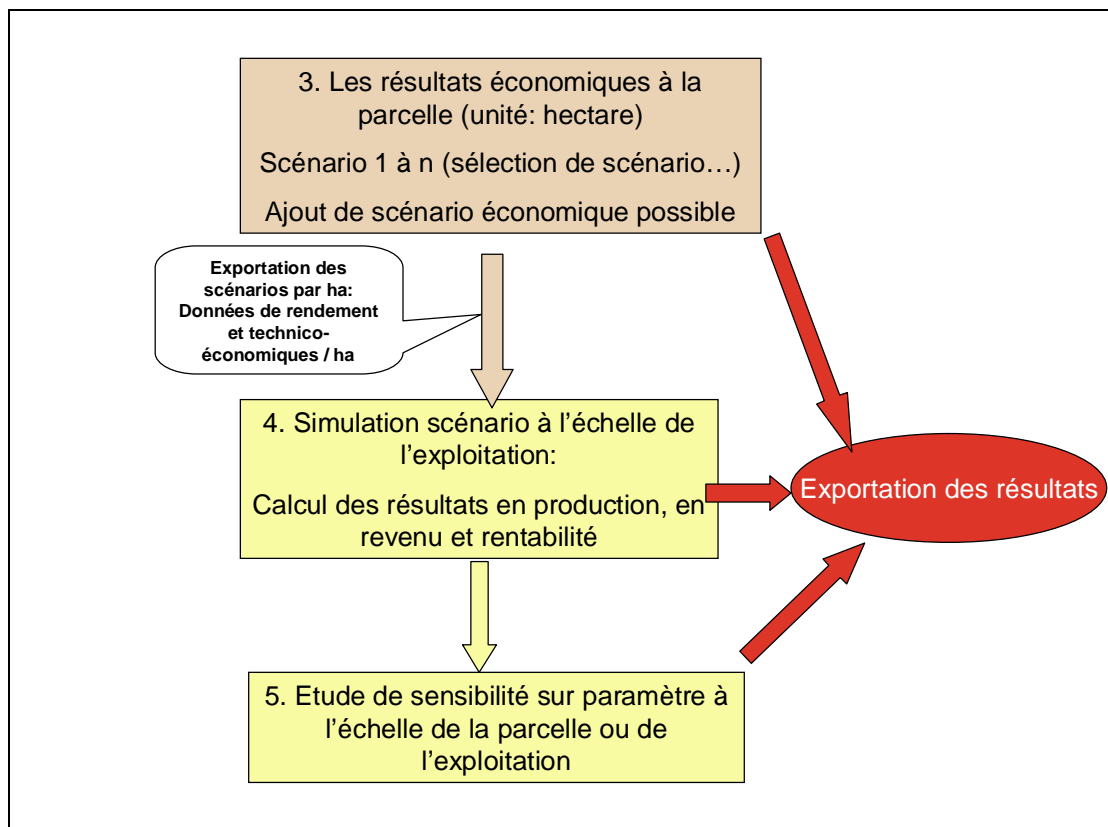
Le graphique suivant indique la structure générale du logiciel.



Après une présentation globale de l'exploitation (lieu, nom, description du parcellaire en distinguant les parcelles concernées par le projet de plantation), l'utilisateur aborde le module de calcul des rendements en agroforesterie (LerSafe). Hi-sAFe pourra être utilisé lors de cette étape pour préciser le niveau d'interaction possible, calculé en fonction des principales caractéristiques pédoclimatiques des parcelles concernées. Par défaut, un petit module permettra d'estimer une valeur de SEA utilisable. Cette valeur moyenne pourra faire l'objet d'une étude de sensibilité, afin de prédire les rendements dans des conditions de compétition arbre-culture différentes. L'utilisateur pourra par exemple simuler des situations de facilitation (SEA élevée) ou de compétition (SEA faible) entre les cultures et les peuplements d'arbres.

Lors de cette étape, un module d'exportation ou de sauvegarde des scénarios est prévu. Il sera également possible à ce niveau d'importer les données de rendement produites par Hi-sAFe, en lieu et place des données produites par LerSafe. Ces données sont utilisées ensuite dans le module de calcul économique à l'échelle de la parcelle (étape 3).

Dans ce module est prévue la possibilité de réaliser des calculs de sensibilité et d'optimisation à l'échelle de la parcelle.



Les résultats de production et économiques sont exportés dans le module de gestion du projet à l'échelle de l'exploitation (étape 4). Une fois définis les scénarios à l'échelle de l'hectare, l'utilisateur devra en effet déterminer la surface totale plantée ainsi que l'échéancier prévu.

L'étape 5 prévoit les calculs de sensibilité et d'optimisation technico-économiques à l'échelle de l'exploitation.

- Convivialité et présentation

La présentation du logiciel est bien entendu la plus conviviale possible pour rendre la navigation la plus simple possible pour un utilisateur non averti. Un système d'aide en ligne sera disponible après la série de test à l'automne.



Page d'accueil du logiciel

Outre ses fonctions de simulation du projet, le logiciel permettra un accès direct à des fonctionnalités externes comme un diaporama, la base de données des sites expérimentaux... Ces fonctions permettront à l'utilisateur d'affiner certains choix techniques par visualisation sur diaporama ou contact direct avec des acteurs de l'agroforesterie dont le ou les projets se rapprocheraient de celui de l'utilisateur.



Proposition d'un diaporama, utilisable comme support d'aide dans les choix techniques

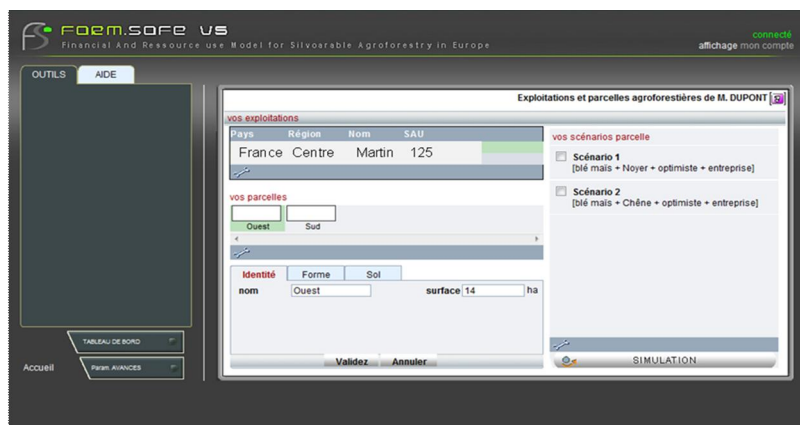
- Exemple du déroulement d'une simulation pas à pas



Tout accès au logiciel est réglementé. Un mot de passe est nécessaire.

On distingue un utilisateur classique d'un « super utilisateur » qui a accès aux paramètres de programmation du logiciel.

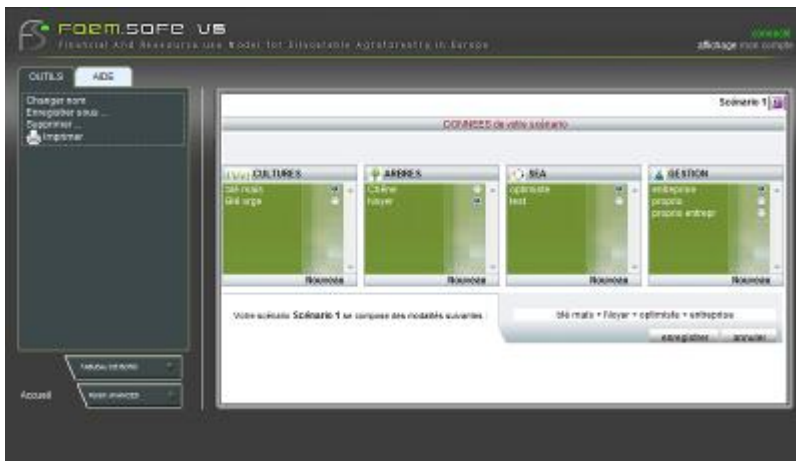
Une fois le mot de passe entré, l'utilisateur précise au travers grâce à une carte d'Europe, le pays, puis la région et enfin la commune. Toutes ces données permettent de sélectionner des données par défaut (par exemple des réglementations spécifiques).



L'utilisateur détermine une ou plusieurs exploitations puis le nombre de parcelles potentiellement intéressantes pour un projet agroforestier.

Un module décrit les caractéristiques pédoclimatique de chaque parcelle. A terme, il est prévu de créer un module graphique parcellaire, calqué sur les plans fournis dans les déclarations PAC.

L'utilisateur décrit ensuite un ou plusieurs scénarios par parcelle.



Un scénario est la composante de 4 module (ou sous-scénario): cultures, arbres, SEA et Gestion.

L'utilisateur doit déterminer un ou plusieurs sous-scénarios par module, qu'il enregistre au fur et à mesure.

Toutes les données entrées ici sont des données facilement accessibles par l'utilisateur car elles concernent soit son exploitation, soit son projet. Lui seul peut donc les rentrer.



Dans le module culture, l'utilisateur renseigne la rotation effectuée, les rendements obtenus en pur, ainsi que l'ensemble de l'itinéraire technique pratiqué.

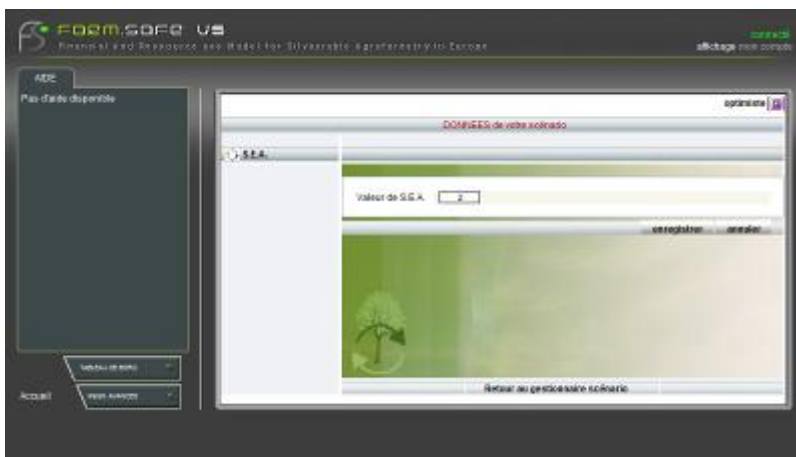
Ce module ne concerne que les cultures pures et non les cultures intercalaires.



Dans le module arbres, l'utilisateur renseigne les écartements et nombre d'arbres plantés et les essences choisies. Il indique également les caractéristiques propres à la pratique de la culture intercalaire (largeur initiale, distance arbres-cultures, etc.).

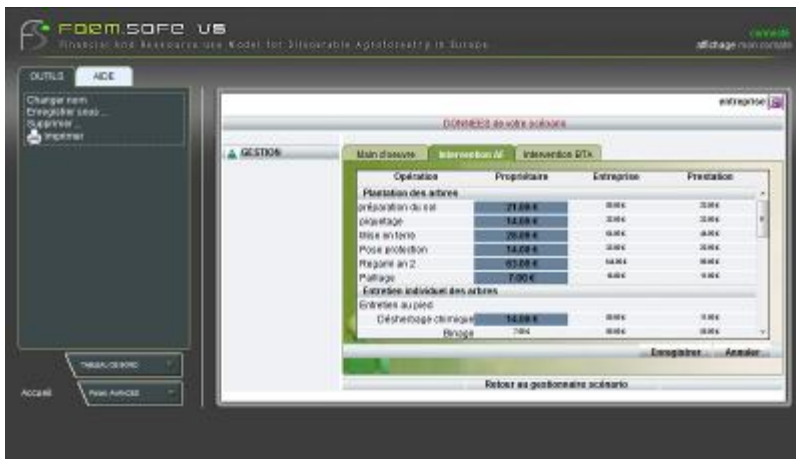
L'ensemble des interventions ou des dépenses liées aux arbres et facilement disponibles sont à indiquer, comme par exemple le prix des plants et des fournitures.

Pour les données plus délicates, des valeurs par défaut sont proposées (par exemple pour les éclaircies pratiquées).



Dans le module SEA, le logiciel indique une valeur par défaut en fonction des caractéristiques pédo-climatiques et de la culture intercalaire.

L'utilisateur peut indiquer des valeurs différentes pour tester des interactions arbres-cultures plus ou moins fortes. Et sauvegarder chaque valeur pour en faire un sous-scénario à part entière.



Dans le dernier module, le module Gestion, l'utilisateur indique qui fait quoi en termes d'intervention sur les arbres, depuis la plantation jusqu'à la coupe des arbres.

Les travaux peuvent être réalisés par l'agriculteur, entreprise ou prestation de service (fermier pour le compte d'un propriétaire par exemple).

En fonction des choix indiqués, le coût des interventions est indiqué.



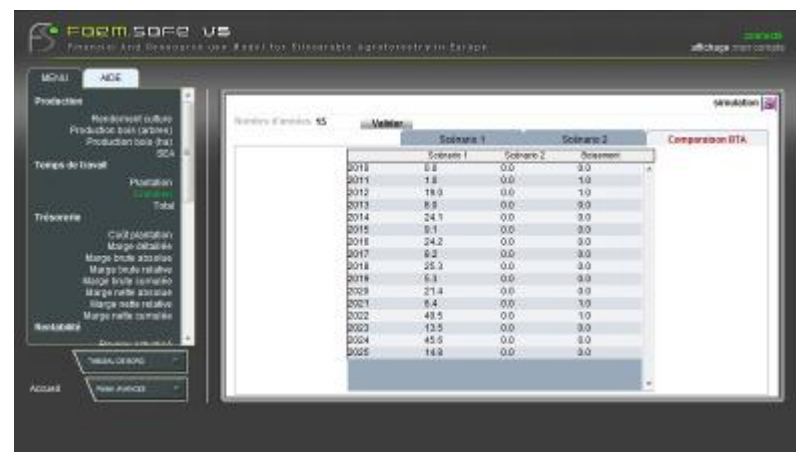
Un accès est possible pour les données avancées. Les données avancées sont les données pas forcément connues des utilisateurs et sont inscrites ici par défaut. Il s'agit notamment du temps de travail par intervention et par essence.

Pour le *super utilisateur*, un accès est réservé ici pour entrer les paramètres de programmation (paramètres des courbes logistiques, paramètres SEA, etc...)



Une fois toutes les données entrées, les scénarios déterminés, l'utilisateur revient automatiquement au tableau de bord, d'où il peut visualiser l'ensemble des parcelles de son exploitation et les scénarios retenus pour chacune d'entre elles.

Il clique alors sur le bouton simulation et accède aux résultats. Il est possible de comparer deux scénarios agroforestiers entre eux.



Dans l'onglet résultat, il visualise les résultats de ses scénarios. Grâce à la fenêtre de gauche il déroule les résultats à afficher sur la droite de l'écran par simple clic.

Les résultats s'affichent dans l'ordre suivant : production, temps de travail, trésorerie, rentabilité.

III.1.7 Indicateurs de suivi et réalisation

Le principal problème est venu de la faiblesse de l'enveloppe budgétaire prévue initialement pour cette action qui nous a donc limité dans notre travail. Le module exploitation, bien que largement avancé dans sa conception et son graphisme, a du être reporté dans sa livraison. Ces améliorations devront faire l'objet du prochain programme CAS DAR si celui-ci est validé.

RAPPORT	Prévu	Remis	Respons.	Etat
R1.1 : Cahier des charges du logiciel soumis à l'ensemble des partenaires pour validation	12	24	INRA	Ok
R1.2 : Remise du prototype de logiciel complet avec notice d'utilisation	23	23	INRA	Ok

Le cahier des charges du logiciel a été soumis aux partenaires lors des journées nationales. Mais le prototype ne pourra être remis qu'en septembre de manière définitive.

Néanmoins, compte-tenu des délais et du faible budget, ainsi que des conclusions de l'audit de la plateforme de modélisation ACTA INRA, on peut considérer que les objectifs du groupe de travail 1 sont acquis. Il était très difficile de faire mieux dans ces conditions. Pour les personnes intéressés, il est possible de juger de l'état d'avancement du projet (contacter Fabien Liagre – Agroof Développement).

Toutefois, il est clair que les partenaires du projet sont en attente du logiciel final et souhaitent le tester rapidement. C'est pour cette raison qu'en septembre, tout sera mis en œuvre pour remettre un premier logiciel à tester.

Des financements sont en attente pour finaliser ce projet (agence de l'eau et prochain projet DAR).

Après cette phase de test à l'automne, le logiciel sera remis à l'Association Française d'Agroforesterie pour le mettre en ligne officiellement. L'association assurera par la suite sa mise à jour, en collaboration avec Agroof Développement et l'INRA de Montpellier.

III.2 Création d'un réseau national

III.2.1 Objectifs attendus

L'objectif de ce groupe de travail est de structurer le réseau national informel existant en une structure officielle.

Les objectifs de cette structure nationale seront d'assurer la diffusion de l'information et d'assister les structures encadrant les porteurs de projets, ainsi que de promouvoir l'agroforesterie. Cette structure pourrait le cas échéant répondre à des appels à projets afin de répondre à ses objectifs.

III.2.2 Méthode suivie

Différentes étapes ont permis de répondre à cette finalité :

1. Recensement des acteurs clé de la filière agroforestière en France
2. Recherche de statuts appropriés et organisation d'une réunion de lancement de la structure
3. Création d'un site web et d'un forum d'échange
4. Edition d'une première revue d'information semestrielle
5. Recensement des partenaires européens œuvrant dans le domaine de l'agroforesterie

III.2.3 Organisation et moyens humains

Responsable du groupe de travail : Fabien Liagre (Agroof) et Nathalie Galiri (APCA)

Les principaux partenaires étant intervenus en 2006 sont l'APCA, Agroof Développement et l'INRA de Montpellier.

Agroof développement a été responsable du recensement des acteurs et de la création de l'association. Il a confié la réalisation du site web à l'association Tourbillons et coordonné l'édition de la première revue de l'association. La mise en page a été confiée à un maquettiste indépendant, Maxime Lanusse à Quimper et l'impression à l'Imprimerie Bouquet à Auch.

L'APCA a été en charge de l'animation politique et réglementaire. Plusieurs réunions avec l'Appui d'Agroof Développement et de l'INRA (Christian Dupraz) ont été organisées dans le cadre du projet :

- Une réunion en décembre 2006 avec le MAP (DGPEI), l'Agence Unique de Paiement, l'APCA et Agroof Développement. Cette rencontre avait pour objectif de clarifier les règles d'éligibilité des parcelles agroforestières dans le cadre des aides directes, couplées et découplées, du premier pilier de la PAC.
- Deux réunions avec le MAP (DGFAR) sur le statut fiscal et foncier des parcelles agroforestières.

Ces réunions ont permis des échanges fructueux entre les experts de diverses structures sur les questions posées. Les comptes-rendus ont été réalisés par l'APCA et Agroof Développement, puis validés par le MAP.

Elles ont été préparées en amont en faisant un bilan des différentes questions se posant pour chacun des thèmes, notamment par des échanges avec certains conseillers de Chambres d'Agriculture.

Au sein de l'APCA, le travail a été réalisé en partenariat entre :

- Nathalie GALIRI
- Pierre SAVY puis à partir de septembre 2007, Christelle ANGENIOL
- Carole ROBERT, juriste à l'APCA
- Thierry FELLMANN, chargé des réglementations à l'APCA.

Yves Bachevillier, de la Chambre d'Agriculture de l'Hérault est également intervenu pour le compte des Chambres d'Agriculture (réunion statut), en tant que représentant départemental.

Un guide reprenant tous ces aspects, et formulé sous forme de questions-réponses est en cours d'élaboration par l'APCA. Il sera ensuite transmis aux différents acteurs locaux (Administration, Agence Unique de Paiement, Collectivités, OPA, etc).

Partenaire	GT2 Prévu	GT2 En 2006	GT2 En 2007	GT2 En 2008	GT2 TOTAL
Agrooft Développement	5,5	1,8	2,3	1,4	5,5
Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture	0,5	0,9	0,9	0,2	2,0
INRA Montpellier	0,2	0	0,3	0,1	0,4
CRPF Languedoc Roussillon*	(2,5)	0	0	0	0
TOTAL	3,7 (6,2)	2,7	3,5	1,7	7,9

*Le temps du CRPF a été reporté pour les actions 1 et 6

Au total, il a été passé deux fois plus de temps sur cette action que le temps prévu initialement. A noter que le CRPF avait été prévu comme partenaire de cette action par erreur. Le temps prévu pour ce partenaire a donc été ventilé dans les actions 1 et 6 (prévu dans ses missions d'origine mais non quantifié).

III.2.4 Moyens financiers

Le budget total de ce groupe de travail était de 33 147 € dont 15 791 € au titre de l'ADAR. Au final, 57 399€ a été dépensé, soit 70 % de dépense en plus que le budget prévu, essentiellement dû au temps passé qui a été nettement plus important que prévu.

Aucun cofinancement n'a été obtenu pour cette action malgré des demandes réalisées auprès des Ministères de l'Agriculture et de l'Ecologie.

DEPENSES	Réalisé	Prévisionnel	Différence
salaires, charges et taxes afférentes des agents de développement	43 575	22 258	21 317
frais de déplacement des agents de développement	3 473	4 605	-1 132
Total des dépenses de personnel qualifié	47 048	26 863	20 185
salaires, charges et taxes afférentes des autres agents	132	1 644	-1 512
prestations de service	5 346	2 000	3 346
acquisition de matériels	0	0	0
autres dépenses directes	4 858	2 525	2 333
Total des autres dépenses directes	10 335	6 169	4 166
Dépenses indirectes affectées	15	115	-100
Total des dépenses	57 399	33 147	24 252

Tableau 2 : Comparaison des dépenses réalisées pour le GT2 avec les dépenses prévisionnelles

III.2.5 Etapes et calendrier

Avril 2006 : Création du site web

Mai 2007 : Participation à l'E-conférence européenne sur les réglementations en agroforesterie.

25 avril 2007 : Assemblée constituante de l'association nationale

Mars 2008 : Proposition d'un statut foncier et fiscal

Mars 2008 : Proposition de contrat et bail agroforestier

Avril 2008 : Finalisation de la base de données des sites et contacts de l'agroforesterie en France

Mai 2008 : Dépôt d'un projet européen pour la création d'une plate-forme européenne (financement INTERREG)

Mai 2008 : Deuxième Assemblée Générale de l'Association (APCA – Paris)

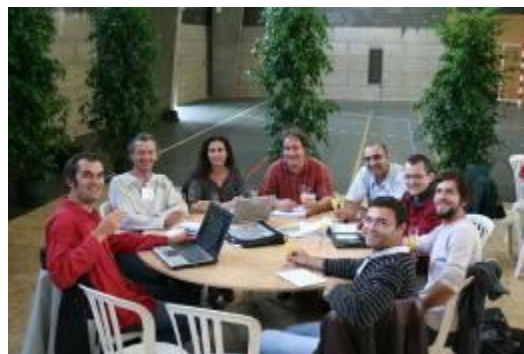
Juin 2008 : Edition de la première revue semestrielle

III.2.6 Résultats obtenus

Création de l'association nationale d'agroforesterie

L'association nationale d'agroforesterie a été créée le 25 avril 2007. L'assemblée constituante s'est tenue sur le siège de l'exploitation de Jérôme Feracci à Maraussan, viticulteur et céréalier près de Béziers. Le choix de ce lieu tient notamment au fait que Mr Feracci s'est lancé dans un projet agroforestier de 25 ha en 2005 sur ses parcelles de blé dur et de maïs semence.

Lors de cette assemblée ont été validés les statuts exposés en annexe (voir annexe 3).



Réunion du CA de juin 2008 à Angers en présence d'Yves Gabory, président de l'AFHAC

Les objectifs de l'association sont :

- Communiquer entre les membres sur le partage des expériences de terrain et des savoirs issus des programmes de recherche développement et optimiser les transferts de connaissance entre la recherche et le terrain.
- Assurer une veille réglementaire, être force de propositions et se positionner en tant qu'interlocuteur des services publics à l'échelle nationale
- Favoriser les relations avec les partenaires européens et internationaux
- Participer à des projets de recherche développement en tant que représentant des utilisateurs de l'agroforesterie.

L'association est ouverte à toute personne physique ou morale de droit privé après acceptation de la demande d'adhésion par le Conseil d'Administration.

A partir de fin 2008 seront entreprises des démarches de demande de financement, par subvention ou convention. L'association devra assurer les frais d'hébergement et de fonctionnement du site web, ainsi que d'animation du réseau (communication et édition des revues semestrielles). L'embauche d'un animateur à mi-temps a été mise à l'étude par le CA. Si l'on tient compte d'une embauche éventuelle, le budget prévisionnel annuel est estimé à 40 000 euros (tableau ci-dessous).

	2008	2009	2010
Dépenses			
Location et frais de locaux	0	3 000	3 000
Téléphone, internet, timbres	1 200	1 500	1 500
Documentation	1 000	1 000	1 000
Réalisation plaquettes	8 000	2 000	2 000
Edition revues	5 000	5 000	5 000
Hébergement site internet	500	500	500
Déplacement CA	2 000	2 000	2 000
Salaire / Sous-traitance	0	22 000	22 000
Déplacement salarié	0	3 000	3 000
Total dépenses	17 700	40 000	40 000
Ressources			
Cotisations	700	1 500	2 000
Subventions / Conventions	0	33 500	35 000
ADAR*	17 000	0	0
Vente revue	0	500	1000
Publicité revue	0	1000	2000
Total	17 700	40 000	40 000

Budget prévisionnel de l'association sur 3 ans

* Cette ligne comprend la participation du projet ADAR Agroforesterie 2006/08 concernant la création de l'association, l'édition des revues et des plaquettes, la maintenance informatique du site web.

- Perspective d'action au sein de l'association « Arbre et haie Champêtre ».

Lors des rencontres nationales de la Haie Champêtre organisées par Arbre et Paysage du Gers à Auch en octobre 2006, Fabien Liagre et Christian Dupraz ont présenté les objectifs de l'association et impulsé un mouvement similaire auprès des partenaires œuvrant sur le thème de la haie en France. Suite aux échanges avec les différents acteurs présents, il a été convenu de créer l'Association Nationale de l'Arbre et la Haie Champêtre. La création de cette association a eu lieu à Niort en octobre 2007 lors des secondes journées de la haie champêtre organisées par l'association Prom'Haies. Cette association regroupe les associations et acteurs de la haie et de l'arbre champêtre de toute la France. Elle a pour objectif principal d'être l'interlocuteur du Gouvernement pour les questions statutaires et réglementaires des formations arborées hors forêt. En parallèle, cette structure facilitera les échanges entre membres et pourra promouvoir l'importance des arbres hors forêt en France et en Europe.

En tant que structure associative, l'association nationale d'agroforesterie siège au conseil d'administration de cette association qui comporte 17 membres.

Activités autour des réglementations et du statut de l'agroforesterie

- Agroforesterie et DPU

L'APCA a obtenu dans la circulaire DPEI/SPM/SDCPV/C2006-4038 du 09 mai 2006, établissant les règles d'éligibilités aux aides directes, que les parcelles arborées de moins de 50 arbres restent éligibles aux DPU et aux aides couplées. Au-delà, seule la surface réellement cultivée est éligible.

Extrait de la circulaire du 9 mai 2006, paragraphe 2.2.2 page 18 (puis repris dans les circulaires 2007 et 2008):

« Au niveau national, les dispositions suivantes sont applicables :

- Les parcelles boisées sont admissibles aux aides surfaces couplées et découplée pour la totalité de leur surface tant que la densité de boisement est inférieure à 50 arbres/ha.
- Au-delà de 50 arbres/ha, seules les parties réellement cultivées ou pâturées des parcelles boisées (hors emprise des arbres) peuvent être prises en compte pour l'attribution des aides couplées et découplée. En particulier, le gel est possible sur une parcelle plantée d'arbres mais sur les seules parties cultivables d'un seul tenant et d'une surface d'au moins 0,1 ha avec une largeur supérieure à 10 mètres (ou 5 m – 5 ares pour le gel environnemental). Cette largeur et cette surface doivent être entendues comme comprises entre les rangées d'arbres, déduction faite de leur emprise. »

Lors du comité de pilotage du 21 septembre 2006, un malentendu sur l'interprétation des textes, notamment avec l'agence unique de paiement, a été mis en lumière. Une réunion a été organisée en décembre 2006 entre le Ministère de l'Agriculture et les membres du projet afin d'éclaircir notamment la question de savoir si une parcelle, y compris plantée avec moins de 50 arbres/ha était éligible dans sa totalité si les espaces compris sur la ligne entre les arbres n'étaient pas cultivés. Une note du ministère de l'agriculture, rédigée à la suite de la réunion de décembre précise notamment ce cas. Ainsi il ressort que :

- Une parcelle boisée est considérée comme agricole dès lors que le nombre d'arbres par hectare est inférieur ou égal à 50. Cela signifie qu'une parcelle cultivée d'une densité d'arbres à l'hectare inférieure ou égale à 50 est admissible et, le cas échéant éligible aux aides couplées en fonction de sa situation au 15 mai 2003, pour la totalité de sa surface, y compris l'emprise des arbres (quelle que soit leur disposition au sein de la parcelle cultivée mais hors cas de peuplement sous la forme de bosquet) et y compris l'espace intercalaire non cultivé situé entre les arbres d'une même ligne ou rangée.
- Au-delà de 50 arbres/ha, seule la surface intercalaire cultivée sera éligible. Toutefois, pour les parcelles affectées à une culture fourragère, vous pouvez admettre une densité supérieure d'arbres d'essences forestières, fixée par arrêté préfectoral, lorsque des motifs écologiques ou environnementaux déterminés par cet arrêté le justifient. Le fait de définir ces parcelles comme agricoles, permettra d'activer des DPU avec les surfaces correspondantes.
- Pour les parcelles déclarées en gel, la présence d'arbres fruitiers, même d'une densité inférieure ou égale à 50 arbres par hectare, ne permettra pas leur prise en compte dans la

surface de la parcelle, de même que les arbres non fruitiers l'année de leur abattage (respect du critère de non utilisation de la parcelle en gel). De plus, la parcelle intercalaire de gel entre deux lignes d'arbres devra au minimum être de 10 mètres de large et de 0,10 hectare de superficie (ou 5 m – 5 ares pour le gel environnemental).

Le compte-rendu de la réunion est en annexe 4.

- Agroforesterie et PDRH

Dans le cadre du règlement développement rural pour la période 2007-2013, l'article 44 permet le cofinancement de l'agroforesterie dans chaque Etat Membre. La France n'a pas choisi dans le cadre du PDRH en cours d'élaboration, de mettre en avant cette pratique parmi ses actions prioritaires, ni au titre du socle national, ni au titre du volet régional. Ceci ne fait toutefois pas obstacle à la mise en œuvre par les collectivités de mesures non ouvertes au cofinancement du FEADER au titre du PDRH mais autorisées par le règlement R(CE) 1698/2005 (comme art 44). Dans ce cas, ces mesures doivent être notifiées à la Commission, si possible dans le cadre du volet régional du PDRH en tant que régime d'aide d'Etat complémentaire (exemple boisement des terres non agricoles ou aide à l'amélioration de la valeur économique des forêts). Cette procédure semble néanmoins compliquée à mettre en place pour une région.

Il est toutefois possible de mobiliser une aide dans le cadre du plan végétal environnemental lié à l'axe 1 du PDRH (soutien à la plantation d'arbres hors forêt à hauteur de 40 % de l'investissement). Mais les conditions d'obtention de cette aide font qu'elle reste particulièrement difficile à obtenir du fait de nombreuses contraintes liées au CAD. Très peu d'agriculteurs ont fait appel à cette mesure.

Tout au long du projet, les partenaires du projet se sont mobilisés pour faire avancer le dossier. **Ce manque de clarté dans le soutien à l'investissement en agroforesterie a été un frein dans la mise en place des parcelles de références de l'action 5.** Deux courriers ont été envoyés par Luc Guyau, président des Chambres d'Agriculture, relayé par Christian Dupraz, président de l'Association Française d'Agroforesterie.

Cette mobilisation a permis des retombées médiatiques importantes et l'agroforesterie devient un thème de premier plan dans les différents rapports et études réalisés pour préparer les nouvelles orientations des politiques agricoles et environnementales. On peut citer notamment :

- Grenelle de l'Environnement : L'agroforesterie a été citée comme thème de recherche développement à appuyer dans le cadre des conclusions du Grenelle de l'Environnement. Il est précisé de financer un projet de recherche développement.
- Le 21 mai 2008, le MAP organisait la journée Agriculture et Perspectives 2030. Le thème de l'agroforesterie a été également repris. Un extrait du film réalisé dans notre projet a d'ailleurs été donné aux organisateurs pour leur film de présentation (disponible sur DVD auprès du Ministère). L'agroforesterie est présentée comme système d'avenir pour les exploitations agricoles françaises.
- Dans le cadre du rapport du GIEC, l'agroforesterie est souvent citée, tout comme dans le dernier rapport sur la biodiversité réalisé par l'INRA, commandité par le MAP. A noter également que l'agroforesterie fait parti des mesures phares préconisées par Frédéric Nihous dans son rapport 2008 sur la diversification en milieu rural, commandité par le Ministre de l'Agriculture.

- Statut fiscal et foncier

Un groupe de travail a été constitué à l'initiative de l'APCA. Ce groupe s'est réuni en 2007 et 2008 pour débattre des propositions de statut émises suite au programme européen SAFE, remaniées lors de ce projet DAR. Il était constitué de représentants du MAP (DGFAR et DAFL), de l'APCA, de la CA34, de l'INRA, Agroof Développement, de la FNSAFER et de la FNFPF (Fédération Nationale Française des Propriétaires Fonciers).

Le 18 janvier 2008 s'est tenu la dernière réunion qui a donné lieu à plusieurs avancées et qui ont débouché sur un projet de rédaction d'une circulaire (en cours actuellement) (voir compte rendu de la réunion en annexe 5).

Ce qu'on peut retenir des conclusions de ces réunions :

- L'agroforesterie est confortée dans le fait qu'elle relève des pratiques agricoles (et non forestière). De fait, le statut foncier et fiscal relève des parcelles agricoles.

- L'agroforesterie relève donc du statut du fermage en cas de location.

Ceci a plusieurs conséquences :

- Le loyer du bail doit respecter la valeur minimale prévue par les fourchettes fixées par les arrêtés préfectoraux. Cependant, des arrêtés préfectoraux pourront fixer une fourchette spécifique pour les loyers des parcelles agroforestières, afin de tenir compte de la gêne occasionnée par les arbres.
- Il pourrait y avoir une réduction du loyer pour tenir compte de la gêne occasionnée par les arbres. L'opération de coupe des arbres nécessite l'accord préalable du bailleur.
- Le sort de la coupe des arbres et du produit de cette coupe doit être envisagé lors de la conclusion du bail pour préciser l'éventuel partage en nature et en argent entre preneur et bailleur. Pour le bailleur qui profiterait d'une partie du produit financier de la coupe, les revenus retirés constitueraient des revenus imposés dans la catégorie des revenus fonciers.

D'après l'article L. 411-71, une indemnité peut être due au preneur sortant en fin de bail pour les améliorations apportées au fonds loué. Cet article prévoit en effet que cette indemnité « est égale à l'ensemble des dépenses, y compris la valeur de la main-d'œuvre, évaluées à la date de l'expiration du bail, qui auront été engagées par le preneur avant l'entrée en production des plantations, déduction faite d'un amortissement calculé à partir de cette dernière date, sans qu'elle puisse excéder le montant de la plus-value apportée au fonds par ces plantations. »

Dans les limites posées par le statut du fermage, l'indemnité peut également être négociée pour prendre en compte les améliorations apportées au fond par le produit du broyage des branches, répandu sur le sol.

- L'imposition des revenus tirés de la vente du bois

La Direction Générale des impôts (notamment en son sein la Direction de la législation fiscale) a été consultée sur cette question.

Sur le plan fiscal, un statut mixte agricole-forestier ne peut pas s'appliquer aux parcelles agroforestières. En effet, l'esprit de l'article 76 du CGI qui définit le forfait forestier et les modalités de calcul de ce forfait (parcelle intégrale), rendent difficile l'assimilation des arbres champêtres (arbres isolés, haies, agroforesterie...) à une exploitation forestière. Dans ces conditions, les dispositions de l'article 76 précité ne paraissent pas applicables au produit revenant des coupes de ces arbres.

Les deux cas décrits ci-dessous s'appliquent uniquement aux agriculteurs et aux sociétés soumis à l'impôt sur le bénéfice agricole. Pour les sociétés soumis à l'impôt sur les sociétés, des règles spécifiques s'appliquent (les arbres sont comptabilisés comme stocks).

CAS 1 : imposition au réel

Pour des arbres, deux logiques peuvent s'appliquer :

- soit l'arbre est un facteur de production, et l'on se situe dans une logique d'immobilisation,
- soit l'arbre est considéré comme un produit en tant que tel, ce qui correspond à une logique de stock.

Dans le cas de l'agroforesterie, les arbres doivent être considérés comme une immobilisation, car ils font partie intégrante du système de production et ils sont destinés à rester durablement sur l'exploitation.

Cela emporte deux conséquences :

- la coupe de l'arbre revient à une « cession d'immobilisation ». Il est alors fait application du régime spécial des plus-values (ou moins-values) professionnelles.

A ce titre, conformément à l'article 151 septies du CGI, les exploitants ayant exercé leur activité à titre principal pendant au moins cinq ans et ayant un chiffre d'affaire inférieur à 250 000 € (majorité des agriculteurs) sont exonérés totalement d'imposition sur les plus-values. L'exonération est partielle au-delà et jusqu'à 350 000 € (calcul par paliers). Lorsqu'il y a imposition à la vente, elle se fait sur la plus-value (ou sur une moins-value mais sans objet en agroforesterie), à un taux proportionnel (si la compensation entre plus-values et moins-values à long terme d'un exercice fait apparaître une plus-value à long terme) de 27% avec les prélèvements sociaux.

- les produits résultant de la taille annuelle tels les rémanents ou la production de fruits sont considérés comme des produits courants de l'exploitation et sont en conséquence imposés comme tels.

Par ailleurs, les arbres sont amortissables d'un point de vue comptable. Pour le calcul de l'amortissement,

- les dépenses d'entretien sont considérées comme des charges déductibles pour la détermination du bénéfice imposable (sous réserve du respect des règles applicables à la déduction des charges liées aux immobilisations) ;
- seule la valeur de l'investissement (année de plantation + frais de regarni la deuxième année) est prise en compte.

Remarque : la logique de stock n'est pas adaptée aux arbres des parcelles agroforestières, car la production de bois n'est pas une finalité en tant que telle : l'arbre est un facteur de production. Dans les cas où les arbres sont considérés comme du stock, leur valeur augmentant chaque année, ils participent à la détermination du résultat (variation de la valeur des stocks). Il y a donc une imposition annuelle sur cette augmentation de stock, en l'absence de tout flux financier.

CAS 2 : imposition au forfait

Il n'existe pour l'instant aucun forfait spécifique à l'agroforesterie.

La solution qui paraît se détacher est l'utilisation d'un forfait individuel existant, à savoir celui qui s'appliquerait sans la présence des arbres. En effet, le forfait est censé tenir compte de tous les produits et de toutes les charges de l'exploitation : le produit de la coupe est donc censé y être intégré. Si certains exploitants jugent le forfait inadapté à l'agroforesterie, ils conservent la faculté d'opter pour une imposition au régime réel.

Dans ce scénario, le forfait agricole avant plantation est conservé. La situation est donc défavorable au départ (surimposition annuelle car une partie de la parcelle n'est pas utilisée) mais favorable l'année de la coupe (cf. supra).

➤ L'impôt foncier

Dans la mesure où il n'existe pas de catégorie de terres « agroforestières », celles-ci doivent continuer à relever des catégories existantes, comme la catégorie « grandes cultures » par exemple.

➤ La valeur vénale de la parcelle

Pour la transmission d'un bien agricole, est prise en compte la valeur vénale de la parcelle. En agroforesterie, cette valeur vénale correspond vraisemblablement à la valeur du fond et à la valeur d'avenir du peuplement. L'administration fiscale vérifiera seulement qu'il n'y a pas eu sous-évaluation.

S'agissant de la taxation de la transmission de parcelles agroforestières, les règles applicables sont celles qui sont appliquées aujourd'hui à toute transmission de biens agricoles : abattement pour les biens loués, donation, etc... En revanche, la parcelle n'étant pas assimilée à un boisement forestier, le dispositif de la loi Sérot-Monichon ne s'applique pas.

➤ Le sort d'une parcelle agroforestière en cas d'aménagement foncier

La réalisation d'un mode d'aménagement foncier soulève la question du traitement des parcelles agroforestières intégrées dans le périmètre d'aménagement, à la fois pour éviter des coupes ou des arrachages anticipés et pour ne pas pénaliser les exploitants concernés.

La mise en œuvre de la pratique de la bourse aux arbres, solution pragmatique et volontaire semble être la solution la plus adaptée à l'agroforesterie. Elle consiste à donner une valeur aux arbres afin qu'ils soient pris en compte de manière distincte des terres. Cette solution, qui ne présente aucun caractère obligatoire, ne pourra pas être généralisée de façon systématique mais pourrait être encouragée par une circulaire. Elle a l'avantage de ne pas avoir à créer de catégorie spéciale agroforestière, et donc suit la logique d'intégrer l'agroforesterie dans les mesures agricoles préexistantes. Elles pourront aussi permettre d'éviter des coupes systématiques lors de ces aménagements.

Suite à ces réunions et en parallèle avec la rédaction d'une circulaire pour préciser l'ensemble de ces points, l'APCA travaille sur la rédaction d'une brochure de vulgarisation sur le statut des parcelles agricoles arborées. Celle-ci est en cours de validation par le Ministère et devrait sortir au

mois de septembre. Présentée sous forme de questions, elle sera diffusée auprès de l'ensemble de l'administration, des OPA et des propriétaires et agriculteurs. Elle sera bien entendu téléchargeable sur le site du projet.

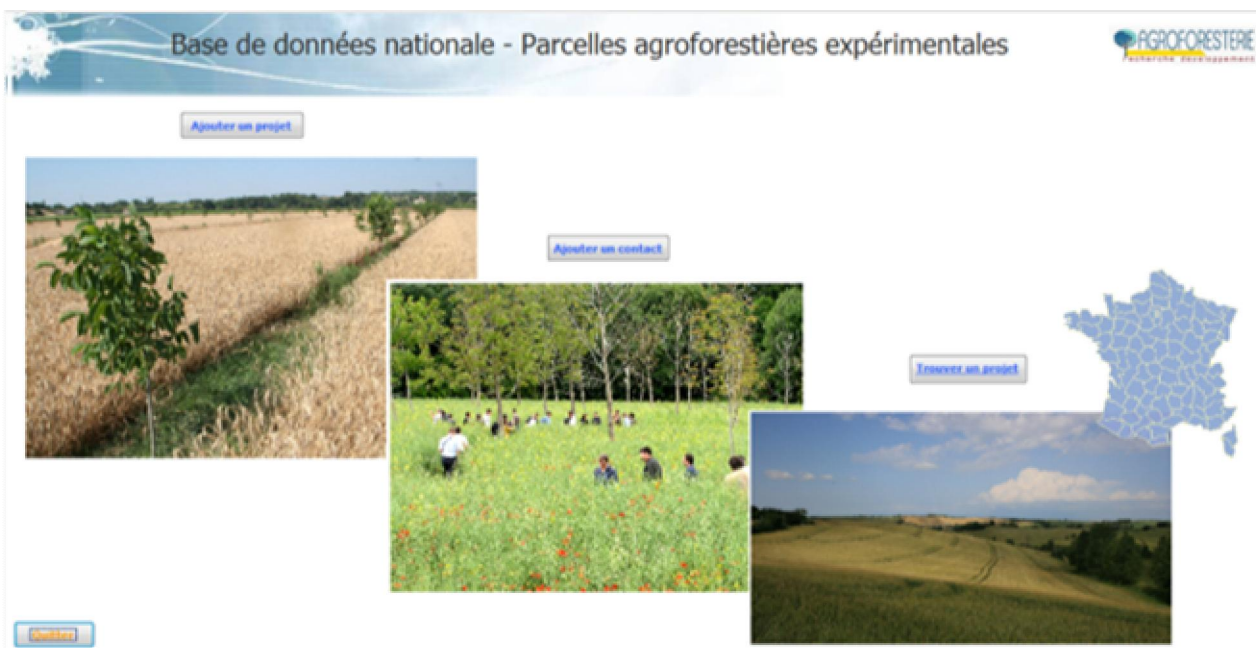
Les outils de la structure nationale

⇒ Création d'une base de données des sites et acteurs de l'agroforesterie

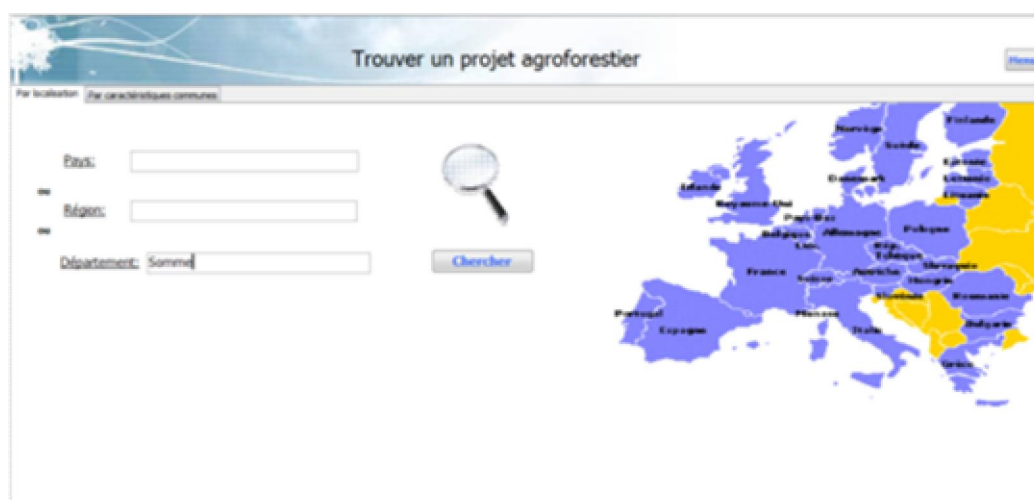
Le recensement des acteurs de la recherche développement en agroforesterie est finalisé. Ce recensement concerne :

- Les équipes de recherche ayant participé ou œuvrant toujours sur des programmes de recherche en agroforesterie, classés par thème d'intervention.
- Les équipes de développement (Chambres, CRPF, CIVAM) encadrant des projets.
- Les agriculteurs pionniers acceptant que leur parcelle agroforestière soit référencée dans la base de données.

Dans la troisième catégorie figurera les parcelles de démonstration réalisées lors du projet.



Page d'accueil de la base de données. L'utilisateur a le choix entre entrer un nouveau projet, un nouveau contact ou accéder à une recherche de site ou de contact.



La base de données a été préparée pour insérer d'autres sites européens qui avaient été recensés lors du projet SAFE. Le fichier pourra servir de base de données pour la future

plate-forme européenne.

Chaque projet est décrit par étape : type d'exploitation, données porteur du projet, et présentation du site (données pédoclimatiques, technico-économiques, etc.).

La base de données est disponible sous format Access mais son poids ne permet pas de la télécharger. Il faudra donc la reprogrammer en langage PHP pour la rendre disponible en ligne, associée étroitement au logiciel d'aide à la décision. Elle permettra ainsi à tout porteur de projet de localiser rapidement toute parcelle à visiter ou équipe de recherche développement à contacter compte-tenu des enjeux du projet.

⇒ **Création d'une revue semestrielle**

La première revue de l'association a été lancée.

Après quelques débats, les membres de l'association ont décidé de l'appeler « AgroforesterieS » au pluriel pour appuyer le fait qu'il s'agit bien d'une revue qui englobe toutes les pratiques d'agroforesterie. Cette revue semestrielle est payante (10 € l'exemplaire) et sera éditée à l'avenir conjointement avec l'Association Française des Arbres et Haies Champêtres.

Afin de financer son édition, il est prévu de faire une recherche de financement via des annonceurs.



Couverture du numéro de lancement.

Comportant une quarantaine de pages, la revue se présente en plusieurs rubriques :

Edito - Nouvelles de l'association - Recherche (française, internationale) - En direct du terrain (présentation d'un projet de développement) - Un projet (présentation d'un projet d'agriculteur) - Entretien (avec une ou plusieurs personnalités reconnues dans leurs compétences) - Réglementation - Fenêtre sur... - Actualité.

Ce premier numéro est disponible gratuitement (s'adresser au secrétaire de l'association).

⇒ Création d'un site web

Dès le lancement du projet en avril 2006, a été créé le site web du projet Agroforesterie 2006/08. Celui-ci est maintenant le site de l'association d'agroforesterie.

Objectifs du site

Outre la présentation du projet ADAR en tant que tel (objectifs, partenaires, méthodes et résultats). Ce site web couvre 3 objectifs :

- Constituer un point d'information sur le développement de l'agroforesterie en France. Dans une partie grand public, il donne une présentation de l'agroforesterie développée aujourd'hui en France, dresse un aperçu des réglementations en cours et propose quelques conseils sur l'accompagnement des porteurs de projet.
- Une partie interne, accessible par mot de passe, permet aux partenaires de stocker et consulter des fichiers et documents confidentiels ou en cours de finition avant parution sur le site. Il s'agit d'un répertoire de travail, très utilisé par les membres du projet.
- Préparer l'après projet DAR. Après le projet, une partie du site permettra de consulter les rapports et documents finaux du projet. Mais le site sera modifié afin de rendre plus convivial et accessible à tout visiteur l'ensemble des réalisations clés du projet tel que le logiciel d'aide à la décision, la création de l'association, le réseau de parcelle de démonstration avec localisation des sites et le téléchargement ou la commande des documents de communications (brochures et revues, manuel et film).



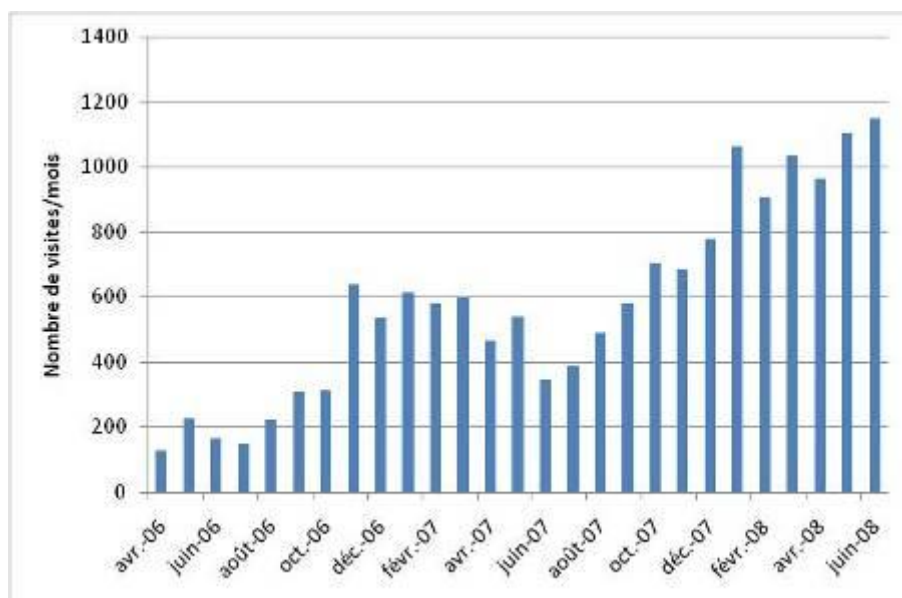
Page d'accueil du projet Agroforesterie 2006/08. La première barre de menu oriente le visiteur vers les objectifs, actions et partenaires du projet. La seconde barre de menu permet d'en savoir plus sur l'agroforesterie en général, depuis l'actualité en cours jusqu'aux documents divers pouvant aider ou informer tout porteur de projet. Enfin, à droite de cette seconde barre de menu, se situe l'onglet « Accès direct » ouvrant à un répertoire dont l'accès est réservé aux partenaires du projet.

Statistiques de fréquentation

Dès la création, le site a été correctement référencé de telle sorte qu'il apparaisse rapidement dans la plupart des moteurs de recherche. Ainsi, sur Google ou Yahoo, en tapant comme mot clef « agroforesterie », le site apparaît en première place sur la liste des sites sélectionnés. A noter que si l'on tape « Projet CAS DAR » sur Google, le site agroforesterie apparaît également en première page...

La fréquentation sur 2006 a été en augmentant. Elle se situe à une moyenne actuelle de 600 visites par mois soit une vingtaine de visiteurs par jour en moyenne, week-end compris.

La fréquentation du site est en hausse quasi-continue depuis sa création (sauf en période de vacances, ce qui est classique pour la fréquentation de sites professionnels). En juillet 2008, plus de 17 000 visites ont été recensées et le rythme de fréquentation est de 1100 visites/mois.



Fréquentation du site www.agroforesterie.fr en visites par mois sur la durée totale du projet

Lorsqu'on détaille les horaires de visites, on observe qu'une partie non négligeable des visites a lieu à des heures hors bureau, ce qui correspond souvent à des visites d'agriculteurs. Les contacts engendrés par le site le confirment, notamment par l'envoi de mail de demande d'information de leur part. Les retours sont souvent très positifs sur la fonctionnalité du site et le degré d'information donné. A noter que le site a été élu « Site du mois » par le site www.agriculture-de-conservation.com. L'agroforesterie intéresse les agriculteurs engagés dans le non labour. Et de nombreux projets sont d'ailleurs en cours avec les agriculteurs du réseau Techniques Culturelles Simplifiées.

Perspective de collaboration européenne

En 2006, des contacts constructifs ont été pris avec les partenaires du Royaume-Uni lors du dernier forum agroforestier de juin 2006. Fabien Liagre y a présenté l'état des lieux de l'agroforesterie en France et les objectifs du programme CAS-DAR. Une des principales conclusions a été l'accord pris pour créer une plate-forme européenne sur Internet pour informer des programmes d'agroforesterie en Europe. Ce site présenterait les grandes lignes des différents systèmes agroforestiers en Europe et renverrait par liens dynamiques sur chaque programme national.

En avril 2007, lors d'une semaine « Agroforesterie », Fabien Liagre a également présenté le projet CAS DAR et les perspectives européennes (Plasencia en collaboration avec Gerardo Moreno, partenaire de SAFE).

Le 19 octobre 2007, une journée Agroforesterie a été organisée par le Département de l'Agriculture et de la Pêche du Gouvernement de la Communauté Flamande à Bruxelles. Une centaine de personnes ont assisté aux conférences dont celles de Christian Dupraz et Fabien Liagre (Frais pris en charge par l'organisation belge). Voir le site www.wervel.be/agroforestry. La bande annonce du film réalisé dans le cadre de notre projet a été mis en ligne, sous-titrée en néerlandais.

Enfin, en avril 2008, Christian Dupraz a reçu une délégation de députés du parlement allemand sur le site de Restinclières (1 journées de visite). Cette visite a été l'occasion pour l'INRA d'exposer les avancées obtenues sur le site et dans le cadre des projets en cours. L'Allemagne étudie de près la possibilité de développer davantage les systèmes agroforestiers.

A noter qu'à l'exemple du site www.agroforesterie.fr, les partenaires grecs du programme SAFE ont lancé à leur tour fin 2006 le site www.agroforestry.gr.

Au niveau de la recherche développement, des initiatives allemandes sont en cours pour proposer un programme européen. Des contacts sont en cours avec l'INRA de Montpellier (Christian Dupraz) et les Universités de Freiburg et Cottbus (Dr Heinrich Spiecker et R. F. Hüttl. Heinrich Spiecker est le coordinateur d'un projet agroforestier fédéral qui réunit trois instituts allemands. Reinhardt Huttli et Heinrich Spiecker envisagent tous deux de coordonner un programme Européen de recherche en agroforesterie à soumettre en 2008 auprès de l'Union Européenne (septième programme-cadre de recherche).

Enfin, le projet Agroforesterie 2006/08 a également été présenté lors du prochain congrès international d'agroforesterie à Québec en juin 2007. Le comité d'organisation du congrès a en effet invité le coordinateur du projet à présenter le programme de développement de l'agroforesterie en France.

III.2.7 Indicateurs de suivi et de réalisation

L'ensemble de cette action a été globalement très positive. Le site web a été lancé plus rapidement que prévu et a été un très bon outil de communication tant interne qu'externe.

Avec quelques mois de retard, l'association nationale d'agroforesterie a finalement été créée le 25 avril 2007. Cette structure pourra appuyer la profession agroforestière en France dans les discussions réglementaires et statutaires. **De ce point de vue, il faut souligner la collaboration exemplaire entre les partenaires du projet, l'Agence Unique de Paiement et le Ministère de l'Agriculture** au sujet de l'éligibilité des parcelles agroforestières aux aides directes agricoles, qu'elles soient couplées ou découplées. Cette disposition a été le facteur essentiel dans le succès de l'agroforesterie auprès des agriculteurs de toute la France. De même, le travail initié et quasiment mené à terme sur les questions relatives au statut des parcelles agroforestières permet de lever les derniers obstacles au développement de l'agroforesterie. Il ne restera plus à l'association qu'à assurer une veille réglementaire sur les prochaines réglementations ainsi que de régler la question du financement de l'investissement.

Seule l'action 2.5 prévue en toute fin de projet a été abandonnée dans la durée du projet. En effet, la création tardive de l'association a reporté mécaniquement la sortie de la revue. Ainsi en juillet 2008, est sorti le premier numéro de la revue. Le numéro 2 sera donc prévu pour décembre 2008. Sa parution sera assumée financièrement par l'association.

RAPPORT	Prévu	Remis	Respons.	Etat
R2.6 : Proposition de statut foncier et fiscal	3	23	APCA	Ok
R2.1 : Inventaire des personnes ressources et des acteurs agroforestiers	6	6	AGROOF	Ok
R2.2 : Proposition de statut et création de la structure	6	8	AGROOF	Ok
R2.3 : Création d'un site web	12	2	AGROOF	Ok
R2.7 : Proposition de contrat et bail agroforestier	12	23	APCA	Ok
R2.4 : Edition de la première revue n°1	18	27	AGROOF	Ok
R2.5 : Edition de la revue n°2	24	24	AGROOF	Abandonné

Enfin, le projet Agroforesterie fait écho en Europe où des structures similaires pourraient voir le jour prochainement. Et dans les discussions entre les partenaires de la recherche développement, grâce à ce projet et au réseau expérimental mis en place, la France devient un partenaire incontournable pour les partenaires européens.

III.3 Réalisation de documents de communication

III.3.1 Objectifs attendus

Les objectifs de ce groupe de travail sont la réalisation de supports de communication utilisables par les partenaires d'une part et l'administration d'autre part, de diffuser les résultats du programme et de soutenir les actions de formations régionales.

III.3.2 Méthode suivie

- Réalisation de documents de communication sous forme de brochures de diffusion nationale.
- Réalisation d'un film vidéo de présentation de l'agroforesterie de 20 mn.
- Edition d'un manuel pratique d'agroforesterie
- Diffusion d'articles dans des revues spécialisées et quotidiens

III.3.3 Organisation et moyens humains

Fabien Liagre (Agroof) est le responsable de ce groupe de travail, responsable des deux premières actions (brochure et film).

L'édition du manuel est réalisée conjointement entre Agroof Développement et l'INRA de Montpellier.

Dans l'action de diffusion des articles, l'ensemble des partenaires du projet ont participé, en diffusant des articles dans la presse régionale et nationale.

Partenaire	GT3 Prévu	GT3 en 2006	GT3 en 2007	GT3 en 2008	GT3 TOTAL
Agroof Développement	5,6	0.80	4,60	1,90	7,30
Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture	0,3	0.17	0,22	0,11	0,50
INRA Montpellier	0,2	0.05	0,36	0,12	0,53
TOTAL	6,1	1.02	5,18	2,14	8,33

Le temps passé sur cette action a été plus important que prévu (+36%). Il est dû essentiellement au temps passé sur la réalisation du film DVD.

III.3.4 Moyens financiers

DEPENSES	Réalisé	Prévisionnel	Différence
salaires, charges et taxes afférentes des agents de développement	34 734	30 999	3 735
frais de déplacement des agents de développement	10 685	4 962	5 723
Total des dépenses de personnel qualifié	45 419	35 961	9 458
salaires, charges et taxes afférentes des autres agents	2 470	1 000	1 470
prestations de service	48 172	67 771	-19 599
acquisition de matériels	0	0	0
autres dépenses directes	5 528	1 700	3 828
Total des autres dépenses directes	56 170	70 471	-14 301
Dépenses indirectes affectées	23	115	-91
Total des dépenses	101 612	106 547	-4 934

Tableau 3 : Comparaison des dépenses réalisées pour le GT3 avec les dépenses prévisionnelles

Le budget total de ce groupe de travail est de 101 612 € dont 68 889 € au titre de l'ADAR.

Le budget réalisé est légèrement inférieur au prévisionnel. Ceci s'explique par une sous-traitance moins élevée que prévue.

Cette sous-traitance concerne le film et la brochure. Les brochures ont coûté moins cher que prévu (8000 € dépensés contre 29000 prévus). Par contre, l'enveloppe du film a été utilisée en totalité et n'a pas suffi pour financer correctement sa réalisation. L'argent économisé sur les revues a été réutilisé pour financer les déplacements et le temps passé sur le film.

III.3.5 Etapes et calendrier

2006-08 : Diffusion d'articles et publications dans différents journaux et revues

Février 2008 : Sortie de la bande annonce du film DVD

Mai 2008 : Edition du manuel d'agroforesterie aux éditions France Agricole

Mai 2008 : Edition de la brochure nationale (voir document joint)

Mai 2008 : Projection en avant première du film DVD à Paris (APCA)

Septembre 2008 : Diffusion finale du film sous format DVD

III.3.6 Résultats obtenus

Edition d'une brochure

Une brochure présentant les grandes lignes de l'agroforesterie et les conseils à sa mise en place a été éditée à 12000 exemplaires. Elle a été diffusée dans toutes les conférences de fin de projet et à chaque partenaire.

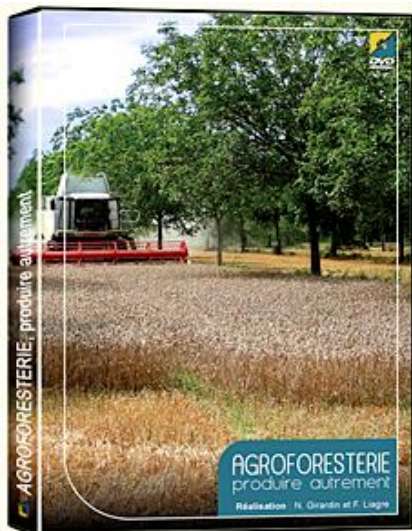
Cette brochure, en pièce jointe à ce rapport, porte le logo du projet ainsi que celui du MAP, conformément à la convention DAR. Elle est téléchargeable sur le site internet.

Elle sera progressivement envoyée auprès des organisations professionnelles agricoles (Chambres d'Agriculture, CIVAM, CUMA, etc.), des organisations forestières (CRPF, Coopératives, IDF), des Conseils Généraux et Régionaux, de l'administration agricole (DDAF et DRAF) et environnement (DIREN), à l'ONCFS, aux associations régionales œuvrant en agriculture et environnement, aux Agences de l'Eau et autres organismes d'intérêt pour le développement de l'agroforesterie.

La mise en page et le graphisme a été réalisé par Agroof Développement et l'impression par l'imprimerie Passé Composé à Anduze (Gard). Elle comporte 20 pages présentant les différents systèmes agroforestiers et leurs enjeux pour les agriculteurs comme pour les collectivités.

Elle est disponible auprès de l'association française d'agroforesterie.

Réalisation d'un film



Le film qui a été réalisé vise à mieux faire comprendre, à partir des images et interviews des acteurs clés de l'agroforesterie moderne, en quoi consistent ces nouveaux systèmes. Ce film sous format DVD HD de 65 minutes permettra d'appuyer des sessions d'animation et de formation réalisées en milieu professionnel agricole et forestier, ainsi que dans les milieux de l'enseignement (lycées, grandes écoles). Après avoir décrit les systèmes agroforestiers traditionnels et modernes et leur évolution, il présente, à partir de portraits d'agriculteurs pionniers, les enjeux de l'agroforesterie et les techniques de création et d'entretien de projets (voir en annexe 6 : le synopsis du film).

45 interviews ont été réalisées et 36 000 km ont été parcourus pour l'obtention des images nécessaires. Le tournage a duré quasiment 2 ans afin de pouvoir suivre les exploitations au fil des saisons. Se voulant représentatif de l'hexagone, nous avons donc tourné dans plusieurs régions, du nord au sud et d'est en ouest...

La bande annonce et les extraits mis en ligne sur le site ont été vus plus de 1500 fois depuis le début de l'année 2008, soit une moyenne de 200 visionnage par mois. Mais la fréquentation, à l'image du site web, est en hausse continue (plus de 300 visionnages en juin).

Il est prévu de presser entre 1000 et 2000 exemplaires du film. Son mode de diffusion n'est pas encore clairement établi (recherche de partenaire en cours).

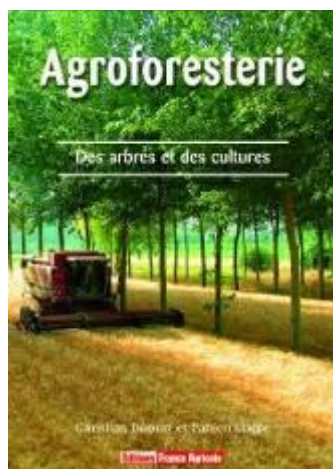
La principale difficulté a été le budget disponible par rapport à ce type de projet... Le budget de réalisation du film a en effet été largement sous-estimé dans le dossier de candidature. 40 000 euros étaient prévus alors que pour un film de ce type, il faut viser un budget de 100 000 euros minimum selon les estimations de certaines agences qui ont visionné le film.

Des demandes de cofinancement avaient donc été entreprises auprès du MEDD et du Conseil Régional de Picardie. Seul, le Conseil Régional de Picardie a cofinancé le film à hauteur de 12000 euros. Le reste du film a été financé sur autofinancement (Agrooof Développement) et grâce à l'investissement notoire de l'association Tourbillons sans qui un tel projet n'aurait pu aboutir. Les ventes espérées permettront de rééquilibrer en partie le budget déficitaire.

Le budget prévisionnel du film avait été réévalué en 2007 (56 212 € contre 40 000 € prévu dans le budget prévisionnel. Le budget final aura été de 69 600 €, ce qui reste raisonnable pour ce type de produit, les documentaires coûtant généralement près de 2000 € la minute (sources Télévision Promotion Rurale / FR3), soit deux fois plus que le budget que nous avons réalisé. Cette différence est due à l'investissement peu rémunéré des auteurs du film.

Charges	Montant € TTC
Conception	8 800 €
Tournage	
Matériel et consommable	10 000 €
Main d'œuvre	15 300 €
Déplacement	11 500 €
Total tournage	36 800 €
Post Production	
Montage / mixage / générique / voix off	19350 €
Conformation (étalonnage + PAD+ fournitures)	
Total post production	19 350 €
Edition	
Graphisme, musique	2 500 €
Sortie 1000 DVD	2 150 €
Total Edition	4 650 €
TOTAL BUDGET FINAL	69 600 € TTC

Edition d'un manuel



Afin d'accompagner les porteurs de projets, un manuel pratique d'agroforesterie a été réalisé. Ecrit par Christian Dupraz et Fabien Liagre, il présente dans une première partie, les enjeux de l'agroforesterie dans le contexte des exploitations agricoles et de l'aménagement de territoire. Dans un deuxième volet, il conseille pas à pas le porteur du projet dans la réalisation d'un projet concret, depuis la pré-étude jusqu'à la gestion des cultures intercalaires, en passant par les soins à donner aux arbres.

Ce livre de 416 pages est paru aux éditions France Agricole fin mai 2008, juste à temps pour la conférence de clôture.

Sa réalisation a coûté de longs mois aux auteurs...

A noter que les droits d'auteur de Christian Dupraz, auteur principal, iront directement au financement de l'Association Française d'Agroforesterie.

Articles et publication

Revue nationale

- Dans la revue des Chambres d'Agriculture, est paru à l'été 2005 un numéro spécial agroforesterie, rédigé par plusieurs partenaires du projet. Comportant une trentaine de pages, ce dossier constitue une référence pour les personnes intéressées pas l'agroforesterie. La revue a rapidement été épuisée et nous avons eu l'autorisation de le mettre en ligne sous format PDF sur notre site www.agroforesterie.fr.
- Dans le numéro 193 paru en juin 2006, la revue Réussir Céréales Grandes Cultures consacre deux pages à l'agroforesterie. Diffusée à 90 000 exemplaires, cette revue est une des plus importantes sur sa spécialité. L'article a suscité de nombreuses réactions de la part des lecteurs. Kerveno Y. (2006). Le blé et le maïs poussent à l'ombre des noyers. Réussir Céréales Grandes Cultures, n° 193, p 28-29, Juin 2006.
- En juin 2006, Agravalor consacre un numéro spécial sur l'agroforesterie, avec un dossier de 8 pages. Masson B. (2006). Agroforesterie: et au milieu des blés poussent les arbres. Agravalor, n° 141, p 5-13, Juin 2006.
- En août 2006, Mag Culture Info consacre deux pages à l'agroforesterie. C'est sans doute l'article qui aura eu le plus d'écho en milieu agricole. De nombreux candidats au réseau expérimental nous ont en effet montré l'article lors des visites. Masson B., (2006), Des terres 30 % plus productives, numéro Mag Culture Info, Août 2006.
- Un encadré est produit dans Technique Culturelle Simplifiée en novembre 2006. Un dossier complet de 4 pages est paru dans le numéro 47 de mars 2008. Ces articles vont générer une fréquentation en hausse du site web (plus de 700 visites de la part de ce contact !).
- France Agricole mentionne les activités de la Chambre d'Agriculture de la Sarthe en agroforesterie (3 février 2006) et dans le Gers (3 mars 2007)
- Forêt Entreprise n° 175 et 176 de juillet 2007 : deux articles de fond sur l'agroforesterie, signés de Christian Dupraz et Fabien Liagre.
- Le sillon, revue de l'entreprise John Deere en mai 2007, parait un article sur l'agroforesterie. Un des plus forts taux de diffusion en Europe.
- Agroforestry: Good for Growers and the Earth de Jean English. Article canadien publié dans The Maine Organic Farmer & Gardener (sept 2007). Article présentant le projet DAR Agroforesterie en France.
- Article dans la revue Cultivar en février 2008.



Dans Le Monde daté du 2 avril 2007, est paru un portfolio traitant du changement climatique dans le monde, suite au rapport du GIEC.

En illustrant avec une photo d'une parcelle expérimentale de l'INRA (Vézénobres dans le Gard), le Monde souligne que le rapport du GIEC préconise un changement radical des pratiques agricoles. L'agroforesterie fait parti de ces alternatives...

A noter que le 10 mars 2007, un article intitulé « Nourrir 9 milliards de Terriens » citait l'agroforesterie comme alternative crédible à la durabilité des systèmes de production agricole.

Journaux régionaux

De nombreux articles régionaux sont parus sur le projet de mars 2006 à juin 2008, impossible à recenser complètement.

- Poitou-Charentes : Vienne : 2 articles dans Liaisons et En Direct ainsi qu'un article dans Vienne Rurale, Jean Lamoureux (sept 2006) ; Deux Sèvres : 1 article dans PBO, Patrick Boucheny (Sept 2006) ; Charente : article dans la Vie Charentaise en oct. 2006, Philippe Mesnard.
- Centre : Loir et Cher : Hubert Désiré produit un article de 2 pages en novembre 2006 ; Cher : article paru dans l'Information Agricole du Cher (« L'agroforesterie, une opportunité à saisir » Edith Mollet) ; Indre : article dans l'Aurore Paysanne, Patrice Boiron (3 articles) ; article dans Terres De Touraine d'avril 2006 – Jean Louis Chopineau
- Franche Comté : Doubs : article paru dans la Terre de Chez Nous en avril 2006, Sabine Lefevre.
- Picardie : 3 articles paru dans l'Oise Agricole, Marie Pillon ; Emmanuel Du Tertre et Yannick Decoster
- Loire Atlantique : 1 article sur la haie et l'agroforesterie dans Agri 44 d'octobre 2006 et 1 article dans le numéro du 30 oct. 2006 de Presse Océan.
- Gers : La dépêche du midi du 20 décembre 2006 et Sud Ouest le 20 juin 2007
- Languedoc Roussillon : 2 articles dans Midi libre en septembre 2007 et juin 2008.
- Rhône Alpes : Article d'une page dans Terre Dauphinoise de la première semaine de mai 2008.

Bibliographie du projet

Liagre F., Dupraz C., Gavaland A., Burnel L., Sarthou J.P., Terreaux J.P., Guillet P., Meghazi A. (2005). Agroforesterie : produire autrement. Chambres d'Agriculture, n° 945, p 12-42

Dupraz C., Liagre F., (2008) Agroforesterie, des arbres et des cultures. Editions France Agricole, 416 p.

Conférences de clôture



Les 20 et 21 mai 2008 ont eu lieu les journées de clôture du projet. Elles se sont tenues à l'APCA, où près de 90 personnes sont venues de toute la France pour suivre les conclusions du projet DAR et assister à l'avant première du film. Une note de presse a été réalisée par l'APCA.

Sur la photo, Christian Dupraz, responsable scientifique du projet mais également président de l'Association Française d'Agroforesterie, remet un exemplaire du livre « Agroforesterie, des arbres et des cultures » au Président des Chambres d'Agriculture, Luc Guyau.

En Poitou Charente, a été organisée une journée sur le terrain le 27 mai 2008 pour visiter le réseau de parcelles mis en place. Des représentants du Conseil Régional, des Départements, du CRPF et autres associations étaient présentes. De nombreux agriculteurs se sont également déplacés. En Poitou-Charentes, 16 parcelles pilote ont été mises en place. Patrick Boucheny de la CA79 s'est porté coordinateur dans le dossier de candidature du projet DAR 2009.





A Amiens, en Picardie, une centaine de personnes se sont déplacées le 29 mai 2008 pour assister à la présentation des résultats du projet DAR. Etaient présents le Président de la Chambre Régionale d'Agriculture, le Président de la Forêt Privée du Nord - Pas de Calais – Picardie ainsi que Pascal Dacheux vice Président de la Région (en photo à gauche), fortement impliquée dans le développement de l'agroforesterie en Picardie.

A noter également la présence de nombreux agriculteurs (environ la moitié de l'assistance).

III.3.7 Indicateurs de suivi et de réalisation

RAPPORT	Prévu	Remis	Respons.	Etat
R3.2 : Dossier spécial dans les Cahiers des Chambres d'Agriculture	4	1	APCA	Ok
R3.3 : Edition d'un manuel technique agroforestier à l'usage des porteurs de projets	12	26	AGROOF	Ok
R3.4 : Edition d'une brochure d'accompagnement à la réalisation de projets	20	26	AGROOF	Ok
R3.1 : Réalisation d'un film vidéo	22	25	AGROOF	Ok

Au niveau impact dans les journaux nationaux et régionaux, le projet a connu une large diffusion. L'Association Française d'Agroforesterie prendra dorénavant le relais. On aurait pu espérer davantage d'animation de la part du CA de l'Association concernant la communication. Du fait de son lancement tardif et par manque de moyens initiaux, cela n'a pas vraiment été encore le cas.

Mis à part pour le dossier spécial paru dans les Cahiers des Chambres d'Agriculture, les autres réalisations ont connu pas mal de retard dans leur finalisation. Tous sont parus en toute fin de projet, ce qui est un peu dommage pour la bonne fin du projet. On aurait aimé avoir par exemple le film et les brochures plus rapidement disponibles pour assurer une meilleure diffusion dans le cadre du projet.

Le dossier spécial Agroforesterie dans la revue Chambre d'Agriculture prévu initialement pour le début du projet est par contre sorti juste avant le début officiel, pour des questions de date de signature des conventions.

La brochure nationale est largement diffusée dans le monde agricole et forestier, ainsi qu'auprès des acteurs de l'aménagement du territoire rural. Cette brochure sera l'occasion de diffuser les résultats de la recherche ainsi que ceux du projet, et de faire la promotion de l'agroforesterie. Suite à cette diffusion, toute personne intéressée ou impliquée de près ou de loin dans la gestion du territoire rural aura été sensibilisée à l'agroforesterie et aux enjeux de son développement.

A noter qu'une nouvelle brochure est en cours auprès de l'APCA pour accompagner la sortie de la circulaire concernant le statut des parcelles agroforestières. Elle portera uniquement sur les aspects réglementaires et juridiques de l'agroforesterie. Cette plaquette complètera efficacement la brochure nationale réalisée dans le projet.

Enfin, des conférences ont été réalisées dans certaines régions participant au projet ainsi qu'au niveau national. Des comptes rendus et des articles ont été publiés pour l'occasion.

III.4 Etude de faisabilité d'une Unité Mixte Technologique

III.4.1 Objectifs attendus

Les systèmes agroforestiers ne sont pratiquement pas étudiés par les instituts nationaux de recherche (INRA, CEMAGREF). Ils ne sont pas non plus abordés par les Instituts techniques (forestiers ou agricoles). Il s'agit d'un objet de recherche hybride, qui a du mal à être pris en compte dans les structures actuelles de la recherche et du développement. Une structure spécifique de type UMT semble donc parfaitement adaptée à cet objet de recherche-développement.

La pertinence d'une UMT Agroforesterie a été évaluée par rapport aux trois critères de base : pertinence par rapport à des enjeux de développement; innovation scientifique; volonté de transfert au delà des cas-types expérimentaux.

La mise en route d'un programme national agroforestier tel que permis par ce programme DAR était une excellente opportunité pour appuyer une UMT sur un réseau de placettes de références restreint, soigneusement choisi, et sur lesquelles des approches transdisciplinaires pourront être menées.

Les compétences préexistantes des partenaires sur des aspects particuliers pertinents pour les systèmes agroforestiers ont été recherchées avec soin (spécialistes de la biodiversité des haies et microclimatologues du bocage par exemple)

III.4.2 Méthode suivie

Identification des partenaires potentiels

Cristallisation d'un questionnaire spécifique à la structure choisie à partir des actions des GT5 et 6. Déclinaison du questionnaire en thèmes de recherche hiérarchisés.

Identification d'un support logistique de la structure (probablement un réseau restreint de parcelles agroforestières de référence) avec identification des personnels dédiés potentiels.

Organisation d'une table ronde avec les partenaires motivés pour préparer la convention de la future structure, lorsque les ressources humaines et expérimentales disponibles seront identifiées.

III.4.3 Organisation et moyens humains

Christian Dupraz (INRA) est le responsable de ce groupe de travail.

Partenaire	GT4 Prévu	GT4 En 2006	GT4 En 2007	GT4 En 2008	GT4 TOTAL
Agroof Développement	3	0.2	1	1,60	2,80
Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture	0,2	0	0	0,27	0,27
Centre de Transfert Montpellier	1	0	1	0	1
INRA Montpellier	1,3	0.26	1,93	0,67	2,85
TOTAL	5,5	0.46	3,93	2,54	6,92

Le temps total passé a été supérieur aux prévisions. Cela est dû à l'investissement humain réalisé par l'INRA de Montpellier sur cette action. Pour les autres partenaires, le temps passé représente ce qui était prévu.

III.4.4 Moyens financiers

DEPENSES	Réalisé	Prévisionnel	Différence
salaires, charges et taxes afférentes des agents de développement	36 775	37 801	-1 025
frais de déplacement des agents de développement	3 793	6 017	-2 224
Total des dépenses de personnel qualifié	40 568	43 817	-3 249
salaires, charges et taxes afférentes des autres agents	2 211	2 178	33
prestations de service	1 250	0	1 250
acquisition de matériels	0	0	0
autres dépenses directes	3 050	900	2 150
Total des autres dépenses directes	6 511	3 078	3 433
Dépenses indirectes affectées	124	744	-621
Total des dépenses	47 203	47 640	-437

Tableau 4 : Comparaison des dépenses réalisées pour le GT avec les dépenses prévisionnelles

Le budget total de ce groupe de travail est de 47 203 € dont 19 449 € au titre de l'ADAR.

Malgré le temps passé supérieur, les moyens financiers engagés de chaque partenaire impliqué pour ce groupe de travail ont été très légèrement inférieurs au prévisionnel (différence de 437 euros...). En fait, cela s'explique par le fait que c'est l'INRA qui a passé le plus de temps (salaires publics non comptabilisés).

III.4.5 Etapes et calendrier

2007 : Identification des partenaires

Avril 2007 : Rapport intermédiaire sur la faisabilité d'une UMT (repris ensuite sous la forme du RMT)

Janvier-Février 2008 : Définition des thèmes de recherche et identification de la structure

Mars-avril 2008 : Table ronde des partenaires et rédaction de la convention

Mai 2008 : Remise du dossier de candidature pour un RMT

III.4.6 Résultats obtenus

➤ Modification de l'objet de l'action

La contrainte d'unité de lieu pour la création d'une UMT est rapidement apparue comme une difficulté majeure. **C'est pourquoi le Comité de Pilotage de septembre 2006 a entériné l'idée d'explorer également la possibilité de réaliser un RMT ou Réseau Mixte Technologique, qui ne présente pas cette contrainte.**

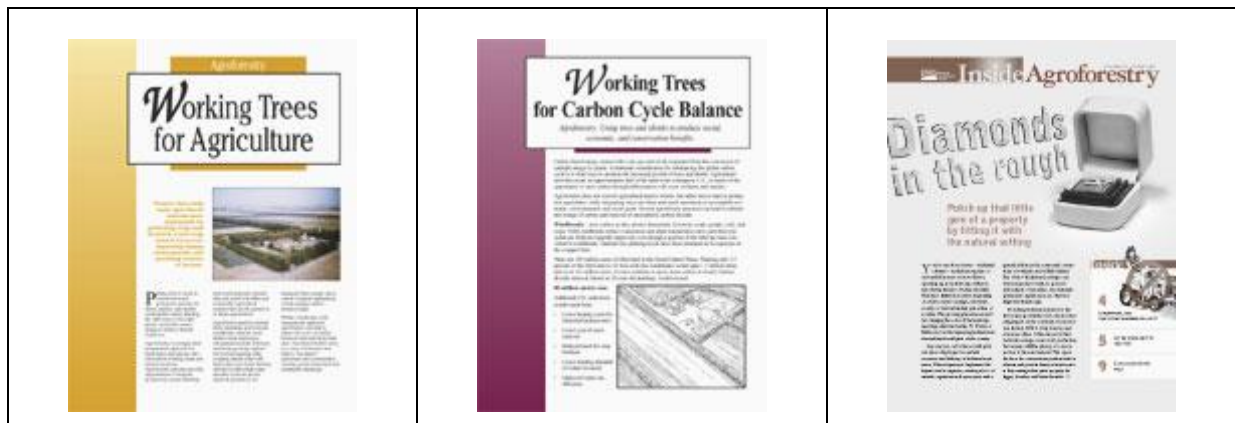
Les projets portés par des réseaux s'appuient particulièrement sur des observatoires et/ou des dispositifs expérimentaux coordonnés, qui cherchent à prendre en compte la diversité (environnementale, sociologique, agronomique, biologique, génétique...) et nécessitent de ce fait des implantations multiples ainsi que la mutualisation d'équipements et de personnels. Cela conviendrait a priori fort bien à l'objet agroforestier de recherche-développement, dans sa diversité.

➤ L'exemple du National Agroforestry Center (USA)

L'exemple du Centre Agroforestier Nord-Américain (NAC) a été étudié. Ce centre a été créé suite au Farmbill de 1990. Localisé dans le Nebraska (Lincoln) et l'Alabama (Huntsville), ce centre conduit des recherches, produit des outils de développement, coordonne des réseaux de démonstration et fournit des supports didactiques de référence en agroforesterie.



Le NAC publie une revue intitulée « Working Trees For Agriculture » ce qui pourrait être traduit par « Des arbres au service de l'Agriculture »



Une politique de communication offensive est la caractéristique de la stratégie du NAC. Un exemple de slogan type est le suivant : « *Des arbres adaptés plantés au bon endroit pour de bonnes raisons donnent une plus-value au système d'exploitation des terres* » (The right trees planted in the right places for the right reasons can add value to land-use systems).

Des campagnes très ciblées telles que le « Carbon Zero Initiative » sont également à mentionner. Cela consiste à offrir un service de diagnostic du bilan de carbone (à l'échelle d'une famille, d'une entreprise, ou d'une collectivité) et à proposer une stratégie de plantation d'arbres agroforestiers permettant de compenser les émissions de CO₂.

➤ Candidature pour un RMT

Les projets portés par des réseaux s'appuient particulièrement sur des observatoires et/ou des dispositifs expérimentaux coordonnés, qui cherchent à prendre en compte la diversité (environnementale, sociologique, agronomique, biologique, génétique...) et nécessitent de ce fait des implantations multiples ainsi que la mutualisation d'équipements et de personnels.

Le choix du RMT a donc rapidement été préféré dès la fin de la première année. Après une phase d'identification des partenaires, un groupe a été constitué pour réfléchir à la création d'un dossier de candidature d'un RMT. Mené par l'INRA, l'APCA, la Chambre de la Sarthe et Agroof Développement, ce groupe a pu finir d'identifier les partenaires et les thèmes à aborder par le réseau.

Les coordinateurs proposés sont Philippe Guillet (CA72), secondé par Christian Dupraz (INRA).

Intitulé « Arbres Champêtres et Agriculture », ce RMT propose de mutualiser les connaissances sur la gestion des arbres en milieu rural (haies, parcs arborés, arbres isolés) et sur la conduite des cultures en environnement arboré. Il a 4 objectifs pour les 3 premières années:

1. Coordonner un réseau national d'expérimentation et de démonstration
2. Développer des outils d'aide à la décision
3. Faire émerger des questionnements scientifiques sur les systèmes de culture arborés
4. Mettre en place un projet de formation et de communication.

Les partenaires fondateurs sont :

• **Partenaires fondateurs :**

- Les Chambres d'agriculture : Sarthe, Vendée, Manche, Gard, Orne, Gers, Indre.
- Les Chambres Régionales d'agriculture de Picardie, de Franche-Comté, de Bretagne.
- INRA : UMR System, Montpellier ; UMR SAS, Rennes ; UMR Dynafor, Toulouse, UR SAD Paysage, Rennes, UMR APBV Rennes, UMR DIAPC Montpellier
- Instituts techniques : ITAB
- ENITA Bordeaux (Unité agrosystèmes et forêts),
- Association Française d'Agroforesterie
- AFAHC (Association Française Arbres et Haies Champêtres)
- Arbres et Paysage 32.

- Mission Bocage

L'ensemble du dossier est consultable sur le site web. Le dossier sans ses annexes est en annexe 7.

III.4.7 Indicateurs de suivi et de réalisation

Prévu initialement après un an de projet, le rapport de synthèse a été repoussé en fin de projet.

En effet, cette décision se justifiait amplement par le fait que la définition des partenaires et des thèmes de recherche sont étroitement liés au déroulement du projet national en tant que tel. Par exemple, les thèmes expérimentaux de l'ensemble des parcelles de démonstration du GT5 n'ont été connus qu'après une année de projet... Il a donc été nécessaire de décaler les étapes de création du RMT pour que ses objectifs collent au plus près des enjeux de terrain et des partenaires identifiés lors de la mise en place des parcelles.

RAPPORT	Prévu	Remis	Respons.	Etat
R4.1 : Rapport de faisabilité d'une UMT sur l'agroforesterie	12	26	INRA	Ok

Le report de ce rapport présente toutefois l'inconvénient d'avoir décalé le dépôt d'un dossier. Finalement, il a pu être remis dans les temps et a finalement bénéficié de l'expérience des premiers RMT déposés les 2 années précédentes qui ont permis d'affiner à la fois les objectifs et les moyens mis par les partenaires.

III.5 Mise en place d'un réseau national de placettes de référence

III.5.1 Objectifs attendus

L'objectif principal est la création d'un réseau de parcelles de démonstration dans chaque département participant au projet.

Les nouvelles parcelles seront l'occasion de mettre en place des sessions d'animation et de formation sur le thème de l'agroforesterie. Elles permettront aux candidats intéressés par l'agroforesterie de visiter des parcelles existantes afin de leur permettre d'affiner leur propre projet.

III.5.2 Méthode suivie

Mise en place de 2 parcelles expérimentales au minimum avec diagnostic initial du projet (4 par département en Poitou-Charentes). Les parcelles pilote suivront un protocole permettant de jouer un rôle démonstratif vis-à-vis des porteurs de projets mais pourront servir également de terrain de recherche pour des équipes de Centres de Recherche ou d'Instituts Techniques. Ainsi différentes modalités ont été insérées dans les projets, choisies en concertation avec les propriétaires et les partenaires du projet : diversité des essences plantées, type d'entretien au pied des arbres, densité de plantation, etc. Des témoins agricoles et forestiers ont été installés afin de pouvoir apprécier par comparaison les résultats du système agroforestier.

Ces dispositifs expérimentaux seront l'occasion d'un suivi dans les prochaines années, financé par le réseau de recherche développement qui a été constitué dans l'action 4 de ce projet.



Une fois les candidats sélectionnés, une visite est organisée pour la réalisation d'un diagnostic plus approfondi. Une bonne terre agricole n'est pas forcément une bonne terre pour les arbres...

Ici, visite de Jean Louis Chopineau de la Chambre d'Indre et Loire avec le propriétaire sur une parcelle retenue pour le réseau.

La première étape du projet a consisté à sélectionner les candidats potentiels. Après une période de sensibilisation (presse, réunions, enquêtes personnalisées), une réunion d'information a été organisée afin de présenter les systèmes agroforestiers possibles et d'exposer les modalités du réseau de parcelles de démonstration.

Dans un deuxième temps, des visites ont été organisées par les partenaires du projet afin de réaliser les diagnostics des parcelles et d'affiner le choix des essences à planter. Chaque parcelle a été visitée et sondée à la tarière afin d'évaluer ses potentialités forestières.

Le choix du projet définitif fut discuté avec le propriétaire, avec l'appui d'un technicien forestier le cas échéant.

III.5.3 Organisation et moyens humains

Ce groupe de travail a été codirigé par Pierre Savy puis Christelle Angeniol (APCA) et Fabien Liagro (Agrooof).

Cette action a touché l'ensemble des partenaires du projet et a constitué l'action phare de notre projet.

Partenaire	GT5 Prévu	GT5 En 2006	GT5 En 2007	GT5 En 2008	GT5 TOTAL
Agroof Développement	4,50	2,30	3,50	1,70	7,50
Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture	1,75	0	0	0	0
Chambre d'Agriculture de l'Hérault	2,20	0	5,85	1,17	10,42
Chambre d'Agriculture du Gard	0,60	0,46	0,15	0	0,61
Chambres d'Agriculture de la région Centre					
Loir et Cher	0,85	0,15	0,50	0,45	0,25
Indre	0,85	0,58	1,78	0,56	2,91
Loiret	0,85	0,10	0,40	0,32	0,82
Cher	0,85	0,33	1,30	0,15	1,78
Indre et Loire	1,45	0,30	0,75	0	1,05
Eure et Loir	0,85	0,17	0,73	0,01	0,91
Chambres d'Agriculture de Poitou-Charentes					
Vienne	2,30	0,50	1,35	0,70	2,55
Deux-Sèvres	2,30	0,60	1,79	0,58	2,97
Charente	2,30	0,90	1,09	0,33	2,32
Charente Maritime	2,00	0,18	1,44	1	2,62
Chambres d'Agriculture de Franche Comté					
Haute Saône	0,85	0	0,47	0,42	0,89
Jura	0,85	0,24	0,93	0,18	1,35
Doubs	0,85	0,10	0,30	0,21	0,61
Chambres d'Agriculture de Picardie					
Somme	0,85	0,36	0,25	0,57	1,18
Oise	0,85	0,10	0,60	0,30	1,00
Chambre d'Agriculture de la Sarthe	3,40	0,25	1,50	0,70	2,45
BioCivam11	1,50	0,35	0,60	0	0,95
TOTAL	33,40	7,96	25,28	9,35	42,59

A noter que dans ce groupe de travail, des partenaires extérieurs ont été sollicités, sur des financements régionaux. C'est le cas notamment du CRPF de Picardie et de Poitou-Charentes. Leur temps de travail n'est pas indiqué dans le tableau.

L'implication des partenaires a été irrégulière. Ainsi en Poitou-Charentes, Picardie et Sarthe (même si temps déficitaire suite à une mauvaise estimation d'origine), le temps imparti et les objectifs ont été parfaitement remplis.

En région Centre, les départements du Cher, de l'Indre et de l'Eure et Loir ont également parfaitement rempli leur mission, ce qui n'est pas tout à fait le cas des autres départements qui ont rencontré des difficultés.

En région Franche Comté, les départements n'ont pas rempli leur mission dans les temps mais les projets sont bien avancés et seront effectués à l'automne 2008.

En Languedoc Roussillon, le Biocivam a connu des difficultés de personnel (2 démissions successives et difficultés de suivi des dossiers). Rien à signaler par contre pour les Chambres de l'Hérault et du Gard.

Au total, le temps passé est toutefois largement supérieur (+ 25 %) que le temps prévu.

III.5.4 Moyens financiers

Le budget total de ce groupe de travail est de 286 325 € dont 142 077 € au titre de l'ADAR. C'est le budget le plus important de l'ensemble des actions.

DEPENSES	Réalisé	Prévisionnel	Différence
salaires, charges et taxes afférentes des agents de développement	186 880	179 520	7 360
frais de déplacement des agents de développement	17 899	54 265	-36 366
Total des dépenses de personnel qualifié	204 780	233 785	-29 005
salaires, charges et taxes afférentes des autres agents	17 637	28 949	-11 312
prestations de service	1 188	10 700	-9 512
acquisition de matériels	197	1 000	-803
autres dépenses directes	6 978	2 350	4 628
Total des autres dépenses directes	26 000	42 999	-16 999
Dépenses indirectes affectées	55 546	19 520	36 026
Total des dépenses	286 325	296 304	-9 979

Tableau 5 : Comparaison des dépenses réalisées pour le GT5 avec les dépenses prévisionnelles

Le budget de l'action montre que les dépenses réalisées ont été inférieures à celles prévues(- 10 000 €). Si les dépenses prévues pour les salaires ont été réalisées (grâce à un investissement en temps supérieur), par contre, les déplacements ont été moins nombreux que prévus et la sous-traitance moins importante (analyses de sols souvent surestimées dans le dossier de candidature).

III.5.5 Etapes et calendrier

Pour le réseau de parcelles de démonstration :

Septembre 2006: sélection définitive des candidats pour chaque département et définition des protocoles de chaque projet. Cette date n'a toutefois pas pu être respectée par certains partenaires (voir les résultats).

Hiver 2007/08 : plantation des premiers projets.

Décembre 2008 : remise des rapports de synthèse.

Hiver 2008/09 : fin des plantations.

Pour le Gard et l'Hérault :

Fin diagnostic en juin 2007.

Août 2007 : rapport de synthèse sur la faisabilité de l'agroforesterie dans l'aménagement des bassins versants du Vistres et de l'Hérault.

Automne 2007 : définition d'aménagement agroforestier et des mécanismes de soutien.

Hiver 2007/08 : mise en place des premiers projets.

III.5.6 Résultats obtenus

Résultats de la campagne de sensibilisation

Après les campagnes de sensibilisation effectuées en tout début de projet, nous avons pu établir un an après le début du projet, un premier bilan des candidats potentiels à partir des personnes intéressées. Finalement, le nombre de candidats officiels a été moindre, ce qui est logique dans ce type de projet. Planter 50 arbres par hectare ne s'improvise pas et on observe souvent un délai de quelques années entre l'idée et la mise en route du projet...

Région	Département	Suivi	Nombre Personnes intéressées	Nombre Candidats retenus déc. 06	Nombre Candidats retenus juin 08	Surface concernée en ha
Centre	Cher	CDA	15	3 à 5	2	23,5
	Eure et Loir	CDA	5	5	1	4,2
	Indre	CDA	7	4	4	23,3
	Indre et Loire	CDA	3	2 à 3	3	18,6
	Loiret	CDA	3	1	0	0
	Loir et Cher	CDA	10	5	0	0
Poitou-Charentes	Charente	CDA + CRPF	15	4	4	19,7
	Charente Maritime	CDA + CRPF	8	5	4	30,6
	Deux Sèvres	CDA + CRPF	8	4	4	19,3
	Vienne	CDA + CRPF	18	5	4	22,5
Franche Comté	Doubs	CDA	0	0	1	9,9
	Haute Saône	CDA	1	1	2	8
	Jura	CDA	0	0	1	10
Picardie	Oise	CDA + CRPF	3	3	3	46,5
	Somme	CDA + CRPF	14	4	4	39,8
Pays de la Loire	Sarthe	CDA	15	6	3	15,3
Languedoc Roussillon	Gard*	CA 30	14	2	2	10
	Hérault*	CA 34	9	2	1	12
	Aude	Biocivam11	6	2	2	4,2
TOTAL provisoire			154	58 à 61	45	317,4 ha

* Pour le Gard et l'Hérault, départements comportant déjà des parcelles expérimentales, il s'agit de projets d'aménagement de bassins versants qui sont en cours. Plusieurs agriculteurs sont concernés, certainement au-delà des chiffres annoncés ici.

X	Critères satisfaisants le cahier des charges (nombre et surface)
X	Objectifs atteints partiellement (nombre ou surface)
X	Objectifs non atteints (nombre et surface)
<i>italique</i>	Plantation prévue : hiver 2008 / printemps 2009

Les résultats selon les départements sont hétérogènes.

- 12 sur les 19 départements ont le nombre de parcelles pilotes requis ainsi que les surfaces minimum demandées (5 ha par projet).
- 5 départements ont atteint partiellement leurs objectifs (Haute-Saône et l'Aude pour une surface minimum non atteinte, le Doubs, le Jura et l'Eure et Loir qui n'ont finalement qu'un seul projet au lieu de 2).
- 2 départements n'ont pas atteint leurs objectifs : le Loiret et le Loir et Cher qui n'ont pas pu installer de projet.

Il faut souligner la bonne dynamique régionale des régions **Poitou-Charentes et Picardie** grâce à une bonne coordination régionale due à l'implication des chambres départementales et régionale, ainsi que du CRPF. Un important cofinancement des Conseils Régionaux a d'ailleurs été obtenu à la fois pour le financement des activités Chambres et CRPF mais surtout pour la mise en place et le suivi des premières années des projets pilote.

En Sarthe, depuis plus de 10 ans, sont organisées des réunions de gestion des jeunes haies plantées, l'idée était donc de développer un réseau de parcelles agroforestières, où l'arbre serait présent en plein champ. Ce projet a été mené en collaboration avec la CAFEL (poulet de Loué). L'accent a été mis avec les « agrosylviculteurs » sur la recherche d'un outil de formation susceptible de répondre aux besoins d'auto formation pour le suivi des arbres. La Chambre souhaite en effet rendre autonome dans le suivi l'ensemble des agriculteurs qu'ils ont conseillé pour ces projets. A noter que les autres départements de la région se sont progressivement impliqués dans le projet régional. On soulignera notamment le travail des Chambres de la Vendée et surtout de la Loire Atlantique (10 projets en cours de réalisation).

En Franche Comté, l'animation régionale a bien fonctionné d'un point de vue technique (nombreuses réunions et appui de la Chambre Régionale). Néanmoins, l'implication départementale a tardé à se mettre en route car les démarches ont véritablement commencé en 2007 et les projets n'ont pu être mis en place par manque de temps. Néanmoins, les dossiers de financement des projets sont réalisés et en attente de financement, même si 2 départements n'ont qu'un seul candidat pour le moment. Le dossier de financement a été déposé en juillet 2008 auprès des Réseaux Ferrés de France (Enveloppe environnement de la construction de la LGV régionale).

Cette dynamique régionale n'était pas perceptible dans la région **Centre**. Des réunions régionales ont toutefois eu lieu entre les techniciens Chambre mais aucun appui de la Chambre Régionale n'a été obtenu. La coordination régionale a été dans un premier temps confié à Jean Louis Chopineau de la CA d'Indre et Loire relayé courant 2007 par Patrice Boiron de la CA Indre (motif : absence de coordination par manque de temps de JL Chopineau). Ce relais a malheureusement eu lieu trop tard pour être véritablement efficace. Aucun financement n'a pu être obtenu malgré les dossiers déposés (Région). A noter toutefois, les actions entreprises par les Chambres du Cher, de l'Eure et Loir, d'Indre et Loire ainsi que de l'Indre pour l'animation départementale (tous les projets ont été réalisés sur autofinancement des agriculteurs). L'Indre et le Cher se sont notamment associés pour lancer une formation commune en agroforesterie auprès des agriculteurs. Par contre, le Loiret et le Loir et Cher n'ont eu aucun projet à proposer, malgré des candidats potentiels recensés en début de projet. L'absence de cofinancement a été la raison principale de l'abandon ou du report des projets.

Enfin, dans l'Aude, le Biocivam a mis en place un projet sur deux, le deuxième étant prévu pour cet hiver. Du fait de la faible SAU de ces exploitations (fréquent en agriculture bio), la surface des projets n'a pas atteint les 5 ha. A noter que le Biocivam avait un nombre de candidats potentiels qui n'ont pu être relancés par manque de temps et de moyens. La personne en charge du dossier Agroforesterie a été changée 2 fois au cours du projet. Compte tenu du temps nécessaire à sa formation et aux périodes creuses entre les contrats, l'animation n'a pu être pleinement efficace.



En conclusion, dans les départements ayant entrepris les démarches de recherche active des candidats, il s'avère que le nombre de personnes intéressées est souvent supérieur à celui escompté. En effet sur les 15 départements concernés, 150 candidats potentiels ont été recensés, soit 10 par département. Dans ces départements, le projet est donc un succès plus important que prévu.

Au total, nous arrivons à l'objectif de mettre en place 46 parcelles pilotes, certains départements compensant l'absence de parcelles dans d'autres départements. Seuls 2 départements n'ont pas réussi à mettre en place de projets et 3 n'ont mis qu'un seul.

Ces résultats sont plus que satisfaisants du fait de :

- La date de début de projet n'a pas favorisé l'animation de cette action. Officiellement, le projet a débuté en avril et les premiers financements DAR sont arrivés à la fin de l'été. Pour mettre en place un projet, sans avoir véritablement de candidat, il faut compter un peu plus d'une année.
- L'éligibilité totale aux aides compensatrices n'a été obtenu que tardivement (début 2006) et peu de personnes n'étaient vraiment au courant des changements, ce qui n'était plus le cas pour la campagne 2007.

- Enfin, et cela a été un frein de blocage important, il faut souligner l'absence de cofinancement public nationale à l'investissement. En 2006, tous les espoirs étaient permis : le RDR européen avait validé une mesure de soutien à l'agroforesterie. Malheureusement, à notre grande surprise, le PDRH n'a pas retenu cette mesure pour 2007-2013. Les départements n'ayant pu avoir de contre partie locale ont eu du mal à trouver des agriculteurs motivés, prêts à s'investir totalement, et en acceptant de mettre en place un dispositif contraignant pour eux (témoins et modalités expérimentales).

L'ensemble des projets a été intégré dans la base de données réalisée dans l'action 2.

Motivations exprimées par les candidats

Lorsque les candidats ont été sélectionnés, nous leur avons demandé quelles étaient leurs motivations pour se lancer en agroforesterie.

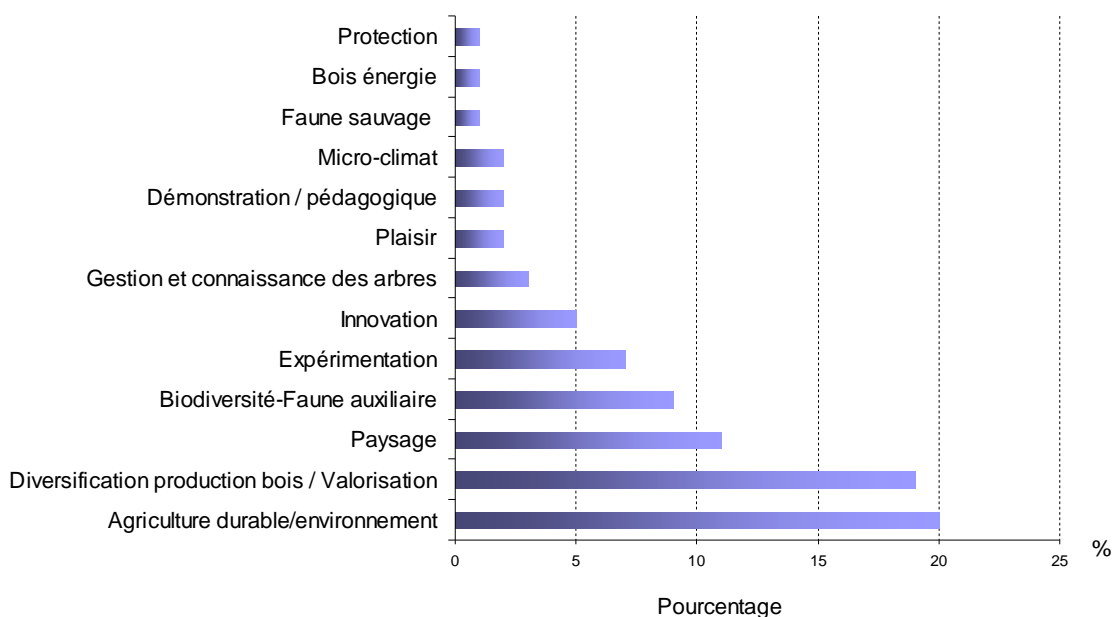


Figure 2: Quelles sont les motivations des agriculteurs pour la mise en place de parcelles de références? Pourcentage des réponses apportées par les agriculteurs (plusieurs réponses possibles par agriculteur)

Les réponses apportées par les agriculteurs concernant leurs motivations pour l'agroforesterie indiquent clairement que les candidats souhaitent inscrire leur projet dans une démarche globale agro-environnementale (pour un tiers des réponses apportées). Soucieux d'améliorer la qualité des sols et la biodiversité, ils considèrent l'arbre à l'intérieur des parcelles comme une possibilité de stimuler la fertilité naturelle des sols ou de relancer la biodiversité utile de la parcelle. Un certain nombre cite clairement le potentiel de l'agroforesterie comme un atout pour développer les populations d'auxiliaires sur leur parcelle. Qu'ils soient en agriculture biologique ou conventionnelle, les agriculteurs sont souvent préoccupés par la baisse de la biodiversité qu'ils observent dans leurs champs. Ils souhaitent diminuer voire supprimer les interventions chimiques contre les ravageurs grâce à une régulation plus naturelle.

Mais la diversification économique des revenus de l'exploitation reste une réalité malgré que les arbres constituent un placement à moyen ou long terme. Certains imaginent toutefois pouvoir exploiter les arbres grâce à des productions secondaires comme la valorisation des rémanents en bois déchiqueté. Certains y voient aussi la possibilité de plus value grâce à l'image positive de l'agroforesterie, notamment pour les agriculteurs engagés dans une démarche de vente directe ou de tourisme rural.

Enfin, si on regroupe ensemble les notions de paysage, de plaisir, ou l'envie d'innovation et d'expérimentation, on voit que ces raisons sont moteur dans le choix de se lancer dans la plantation d'arbre d'une part mais également de participer à un réseau de parcelles pilote. Non quantifiables économiquement, ces réponses montrent que les agriculteurs n'adoptent pas toujours de nouveaux systèmes de production uniquement sur une base agronomique ou économique... Le paysage est notamment cité par plus d'un quart des agriculteurs rencontrés.

Thématiques expérimentales retenues

Pour chaque projet, une modalité expérimentale a été retenue, en accord avec les agriculteurs ou selon la volonté de ceux-ci.

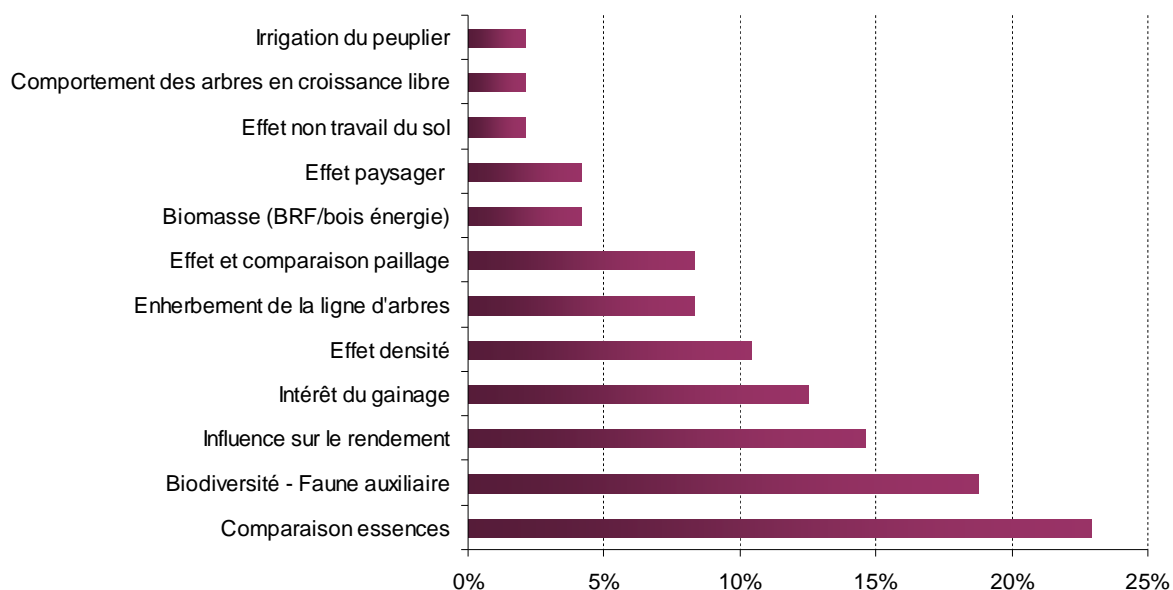


Figure 3 : Quels sont les thèmes d'expérimentations que les des agriculteurs veulent mettre en place ?

Il se dégage une nette préférence pour le test d'essences à planter (comparaison de plusieurs essences en vue de visites de futurs candidats) et pour les dispositifs expérimentaux permettant de favoriser ou d'étudier plus en détail l'impact de l'agroforesterie sur les populations d'auxiliaires. A noter que les agriculteurs souhaitent souvent optimiser l'espace disponible entre les arbres sur la ligne afin de mettre en place des arbustes pour la biodiversité ou pour la production de bois déchiquetés (essences à recéper ou culture type miscanthus).

Plusieurs tests porteront sur l'entretien des jeunes arbres : test de paillage (BRF, paille), intérêt du gainage par des arbustes voisins, enherbement de la ligne d'arbres.

A moyen et long terme, les interactions des arbres et des cultures seront régulièrement mesurées (influence des arbres sur le rendement (souvent demandé par les agriculteurs), effet de la densité des arbres, croissance des arbres).

Exemple de projet : le cas de Mr Moreau dans l'Indre

Description de l'exploitation

L'exploitation de François Moreau est située à L'Age, 36130 Diors. Agé de 42 ans, il est marié et père de 2 enfants. L'exploitation compte 120 Ha de surface agricole utile, céréales et oléagineux pour 1 unité main d'œuvre sur l'exploitation.

M. Moreau valorise actuellement sa production de colza par la fabrication d'huile de consommation ; il souhaite produire des noix pour assurer une nouvelle diversification.

Description des sols de la parcelle retenue :

Sol brun à texture limono-sableuse argileuse sur substrat calcaire à partir de 40 à 60 cm. Sol sain sans hydromorphie. Réserve en eau moyenne entre 80 et 110 mm (calcul agronomique sur 1 m de profondeur).

Motivations

M. Moreau est déjà très sensibilisé par les aspects environnementaux à l'échelle de son exploitation agricole. Il réalise régulièrement des diagnostics biodiversité.

Par l'intermédiaire de son groupe de développement local (GDA de Châteauroux), M. Moreau avec d'autres collègues agriculteurs ont visité les sites agroforestiers encadrés par l'INRA de Montpellier (rencontre avec Christian Dupraz et Fabien Liagre) en 2006.

Ce projet agroforestier a un caractère individuel mais aura une dimension plus large au sein du groupe de développement local agricole par la mise en place de cette nouvelle référence.

Descriptif du dispositif :



Plan de situation de la parcelle

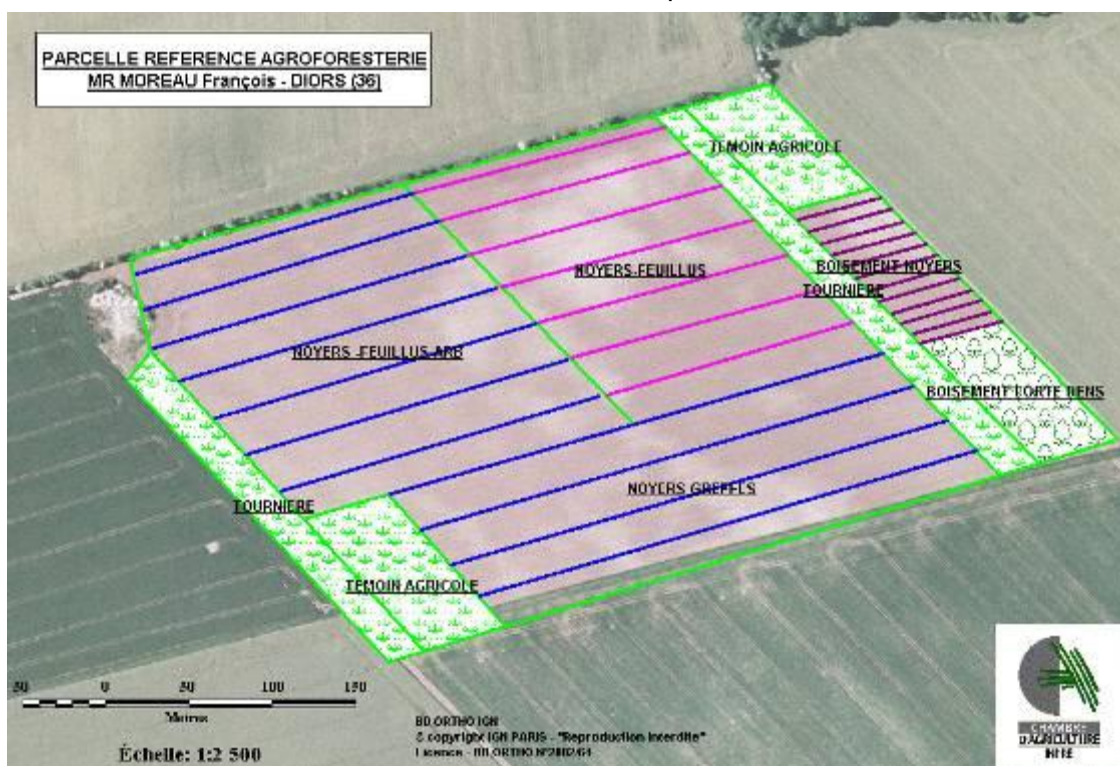


Schéma d'implantation du projet

1 - Plantation de noyers commun et hybride avec des espèces feuillues avec arbustes d'accompagnement :

Les noyers seront majoritaires sur la parcelle (2/3 des plants – répartition équivalente entre les noyers commun et hybride).

Les feuillus divers seront implantés sur une base de 1/3 du nombre de tiges. Ils sont composés de : Alisier torminal – Sorbier domestique – Poirier sauvage – Pommier sauvage – Erable champêtre – Orme Lutèce – Chêne rouvre et Merisier commun.

Ces plants seront disposés à une densité minimale de 50 plants par hectare.

La répartition entre ligne sera de 28 entre ligne et 7 ml sur la ligne.

Des arbustes vont être mis entre les hauts jets ; trois plants seront mis entre les hauts jets à 2 m de ces derniers et à une équidistance de 1.5 m entre arbustes. Ces plants vont être principalement des espèces champêtres augmentant considérablement les auxiliaires des cultures : Prunellier – Prunellier myrobolan – Aubépine – Cornouiller sanguin – Cytise – Viorne lantane – Cerisier Ste Lucie et à grappe – Symphorine et Troène commun.

2 - Plantation de noyers commun et hybride avec des espèces feuillues sans arbustes d'accompagnement :

Les noyers seront majoritaires sur la parcelle (2/3 des plants – répartition équivalente entre les noyers commun et hybride).

Les feuillus divers sont composés de : Alisier torminal – Sorbier domestique – Poirier sauvage – Pommier sauvage – Erable champêtre – Orme Lutèce – Chêne rouvre et Merisier commun.

Ces plants seront disposés à une densité minimale de 50 plants par hectare.

La répartition entre ligne sera de 28 entre ligne et 7 ml sur la ligne.

3 - Plantation de noyers communs greffés :

Ces plants seront disposés à une densité minimale de 36 plants par hectare.

Aucune espèce ne sera implantée en mélange.

La répartition entre ligne sera de 28 entre ligne et 10 ml sur la ligne.

4 - Plantation de noyers commun greffe à forte densité (surface 0.50 Ha) :

Ces plants seront disposés à une densité minimale de 156 plants par hectare.

Aucune espèce ne sera implantée en mélange.

La répartition entre ligne sera de 8 entre ligne et 8 ml sur la ligne.

5 - Plantation de noyers commun et hybride à forte densité (surface 0.50 Ha) :

Les noyers seront majoritaires sur la parcelle (2/3 des plants – répartition équivalente entre les noyers commun et hybride).

Les feuillus divers seront implantés sur une base de 1/3 du nombre de tiges.

Les feuillus divers sont composés des espèces suivantes : Alisier torminal – Sorbier domestique – Poirier sauvage – Pommier sauvage – Erable champêtre – Orme Lutèce – Chêne rouvre et Merisier commun.

Ces plants seront disposés à une densité minimale de 400 plants par hectare.

La répartition entre ligne sera de 5 entre ligne et 5 ml sur la ligne.

6 – Témoin agricole (1 Ha):

Ce témoin sera composé de la culture mise en place dans les inter-bandes.

Pour les hauts jets, les plants seront des végétaux en majorité en motte ou racines nues de taille 60 à 80 cm.

Pour les buissonnants, les plants seront des végétaux en motte ou racines nues de taille 50 à 80 cm.

Budget prévisionnel

	Placeau 1	Placeau 2	Placeau 3	Placeau 4	Placeau 5	Total	Prix unitaire €
HAUT JET							
ALISIER TORNAL	5	6			20	31	3.50
CHENE ROUVRE	5	6			20	31	3.50
ERABLE CHAMPETRE	5	6			20	31	2.00
NOYER COMMUN	45	45			20	110	3.00
NOYER HYDRIDE	45	45				90	6.00
NOYER GREFFE A FRUITS			105	75	20	200	7.00
MERISIER COMMUN	5	6			20	31	1.65
ORME RESISTANT Lutèce	5	6			20	31	3.60
POIRIER SAUVAGE	5	6			20	31	1.80
POMMIER SAUVAGE	5	6			20	31	1.80
SORBIER DOMESTIQUE	5	6			20	31	3.80
BUISSONNANTS							
AUBEPINE	50					50	1.00
CORNOUIL. SANGUIN	35					35	1.00
CERISIER STE LUCIE	40					40	1.00
CYTISE	50					50	1.00
PRUNELLIER	50					50	1.00
PRUNIER MYROBOLAN	35					35	1.00
TROENE VULGAIRE	40					40	1.00
VIORNE LANTANE	35					35	1.00
SYMPHORINE	40					40	1.00

La fourniture de plants est d'un montant global de 3 316.15 €

Des protections individuelles seront mises à chacun des végétaux :

- gaines plastiques (Haut. 120 cm - diam. 20 cm) pour les hauts jets avec un tuteur châtaignier
- des gaines plastiques (Haut. 60 cm - diam. 20 cm) avec des tuteurs bambous pour les buissonnants.

La fourniture des protections individuelles est d'un montant global de 844.05 €

Le coût global des plants et fournitures estimé pour l'ensemble du projet agroforestier est 4 160.20 €, soit un investissement financier moyen de 350 € par hectare.

Cas particulier du Gard et de l'Hérault

Siège de parcelles expérimentales majeures (Domaine de Restinclières à Montpellier et Vézénobres près d'Alès), les partenaires du Gard et de l'Hérault avaient un objectif différent. Nous ne cherchions pas forcément à mettre en place des parcelles de démonstration. Il nous a semblé plus opportun de réfléchir à la faisabilité d'aménagement agroforestier à grande échelle. Jusqu'à présent, l'accompagnement des projets a toujours été individuel, avec un suivi de projet d'agriculteur ou propriétaire motivé par le thème de l'agroforesterie. Dans cette approche de territoire, il s'agit de définir des zones où des enjeux importants ont été identifiés auxquels l'agroforesterie pourrait apporter des éléments de réponse en concernant un nombre important d'agriculteurs voisins.

Cette action a été menée en collaboration avec 2 syndicats mixte de rivière (le Vistres dans le Gard et la basse vallée de l'Hérault dans l'Hérault) dans le cadre d'aménagement de bassins versants. L'objectif des syndicats mixtes est de limiter les pollutions d'origine agricole (nitrates notamment) et de proposer des techniques d'aménagement pour lutter contre les inondations engendrant des problèmes d'érosion importants.

Ces études se sont déroulées en plusieurs étapes :

- Définition des enjeux de l'aménagement pour les syndicats mixtes
- Diagnostic de l'agriculture dans les zones concernées
- Etude de la place de l'agroforesterie dans la dynamique de l'agriculture des bassins versants

- Définition d'une politique d'aménagement concerté
- Accompagnement des projets identifiés

En 2006, les protocoles d'études ont été affinés et un premier diagnostic a débuté dans le Gard sous la responsabilité de Michel Servaire et de l'ENSA de Montpellier avec la collaboration d'Agrofoot Développement et de la Chambre d'Agriculture du Gard. Début 2007, le diagnostic dans le bassin de la basse vallée de l'Hérault a été mené par Xavier Hamon, sous la responsabilité de la Chambre d'Agriculture de l'Hérault.

➤ Cas de la plaine du Vistres (Gard)

Dans la plaine du Vistres, l'étude de faisabilité montre que l'agroforesterie intéresse un tiers des agriculteurs et plus de la moitié des propriétaires principalement pour des raisons environnementales : maintien du sol face aux problèmes d'érosion, limitation de pollutions, biodiversité, amélioration des paysages...etc. Les propriétaires comme les agriculteurs perçoivent l'intérêt économique de cette pratique mais peuvent y être réticents suivant la représentation et la connaissance qu'ils ont de la gestion des arbres (entretien, coût de plantation). La perception négative de la qualité intrinsèque de la parcelle (potentiel agronomique, vulnérabilité) remet en question une quelconque valorisation par le biais d'une plantation agroforestière. Les exploitations en grande culture semblent être plus favorables au retour des arbres en plein champ, tandis que le public cible au sein des propriétaires regroupe plutôt des entrepreneurs patrimoniaux, sensibles aux questions environnementales. Les problèmes liés à la gestion de la plantation, l'entretien des bandes intercalaires par un fermier peuvent être des freins à la mise en place de projets individuels mais pourraient être levés dans le cadre d'un projet collectif.

Enfin cette étude montre le besoin d'informations, de visites sur des parcelles de démonstration pour affiner les projets des agriculteurs, propriétaire et autres acteurs de l'aménagement (collectivités). La sensibilisation sur la faisabilité et l'impact territoriale attendu des systèmes agroforestiers ainsi qu'un réel accompagnement pour le montage de projets collectifs seront nécessaires à l'émergence et au développement de l'agroforesterie dans l'aménagement de ce bassin versant. La concertation et le dialogue entre les différents acteurs de l'aménagement (syndicat, chambre d'agriculture, collectivités, agriculteurs et propriétaires...) sont primordiaux pour la réussite des projets.

➤ Cas de la plaine de l'Hérault (Hérault)

Si pour beaucoup d'agriculteurs le terme « agroforesterie » a une connotation économique (le revenu de l'arbre) et fait référence à une manière différente d'exploiter les arbres, le rôle qu'ils donnent à l'arbre au sein de leur exploitation est avant tout paysager, antiérosif ou garant de la biodiversité du milieu.

Une part relativement importante d'agriculteurs (30%) s'est montrée intéressée par la mise en place d'une ou plusieurs parcelles agroforestières et ont accepté d'approfondir la discussion au cours d'un deuxième entretien autour des aspects technico-économiques liés à la réalisation d'une plantation sur une ou plusieurs de leurs parcelles.

Les exploitations les plus à même d'insérer une plantation agroforestière dans leurs projets sont en grandes cultures ou diversifiées. Elles sont généralement pérennes (renouvellement de l'appareil de production, succession). Les viticulteurs, moins intéressés, pour des raisons agronomiques (impression forte de compétition pour la lumière et l'eau, temps de travail), et conjoncturelles (crise de la filière viticole), restent prudents et envisagent parfois l'agroforesterie comme solution de repli ou de revalorisation de parcelles difficiles (forte vulnérabilité aux inondations, terrains en pente sur coteaux, éloignement du siège de l'exploitation) mais sont sensibles aux aspects paysagers.

L'intérêt des agriculteurs pour cette pratique a trouvé écho au sein de la collectivité (Communauté d'Agglomération) qui soutient cette solution d'aménagement compatible avec leur politique foncière de remise en culture des friches couplées à un aménagement paysager, de diversification des exploitations agricoles et de protection de la qualité des eaux souterraines. Enfin les aspects biodiversité et paysager sur certaines parcelles pourrait être l'occasion de communiquer autour de ces pratiques agroforestières. Les arbres champêtres sources de pédagogie pour les écoles locales...

Si les porteurs de projets identifiés pour des plantations à l'automne 2008 (la moitié des agriculteurs favorables soit 15 à des agriculteurs enquêtés) sont prêts à investir sur autofinancement. Ils souhaitent néanmoins être appuyés financièrement et techniquement dans cette aventure. Une visite dédiée aux financeurs éventuels à l'issue de ce travail aura permis de concrétiser le soutien de la collectivité locale pour ces projets, devant la difficulté des procédures de financement au niveau départemental. Dans l'avenir, avec plus de surfaces concernées, plus de projets collectifs et une estimation annuelle des plantations sur

les prochaines années, la mise en œuvre d'une démarche dérogatoire pour soutenir l'agroforesterie sur le département est envisageable.

Cette étude de faisabilité a permis de mettre en avant non seulement les intérêts individuels mais aussi collectifs et l'articulation possible qu'il est possible de faire dans le cadre d'aménagement territoriaux.

La convergence d'intérêts entre un agriculteur, le Syndicat du Bas Languedoc et la Communauté d'agglomération fait l'objet d'une démarche de concertation dans le cadre de la protection du périmètre d'un captage d'eau potable. Les conditions du Syndicat propriétaire des terres (plantation agroforestière, agriculture raisonnée), les adaptations de l'agriculteur fermier (changement du système d'irrigation, certification) sont coordonnées par la Chambre d'Agriculture, et peuvent faire l'objet d'un soutien financier de la collectivité qui trouve un intérêt collectif, paysager et pédagogique à ce projet.

➤ Conclusion

Pour la première fois des structures d'aménagement de bassin prennent en compte les plantations agroforestières comme outils d'aménagement des champs d'expansion des crues, de berges, des périmètres de protection de champs captant. Cet intérêt nouveau des structures de gestion des ressources en eau pourrait être un véritable levier de développement de l'agroforesterie. L'Agence de l'eau soutient d'ailleurs la recherche sur l'efficacité environnementale des systèmes agroforestiers (captage de nitrates essentiellement). Les collectivités investissent et soutiennent l'agroforesterie sur leur territoire et mise sur cette alternative dans le cadre de politiques de prévention. Et les agriculteurs sont partants car ils trouvent également leur intérêt au projet.

D'autre part, pour une bonne réussite de ce type d'aménagement collectif, la coordination et le montage des projets nécessitent une structure de relais reconnue par tous capable de défendre les projets et de trouver des financeurs. L'investissement en temps, en moyens humains sont importants et peuvent avoir des répercussions sur la motivation initiale des porteurs de projets. La démarche durant parfois plusieurs années peut être raccourcie à conditions d'investir en moyens humains conséquents et de mettre l'accent sur la formation du personnel technique des organismes agricoles. Une reconnaissance officielle de l'agroforesterie et des possibilités de cofinancement clairement affichées aideraient considérablement la mise en place de futurs projets.

Afin de favoriser le financement de la mise en place de l'agroforesterie, d'autres possibilités existent en parallèle des subventions classiques à l'investissement. On peut notamment jouer sur les retombées positives à long terme des projets et tenter de leur donner une valeur monnayable pour l'agriculteur ou le propriétaire. Si les externalités négatives des activités agricoles ou industrielles sont aujourd'hui assez facile à chiffrer (ex : coût du traitement des eaux pour évaluer la pollution des eaux souterraines pour l'alimentation en eau potable), l'évaluation des services écologiques rendus par les systèmes agricoles (protection de la qualité de l'eau, limitation de l'érosion, séquestration de carbone, préservation et augmentation de la biodiversité en milieu rural) et en particulier par les plantations agroforestières sont un peu plus délicates. Ces services rendus pourraient être un levier important pour le développement de projets collectifs. Une indemnisation à l'agriculteur par type de service rendu pourrait être envisagée par la collectivité pour soutenir une initiative locale mais dont les bénéficiaires sont collectifs.

L'ensemble du rapport est en annexe 8.

Financement des projets

La question du financement des projets sur le terrain a été une des principales difficultés rencontrées par les partenaires pour convaincre les candidats potentiels.

En effet, la période du projet CAS DAR s'est située à la jonction de deux périodes liée au Programme de Développement Rural. Fin 2006 s'achevait le PDRN 2000-2006, et débutait en 2007 le PDRH 2007-2013. Fin 2006, les budgets pour le financement de l'agroforesterie tels que prévus dans la circulaire du 7 mai 2001 (DERF/SDF/C2001-3010) ont tous été épuisés ou non retenus dans aucune des régions concernées par le projet.

D'autre part, malgré une mesure de soutien à l'agroforesterie figurant dans le RDR européen pour 2007-2013, le PDRH ne l'a pas retenue pour la France. A cette date, aucune mesure de soutien à la plantation d'arbres n'est effective en France. Seul le Plan Végétal Environnemental prévoit dans certaines zones des soutiens à la plantation (uniquement pour 40 % maximum de l'achat des fournitures). Mais son application est tellement compliquée administrativement, que très peu d'agriculteurs ont fait appel à cette aide.

Les seules possibilités dans le cadre de notre projet ont donc été par le biais des collectivités (Conseils Généraux et Régionaux), ou par un autofinancement de la part des agriculteurs. Le tableau suivant indique les options prise dans chaque département.

Région	Département	Suivi	Financiers
Centre	Cher	CDA	Autofinancement
	Eure et Loir	CDA	Autofinancement
	Indre	CDA	Autofinancement
	Indre et Loire	CDA	Autofinancement
	Loiret	CDA	Autofinancement
	Loir et Cher	CDA	Autofinancement
Poitou-Charentes	Charente	CDA + CRPF	Conseil Régional
	Charente Maritime	CDA + CRPF	Conseil Régional
	Deux Sèvres	CDA + CRPF	Conseil Régional
	Vienne	CDA + CRPF	Conseil Régional
Franche Comté	Doubs	CDA	<i>Réseau Ferré Français</i>
	Haute Saône	CDA	<i>Réseau Ferré Français</i>
	Jura	CDA	<i>Réseau Ferré Français</i>
Picardie	Oise	CDA + CRPF	Conseil Régional
	Somme	CDA + CRPF	Conseil Régional
Pays de la Loire	Sarthe	CDA	CAFEL
Languedoc Roussillon	Gard*	CA 30	<i>Agence de l'Eau – Conseil Régional</i>
	Hérault*	CA 34	<i>Agence de l'Eau – Conseil Général</i>
	Aude	Biocivam + CRPF	<i>Agence de l'eau - Conseil Général</i>

Mode de financement des projets – *En italique : dossiers en cours.*

La possibilité d'obtention des aides a de fait conditionné le lancement de certains projets. Cela a particulièrement été le cas dans les régions Centre et Franche Comté.

Exemple de coût de mise en place soumis à financement à la région Poitou-Charentes :

Le coût de plantation présenté ci-dessous comprend les travaux de préparation du sol, l'achat des plants et des fournitures, la protection au sol, les travaux de plantation, les frais de dossier ainsi que le suivi des arbres pendant 5 ans.

Ce suivi des arbres est un aspect essentiel pour la bonne réussite du projet. Par expérience, nous savons que trop de projets ont connu un échec pour le manque de suivi lors des premières années. Or la formation des arbres intervient lors de ces premières années et un mauvais démarrage est souvent impossible à rattraper.

Chaque arbre planté est particulièrement soigné. Avec une protection adaptée, de type abri serre, les jeunes arbres sont hors d'atteinte du gibier mais également des éventuels traitements sur les cultures.

Sur la photo, on peut apercevoir Gilles Courau, candidat pionnier habitant dans la Vienne.



		Nombre d'hectares prévus par département			
		Charente	Charente Maritime	Deux-Sèvres	Vienne
Nombre hectares	1 ha	20 ha	31 ha	19 ha	23 ha
Préparation du sol					
Sous-solage	120	2760	3000	2280	2520
Piquetage	100	2300	2500	1900	2100
Total travaux préparation du sol	220	5060	5500	4180	4620
Plants					
Densité		50			
C.U.moyen		1,5			
Total plants	75	1725	1875	1425	1575
Essences accompagnement					
Densité		25			
C.U.		0,5			
Total accompagnement	12,5	287,5	312,5	237,5	262,5
Fournitures					
Protection abri serre	C.U.	2			
Paillage	C.U.	0,5			
Total Fournitures	125	2875	3125	2375	2625
Plantation					
C.U./ plant		0,50			
Total plantation	37,5	862,5	937,5	712,5	787,5
Frais de dossier par projet/ha	30	690	750	570	630
Suivi des plantations sur 5 ans (1j/ha/an) Coût journée : 240 €		5520	6000	4560	5040
Total investissement par département		17 020 €	18 500 €	14 060 €	15 540 €
Total Investissement par ha		740 €HT			
Total Investissement par arbre		14,8 €HT			

Tableau 6 : Détail des coûts par ha et pour l'ensemble des projets prévus en Poitou-Charentes

Dans le tableau ci-dessus, le coût par arbre pour le planteur est chiffré à 14.80 euros HT qui se décline en 4.4 € de travaux de préparation, 4.25 € en plants et fournitures, et 6.15 € en travaux de plantation et d'entretien.

La demande qui a été faite auprès de la Région Poitou-Charentes représente 50 % du devis soit 7,40 € par arbre planté. Si l'agriculteur réalise lui-même les travaux de préparation du sol et de plantation, le coût lui revient à 3 euros par arbre, soit 150 € par ha planté à 50 arb/ha.

III.5.7 Indicateurs de suivi et de réalisation

RAPPORT	Prévu	Remis	Respons.	Etat
R5.6 : Mise en place de parcelles pilote dans l'Aude (agriculture biologique)	20	20	BIOCIVAM	Ok
R5.4 : Mise en place de parcelles pilote dans le Gard	20	20	CA30	Ok
R5.5 : Mise en place de parcelles pilote dans l'Hérault	20	20	CA34	Ok
R5.7 : Mise en place de parcelles pilote dans la Sarthe	20	24	CA72	Ok
R5.8 : Mise en place de parcelles pilote dans la Somme et Oise	20	24	CA80	Ok
R5.1 : Mise en place de parcelles pilote en région Centre	20	24	CA37	Ok
R5.3 : Mise en place de parcelles pilote en région Franche Comté	20	24	CRA F-C	Ok
R5.2 : Mise en place de parcelles pilote en région Poitou-Charentes	20	20	CRA P-C	Ok
R5.9 : Rapport de synthèse de l'installation des parcelles pilotes	21	26	AGROOF	Ok

En termes de temps de travail et d'investissement financier, ce groupe de travail est de loin le plus important du projet. L'enjeu est de taille car toute personne intéressée pour se lancer dans un nouveau projet doit pouvoir visiter une parcelle de démonstration à proximité de son exploitation. Et ce réseau devra à terme nourrir les travaux de la recherche développement pour aller plus loin dans l'exploration des connaissances sur le fonctionnement des parcelles agroforestières.

L'implication des partenaires fin 2006 était hétérogène et cela s'est confirmé en fin de projet. Les partenaires s'étant lancé le plus tôt dans la recherche de financement et de candidat sont ceux ayant remplis logiquement leurs objectifs. Ces résultats montrent qu'avec un minimum de sensibilisation, il est possible de séduire un nombre important de candidats, prêt à jouer le jeu d'une expérimentation avec obligation d'avoir des témoins sur les parcelles plantées. Ce succès auprès des agriculteurs confirme les résultats des différentes enquêtes sur le thème de l'adoption de l'agroforesterie durant le projet SAFE.

Il faut toutefois souligner que la décision de se lancer dans un projet de plantation d'arbres en pleine parcelle agricole n'est pas une décision prise à la légère. Très souvent, on observe un temps de décision pouvant atteindre 4 ou 5 ans. Il n'est donc pas surprenant de voir quelques candidats remettre leur décision de planter à une année suivante, comme cela a été le cas en région Centre. Le manque de financement a été un frein notable à la mise en place des projets. Il ne s'agissait pas d'un simple projet mais bel et bien d'un projet pilote avec un cahier des charges à respecter. Le manque de finances publiques n'a donc pas encouragé les candidats, qui souhaitaient un minimum de soutien et surtout d'encadrement.

Néanmoins, on peut considérer qu'en nombre total de projet, le quota est atteint et sera dépassé au courant de la prochaine année. **En terme de surface, il était prévu la mise en place de 230 ha au total. Le projet mettra finalement en place 320 ha, soit 90 ha de plus.**

A noter également que l'Oise mettra en place un projet expérimental de 30 à 40 ha en partenariat avec l'Institut Lasalle Beauvais. L'institut, en partenariat avec l'INRA, les Chambres et le CRPF, réalisera ainsi l'équivalent du site expérimental méditerranéen de Restinclières mais cette fois-ci en milieu tempéré.

D'autres départements se sont joints au réseau en Midi-Pyrénées, Pays de la Loire, Bretagne, Bourgogne,... On peut notamment souligner le rôle important d'Arbre et Paysage du Gers qui a mis en place une quinzaine de projet dont un autre projet expérimental d'envergure à l'étude et a particulièrement œuvré au niveau national au développement du réseau.

III.6 Bilan de projets existants

III.6.1 Objectifs attendus

Réalisation du bilan des expériences en cours afin de mettre à disposition des acteurs de l'agroforesterie les derniers résultats de la Recherche Développement. Ces bilans portent sur les aspects agro-environnementaux et technico-économiques des projets de référence.

III.6.2 Méthode suivie

Proposer une évaluation agro-environnementale des parcelles agroforestières afin d'estimer les impacts sur la qualité des eaux, et sur la qualité et la biodiversité des sols. L'analyse économique permettra de donner les informations sur sa faisabilité à l'échelle de la parcelle et de l'exploitation.

Quatre axes de travail étaient envisagés :

- Bilan de carbone du système agroforestier, dynamique de séquestration du carbone dans les sols;
- Bilan azoté et risque de lixiviation des nitrates en parcelle agroforestière
- Impact sur la biodiversité de la pédofaune.
- Bilan technico-économique des expérimentations existantes

Les deux premiers points s'appuient fortement sur les résultats du programme européen de recherche SAFE qui s'est achevé fin 2004, avec l'utilisation du modèle Hi-SAFe.

III.6.3 Organisation et moyens humains

Raphaël Métral était le responsable de ce groupe de travail. Les partenaires principaux sont l'INRA, la Chambre d'Agriculture de Charente Maritime et Agroof Développement. Les Chambres d'Agriculture du Gard et de l'Hérault interviennent également dans la réalisation des bilans des expériences menées dans le cadre du projet d'aménagement des bassins versants.

Partenaire	GT6 Prévu	GT6 En 2006	GT6 En 2007	GT6 En 2008	GT6 TOTAL
Agroof Développement	2	1,30	0,30	0,90	2,50
Centre de Transfert Montpellier	4	2,80	12,80	1,00	16,60
INRA Montpellier	3	0,68	5,12	1,79	7,58
Chambre d'Agriculture de l'Hérault	1,2	0,30	1,80	1,30	3,40
Chambre d'Agriculture du Gard	0,6	0	0,85	0,43	1,28
Chambre d'Agriculture Charente Maritime	1	0	0,40	0,52	0,92
CRPF	2,5	0,78	1,77	0	2,55
TOTAL	14,3	5,86	23,04	5,94	34,83

Cette action a mobilisé deux fois et demie le temps prévu. Ce résultat est relativement logique compte tenu de la difficulté scientifique rencontrée lors de sa réalisation et des conséquences en terme de temps de travail que cela a soulevé.

III.6.4 Moyens financiers

Le budget total de ce groupe de travail est de 141 148 € dont 61 203 € au titre de l'ADAR.

DEPENSES	Réalisé	Prévisionnel	Différence
salaires, charges et taxes afférentes des agents de développement	96 946	101 709	-4 763
frais de déplacement des agents de développement	8 433	17 735	-9 302
Total des dépenses de personnel qualifié	105 379	119 444	-14 065
salaires, charges et taxes afférentes des autres agents	14 315	12 527	1 788
prestations de service	7 173	6 000	1 173
acquisition de matériels	2 509	2 000	509
autres dépenses directes	8 717	600	8 117
Total des autres dépenses directes	32 714	21 127	11 588
Dépenses indirectes affectées	3 055	1 718	0
Total des dépenses	141 148	142 289	-1 141

Tableau 7 : Comparaison des dépenses réalisées pour le GT6 avec les dépenses prévisionnelles

Les dépenses réalisées sont très légèrement inférieures au budget prévisionnel. C'est le poste de déplacement qui a été le plus surestimé. Il est du également à la diminution du nombre de sites étudiés suite à l'ampleur de la tâche représentée. Les autres dépenses directes ont par contre été plus élevées (matériel de suivi de la biodiversité notamment).

III.6.5 Etapes et calendrier

Fin 2006 : Elaboration des protocoles

Début 2007 : Début de la phase de modélisation des bilans azote.

Printemps 2007 : Prélèvements Carbone des sols des parcelles des Eduts et Restinclières.

Printemps/été 2007 : réalisation des études sur la pédofaune à Restinclières et aux Eduts.

Été et automne 2007 : réalisation des bilans technico-économiques des sites expérimentaux.

Printemps 2008 : réalisation des bases de données technico-économiques pour FarmSafe.

III.6.6 Résultats obtenus

Cette action était sans aucun doute la plus ambitieuse de toutes car on abordait ici un terrain encore peu exploré jusqu'à présent et le sujet n'a sans doute pas été suffisamment ciblé au départ.

1. Action : bilan azoté et risque de lixiviation des nitrates

➤ Préambule

L'arbre isolé ou en peuplements linéaires a des fonctions hydrologiques différentes des peuplements forestiers en plein. Ces effets sont moins bien documentés que ceux des forêts. Ils dépendent de la structure des peuplements (densités, orientation des lignes d'arbres, position dans la toposéquence, mode de gestion du sol). Les études montrent que les arbres de bords de rivière (phréatophytes stricts tels que les peupliers) utilisent peu l'eau de la rivière pour leur besoin, mais surtout l'eau des horizons profonds du sol (Dawson and Ehleringer, 1991). Inversement les arbres qui n'ont pas accès à une ressource en eau souterraine stable (phréatophytes facultatifs tels que les noyers). ont un comportement plus opportuniste (February et al., 2007). Les arbres hors forêt présentent des adaptations spécifiques : croissances très rapides (arbres de pleine lumière) ; enracinements plus profonds induits par la compétition des cultures (Mulia and Dupraz, 2006) ; racines de structure plus développées et forte résistance au vent (arbres très stimulés par le vent) ; couplage plus fort de la transpiration à l'atmosphère (Smith and Jarvis, 1998). Ces adaptations modifient leur rôle hydrologique et doivent être prises en compte pour évaluer l'impact des arbres hors forêt sur les cycles hydrologiques et biogéochimiques.

➤ Mécanismes biophysiques spécifiques aux systèmes arborés agroforestiers

La culture, outil de modelage des systèmes racinaires des arbres

Les enracinements des arbres sont très influencés par les cultures intercalaires (Dawson et al., 2001). On sous-estime en général le caractère opportuniste des systèmes racinaires d'arbres, et leur réactivité face à des changements de conditions de croissance. Avec des cultures d'hiver, l'effet « pot de fleur » des

cultures d'hiver (sol sec non colonisable au printemps) est très important, et oblige les arbres à passer sous la zone racinée par la culture. Cela permet une exploitation plus complète des ressources en eau. Les racines des arbres plongent donc sous les cultures d'hiver, mais au contraire elles se mélangent aux racines des cultures d'été. Pour piloter l'enracinement des arbres, une rotation comportant majoritairement des cultures d'hiver est donc nécessaire. A défaut, des opérations mécaniques de contrôle des racines de surface (cernage) peuvent être préconisées.

La pompe à nutriments

Il s'agit de la remontée par les racines profondes des arbres d'éléments nutritifs issus des horizons profonds, et en particulier de l'altération de la roche-mère. Elle est d'autant plus efficace que les systèmes racinaires sont profonds, ce qui est le cas en agroforesterie. Ce mécanisme est important dans les systèmes de culture à bas niveaux d'intrants (agriculture biologique, agriculture tropicale)

Le filet de sécurité

Cela concerne l'interception par les racines profondes des arbres d'éléments nutritifs ou polluants drainés au delà de la profondeur des racines des cultures (Cadisch et al., 2004; Rowe et al., 1999). Ce mécanisme est très efficace en agroforesterie quand les systèmes racinaires sont disjoints et superposés (Allen et al., 2004).

L'ascenseur hydraulique

Cette redistribution nocturne d'eau dans le profil de sol par les racines des arbres s'explique par le fait que les racines en zone sèche (en général en surface) exsudent de l'eau en provenance des racines en zone humide (en général profonde). Elle permet de maintenir en vie les racines fines et les mycorhizes situées dans les zones sèches, de remobiliser de l'azote en surface dans la rhizosphère humidifiée, et de stocker de faibles quantités d'eau utilisées au cours de la journée suivante (Caldwell and Richards, 1989). Elle profite rarement aux plantes associées, même si certaines publications montrent que l'eau libérée peut être transpirée par d'autres plantes (Sekiya and Yano, 2004).

Arbres et bilan hydrique

Les mélanges d'espèces sont en général plus productifs en biomasse que les cultures pures. Les mélanges d'arbres et de culture (agroforesterie) sont les plus performants de ce point de vue, avec des gains de rendement relatifs en biomasse de +20 à +40% par rapport aux cultures pures (Dupraz and Capillon, 2006). Cela se traduit par un prélèvement accru en eau et en azote, surtout lorsque les espèces mélangées ont des phénologies ou physiologies bien différentes. Les systèmes agroforestiers sont pertinents là où les cultures pures n'utilisent qu'une partie de la ressource en eau ou azote disponible (Ong and Leakey, 1999), et en particulier dans les systèmes qui présentent des fuites d'eau ou de nitrates (Whitmore and Schroder, 2007).

Quand on compare une parcelle cultivée sans arbres, et une parcelle cultivée arborée avec des arbres espacés, les impacts directs sont proportionnels à la dimension des arbres et à leur densité. Un peuplement adulte de 50 noyers par hectare consommera environ 250 mm en une saison de croissance sous climat du sud de la France. Pour un peuplement d'arbres adultes, les principaux effets sont les suivants.

- Prélèvement additionnel en eau du sol par les arbres conduisant à des sols plus secs en profondeur en fin d'été. Conséquence : capacité de stockage des pluies d'automne et d'hiver augmentée (de l'ordre de 100 mm sous noyers de 12 ans à Restinclières, 200 mm sous peupliers de 12 ans à Vézénobres par exemple). Minéralisation estivale de l'azote réduite par le dessèchement
- Prélèvement additionnel essentiellement dans les horizons profonds du sol non accessibles aux cultures. Conséquence : pas de pénalisation pour l'implantation des cultures d'hiver qui bénéficient de la réhumectation par les pluies d'automne
- Réduction de la demande climatique et de l'évaporation du sol sous son ombrage. Conséquence : économie d'eau, ralentissement de la minéralisation (loi exponentielle avec la température)

La combinaison d'une minéralisation ralentie et d'une capacité de stockage des pluies d'automne et d'hiver augmentée conduit à une réduction importante du risque de lixiviation d'azote en période froide. Le prélèvement direct par les arbres en période de croissance contribue à cette réduction.

Arbres et nitrates

L'efficacité d'un mélange d'arbres et cultures sur la réduction des lixiviations de nitrates peut être forte (Dougherty et al., 2007; Nair et al., 2007) mais n'est pas systématique (Duchemin, 2007). Il faut distinguer

un rôle dans la production de nitrates (contrôle de la minéralisation, influence sur les bactéries dénitrifiantes) et un rôle de prélèvement direct des nitrates (Livesley et al., 2002; Zamora et al., 2007). Ce prélèvement des nitrates peut se produire lors de leur transfert vertical dans le sol, dans les transferts obliques dans les toposéquences, ou directement par extraction dans les nappes alluviales peu profondes (3 à 5 m) accessibles aux systèmes racinaires (Caubel et al., 2003).

L'efficacité des arbres en termes de pièges à nitrates dépend de nombreux facteurs (Ryszkowski and Kedziora, 2007) dont les importances relatives sont difficiles à classer:

1. Une phénologie adéquate induisant un rythme d'extraction du sol synchronisé avec les périodes de lixiviation. Cependant, certains auteurs suggèrent qu'il existerait une capacité non négligeable d'extraction du nitrate par des arbres défeuillés
2. Une morphologie du système racinaire fortement développée en profondeur permettant une interception des éléments lixiviés : c'est un des gros atouts des arbres agroforestiers sur sols filtrants avec une forte composante du bilan hydrique drainée.
3. Des besoins en azote suffisants pour induire un prélèvement significatif. Il faut donc des arbres suffisamment développés.
4. De l'effet éventuel de stimulation de la minéralisation de la matière organique sous l'effet des apports de matière organique fraîche issue des litières d'arbres (« priming effect »).
5. De la réduction de la température du sol à l'ombre des arbres, qui ralentit fortement le processus de minéralisation
6. Inversement, la forte désaturation des horizons profonds par les arbres limite les processus de dénitrification naturelle par les bactéries de type Pseudomonas.

La plus forte productivité en biomasse des parcelles agroforestières (+20 à +40% en biomasse) se traduit par une consommation en eau et en azote également augmentée, ce qui fait que les systèmes agroforestiers sont pertinents dans les situations où il y a des fuites d'eau et de nitrates du système.

Nos premières estimations montrent que sur des sols filtrants et profonds, sensibles à la lixiviation, l'effet d'un peuplement de 50 arbres par hectare dont les houppiers couvrent 30% de la surface au sol peut-être très significatif, et supprimer totalement la lixiviation si elle se produit en plusieurs épisodes pluvieux espacés.

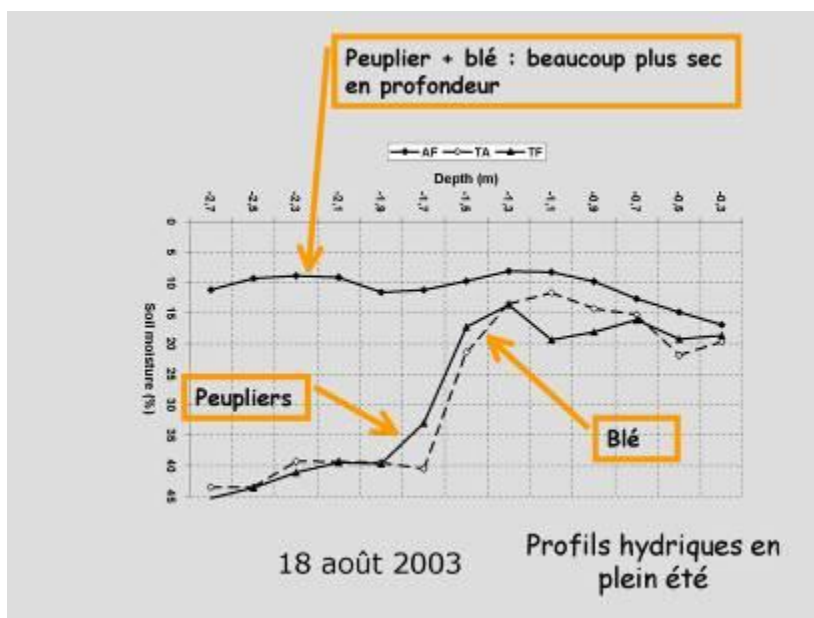


Figure 4 : Assèchement des horizons profonds du sol en été sous des peupliers agroforestiers. La recharge de ces horizons profonds va permettre de limiter les descentes de nitrates dans le profil à l'automne

Les boisements forestiers ne présentent pas ces caractéristiques d'enracinements profonds, ce qui en fait de mauvais pièges à nitrates, par exemple en cas d'épandage en forêts.

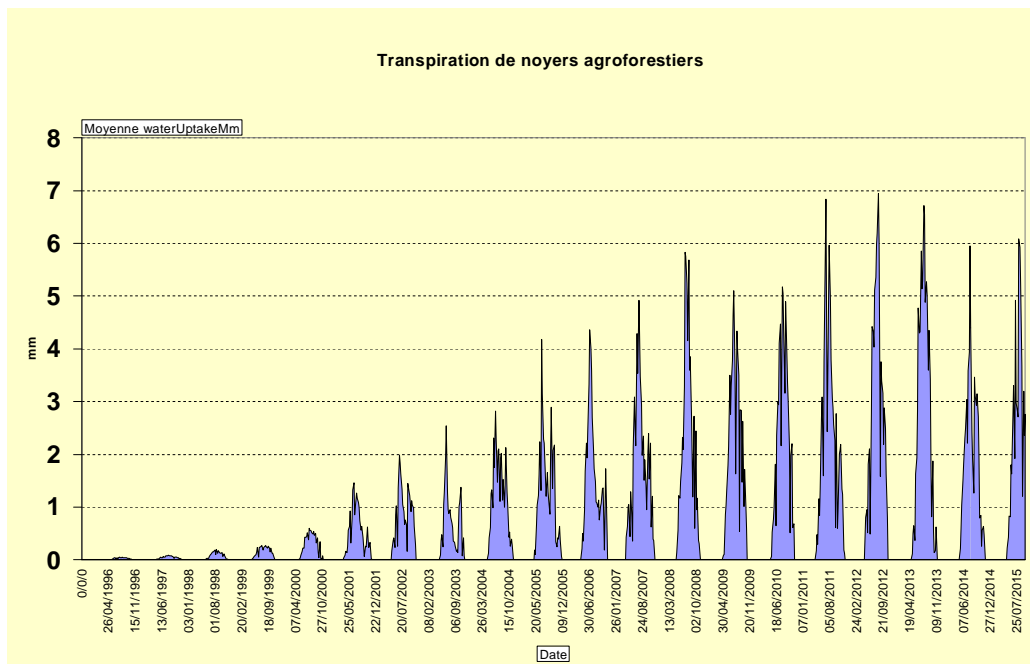


Figure 5 : Simulation de la transpiration d'un peuplement agroforestier de noyers hybrides permettant de calculer la lame d'eau percolée qui peut générer des pertes de nitrates (modèle Hi-sAFe).

A ce jour, il n'est pas encore possible de quantifier les réductions de lixiviations de nitrates sous un peuplement agroforestier dans des conditions pédoclimatiques quelconques. Ce sera possible quand le modèle de simulation Hi-sAFe sera opérationnel. Le modèle permet déjà de préciser les conditions nécessaires pour que ce piégeage soit efficace. Il montre qu'en opérant un prélèvement à la source, les arbres agroforestiers sont potentiellement très efficaces pour réduire les flux de nitrates générés par les cultures agricoles vers les eaux souterraines. Leur enracinement profond spécifique est l'explication majeure de cette efficacité. En zone méditerranéenne, les arbres seront particulièrement efficaces lors des chasses d'eau et de nitrate déclenchées par les fortes précipitations d'automne, surtout celles qui se déclenchent avec de fortes températures à l'automne. En climat tempéré à pluies mieux réparties, les arbres seront très efficaces pour ce piégeage si des drainages importants ont lieu au cours de la saison de croissance. C'est en climats à pluies surtout hivernales que le piégeage sera moins efficace, mais il peut rester significatif car l'assèchement estival profond des sols par les arbres augmente leur capacité de stockage, et réduit la minéralisation. Le rôle des mycorhizes des arbres dans l'efficacité de pièges à nitrates reste à préciser, et pourrait accroître cette efficacité dans le cas où arbres et cultures partageraient les mêmes mycorhizes.

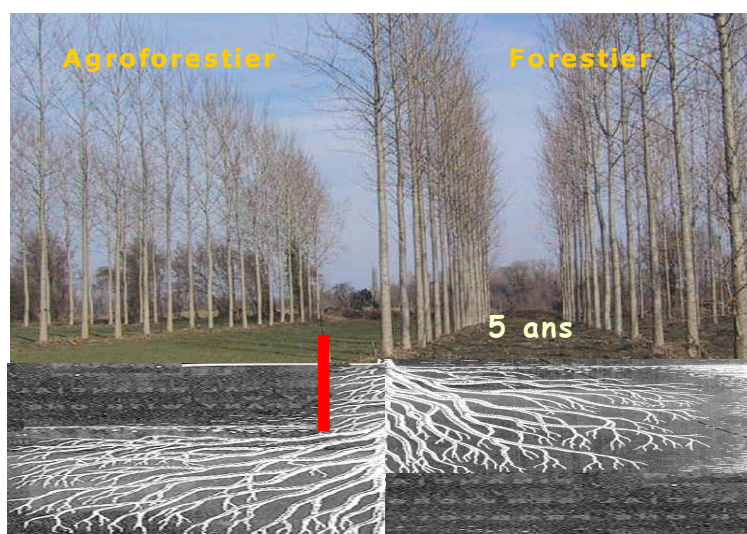


Figure 6 : Mode d'enracinement observé de peupliers agroforestiers et forestiers sur la parcelle de Vézénobres (Gard). L'enracinement profond des peupliers agroforestiers est du à la compétition des cultures de céréales d'hiver

- Autres impacts des arbres agroforestiers pouvant modifier les cycles hydrologiques

Maîtrise des courants d'expansion de crues dans les lits majeurs des rivières

Le stockage temporaire d'eau pendant les pics de crues majeures est une solution efficace pour protéger les riverains en aval. Les parcelles agroforestières jouent un rôle de peigne pour les embâcles et de ralentisseurs pour les courants. C'est pourquoi leur implantation dans les lits majeurs des cours d'eaux est une bonne solution pour continuer à cultiver ces sols, tout en les protégeant contre les violentes crues.

Amélioration de l'infiltration et de la capacité de rétention du sol

La stimulation des populations de lombrics, la présence d'une couverture herbacée spontanée permanente dans la zone non travaillée au pied des arbres, l'enrichissement en matière organique in situ par le turnover racinaire induisent une amélioration progressive de la fertilité du sol sous les arbres. Cette dernière amélioration est très marquée sous des arbres âgés (Moreno et al., 2005). Elle se limite à la zone de forte influence racinaire, qui couvre un rayon de l'ordre de deux fois le diamètre du houppier.

Réduction de la demande climatique pour la culture intercalaire

La réduction du rayonnement sous la strate des houppiers, la réduction de la vitesse du vent, et l'augmentation de l'humidité de l'air par la transpiration des arbres se combinent pour réduire l'ETP sous un peuplement d'arbres espacés (réduction de 30% environ pendant la période estivale dans les conditions du sud de la France avec 50 arbres adultes). Cette réduction limite la transpiration des cultures intercalaires, et augmente leur efficacité de l'utilisation de l'eau.

L'arbre tempère le microclimat du sol

Par son ombre directe, l'arbre réduit l'échauffement diurne du sol, ce qui réduit l'évaporation du sol, diminue la minéralisation de l'azote en été (loi exponentielle avec température), et donc limite les lessivages d'automne. Cela modifie également la faune et de la flore tellurique.

L'arbre crée une zone refuge à son pied

C'est la zone non travaillée par les outils, qui permet le maintien d'une biodiversité. Cette zone a un rôle de barrière, de corridor, de tampon, de trame verte intraparcellaire.

Limitation du ruissellement par terrassement passif

Sur pente même faible, on observe toujours un terrassement spontané et progressif, résultant des opérations de travail du sol et du déplacement de la terre fine par le ruissellement. Le foisonnement observé sur la ligne des arbres aboutit à la création de talus qui fonctionnent comme des diguettes lors des épisodes de ruissellement. La genèse de ces talus est mal comprise (accumulation de matière organique ?). Cela crée des zones préférentielles d'infiltration dans les dérayures de labour le long des alignements d'arbres. Une disposition en courbes de niveaux est indispensable dans le cas de terrains en pente. L'amélioration de l'infiltration

- Conclusion

Une modélisation biophysique plus poussée de l'impact hydrologique des arbres agroforestiers est indispensable pour explorer les différentes options de gestion des arbres, et leur impact sur les cycles hydrologiques et biogéochimiques à l'échelle de la parcelle et du paysage (bassin-versant). Cette modélisation est en cours avec le modèle Hi-sAFe qui incorpore les formalismes de STICS (Schnebelen et al., 2004). On peut se proposer de quantifier les aspects suivants : impact de la densité des arbres ; efficacité dans différents contextes pluviométriques ; impact de méthodes de gestion spécifiques des arbres pour le contrôle des flux (cernages racinaires, enherbement des bandes d'arbres). Ces études seront poursuivies en 2008 et 2009, en partenariat avec l'Agence de l'eau.

- Références

- Allen, S.C. et al., 2004. Safety-net role of tree roots: evidence from a pecan (*Carya illinoensis* K. Koch)-cotton (*Gossypium hirsutum* L.) alley cropping system in the southern United States. *Forest Ecology and Management*, 192(2-3): 395-407.
- Cadisch, G., Rowe, E., Suprayogo, D. and van Noordwijk, M., 2004. Safety-nets and filter functions of tropical agroforestry systems. In: D.J. Hatch, D.R. Chadwick, S.C. Jarvis and J.A. Roker (Editors), *Controlling Nitrogen Flows and Losses*, pp. 406-414.
- Caldwell, M.M. and Richards, J.H., 1989. Hydraulic lift: water efflux from upper roots improves effectiveness of water uptake by deep roots. *Oecologia*, 79(1): 1-5.
- Caubel, V., Grimaldi, C., Merot, P. and Grimaldi, M., 2003. Influence of a hedge surrounding bottomland on seasonal soil-water movement. *Hydrological Processes*, 17(9): 1811-1821.
- Dawson, L.A., Duff, E.I., Campbell, C.D. and Hirst, D.J., 2001. Depth distribution of cherry (*Prunus Avium* L.) tree roots as influenced by grass root competition. *Plant and Soil*, 231: 11-19.
- Dawson, T.E. and Ehleringer, J.R., 1991. Streamside trees that do not use stream-water: evidence from hydrogen isotopes ratios. *Nature*, 350: 335-337.

- Dougherty, M.C., Thevathasan, N.V., Gordon, A.M., Lee, H. and Kort, J., 2007. Nitrate and E. Coli NAR analysis in tile drain effluent from a mixed tree intercrop and monocrop system. In: A. Olivier and S. Campeau (Editors), *When Trees and Crops Get Together*. Proceedings of the 10th North American Agroforestry Conference, Québec City, Canada.
- Duchemin, M., 2007. Réduction de la pollution diffuse d'origine agricole à l'aide de bandes enherbées et arborées. In: A. Olivier and S. Campeau (Editors), *When Trees and Crops Get Together*. Proceedings of the 10th North American Agroforestry Conference, Québec City, Canada.
- Dupraz, C. and Capillon, A., 2006. L'agroforesterie: une voie de diversification écologique de l'agriculture européenne? . *Cahier d'étude DEMETER - Economie et Stratégies agricoles*: 101-113.
- February, E.C., Higgins, S.I., Newton, R. and West, A.G., 2007. Tree distribution on a steep environmental gradient in an arid savanna. *Journal of Biogeography*, 34(2): 270-278.
- Livesley, S.J., Gregory, P.J. and Buresh, R.J., 2002. Competition in tree row agroforestry systems. 2. Distribution, dynamics and uptake of soil inorganic N. *Plant and Soil*, 247(2): 177-187.
- Moreno, G., Obrador, J.J., Cubera, E. and Dupraz, C., 2005. Fine root distribution in Dehesas of Central-Western Spain. *Plant and Soil*, 277(1-2): 153-162.
- Mulia, R. and Dupraz, C., 2006. Unusual fine root distributions of two deciduous tree species in southern France: what consequences for modelling of tree root dynamics? *Plant and Soil*, 281(1/2): 71-85.
- Nair, V.D., Nair, P.K.R., Kalmbacher, R.S. and Ezenwa, I.V., 2007. Reducing nutrient loss from farms through silvopastoral practices in coarse-textured soils of Florida, USA. *Ecological Engineering*, 29(2): 192-199.
- Ong, C.K. and Leakey, R.R.B., 1999. Why tree-crop interactions in agroforestry appear at odds with tree-grass interactions in tropical savannahs. *Agroforestry Systems*, 45(1-3): 109-129.
- Peter, I. and Lehmann, J., 2000. Pruning effects on root distribution and nutrient dynamics in an acacia hedgerow planting in northern Kenya. *Agroforestry Systems*, 50(1): 59-75.
- Rowe, E.C., Hairiah, K., Giller, K.E., van Noordwijk, M. and Cadish, G., 1999. Testing the safety-net role of hedgerow tree roots by 15N placement at different soil depths. *Agroforestry systems*, 43: 81-93.
- Ryszkowski, L. and Kedziora, A., 2007. Modification of water flows and nitrogen fluxes by shelterbelts. *Ecological Engineering*, 29(4): 388-400.
- Schnebelen, N. et al., 2004. The STICS model to predict nitrate leaching following agricultural practices. *Agronomie*, 24(6-7): 423-435.
- Sekiya, N. and Yano, K., 2004. Do pigeon pea and sesbania supply groundwater to intercropped maize through hydraulic lift?--Hydrogen stable isotope investigation of xylem waters. *Field Crops Research*, 86(2-3): 167-173.
- Smith, D.M. and Jarvis, P.G., 1998. Physiological and environmental control of transpiration by trees in windbreaks. *Forest Ecology and Management*, 105(1-3): 159-173.
- Whitmore, A.P. and Schroder, J.J., 2007. Intercropping reduces nitrate leaching from under field crops without loss of yield: A modelling study. *European Journal of Agronomy*, 27(1): 81-88.
- Zamora, D.S., Jose, S. and Napolitano, K., 2007. Competition for nitrogen in a loblolly pine (*Pinus taeda*) - cotton (*Gossypium hirsutum*) alley cropping system in the Southeastern United States. In: A. Olivier and S. Campeau (Editors), *When Trees and Crops Get Together*. Proceedings of the 10th North American Agroforestry Conference, Québec City, Canada.

2 Action : Bilan carboné - Séquestration du carbone

Ce rapport s'appuie en partie sur le travail de **B. Lemoine (2007)** encadré par le Centre de Transfert – *Étude de la contribution de l'agroforesterie à la séquestration du carbone* – Le rapport complet est disponible sur le site www.agroforesterie.fr

➤ Démarche d'étude proposée

Le stockage de carbone est un processus lent, qui ne peut s'évaluer que sur le long terme, et qui est donc difficile à quantifier de manière expérimentale. Dans le cadre de ce projet de courte durée, nous avons abordé le bilan de carbone des parcelles agroforestières de deux manières : par des mesures sur des parcelles suffisamment âgées, et par modélisation. Par ailleurs, le bilan carbone de parcelles agroforestières nécessite de tenir compte de la biomasse des végétaux (aérienne et souterraine), mais aussi du stock de carbone du sol.

Approche sur parcelles réelles

Nous avons utilisé les parcelles de Restinclières (noyers hybrides et céréales, Hérault), de Vézénobres (peupliers et céréales, Gard) et Les Eduts (noyers noirs et céréales, Charente-Maritime) pour cette étude. Les parcelles de Charente Maritime de l'exploitation agricole de C. Jollet, sont parmi les plus anciennes en agroforesterie en France. Nous avons fait des évaluations des stocks de C des parties aériennes (données obtenues par abattage d'arbres moyens) et souterraines des arbres (données obtenues par carottage racinaire ou excavation), ainsi que sur le stock de carbone du sol.

L'hétérogénéité spatiale structurelle des parcelles agroforestières (lignes d'arbres, allées cultivées) doit être prise en compte pour faire des mesures de stock de carbone du sol. Un échantillonnage stratifié des différentes zones est nécessaire. Nous avons cherché dans un premier temps à mettre en évidence des différences entre les parcelles agricoles (TA) et les parcelles forestières (TF), avant de mener des analyses sur le système agroforestier (AF). Pour le suivi du stock de carbone du sol, nous nous sommes concentrés sur les parcelles de Vézénobres (12 ans) qui atteindront bientôt l'âge de récolte, et celles de M. Jollet en agroforesterie depuis 35 ans environ. Les parcelles de Restinclières sont encore trop jeunes pour permettre d'y mettre en évidence des évolutions significatives du sol (13 ans, pour une durée de révolution probable de 40 ans)

Au-delà des analyses traditionnelles de carbone et d'azote organique total, des nouvelles approches sur le fonctionnement biologique des sols et les différents compartiments de la matière organique sont

actuellement développées par des laboratoires spécialisés¹. Ainsi, la matière organique peut être fractionnée en différents compartiments en fonction de la taille des particules qui vont avoir des rôles et des comportements différents. Plus elles sont petites plus leur durée de vie est longue². Ces analyses plus fines du fonctionnement du sol ont été considérées comme prématurées, mais pourront être envisagées dans des études futures.

La Figure 7 indique un découpage des horizons de sol en système agroforestier, qui peut permettre de réaliser un échantillonnage stratifié apte à mettre en évidence des évolutions des taux de matière organique. Dans un premier temps, nous avons comparé le témoin forestier et le témoin agricole, car il est plausible de penser que la parcelle agroforestière présentera des résultats intermédiaires. Dans un second temps, nous y avons adjoint un échantillonnage stratifié pour caractériser directement la parcelle agroforestière. Un certain nombre de précautions sont à prendre pour évaluer quantitativement le stock de matière organique d'un sol. Pour passer des teneurs aux stocks, il faut bien connaître la densité apparente ou le taux de cailloux des différents horizons du sol, ce qui n'est pas toujours évident. Les analyses sont en effet toujours réalisées sur la terre fine.

Horizons d'analyse du sol :

- ❶ Première strate (15 cm d'épaisseur) sous les arbres
- ❷ Deuxième strate sous les arbres où un effet cernage est possible
- ❸ Première strate (15 cm d'épaisseur) sous la culture
- ❹ Deuxième strate sous la culture dépendant de la profondeur maximale d'enracinement
- ❺ Zone sous racinaire de la culture

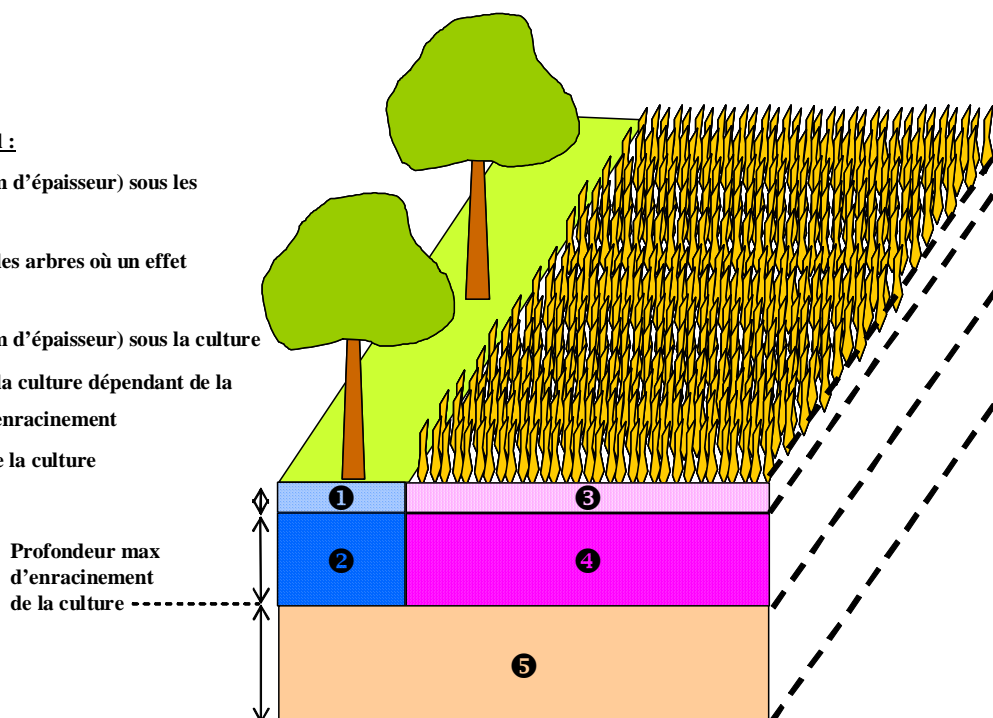


Figure 7 : Partition des horizons de sol pour analyser l'évolution du stock de matière organique en système agroforestier.

Approche par modélisation

Nous avons utilisé le modèle de simulation Hi-sAFe pour extrapoler sur de plus grandes durées les dynamiques de stockage du carbone dans des systèmes agroforestiers à base de noyers hybrides. Le modèle a été calé sur les parcelles de Restinclières dans l'Hérault. Dans sa version actuelle, le modèle ne peut pas être utilisé pour explorer l'impact des systèmes agroforestiers dans d'autres conditions pédo-climatiques ou pour d'autres espèces d'arbres. Le modèle va surtout nous servir à mettre en évidence certains mécanismes de stockage du carbone difficilement accessibles par la mesure directe sur le terrain, et en particulier l'injection de carbone en profondeur par la mortalité des racines fines.

➤ Agroforesterie et stockage du carbone : quels enjeux ?

Dans la lutte contre le réchauffement climatique, la réduction des émissions de CO₂ vers l'atmosphère est indispensable. Il s'agit notamment de réduire la consommation d'énergie fossile et d'augmenter la part des énergies renouvelables.

¹ Exemple : Laboratoire Celesta – LCA (Montpellier)

² Échelle de durée de vie moyenne des particules de matières organiques : 2mm = 3 ans > 0,2 mm = 12 ans > 0,05 mm = 50 ans et plus.

D'autres actions sont également possibles. Une expertise scientifique collective³ réalisée par l'INRA en 2002 a évalué la possibilité de stocker du carbone dans les sols. Il en ressort que le stock de carbone du sol est évalué à 3 milliards de tonnes en France, faisant ainsi de ce compartiment l'un des plus importants de la biosphère (devant la biomasse).

Les émissions annuelles de CO₂ du pays sont estimées à 148 MTEC, soit environ 4,9% du stock de C des sols. Les émissions de C des secteurs agricoles et forestiers représentent 24 MTEC par an, ce qui représente une très faible fraction des stocks des sols. Des itinéraires techniques capables d'augmenter les taux de matière organique des sols agricoles ou forestiers pourraient donc contribuer à compenser ces émissions. D'après les auteurs, cet enjeu justifie que l'on s'intéresse à quantifier les impacts des changements d'usages des sols et des pratiques agricoles. Nous allons ici évaluer l'intérêt de l'agroforesterie dans ce contexte.

L'expertise INRA indique qu'il serait possible de stocker 0,5 t C/ha/an simplement par des changements d'usages et de pratiques. Mais les mesures les plus efficaces (par exemple : conversion de cultures en prairies permanentes) sont difficilement généralisables. La problématique du stockage est complexe puisque le changement de pratiques culturales déplace les équilibres, et que le bilan sur les stocks de carbone est souvent délicat à prévoir à long terme. Il s'avère que les déstockages de la matière organique (par exemple suite au retournement d'une prairie, à une récolte forestière, à un défrichement) sont beaucoup plus rapides que la dynamique de séquestration qui est lente pour la biomasse, et très lente pour le sol.

Dans ce contexte, l'impact des parcelles agroforestières sur le bilan de carbone peut être triple :

1. La substitution de carburants fossiles par du bois
 2. Une augmentation du stockage de carbone dans les sols par rapport à une parcelle agricole
 3. Un stockage de carbone dans la biomasse produite. Selon la destination du bois produit, le stockage de carbone piégé par les arbres est plus ou moins durable. Ainsi du plus court terme au plus long terme, le classement des différents usages est le suivant : *énergie* < *papier* < *bois d'œuvre (meubles ou constructions)*
- Le carbone stocké dans la biomasse des arbres

Oelbermann et al (2004)⁴ montrent que les systèmes agroforestiers tempérés et tropicaux sont très efficaces pour stocker du carbone, et que le potentiel de stockage de C par conversion de parcelles agricoles en parcelles agroforestières est très élevé à l'échelle mondiale : ils estiment que les systèmes agroforestiers pourraient stocker dans leur biomasse aérienne 2,1 milliards T C/an en zone tropicale et 1,9 milliards T C/an en zone tempérée. Qu'en est-il sur les parcelles dont nous disposons ?

Stocks de C observés sur les parcelles étudiées

Des abattages d'arbres ont été réalisés par l'INRA afin de mesurer la taille des différents compartiments aériens ligneux de noyers et peupliers (tronc et branches). Le taux de carbone de la biomasse sèche varie de 40 à 50% selon les organes. En ce qui concerne les litières annuelles de feuilles et de racines fines, le C qu'elle contient est progressivement incorporé au sol où il est soit minéralisé, soit humifié. La question clef pour ces flux est la stabilisation de la matière organique issue de ces litières annuelles.

Le carbone dans les parties ligneuses aériennes

Les peupliers du site de Vézénobres ont stocké presque 300 kg de carbone dans leurs parties ligneuses aériennes en 10 ans, dont 75% dans le tronc et 25% dans les branches. Cela représente 41 T C/ha stockés en 10 ans, soit 4,1 T C/ha/an dans le tronc et les branches. Ces chiffres sont élevés, et témoignent de la croissance très rapide des peupliers sur ce site, mais sont cohérents avec d'autres références de la littérature scientifique : des peupliers de 12 ans à 111 arbres/ha ont ainsi conduit à un stock estimé à 23 T C/ha, soit 2 T C/ha/an sur une station moins favorable au Canada (Oelbermann *et al.*, 2004)⁴

Dans le cadre du programme de recherche européen SAFE, l'équipe de l'UMR Dynafor de l'INRA de Toulouse avait procédé à des mesures de biomasse en Charente-Maritime portant sur quatre noyers noirs

³ **D. Arrouays et al. (2002).** *Contribuer à la lutte contre l'effet de serre. Stocker du carbone dans les sols agricoles de France ?* Expertise Scientifique Collective. INRA Éditions. 334 pages.

⁴ **Oelbermann, M., P. Voroney & A. Schlönvoigt (2004)** *Quantification of carbon in roots of four and ten year old Erythrina poeppigiana in alley cropping in Costa Rica (Cuantificación del carbono radicular de Erythrina poeppigiana de cuatro y diez años establecidos en callejones en Costa Rica.)*. Agroforesteria en las Americas, 92-97.

(*Juglans nigra*). Ces mesures concernaient deux arbres d'une plantation forestière (F1 et F2) et deux autres provenant d'un système agroforestier (AF1 et AF2) installés en même temps, sur des parcelles mitoyennes homogènes. Les arbres abattus ont permis de déterminer leur biomasse aérienne. La biomasse racinaire a également été partiellement excavée puis mesurée. Le tableau suivant rassemble les principaux résultats :

Mesures de biomasse de noyers noirs en système forestier (arbres F1 et F2) et agroforestier (arbres AF1 et AF2) (Source : A. Gavaland, INRA Toulouse)

Référence des arbres	F1	F2	AF1	AF2
Age en années	27	29	26	24
Diamètre (cm)	18,3	18,5	24,2	27,2
Hauteur (m)	9,24	9,6	11,92	11,7
Circonférence (m)	0,575	0,581	0,76	0,855
Volume aérien m ³	0,223	0,161	0,561	0,622
Biomasse aérienne totale (t)	0,085	0,092	0,195	0,259
Volume racinaire m ³	0,15		0,242	
Biomasse racinaire (t)	0,052	0,056	0,109	0,14
Infradensité	0,463	0,467	0,493	0,512
Biomasse calculée totale de l'arbre	0,138	0,148	0,303	0,399

On constate que les arbres agroforestiers poussent plus vite que les arbres forestiers, et présentent une biomasse totale par arbre plus que du double au bout de 35 ans. Comme les densités d'arbres sont de 70 arbres/ha en agroforesterie et de 200 arbres/ha en foresterie, les stocks de carbone dans la biomasse aérienne des arbres sont pratiquement les mêmes dans les deux parcelles. Ces chiffres illustrent bien l'intérêt potentiel des systèmes agroforestiers avec une fixation de carbone aussi importante que dans des plantations forestières, malgré une densité d'arbres ici trois fois plus petite, et tout en maintenant l'activité agricole.

Dans ces parcelles, nous estimons que les arbres ont stocké dans leurs parties ligneuses aériennes en 30 ans 14 T C/ha (190 kg C/arbre pour un peuplement de 70 arbres/ha), soit un stockage annuel de 0,48 T C/ha/an. C'est environ 10 fois moins que pour les peupliers dans les parcelles de Vézénobres, ce qui traduit bien les différences de fertilité des stations, et de comportement des deux espèces. Cependant, l'utilisation du bois de noyer en ébénisterie est plus durable que le bois de peuplier destiné surtout à la fabrication de papier ou de cagettes par déroulage.

Le carbone fixé par les racines

Le système racinaire d'un arbre comprend deux compartiments :

Les **racines** de structure. Elles permettent à l'arbre d'explorer le sol, ont un rôle d'ancrage et de support des racines fines. La biomasse et le carbone accumulé sont incorporés durablement dans le sol car la dégradation de ces grosses structures sera lente après la mort des arbres.

Les **racines fines**. Ce sont les organes d'absorption de l'eau et des éléments nutritifs pour l'arbre. Leur durée de vie est limitée et elles sont régulièrement renouvelées. Ce turnover racinaire est pratiquement synchronisé à celui des feuilles chez les espèces caduques. On exprime souvent ce turn-over par la durée de demi-vie des racines, caractéristique d'une sénescence qui suivrait une loi de décroissance exponentielle.

La mesure du biovolume des racines de structure est délicate à mettre en œuvre. Très souvent le sous-sol exploré par les racines est inaccessible au prélèvement. C'est le cas par exemple aux Eduts où un sol de 20 cm d'épaisseur environ repose sur un calcaire fissuré pénétré par les racines. Il est impossible d'en extraire les racines avec les moyens mécaniques dont nous disposons. Lorsque les sols ne sont pas caillouteux, on peut faire des carottages racinaires, ce qui a été le cas sur les parcelles de Vézénobres et de Restinclières.

Le système racinaire d'un arbre représenterait en moyenne un tiers de sa biomasse totale, moins pour des arbres situés en conditions de bon approvisionnement en eau, plus pour des arbres devant affronter des

sécheresses prolongées. D'après Oelbermann *et al.* (2004)⁵, les racines de structure de peupliers agroforestiers (111 arbres/ha) de 12 ans représenteraient 15% de la biomasse totale. Avec un tel ratio, les racines des peupliers de Vézénobres représenteraient **7,1 T C/ha**. Les estimations du système racinaire des noyers des Eduts donnent un ratio beaucoup plus élevé, de l'ordre 35% de biomasse souterraine, qui est cohérent avec les contraintes hydriques de la station. Cela représente un stock de 4.1 T C/ha.

La séquestration du carbone via les racines est également dépendante du turnover des racines fines. On peut l'étudier dans les horizons superficiels (0-30 cm) du sol. Par contre, les enracinements profonds des arbres agroforestiers vont injecter des racines fines mortes à des profondeurs plus grandes, où les processus de minéralisation et d'humification sont plus lents.

On considère que la durée de vie des racines fines dépend de chaque espèce, mais qu'elle est sensible à au moins trois contraintes abiotiques : la teneur en eau, la température et la teneur en oxygène du sol. Pour la plupart des essences, les racines fines en milieu saturé anoxique ne survivent pas plus de quelques semaines. Cela explique le développement de chevelus racinaires très denses au-dessus du toit des nappes alluviales à faible battance, dans la zone de capillarité. On observe en général une absence de racines fines dans la nappe elle-même. Pour les nappes battantes, la survie des racines fines va dépendre de la durée de saturation, mais aussi de l'oxygénation de l'eau : les nappes mobiles, avec un écoulement horizontal significatif, sont moins asphyxiantes.

La synthèse de 190 études sur le turnover racinaire de Gill et Jackson (2000)⁶ fait ressortir le rôle prépondérant de la température moyenne annuelle. Les températures froides augmentent la durée de vie des racines fines. Le turnover serait décroissant depuis la zone tropicale de faible altitude, vers les latitudes ou altitudes plus élevées. Les arbres auraient des turn-over annuels faibles comparés aux herbacées. Matamala *et al.* (2003)⁷ ont mesuré en forêt des durées de vie moyennes allant de 1,2 à 9 ans. Ces durées sont plus longues que ce qui était admis jusque là (4 à 12 mois). Si elles étaient confirmées, cela ferait revoir à la baisse les estimations de séquestration du carbone possible par les racines fines.

L'injection de carbone dans le sol par le turnover racinaire est un aspect souvent négligé, qui pourrait être important dans les systèmes à base de plantes pérennes ayant des enracinements profonds. L'estimation de la quantité de racines fines mortes et de leur minéralisation ou humification après mortalité est délicate.

On doit se poser la question du devenir des racines fines en profondeur (50 cm et plus) ? La température y varie peu, il y a toujours de l'humidité (nappe possible). Certains auteurs pensent que les racines fines n'y meurent pas. Dans certaines parcelles non caillouteuses (Vézénobres, Restinclières), il est prévu d'échantillonner les chevelus racinaires en profondeur pour suivre ce compartiment profond au cours des prochaines années.

Face aux difficultés de mesure in situ, la modélisation est un outil utile pour caractériser et quantifier le compartiment racinaire. Nous développons le modèle Hi-sAFe (UMR System – Montpellier) qui intègre à l'échelle de la parcelle agroforestière les interactions arbres-cultures et les différents bilans (eau, azote, carbone, lumière). Des premières simulations de systèmes racinaires ont pu être faites. Le modèle simule à la fois le turnover annuel et la croissance globale du compartiment racinaire (Figure 8).

⁵ Oelbermann, M., P. Voroney & A. Schlonoigt (2004) *Quantification of carbon in roots of four and ten year old Erythrina poeppigiana in alley cropping in Costa Rica (Cuantificación del carbono radicular de Erythrina poeppigiana de cuatro y diez años establecidos en callejones en Costa Rica.)*. Agroforesteria en las Americas, 92-97.

⁶ Gill R.A. and Jackson R.B. (2000). *Global patterns of root turnover for terrestrial ecosystems*. New Phytologist 147 : 13-31.

⁷ Matamala, R., M. A. Gonzalez-Meler, J. D. Jastrow, R. J. Norby & W. H. Schlesinger (2003) *Impacts of fine root turnover on forest NPP and soil C sequestration potential*. Science (Washington), 302, 1385-1387.

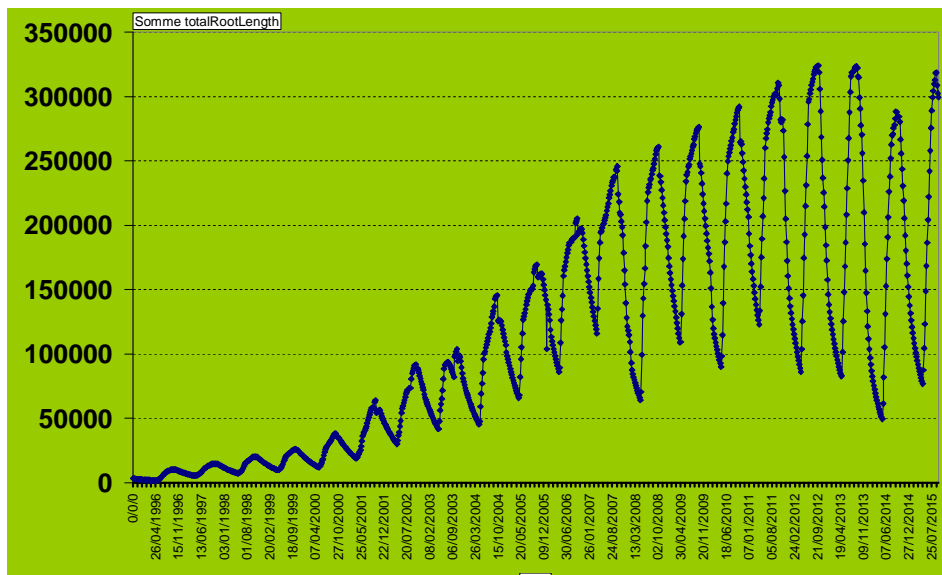


Figure 8 : Oscillations annuelles de la longueur totale des racines fines d'un noyer hybride agroforestier dans les conditions de Restinclières telles que prévues par le modèle Hi-sAFe

Une prédiction de la répartition en profondeur des racines est également possible (Figure 9). À terme, les arbres agroforestiers semblent pouvoir tisser un véritable filet racinaire sous la zone explorée par les cultures intercalaires.

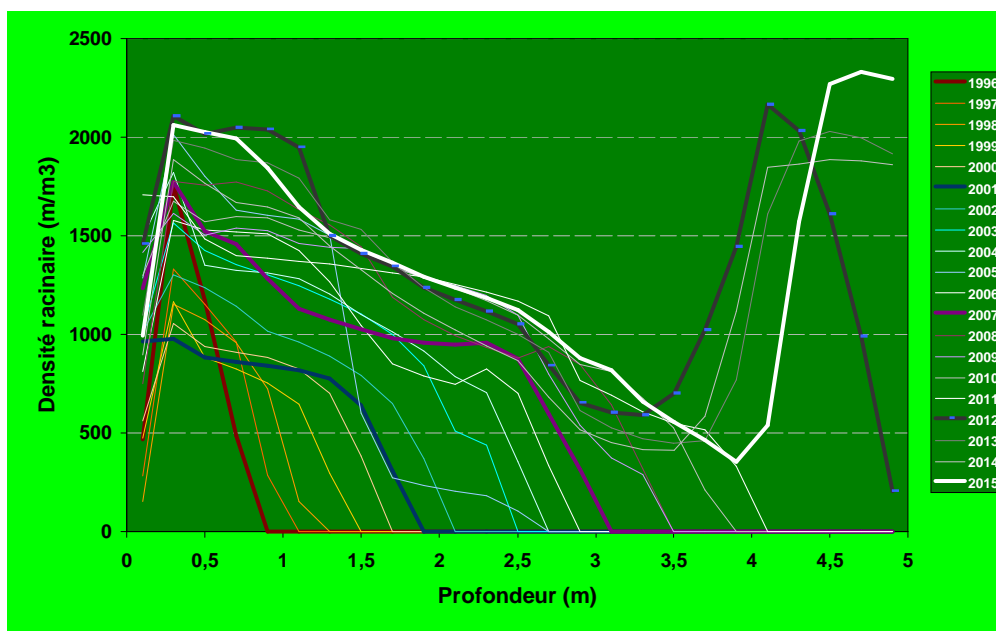


Figure 9 : Évolution des profils racinaires de noyers hybrides simulée par le modèle : l'explosion racinaire en profondeur se produit au contact de la nappe alluviale qui se situe entre 4 et 4.5 m de profondeur en été

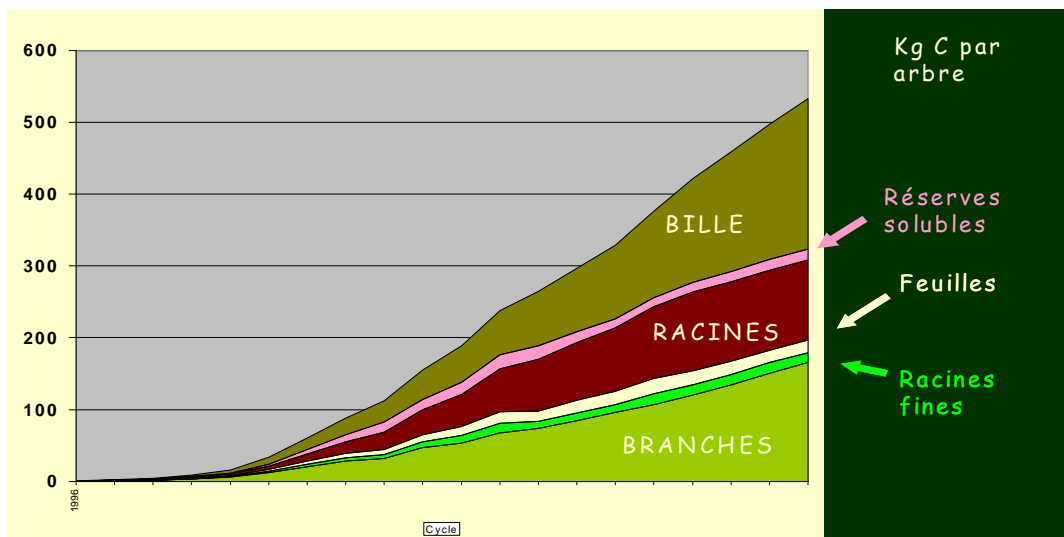


Figure 10 : Stocks de carbone dans un noyer hybride cultivé en agroforesterie (conditions de Restinclières, Hérault)

Avec un modèle comme Hi-sAFe, il est possible d'avoir accès aux quantités de carbone attribuées aux différents organes au pas de temps journalier, et de faire des cumuls annuels. Cela permet en particulier d'estimer la quantité de carbone allouée aux racines fines. Cette quantité ne peut pas être déduite des simples stocks de carbone instantanés (Figure 10), car la mortalité racinaire suit deux lois de décroissance exponentielle avec des demi-vies différentes selon les conditions de saturation du sol. La Figure 11 a donc été construite en cumulant les allocations quotidiennes de carbone aux différents organes, et non pas en faisant le total des stocks de carbone contenus dans les différents organes en fin de chaque cycle annuel.

Avec les hypothèses actuelles de durée de vie des racines fines des noyers (demi-vie de 180 jours en sol non saturé, et de 30 jours en sol saturé), le modèle nous indique que le cumul du carbone injecté dans le sol par la mortalité des racines fines est de l'ordre de 50% du carbone total contenu dans les parties ligneuses de l'arbre (Figure 11). Si on y ajoute la litière aérienne (les feuilles), on voit qu'il y a plus de carbone alloué dans les organes annuels que dans les organes pérennes. C'est une surprise, qui demande à être étayée par une validation plus poussée du modèle.

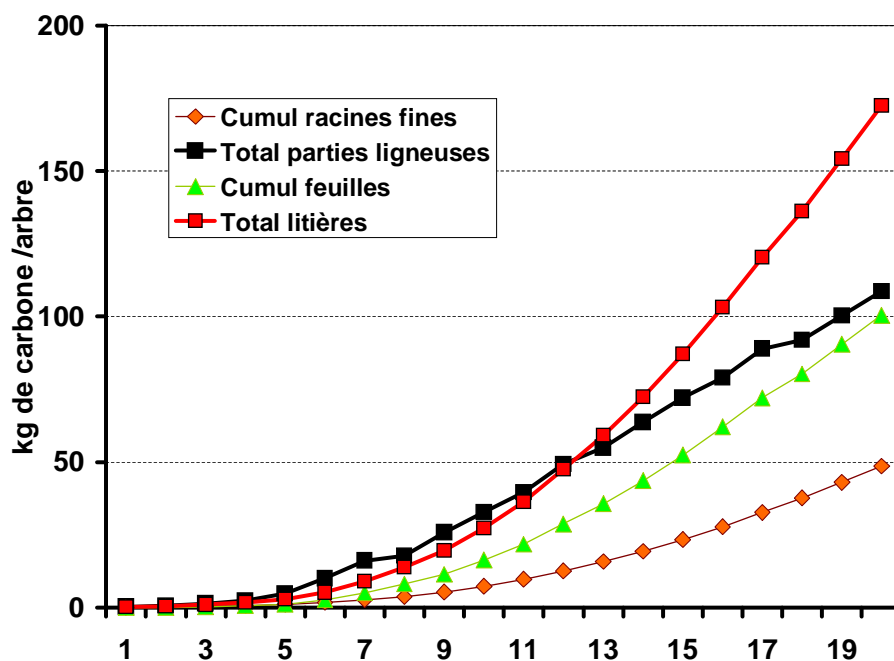


Figure 11 : Comparaison du stock de carbone dans les parties ligneuses de l'arbre et du cumul du carbone alloué aux litières annuelles de feuilles et de racines fines (noyers hybrides de 20 ans, site de Restinclières, Hérault)

Il y aurait donc moins de carbone stocké dans les parties ligneuses de l'arbre (tronc, branches, racines de structure) que de carbone alloué aux organes caduques. Ce résultat doit être confirmé par un meilleur calage du modèle, mais il indique une piste de réflexion souvent négligée. Pour autant, le carbone contenu dans les organes caduques n'est pas séquestré durablement. Les litières de feuilles sont rapidement minéralisées, mais une partie peut contribuer à augmenter le stock de matière organique du sol. C'est le devenir du carbone contenu dans les racines fines qui a un destin moins évident : pour les racines situées dans les horizons de surface du sol, la minéralisation doit également être rapide. Pour celles situées dans les horizons profonds, et notamment dans les horizons fréquemment saturés (au contact d'une nappe par exemple), la minéralisation est peut être plus lente. Ces hypothèses devront être abordées lors de la poursuite de ces travaux.

Le carbone stocké dans le sol

Le sol est le plus grand réservoir de stockage du carbone. Il représenterait 1,5 à 3 fois plus de carbone que les parties aériennes de la végétation associée (Oelbermann *et al.*, 2004)⁸.

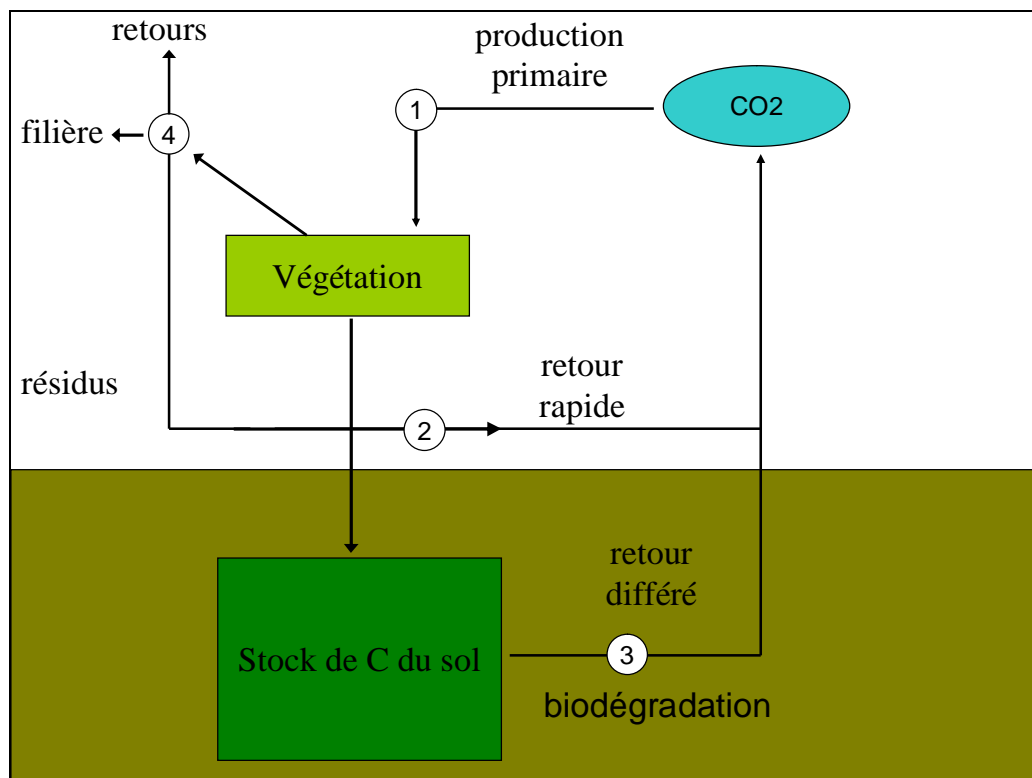


Figure 12 : Problématique du stockage de carbone (Soussana, Balesdent, 2002.)

La séquestration du carbone dans le sol est durable, puisque ce stock est permanent. La durée de vie de la matière organique du sol est variable, de plusieurs dizaines d'années à plusieurs siècles ou millénaires selon les fractions. De plus le carbone du sol (l'humus de façon générale), joue de nombreux autres rôles importants dans le fonctionnement agronomique au sens large du système. Dans une perspective de stockage additionnel de carbone, par rapport à la situation actuelle, c'est les variations de ce stock de carbone qui nous intéressent. Malheureusement, cette incorporation du carbone stabilisé dans le sol est très lente...

➤ Protocoles d'échantillonnage des sols

Notre objectif était de réaliser un bilan de la dynamique de stockage du carbone dans le sol de deux systèmes agroforestiers « adultes » du Gard (Vézénobres, 12 ans, peupliers) et de Charente-Maritime (Les Eduts, 32 ans, noyers noirs). Ces parcelles ont été mises en place à partir de parcelles agricoles plantées (Vézénobres) ou forestières défrichées (Charente-Maritime). Dans chaque cas, la présence d'un témoin ayant connu une occupation du sol inchangée depuis la mise en place du système agroforestier permet de faire une comparaison synchrone, même si l'état initial (stocks de carbone avant le changement

⁸ Oelbermann, M., P. Voroney & A. Schlönvoigt (2004) *Quantification of carbon in roots of four and ten year old Erythrina poeppigiana in alley cropping in Costa Rica (Cuantificación del carbono radicular de Erythrina poeppigiana de cuatro y diez años establecidos en callejones en Costa Rica.)*. Agroforesteria en las Americas, 92-97.

d'occupation du sol) n'est pas connu. On fait en première approximation l'hypothèse que les parcelles agricoles (Vézénobres) ou forestières (Les Eduts) de référence sont dans un état stationnaire pour le stock de C du sol.

Les peupleraies du Gard

Etude préliminaire

Dans un premier temps, nous avons en 2006 comparé les parcelles forestières et agricoles, pour mettre en évidence les évolutions sous ces deux systèmes opposés. Le protocole de prélèvement de 2006 a été le suivant :



★ Carottage de 0 à 240 cm de profondeur

Figure 13 : Plan de prélèvement de sol sur la parcelle plantée en 1996 (automne 2006) de Vézénobres. Le témoin agricole correspond à une zone plantée en paulownias qui ne se sont pas développés, mais restent visibles sur la photo aérienne. La parcelle forestière est bien visible à droite.

Nous avons prélevé deux carottes de 10 cm de diamètre et 2.4 m de profondeur, l'une dans la parcelle agricole, l'autre dans la parcelle forestière. Chaque carotte a été coupée en 4 tronçons représentant les horizons 0-15 cm, 30-60 cm, 60-120 cm et 120-240 cm. L'analyse de la teneur en carbone organique a été réalisée en laboratoire agréé⁹.

Etude complète réalisée en 2007

Suite au prélèvement 2006 sur le site de Vézénobres, plusieurs critiques ont été faites sur le protocole d'échantillonnage :

- La parcelle plantée en 1996 a subi en septembre 2002 une inondation par le Gardon voisin. Cette inondation violente a eu lieu peu de temps après un travail du sol par disquage de la parcelle forestière. Nous avons observé alors une érosion de la couche de terre travaillée très importante... qui a été moins sévère dans les parcelles agricoles et agroforestières, qui n'avaient pas été travaillées. Ce décapage du sol a pu atteindre par endroit 15 cm d'épaisseur. Ce sont les horizons riches en matière organique qui ont ainsi été enlevés, et cela rend la comparaison des parcelles délicate, par suite de la disparition probable d'une partie de l'horizon humifère dans la parcelle forestière
- L'absence de répétition (due à la difficulté d'obtenir des carottes de grande profondeur avec la carotteuse à percussion) empêche de conclure statistiquement. Un échantillonnage statistique classique est indispensable pour pouvoir conclure sur d'éventuelles différences entre les parcelles.

⁹ **Celesta** - 154 r Georges Guynemer 34130 MAUGUIO - Analyse chimique et biologique sol/amendement - Étude/expertise sol et compostage - Test agronomique et de toxicité sur plante

Une deuxième série de prélèvements a donc été réalisée à l'automne 2007, cette fois ci sur la parcelle plantée en 1997, qui a été moins affectée par l'érosion lors de cette crue violente de 2002. Dans cette parcelle, les lignes d'arbres sont orientée Est-Ouest.

Le protocole de prélèvement a été réalisé selon le plan suivant :

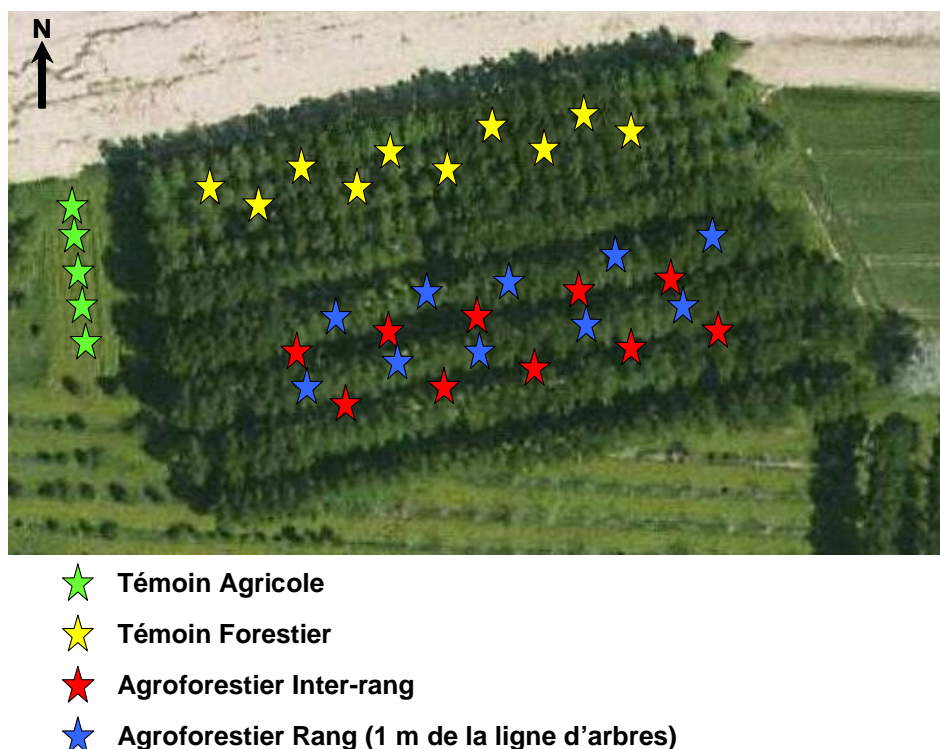


Figure 14 : Plan de prélèvement de sol (automne 2007) dans les parcelles plantées en 1997 de Vézénobres (Gard)

Les modalités TA, TF, Agroforesterie (AF) Rang (lignes d'arbres) et Agroforesterie Inter-rang ont été échantillonnées. Dix prélèvements à la tarière manuelle (carotteuse mécanique à chenilles non disponible) ont été effectués sur 90 cm de profondeur (5 prélèvements seulement sur TA à cause de la petite taille de la parcelle). Un échantillon moyen de sol a été confectionné à partir des dix prélèvements pour chacun des horizons suivants : 0-15 cm ; 15-30 cm ; 30-60 cm ; 60-90 cm. Les analyses ont porté sur la teneur en carbone et azote organique et sur la teneur en matières organiques (même laboratoire).

Les noyeraies de Charente-Maritime

À l'automne 2007, une campagne de prélèvements a été réalisée sur l'exploitation agroforestière de C. Jollet située aux Eduts en Charente-Maritime. Six parcelles ont été échantillonnées :

- Témoign agricole (céréales) – Vallée des Ardoins (TA)
- Boisement forestier de Noyers noirs – La Foi (TF)
- Taillis forestier originel (chênes) – La Foi (Forêt)
- Parcelle agroforestière (Noyer) – La Foi (AF-Foi)
- Parcelle agroforestière (Noyers) – Chantemerlière 1 (AF-Ch1)
- Parcelle agroforestière (Merisiers) – Chantemerlière 2 (AF-Ch2)



- ★ Témoin Agricole (TA)
- ★ Témoin Forestier (TF-Foi)
- ★ Agroforestier (-Foi ; -Ch1 ; -Ch2)
- ★ Taillis forestier (Forêt)

Figure 15 : Plan d'échantillonnage (automne 2007) sur l'exploitation agroforestière de C. Jollet (Charente Maritime)

Les analyses suivantes ont été faites (même laboratoire agréé) sur un échantillon moyen réalisé avec 10 prélèvements de sol par parcelle (voir Figure 15) : texture; pH ; Calcaire total ; Teneur en carbone organique ; Teneur en azote organique ; Teneur en matières organiques ; Rapport C/N. Les résultats de texture, pH, calcaire total et C/N sont en annexe. Les autres résultats font l'objet d'une analyse dans le chapitre suivant.

D'une manière générale, il s'agit de sols plutôt argileux et limoneux. La présence de calcaire en plaquettes et fissuré au-delà de 25 cm de profondeur conduit à un pH basique et un taux de calcaire total élevé dans les premiers horizons travaillés par l'agriculteur. Inversement, le sol non travaillé de la forêt voisine n'a pas de calcaire total dans les premiers horizons (pas de cailloux calcaires) et un pH plus bas de 7 au lieu de 8 en moyenne pour les autres situations.

➤ Les analyses de sol : contraintes et coûts

Les laboratoires d'analyse de terre proposent différentes caractérisations de la matière organique du sol. Classiquement, il s'agit d'évaluer la teneur en matières organiques (au sens large), puis de façon plus détaillée les teneurs en carbone organique et azote organique, et le rapport C/N (carbone/azote).

À titre d'exemple pour permettre des estimations de projet de suivi, l'ordre de grandeur des coûts de ces analyses est le suivant :

- prise en charge et préparation de l'échantillon : 10 à 15 € HT
- teneur en C organique : 6 à 8 € HT
- teneur en N total : 12 à 15 € HT

Les laboratoires d'analyses peuvent proposer des « menus » ou « programmes » d'analyses qui peuvent réduire les coûts.

Par exemple : Granulométrie + C organique + N total + C/N + pH eau = 35 à 40 € HT

Si l'on dispose déjà d'une analyse de terre des paramètres physiques d'une parcelle, ou bien dans le cadre d'un suivi, la granulométrie n'est pas à réactualiser. On considère qu'elle peut éventuellement varier à l'échelle de 50 à 100 ans... Il est important de maîtriser les coûts en ne répétant pas des analyses inutilement.

Dans les comparaisons de systèmes de culture, les contraintes statistiques conduisent rapidement à un nombre important d'échantillons de sol à traiter. Cependant, bien souvent le coût le plus important est lié

au prélèvement de sol à la parcelle consommateur de temps de déplacement et de main d'œuvre. Une fois sur la parcelle, le temps de prélèvement d'un échantillon de sol est fonction :

- de la profondeur de prélèvement : de 0-20 cm à 0-90 cm avec une tarière à main, voire encore plus profond avec d'autres outils ou engins (carotteuse motorisée) ;
- du taux de cailloux de la parcelle rendant d'autant plus difficile le carottage
- des conditions d'humidité du sol ;
- du matériel utilisé (manuel ou motorisé plus ou moins lourd).

À titre d'information, on peut retenir les productivités suivantes :

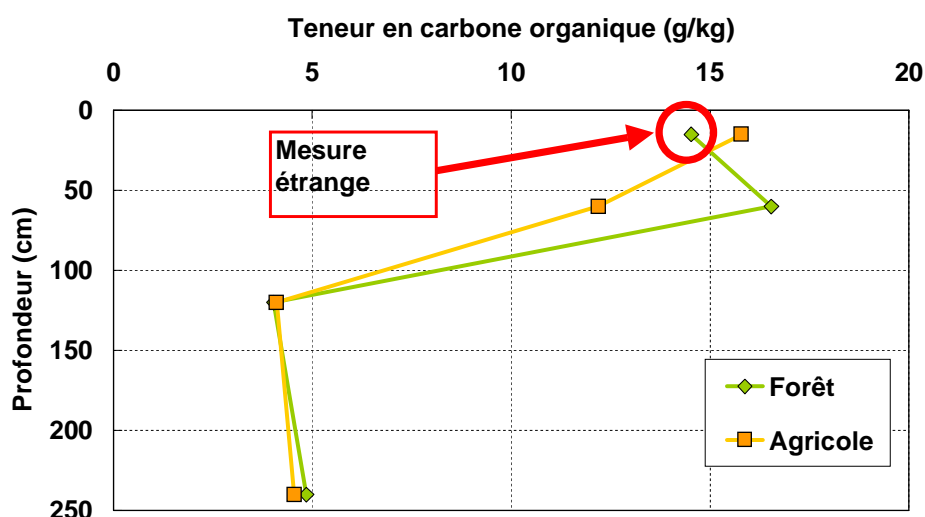
- sur un sol sans cailloux, humide (donc favorable), avec une tarière à main, il est possible de faire une cinquantaine de trous par jour sur 0-90 cm en séparant 3 horizons.
- sur un sol sans cailloux, mais plutôt sec, à la tarière à main il devient difficile de faire plus de 25 trous par jour sur 0-60 cm...
- avec une carotteuse mécanique (engin lourd automoteur sur chenille), il est possible de faire une dizaine de carottages de 2.5 m de profondeur par jour sur un sol sans cailloux.

Les budgets d'analyses doivent donc être conséquents pour pouvoir faire de telles études.

➤ Résultats

Evolution du taux de matière organique du sol d'une peupleraie sur sol sableux

L'étude préliminaire a donné des résultats surprenants, difficiles à interpréter, qui nous ont laissés perplexes, mais dont la valeur est limitée du fait de l'absence de répétitions. On n'observe pas de différence pour les horizons profonds (Figure 16), ce qui semblerait indiquer que les arbres ne contribuent pas à enrichir le sol profond en carbone, contrairement à nos hypothèses. En surface, on constate que le sol forestier est moins riche (!) en matière organique que le sol agricole... Pourtant, dans le second horizon, à 60 cm de profondeur, la teneur en C est nettement supérieure sous forêt. L'anomalie est donc surtout pour l'analyse de surface. Face à ces résultats inattendus, nous avons essayé de comprendre ce qui a bien pu se passer. L'absence de répétition est notre principale erreur, car une seule mesure ne prouve rien. Nous avons utilisé la carotteuse mécanique pour obtenir ces échantillons jusqu'à de grandes profondeurs, et il n'était pas possible d'envisager des répétitions car l'opération de carottage profond était longue. Par contre, il aurait été tout à fait possible de prélever d'autres échantillons à la main pour les horizons de surface. Nous envisageons de le faire en 2008 pour lever le doute sur cette mesure.



- Figure 16 : Teneur en carbone organique de la parcelle 96 - Vézénobres (2006)

Nous proposons ci-dessous une hypothèse d'interprétation, en faisant l'hypothèse que la valeur mesurée en surface dans la parcelle forestière est correcte. De très violentes inondations se sont produites les 8 et 9

septembre 2002. Cette crue, dont la fréquence de retour pourrait être millénaire, aurait atteint un débit record historique de 2290 m³/s sur le Gardon. Les inondations ont causé des dégâts très importants, et causé plus qu'une cinquantaine de décès dans les vallées du Gardon et du Rhône. Sur nos parcelles, l'eau est montée d'au moins 1 m, et le courant très violent a amené d'importants amoncellements d'embâcles.



Figure 17 : Embâcles sur peupliers et merisiers de notre parcelle expérimentale suite à la crue des 8 et 9 septembre 2002 du Gardon

Or, quelques jours avant cette inondation, un entretien mécanique du sol (disquage) avait été effectué dans la parcelle forestière plantée en 1996 (et pas dans les parcelles agricoles ou agroforestières). Obnubilés à l'époque par les dégâts mécaniques aux arbres (nombreux arbres arrachés ou renversés, montagnes d'embâcles à enlever avec une pelle mécanique), nous avons été moins attentifs aux dégâts sur le sol. Dans certains secteurs de la parcelle, des excavations de plusieurs mètres de profondeur avaient été creusées par le courant. Dans la parcelle forestière étudiée, la crue a probablement décapé l'horizon de surface sur plus de 10 cm d'épaisseur... Ce décapage a été très fort dans la parcelle plantée en 1996, car les lignes d'arbres orientées nord-sud se trouvaient dans le sens du courant à cet endroit là de la parcelle. Ce départ des horizons les plus humifères pourrait expliquer la faible valeur observée dans la parcelle forestière en surface, l'échantillon analysé correspondant en fait à un horizon plus profond de la parcelle agricole.



Figure 18 : Creusement des allées dans le témoin forestier suite à la crue de septembre 2002. Le sol avait été disqué quelques jours avant la crue, et une grande partie de l'horizon humifère de surface a été emporté (photo prise le 23/10/2002).

Si on transpose l'écart de teneur en carbone observé à 60 cm de profondeur vers les horizons de surface, l'interprétation de la courbe changerait totalement, et serait beaucoup plus conforme à nos hypothèses de travail.

La seconde campagne de prélèvements a été volontairement effectuée sur la parcelle plantée en 1997, qui a été moins dévastée par les inondations et l'érosion de la couche humifère de surface en septembre 2002. Cette fois-ci, la modalité agroforestière a été échantillonnée également, mais le sol n'a été prélevé (à la tarière à main) que jusqu'à 1 m de profondeur. On observe bien une teneur en carbone plus importante pour le TF que le TA (Figure 19). C'est un résultat plus conforme aux attentes (litière plus importante en condition forestière). Le stockage additionnel de C dans le sol forestier serait de 8 T C/ha en 10 ans sur le premier mètre de sol, soit 0.8 T/ha/an. Mais ces résultats ne concernent que les horizons de surface, jusqu'à 90 cm de profondeur.

Par contre, et c'est une surprise, les teneurs en C du sol agroforestier sont en moyenne inférieures à celles du témoin agricole, sauf dans l'horizon de surface. C'est surprenant, on pouvait s'attendre à une valeur intermédiaire entre les parcelles agricoles et forestières. Nous ne disposons que d'une valeur moyenne obtenue par le mélange de 10 échantillons, ce qui ne permet pas de comparaison statistique rigoureuse. Cette absence de répétition nous empêche de conclure, d'autres échantillonnages sont nécessaires, mais ils seront coûteux (répétitions).

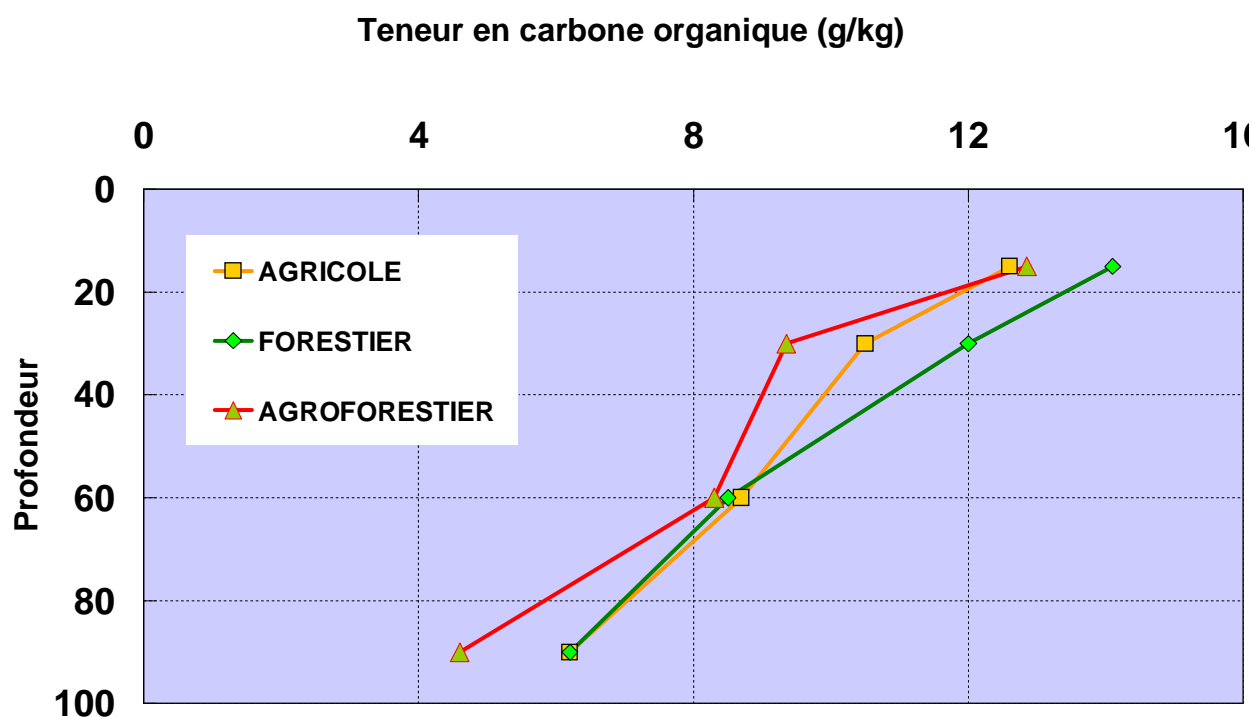


Figure 19 : Teneur en carbone organique du sol de la parcelle de peupliers de Vézénobres (Plantation 1997, prélèvement 2007)

Tous les résultats détaillés sur les teneurs et les stocks calculés en C organique, N organique et matières organiques sont dans le rapport Bilan carbone sur le site web. Les stocks ont été calculés par tranche de 1 cm de sol, en interpolant linéairement les teneurs en C entre chaque point mesuré.

On doit souligner que les teneurs observées sont très basses, ce qui est caractéristique des sols sablo-limoneux, très pauvres en argile, bien aérés, et sous un climat relativement doux qui est favorable aux minéralisations. Ce sol est peu propice à l'humification, et donc au stockage de la matière organique. Les stocks calculés sont très proches entre modalités avec environ 110 T C/ha sur les horizons 0-90 cm. (Figure 20).

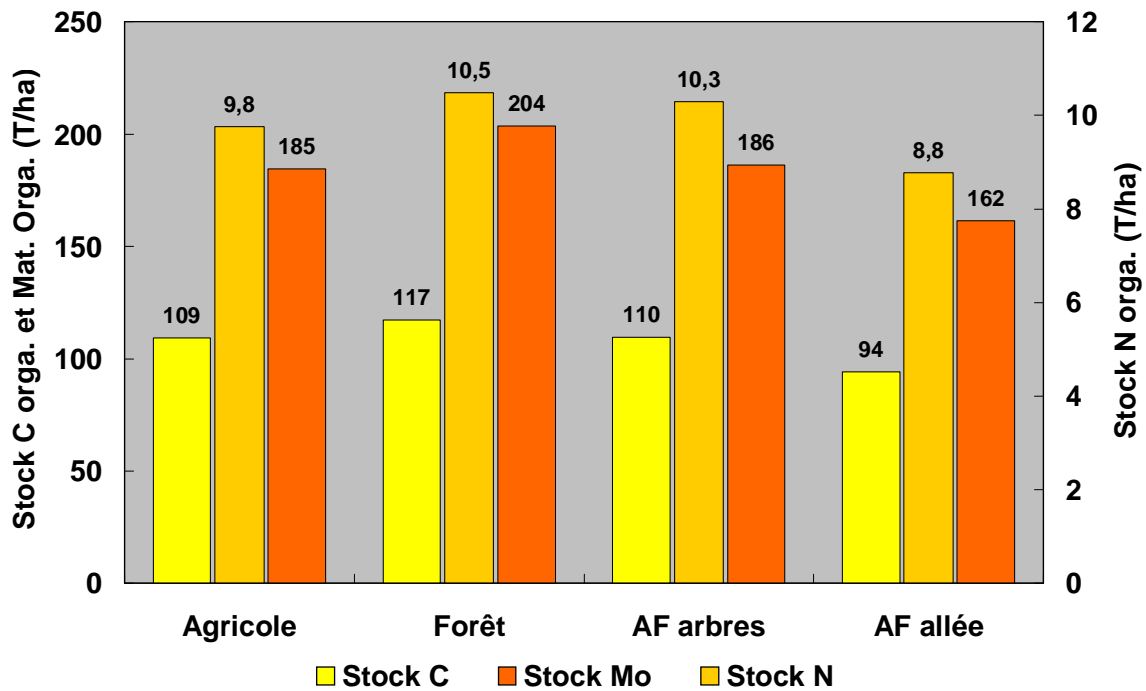


Figure 20 : Comparaison des stocks de carbone organique, azote organique et matières organiques dans les parcelles agricoles, forestières et agroforestières de Vézénobres (plantation 1997, horizons 0-90cm).

La présence d'une nappe assez stable entre 2.5 et 3.5 m de profondeur pourrait induire une forte densité racinaire des peupliers à son contact. Le stockage de carbone organique lié au sol dans ces horizons profonds est donc fortement dépendant de l'activité des racines fines. Il est nécessaire de bien prendre en compte les horizons où sont déployées ces racines fines. Elles pourraient être par leur turnover un des principaux moteurs de la séquestration du carbone du sol, mais cela dépendra de leur longévité, qui est très mal connue.

Evolution du taux de matière organique du sol d'une noyeraie sur sol argilo-limoneux

Les conditions pédoclimatiques du site de l'exploitation de C. Jollet sont totalement différentes. De texture très argileuse et limoneuse, le sol est également riche en calcaire (roche mère), donc plus favorable à l'accumulation de matière organique.

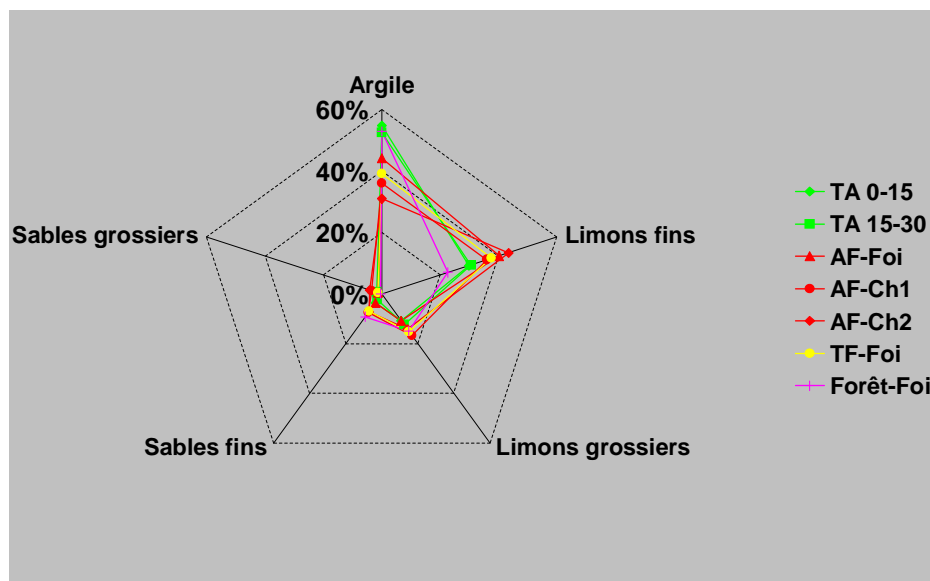


Figure 21 : Contrôle préalable de l'homogénéité granulométrique des différentes parcelles de l'exploitation des Eduts

Il a été possible de prélever dans le taillis forestier originel, défriché pour installer les parcelles de C. Jollet il y a plus de 35 ans, ce qui donne une référence très intéressante.

La conversion de la forêt en parcelles agricoles a diminué la teneur en carbone de l'horizon de surface de 65%, provoquant un déstockage massif (Voir Figure 22). Le stock de carbone a fondu, passant de **135 T C/ha à 47 T C/ha** dans l'horizon travaillé (Voir Figure 23).

Les parcelles agroforestières occupent une situation intermédiaire (de 64 à 69 T C/ha), et le reboisement en noyers témoin forestier (88 t C/ha) se rapproche la forêt.

Ces valeurs de stocks sont très supérieures à celles observées sur le site de Vézénobres. Le type de sol et l'âge plus important des plantations sont favorables à la mise en évidence de ces phénomènes de stockage. On doit souligner les parcelles agroforestières ont permis de préserver un stock très important de C dans les sols : 20 tonnes de C par hectare, et 1.5 tonne d'azote.

Stock C organique (Parcelles Jollet - 2007)
(horizon 0-20 cm)

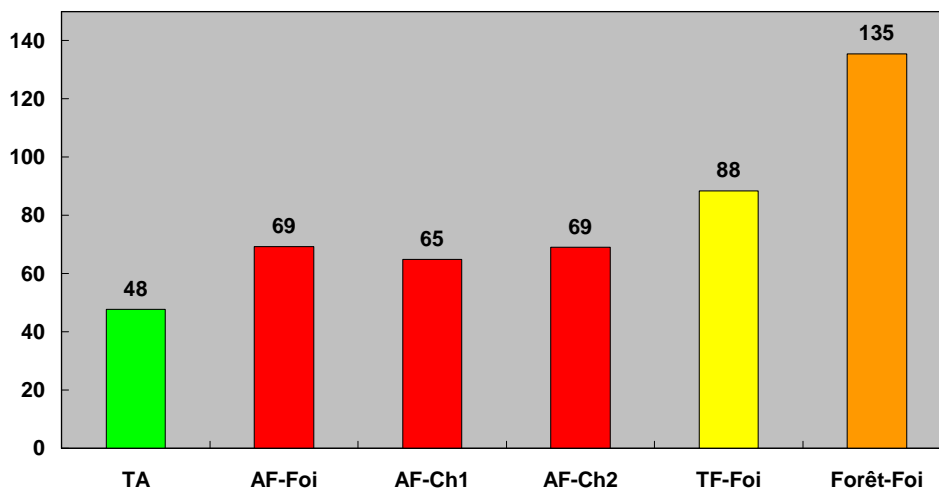


Figure 22 : De la forêt à l'agriculture : des stocks de C du sol en forte diminution ; l'agroforesterie réduit très significativement le déstockage consécutif au défrichement

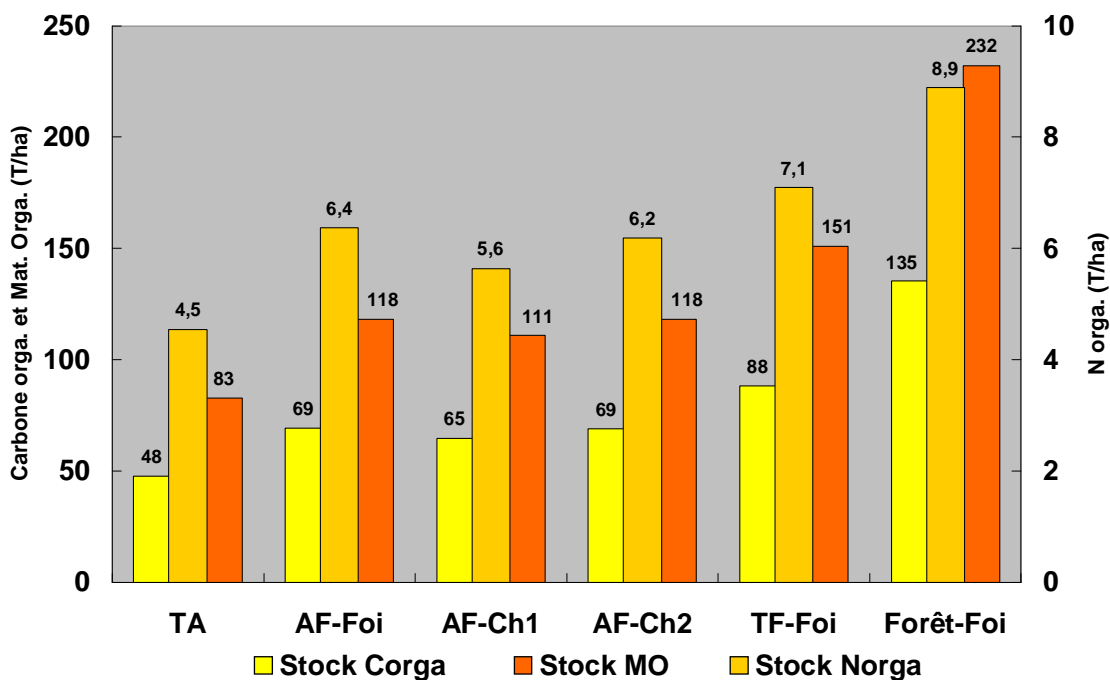


Figure 23 : De la forêt à l'agriculture : comparaison des stocks de carbone organique, azote organique et matières organiques dans les parcelles des Eduts

Ces résultats sont très marquants. Mais ils caractérisent une chronique de défrichement, et on peut s'interroger sur la transposition de ces résultats à une dynamique de plantation d'arbres sur des terres agricoles.

- Les parcelles agricoles sont-elles à l'équilibre, 32 ans après le défrichement ? C'est probable pour les horizons de surface, car la fonte de la matière organique consécutive à un défrichement est rapide. Des changements de pratiques agricoles (techniques culturales simplifiées) sont-elles capables de faire remonter ce taux de matière organique ?
- Par quel processus les parcelles agroforestières ont-elles limité le déstockage de carbone consécutif au défrichement ? Les premières années, les processus ont du être très similaires dans les parcelles agroforestières et agricoles, car de tous petits arbres ont peu d'impact, aussi bien en termes de flux de carbone que d'impact microclimatique. On peut donc faire l'hypothèse que les stocks de carbone plus importants se sont reconstitués après une phase d'appauvrissement consécutive au défrichement qui a du être très similaire dans les deux parcelles agricoles et agroforestières. Dans cette hypothèse, les résultats observés ici sont transposables aux plantations agroforestières effectuées à partir d'une terre agricole nue.

➤ Synthèse des résultats

La comparaison de ces deux situations est riche d'enseignements :

Vézénobres	Les Eduts
Gain de carbone à la conversion agriculture -> AF -> forêt	Perte de carbone à la conversion forêt -> AF -> agriculture
Peupliers : essence à croissance très rapide, 140 arbres/ha	Noyers noirs : essence à croissance lente, 70 arbres/ha
Durée observée courte (10 ans) peu favorable aux processus lents d'humification	Durée observée plus longue (32 ans) permettant la mise en œuvre des processus lents d'humification
Alluvions sableux avec nappe alluviale située entre 3 et 4 m de profondeur	Terres argilo-limoneuses superficielles sur substrat calcaire fissuré sans nappe permanente
Sol sableux, humification faible (très faible taux d'argile), fort drainage	Sol argileux, stabilisant bien la matière organique, donc plus favorable au stockage de Carbone
Températures et humidité élevées, minéralisation élevée (primaire et secondaire)	Climat moins chaud et moins humide
Fortes densités racinaires des peupliers en profondeur, jusque dans la zone de battance de la nappe... Blocage de MO dans la zone de contact avec la nappe?	Absence de nappe, et grande inconnue sur la localisation des racines fines en profondeur dans les fissures du calcaire
C stocké dans le tronc et les branches : 4.1 T/ha/an sur 10 ans	C stocké dans le tronc et les branches : 0.4 T/ha/an sur 30 ans
C stocké dans les racines de structure : 0.7 T/ha/an sur 10 ans	C stocké dans les racines de structure : 0.14 T/ha/an
C stocké dans la MO du sol : résultats non probants, à revoir	C stocké dans la MO du sol : 0.5 T/ha/an dans les horizons de surface (0-20 cm). Probablement au moins autant dans les horizons plus profonds
Efficacité globale minimale de stockage de carbone	
4.1 (biomasse aérienne) + 0.7 (biomasse souterraine) = 4.8 T C/ha/an	0.4 (biomasse aérienne) + 0.14 (biomasse souterraine) + 0.5 (MO sol) = 1.04 T C/ha/an

Ces deux parcelles agroforestières auraient donc des potentiels de stockage de carbone différentes, avec des contributions différentes de la biomasse des arbres et du sol : surtout dans la biomasse ligneuse pour les peupleraies, surtout dans les sols pour les noyeraies sur sol fins.

➤ Améliorations possibles de l'approche expérimentale

L'analyse de ces résultats reste difficile. L'histoire ancienne des parcelles n'est pas assez maîtrisée. Les stratégies d'échantillonnage du sol peuvent aussi être améliorées. Des spécialistes du système racinaire des arbres développent aujourd'hui de nouvelles approches de mesures et d'échantillonnage orienté selon le système étudié. Le principe consiste à déterminer l'unité spatiale incluant la totalité d'un arbre (système aérien et racinaire) (C. Jourdan, Cirad – Comm. pers.).

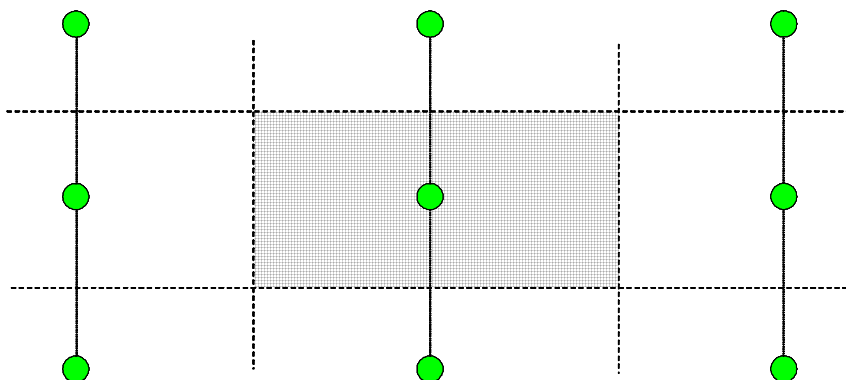


Figure 24 : Définition de l'occupation racinaire d'un arbre agroforestier (Méthode de partition de Voronoï)

En agroforesterie, les arbres ont le même âge, et ont des écartements fixes sur une parcelle. De ce fait on peut définir l'espace occupé par les racines d'un arbre en prenant les demi-distances sur la ligne et sur l'inter-rang (zone quadrillée de la Figure 24). Lorsque les arbres grandissent leurs racines vont s'étendre bien au-delà de l'espace défini, mais on peut admettre qu'il y a autant de racines qui sortent, que de racines d'arbres voisins qui rentrent. Pour étudier, le système racinaire d'un arbre il suffit donc échantillonner dans cet espace. Cette approche serait également recommandée si l'on s'intéresse au stock de carbone du sol compte tenu du rôle très important tenu par les racines fines et leur turnover.

En effet, notre échantillonnage « classique » pour l'analyse de terre, est mal adapté aux systèmes arborés discontinus. Notre stratification en zone homogène de la parcelle agroforestière représente finalement mal la réalité du terrain. La difficulté d'interprétation des résultats d'analyses de sol, nous pousse à revoir ainsi notre approche de prélèvement de sol.

En adoptant cette méthode, on peut proposer le protocole suivant pour toute analyse de terre ou de racine en parcelle agroforestière. La Figure 25 propose une simplification pour échantillonner autour d'un arbre : on peut considérer qu'il suffit de cinq prélèvements de terre (A à E) ne concernant qu'un quart de la surface définie précédemment autour d'un arbre. Si l'on considère que la croissance est homogène, il suffit de multiplier par quatre les résultats pour obtenir la valeur d'un arbre.

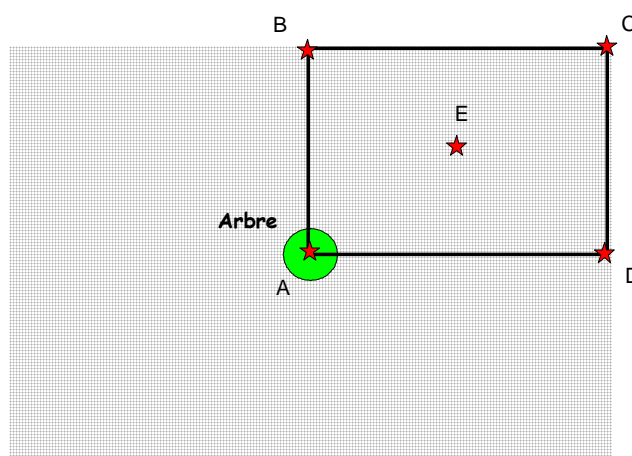


Figure 25 : Schéma de prélèvement autour d'un arbre

Le prélèvement dans une parcelle consisterait donc à un tirage aléatoire de 10 zones (Figure 26) pour lesquelles on prélèvera les 5 carottes de sol marquées de A à E sur le schéma. Selon la profondeur de l'échantillon, on séparera différents horizons de sol.

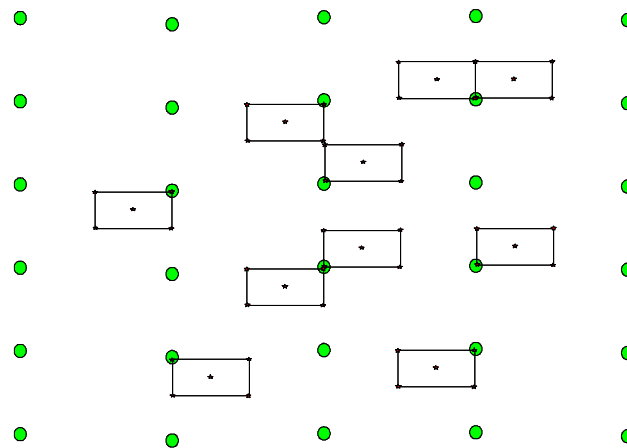


Figure 26 : Tirage aléatoire de 10 zones de prélèvements en parcelles agroforestières

Ce protocole génère donc 50 carottes de sol qui multipliées par le nombre d'horizons voulus, nous donne le nombre d'échantillons de terre. Le nombre d'analyses devient rapidement très important. Pour réduire les coûts, un échantillon moyen peut être réalisé en mélangeant un même horizon pour plusieurs carottes d'une même position (de A à E). Mais il est impératif de conserver au moins une répétition, et donc par exemple de faire deux échantillons moyens de 5 carottes. Le nombre d'analyses est ainsi divisé par 5. Il faut prendre soin d'éviter les bordures où les arbres peuvent avoir des comportements particuliers au niveau racinaire. Le noyer de la photo ci-dessous (Figure 27) envoie par exemple la quasi-totalité de ses racines d'un seul côté...



Figure 27 : Racines de noyer agroforestier explorant préférentiellement un seul côté de la ligne d'arbres

(Source : C. Jourdan – Restinclières (34))

Avant chaque campagne d'expérimentation, il faut donc bien préciser les objectifs attendus des mesures, et les moyens financiers et humains mobilisables. Un protocole plus lourd certes, mais plus solide sur un nombre plus réduits de sites est bien souvent préférable, de façon à concentrer les moyens disponibles et garantir une meilleure qualité et valorisation des résultats.

➤ Discussion : agroforesterie et mécanismes de l'humification...

A l'ombre des arbres, les mécanismes qui conduisent à la stabilisation du C dans les sols sont à approfondir. Un stockage, c'est un taux d'injection multiplié par un temps de résidence. On doit donc s'intéresser à la modification des cycles biogéochimiques de l'humification et des minéralisations. L'effet de la protection climatique du sol par les arbres peut se traduire par

- Une réduction de la température estivale du sol ce qui peut réduire l'humification et la minéralisation

- Une augmentation de la température hivernale du sol, ce qui peut augmenter l'humification et la minéralisation, mais du fait de la réaction générale des mécanismes biochimiques à la température, une réduction de 1°C de température en été aura plus d'impact qu'une augmentation de 1°C en hiver.

Les systèmes racinaires des arbres peuvent aussi avoir des effets importants :

- Injection de biomasse ligneuse dans le sol (racines de structure)...
- Injection de biomasse de racines fines mortes dans les horizons profonds du sol ?
- Injection de biomasse dans les horizons saturés de battance des nappes favorables au stockage de carbone

On observe un contraste de comportement entre essences à croissances rapides (peupliers) et lentes (noyers) et entre des sols sableux et limono-argileux. Insistons sur le fait qu'il est difficile de mesurer des tendances significatives sur des laps de temps de 10 ans, et que cela a été également observé dans d'autres études en zone tempérée, notamment au Canada. Pour affiner l'approche, il faudra travailler sur des fractions plus détaillées de la MO, et utiliser des méthodes de mesure indirecte des temps de résidence du C dans le sol (isotopes ?). Les incertitudes sur les mesures (échantillonnage) et sur la rigueur de dispositifs en exploitation (absence de dispositifs statistiques classiques en blocs aléatoires, incompatibles avec les contraintes des exploitants agricoles), pourraient cacher des écarts significatifs en terme de fixation de C : il convient donc d'être prudent. Pour aller plus loin, comme il n'existe pas à notre connaissance d'autres parcelles agroforestières adultes en France, nous serons obligés d'utiliser les modèles de simulation. Certains paramètres très importants de ces modèles devront être affinés, et en particulier ceux qui décrivent la durée de vie des racines fines des arbres.

A ce stade des connaissances, on peut cependant affirmer que les parcelles agroforestières sont aussi efficaces que les parcelles forestières pour stocker du carbone dans la biomasse des arbres, car la faible densité d'arbres est compensée par des vitesses de croissance individuelle des arbres supérieures. Pour le stockage dans les sols, les enracinements profonds des arbres agroforestiers leur confèrent également un avantage intéressant, qu'il faudra mieux quantifier à l'avenir. Le bilan complet de C des parcelles forestières et agroforestières nécessite cependant de prendre en compte la phase de récolte des arbres, qui se traduit souvent par une minéralisation brutale de la matière organique du sol. Comme l'injection de carbone par les arbres agroforestiers est plus profonde, cela pourrait contribuer à réduire cette fonte de la MO des sols au moment des récoltes.

Globalement, le système optimal pour stocker du carbone serait une prairie agroforestière... mais il n'est pas possible de couvrir la France de prairies. Les systèmes agroforestiers avec grandes cultures sont donc une option très efficace pour produire des céréales ou des oléoprotéagineux tout en stockant entre 1 et 5 T C/ha/an de plus que les systèmes agricoles sans arbres.

3. Action : Evaluation de la biodiversité de la faune du sol

La durabilité des systèmes de production agricole est un thème récurrent et un enjeu fort. Si les aspects socio-économiques sont à prendre en compte, la maîtrise des impacts sur l'environnement est au cœur de la démarche. Les agriculteurs se soucient particulièrement de la fertilité de leur sol. Notre objectif est ainsi de mieux connaître et comprendre les intérêts bénéfiques des pratiques agroforestières.

Par exemple après plus de 30 ans d'agroforesterie sur les parcelles de M. Jollet en Charente Maritime, ou bien à la veille de la récolte des peupliers sur le site de Vézénobres dans le Gard, peut-on faire un bilan pour aborder l'impact de l'agroforesterie sur la faune du sol ? Les systèmes ayant une forte biodiversité sont plus stables donc plus durables. La sécheresse, l'utilisation de pesticides, un travail du sol trop important tendent à réduire la biodiversité des sols et à rendre le système plus sensible et fragile. L'activité biologique est un des pivots de la qualité des sols en favorisant la biodisponibilité des nutriments des plantes¹⁰. Il existe des indicateurs biologiques potentiellement utilisables¹¹ pour approcher cette notion de fertilité :

¹⁰ J. Clapperton (2005). *Le sol est plus important que la terre*. Techniques Culturelles Simplifiées N°34.

¹¹ ITAB Commission « Agronomie-Systèmes de production » (2002). *Activités biologiques et fertilités des sols – Intérêts et limites des méthodes analytiques disponibles*. 27p.

- une approche globale déterminant les compartiments actifs de la matière organique du sol (biomasse microbienne et métabolites)
- l'activité globale de la microflore (minéralisation du carbone et de l'azote)
- les activités enzymatiques du sol
- les populations particulières d'intérêt agronomique (notion de bio-indicateurs)
- le fonctionnement macrobiologique (ex : les lombriciens)

➤ Objectifs de l'étude

L'étude de la biodiversité en parcelle agroforestière a abordé trois grands objectifs :

1. État des lieux bibliographique :

- Facteurs expliquant la présence et l'activité de la faune du sol (paramètres physico-chimiques, biologiques et humains)
- Impact et Importance de la pédofaune sur le fonctionnement de l'écosystème sol.
- Outils d'analyses de la pédofaune.
- Particularités écologiques des systèmes agroforestiers et influences directes ou indirectes sur les communautés

2. Définir les bases de l'approche expérimentale pour le suivi de la pédofaune :

- Définition et mise en place de protocoles d'étude de la pédofaune sur des parcelles agroforestières du Gard (site de Vézénobres) et de Charente Maritime (en collaboration avec la Chambre d'Agriculture du département),
- Comparaison de la pédofaune d'un système agroforestier avec celle d'une parcelle agricole et d'une parcelle forestière mitoyennes
- Proposition, à la vue des premiers résultats, de nouvelles pistes pour les poursuites d'études

3. Création d'un « réseau » de compétence

- Recensement des organismes compétents et susceptibles de fournir conseils et appui technique sur plusieurs thèmes pour aborder l'étude de la biodiversité (mots clés : pédofaune, bio-indication, grande culture, arbre, pédologie, climatologie, pratiques culturales).

Deux programmes expérimentaux ont été conduits au cours de ce projet :

1. Projet Charente maritime (Exploitation M. Jollet)

Deux études sur la macrofaune épigée ont été réalisées :

- La comparaison entre une parcelle forestière et les lignes de plantation d'arbre d'une parcelle agroforestières.
- La comparaison entre une parcelle agroforestière et une parcelle agricole.

Études encadrées par C. Hutteau à la Chambre d'Agriculture de Charente-Maritime, et réalisées par C. Maman, étudiante.

2. Projet Languedoc-Roussillon (Site de Vézénobres)

Approche méthodologique pour le suivi de la faune des sols agroforestiers. Etude réalisée par Gael Freyssinel, stagiaire.

➤ Principaux résultats

Les détritivores : cloportes, diplopodes

Pour la macrofaune, les deux études ont mis en évidence des effectifs plus importants dans les systèmes agroforestiers. Les résultats de capture sont néanmoins très différents, quelques individus ont été capturés en moyenne en Charente-Maritime alors que plusieurs centaines à plusieurs milliers dans le Gard. Les cloportes constituent l'essentiel de cette communauté.

Si l'effet positif du système agroforestier apparaît de manière significative, l'origine de ces résultats est difficile à attribuer à un élément du milieu. En plus des feuilles et bois mort agroforestiers, la quantité de résidus disponibles, leur gestion mais également leur disponibilité pour la faune (par rapport aux conditions climatiques du milieu) constituent d'autres éléments d'explication.

Les prédateurs

Sont regroupés dans cette communauté les principales familles suivantes : Carabes, staphylins, chilopodes, araignées, faucheux

En abondance totale, l'étude réalisée dans le Gard n'a mis en évidence aucune différence pour cette communauté entre les différents milieux étudiés. On observe en revanche une structure variable suivant les milieux avec une augmentation de la proportion de staphylins au fur et à mesure que l'on va vers les milieux ouverts. La proportion maximale des carabes est observée dans le milieu agricole à proximité du système agroforestier. Elle diminue dans les autres milieux. À l'inverse pour les aranéides et opilions, les proportions maximales sont observées dans les milieux forestiers couverts, plus fermés.

Excepté pour les chilopodes et les opilions, les effectifs forestiers de l'ensemble des prédateurs sont inférieurs à ceux observés sur les lignes d'arbres agroforestiers.

Comparaison des résultats observés sur la communauté de prédateurs

Population	Gard	Charente
Carabes	Agricole > Agroforestier	Agricole > Agroforestier
Aranéides	Agricole < Agroforestier	Agricole < Agroforestier
Staphylins	Agricole > Agroforestier	Non significatif
Opilions	Agricole > Agroforestier	Agricole < Agroforestier
Chilopodes	Agricole > Agroforestier	Non significatif

Certains résultats ne sont cependant pas toujours concordant entre les sites, ce qui montre que ces relations sont spécifiques aux sites, et ne sont pas généralisables simplement. Des résultats restent donc à approfondir et des questions à travailler.

Les phytophages

Mis à part pour les limaces, les difficultés de détermination ne nous ont pas permis d'assimiler l'ensemble de la communauté phytophage à des ravageurs des cultures en place.

De manière globale, les phytophages sont plus abondants dans la zone agricole de Charente Maritime que dans la parcelle agroforestière mais l'inverse est observé dans les parcelles du Gard. Ainsi, pour les limaces, les résultats montrent des effectifs plus importants dans les témoins agricoles et moins importants dans le témoin forestier; les résultats de la parcelle agroforestière se situant entre les deux.

Les organismes ingénieurs

3 groupes ont été suivis : les vers de terre, les fourmis et les enchytréïdes.

Les résultats obtenus sont différents d'un lieu étudié à l'autre mais aussi en fonction de la méthode employée.

Sur l'ensemble du profil de sol étudié (30 cm de profondeur), les vers de terre présentent des effectifs plus abondants dans le témoin agricole que dans les autres milieux. En revanche, dans les 10 premiers centimètres, on observe des populations plus importantes dans le système agroforestier. Ce dernier résultat semble indiquer une abondance supérieure de la communauté épigée, spécialisée dans la décomposition des litières, fortement liée aux résidus des végétaux cultivés.

Les résultats obtenus pour les fourmis sont variables. Dans le Gard, les effectifs les plus abondants sont observés dans le témoin forestier. L'échantillonnage de surface (piège barber) montre également un effectif similaire avec le témoin agricole. En Charente-Maritime le témoin forestier et les rangées d'arbres présentent les mêmes effectifs. Les fourmis sont plus abondantes dans le système agroforestier que dans la parcelle agricole.

➤ Conclusion et propositions de suivi

Les études menées mettent en évidence plusieurs points :

1. **Communautés souterraines** : les phases de prélèvements, extraction, tri et identification ont nécessité des investissements humains et matériels importants. Les résultats sont pourtant très variables. Les compétences en matière de détermination des taxons sont difficiles à mobiliser, ce qui fait que ce type de suivi n'apparaît pas réalisable en routine sur les sites expérimentaux. Si elles doivent être réalisées, il sera nécessaire d'améliorer les méthodes de capture.

Exemple : L'étude des enchytréides a fourni des résultats très différents en fonction de la méthode employée. Plusieurs paramètres interviennent sur la qualité des résultats : beaucoup de manipulation, difficulté d'échantillonnage représentatif, taille des organismes. Pour l'extraction manuelle la qualité dépend de l'observateur et pour l'extraction Berlese-Tullgren, de l'activité des organismes avant leur capture (prédation, entrée en diapause, mortalité des individus). Des méthodes plus spécifiques devront être mise en place aborder les enchytréides.

2. **Communautés de surface** : les moyens nécessaires sont moins importants que précédemment. La mise en place et le relevé des pièges sont rapides. La durée de piégeage (1 semaine) devra être ramenée entre 48 heures et 72 heures. La capture de nombreux individus et des efforts de tri et de dénombrement trop importants ont été nécessaires. Le protocole d'utilisation de barrières n'a pas permis d'obtenir de résultats interprétables concernant la mobilité des individus entre les lignes agroforestières mais demeure intéressant à utiliser.

Outre les méthodes de prélèvement, les caractéristiques des sites expérimentaux et les phases d'identification et d'interprétation ont également mis en évidence les difficultés à réaliser ce type d'étude. Elles ont pour origine les caractéristiques biologiques des communautés étudiées, le manque de spécialistes pour la détermination des individus et le manque de connaissance autour de certains groupes.

Par ailleurs, les méthodes de prélèvement global de la biodiversité n'ont pas permis le suivi de ravageurs particuliers (limaces, taupins,...). Ces derniers nécessiteront la mise en œuvre de protocoles spécifiques.

On retiendra d'un point de vue pratique :

- les **problèmes de témoins** dont la taille et la localisation ne permettent pas de s'affranchir de l'influence des milieux voisins. De plus des erreurs de protocole (absence de témoin agricole véritable lors des premières mesures) ont rendu difficile l'interprétation des résultats. De nouvelles mesures vont être réalisées au cours des prochaines années.
- les **problèmes d'identification** que ce soit pour le niveau spécifique ou le niveau fonctionnel, il est apparu indispensable de travailler avec des spécialistes
- les **problèmes d'interprétation** : les descripteurs utilisés (abondance, richesse spécifique) ont permis d'obtenir quelques résultats généraux sur les communautés des différents milieux mais nous nous sommes heurtés à la limite entre la description simple et la définition d'une qualité de milieux et de fonctionnement.

Exemple : la communauté des prédateurs de chaque milieu présente une composition particulière (proportions relatives de chaque groupe variables) mais il est pour le moment impossible de prédire laquelle sera la plus efficace pour le contrôle des ravageurs.

Le tableau ci-dessous, propose les grandes lignes d'un projet d'étude de la pédofaune. Les estimations sont faites pour le suivi d'un site expérimental comprenant 3 modalités (ex : témoin agricole, témoin forestier, et parcelle agroforestière). À cela s'ajoute, le temps de détermination, et l'analyse des résultats. Il est évident que ces études ne sont pas « standardisées » dans leur ensemble. Chaque projet devra évaluer correctement les réponses attendues et les moyens nécessaires à la mise en œuvre des investigations.

Proposition de protocoles et estimation des coûts

Étude envisagée	Investissement en matériel ou coût	Temps de suivi	Compétence requise en détermination
Bilan physico-chimique, organique et biologique	300 € par analyse	2h de prélèvement par modalité	
Suivi Limaces	200 €	30 jours technicien	Faible
Suivi Taupins	400 €	30 jours technicien	Faible
Macrofaune épigée (Indicateur = Carabidae)	600 €	90 jours technicien 15 jours ingénieur	Fort
Macrofaune épigée détritivore (Cloportes)	600 €	90 jours technicien 2 jours ingénieur	Moyen

(Estimation faite pour le suivi d'un site expérimental comprenant 3 modalités (ex : témoin agricole, témoin forestier, et parcelle agroforestière)).

Voir l'ensemble des protocoles correspondant proposés en annexe 9.

4. Bilan technico-économique

En parallèle aux bilans agroenvironnementaux, une première synthèse des projets existants et parcelles expérimentales a été menée dans le Gard et l'Hérault.

Le travail effectué est à relier avec le travail effectué pour le GT1 (fourniture de données technico-économiques sous la responsabilité du CRPF et d'Agroof Développement) et au GT5 (aménagement collectifs menés par les CA30 et CA34).

- Bilan des projets gardois (coordonné par Sophie Hugot de la CA30)

Le département du Gard utilise depuis une dizaine d'années l'agroforesterie comme un outil de la gestion de l'espace, initialement pour limiter l'impact des incendies, plus récemment pour diminuer celui des inondations.

Une étude par enquête a été réalisée auprès des porteurs de projets existants et un appui a été apporté au projet d'aménagement du Vistres (voir rapport sur le site web du projet).

Le résultat des enquêtes est unanime : les initiateurs de projets agroforestiers sont satisfaits des réalisations qu'ils ont menées. La croissance des arbres et la production des cultures sont à relier à l'espace sur lequel les travaux ont été réalisés. Mais sur ces terrains, il n'existe pas nécessairement d'éléments de comparaison. Les témoins forestiers plantés avec les mêmes espèces dans les mêmes conditions font partiellement défaut, souvent abandonnés car ne correspondant pas aux stratégies des exploitants.

L'agroforesterie apparaît comme un outil très efficace pour gérer l'espace. Néanmoins, le coût de cette gestion peut être très variable en fonction de l'état et de la localisation des parcelles. Ainsi, en milieu de relief prononcé, le coût d'entretien peut devenir assez cher (broyage des refus des animaux). Les agriculteurs ayant réalisé des projets agroforestiers demandent à ce que leurs aménagements soient plus largement intégrés à des politiques territoriales pour qu'il puisse y avoir une continuité dans l'espace et le temps des aménagements. Le retour sur investissement n'est pas forcément envisagé : l'utilisation de l'agroforesterie comme outil de gestion de l'espace comporte en effet un certain risque en cas de réalisation de l'aléa pour lequel l'agroforesterie a été employée.

	Portes 1	Portes 2	St Gervais 1	St Gervais 2	Vidourle
Porteur de projet	agriculteur	agriculteur pluriactif	agriculteur	retraité	Syndicat de rivière
Dates de plantations	1990,1995,1997	1996	Février 2007	Février 2007	Printemps 2006
Topographie	Zone de crête soumis à érosion (N/NO/O) Pente à 30 % Mécanisation variable suivant parcelles	Zone de crête soumis à érosion (NO/S/SE) Pente à 30 % Non mécanisable	Fond de vallée, bord de rivière soumis à inondations	Fond de vallée, bord de rivière soumis à inondations	Fond de vallée, bord de rivière soumis à inondations
Géologie	Schistes et grès	Schistes et grès	Calcaire	Calcaire	Calcaire
Pédologie	Sol superficiel affleurement rocheux	Sol superficiel affleurement rocheux	Limons	Limons	Limons et limons + cailloux
Précédent cultural	Aucun. Friches de Pins maritimes	Aucun. Friches de Pins maritimes	Vignes	Vignes à l'abandon	Vignes, aspergerai et céréales
Surfaces plantées	7 ha (9 parcelles)	10 ha	2,6 ha (4 parcelles)	0,62 ha	8 ha (4 parcelles)
Nature des essences d'arbre	P.APPEL : Chêne rouge, tilleul, érable, aulne, poirier, merisier - P2 : chêne rouge, cèdre -P3 : chêne rouge, érable sycomore, tilleul -P4 : chêne rouge, érable plane, tilleul -P5 : Tilleul	Sorbiers des oiseleurs, cormiers, alisiers blancs, alisiers torminals, alisiers de fontainebleau.+ merisiers , châtaigniers présents	P1 : Noyers francs noyers hybrides P2 : cormiers	Noyers francs Noyers hybrides	Noyers hybrides, merisiers, aulnes de corse, érables communs, cormiers en mélange
Nature des cultures	Substitution d'une végétation de pyrophytes par des semis d'espèces fourragères pâturées.	Substitution d'une végétation de pyrophytes par des semis d'espèces fourragères pâturées.	Luzerne sous noyer Vignes sous cormiers	Prairie	Prairie
Espacements/ densité	De 400 à 800 tiges/ha suivant les parcelles	De 200 à 400 tiges/ha suivant les parcelles	Noyers : 12x4 soit 200 tiges/ha Cormiers : 9,9 x 3,3 soit 306 tiges/ha	12 x4 soit 200 tiges /ha	12 x 5 soit 166 tiges /ha
Coûts du projet (investissement)	12 200 €/ha	Difficile à estimer	Difficile à estimer	Temps + 800 €	52 709 € + 7 125 € irrigation soit 7 480 €/ha
Aide perçue Modalités d'attribution	80 % de 25000€/ha (80 % de 3811 €/ha) (plafond investissement)	80 % de 25000€/ha (plafond investissement)	70 % de l'investissement pris en compte (1892 €/ha)	70 % de l'investissement	70 % de l'investissement hors irrigation soit 70 % de 6588 €/ha
Aide perçue montant	3 050 €/ha	3 050 €/ha	3 444 €soit 1324 €/ha	?	36 896 €soit 4612 €/ha
Financeurs	Etat	Etat	FEOGA / Etat	FEOGA / Etat	Région /FEADER
Coût d'entretien	De 1996 à 2000 : 15 386 €	Gyrobroyage et débroussaillage		5 ou 6 passage de griffon	3 semaines /an par équipe de 3 ou 4
Motivations de départ	Permettre de réduire les risques d'incendie et faire des plantations en feuillus.	Réduire l'impact des incendies tout en améliorant les ressources pastorales naturelles et créer une diversité dans un paysage fermé à 90 % par du pin maritime.	Réduire l'impact des crues et participer à l'amélioration de l'environnement. Conservier le potentiel des terres et les vignes sur la parcelle aujourd'hui en vigne cormier.	Conservier le potentiel de la terre et permettre la réalisation du projet collectif.	Limitier l'impact des inondations et développer un volet paysager en cohérence avec la gestion des berges tout en conservant aux parcelles une vocation agricole. Favoriser une mosaïque d'habitat le long du cours d'eau
Motifs de satisfaction dans la réalisation du projet	L'efficacité DFCEI et la beauté de la réalisation.	Avoir réussi un chantier de cette ampleur. Voir la beauté du paysage et du travail chez moi et chez mon voisin	Avoir une belle plantation et avoir réalisé quelque chose de novateur	Voir une terre qui ne s'abandonnera pas et donnera peut être un produit à échéance.	Avoir retiré des cultures à risques du bord du Vidourle et développée une technique intéressante
Motifs d'insatisfaction	La non reconnaissance du travail effectué.	L'inexistence d'une politique territoriale adaptée.	La lourdeur administrative et la surdité des pouvoirs publics.	Aucun	Les tracasseries administratives.
Quelle proposition pour une meilleure reconnaissance de ce type d'aménagement	Proposer une valorisation du produit « prévention DFCEI ».	Faire une opération marketing pour le lancement sur le marché d'un produit nouveau : un ensemble de service de protection rendus et vendus à la collectivité	Déjà, le faire connaître, surtout par les politiques et le faire prendre en compte. Il n'y a pas de suivi avec les autres parcelles sur la commune.	Il faut une harmonie avec les pouvoirs publics, la municipalité. Il faudrait une continuité. La préfecture pourrait jouer un rôle	En parler, réaliser un CD.

Tableau 8 : Principales caractéristiques des projets gardois menés en agroforesterie.

Dans le projet porté par le syndicat du Vistres, suite à des enquêtes auprès d'agriculteurs et de propriétaires ciblées en fonction de l'intérêt des terrains, une quinzaine de nouvelles parcelles devrait faire l'objet de projets agroforestiers.

L'utilisation de l'agroforesterie dans la gestion de l'espace peut également viser l'amélioration des qualités physique du sol et de la capacité de rétention en eau par les productions raméales des arbres (BRF). La chambre d'agriculture du Gard est partenaire de plusieurs projets dans ce domaine.

Discussion sur la mise en place et l'entretien des projets

Les projets DFCI et inondation se sont concrétisés à plus de 10 ans d'écart. Les deux plus anciens ont entre 10 et 15 ans de recul. Ce sont les surfaces les plus importantes qui correspondent aux terrains DFCI.

Les travaux sur les terrains inondation ont entre 6 mois et 1 an de recul. Les surfaces sont plus restreintes : entre 0, 6 et 4 ha. Ces projets n'ont pas suffisamment d'antériorité pour apporter des réponses sur l'ensemble des questions relatives à l'entretien de ce type d'aménagement dans le temps.

Lors de la mise en place du projet, deux types de difficultés majeures ont été identifiées :

- Des difficultés d'ordre techniques, rencontrées sur les parcelles DFCI : les terrains étaient difficiles, il n'y avait pas de référence technique sur lesquelles se baser.
- Des difficultés administratives relatives au montage financier rencontrées principalement sur les parcelles inondations. L'annonce faite par la région de l'impossibilité de financer les travaux pour propre compte, les délais très courts entre l'obtention de l'autorisation de débiter les travaux et la réalisation des travaux ont créé de réelles contraintes, y compris techniques et financières.

Les difficultés juridiques ne semblent pas particulièrement mise en avant, sans doute parce que les productions n'étaient pas éligibles aux aides PAC premier pilier. De plus, les porteurs de projets sont propriétaires de leur parcelle.

Le coût de l'investissement est très directement lié à la nature des terrains à travailler, à leur potentiel et à leur possibilité de mécanisation, à leur remise en état après le passage de catastrophes naturelles. En revanche, la participation des financeurs publics est extrêmement variable. Elle dépend aussi de la nature du bénéficiaire (agriculteur, collectivité...).

De façon générale, l'entretien de l'investissement apparaît comme le point le plus coûteux à long terme et le plus sous estimé même si ce coût varie beaucoup en fonction de l'implantation des parcelles, des conditions de mécanisation, de la culture présente et du précédent cultural. Il est évident qu'une substitution de pyrophyte sur un terrain en crête n'ayant jamais connu de culture n'aura pas la même réaction qu'un terrain limoneux de fond de vallée. Néanmoins, le syndicat mixte du Vidourle a passé beaucoup de temps en entretien des arbres sur la première année, en plus de la fauche de l'agriculteur (3 semaines passées par équipe de 3 à 4).

Le regard sur l'accompagnement technique est variable suivant l'époque de réalisation des travaux et suivant la nature du porteur de projet. Les attentes vis à vis des accompagnateurs sont de plusieurs types et peuvent évoluer dans le temps. Ainsi les domaines cités sont :

- L'accompagnement technique (choix des essences, natures des travaux à réaliser, faisabilité et/ou accompagnement lors de la réalisation)
- L'accompagnement administratif (bouclage du plan de financement)
- L'accompagnement prospectif (prise en compte des réalités économiques et devenir de l'aménagement)

Regard sur les résultats

L'ensemble des porteurs de projets pose un regard positif sur les travaux réalisés et sur les résultats obtenus à l'issue des travaux. L'efficacité de ces aménagements sur la prévention des risques est jugée intéressante par les porteurs de projets DFCI, même si ils déplorent la difficulté et le coût de l'entretien sur ces parcelles. Pour le risque inondation, les porteurs de projets sont dans l'expectative et attendent de voir l'efficacité de l'aménagement.

Concernant la croissance des arbres, tous sont satisfaits mais de façon très diverses. La reprise en terrains inondables est assez spectaculaire et la croissance des arbres est très satisfaisante dans l'absolu.

Sur les terrains DFCI, les arbres sont soumis à des conditions très dures, ils accusent un retard de croissance. Les propriétaires sont satisfaits de leur performance au regard de ces conditions particulières. En revanche, ils savent que ces plantations ne sont pas concurrentielles sur le marché du bois.

Concernant les cultures, il est nécessaire de distinguer différentes situation:

- Sur les terrains DFCI, il s'agissait de substituer une végétation pyrophytes par des plantes fourragères. Ces résultats sont fonction de la possible mécanisation des parcelles et du potentiel micro-local.
- Sur les terrains inondables, une parcelle est à ce jour véritablement cultivée : il s'agit d'une parcelle vigne cormier pour laquelle le retour est pour l'instant satisfaisant. Les autres sont soit dans l'attente d'un couvert végétal, soit enherbées et récoltées par un agriculteur n'étant pas le porteur de projet.

➤ Bilan des expériences dans l'Hérault

La finalité de l'étude était de faire le bilan technique et économique du projet agroforestier de Restinclières après plus de 10 ans d'existence ainsi que du projet de Mr Feracci, agroforestier depuis 4 ans près de Béziers. On se réfèrera également à l'étude menée par la CA34 concernant les enquêtes auprès des agriculteurs de la vallée de l'Hérault (notamment sur la partie protocole et devis des projets pour avoir les références économiques actualisées).

Etude du cas Restinclières

Les parcelles de Restinclières ont été mises en place avec l'objectif de produire des références sur les différents aspects des systèmes agroforestiers y compris techniques et économiques. 53 ha sur les 220 ha que compte le Domaine ont transformés progressivement en agroforesterie à partir de 1994. Différentes modalités de recherche ont été mises en place sur ces parcelles. Dans le cadre de l'étude qui suit, il ne s'agit pas faire un bilan technico-économique de chacune des nombreuses expériences qui se sont succédées mais d'établir des références pour tout porteur de projet.

2 scénarios agroforestiers de base ont été étudiés : Restinclières et Feracci. A noter que la rotation des cultures intercalaires est identique à la rotation suivie dans les parcelles témoins agricoles.

Détails des 2 scénarios :

Scénarios retenus pour l'agroforesterie céréalière
<p>Scénario 1 : Agroforesterie Intensive Ecartements : 13 x 3 m (12 m cultivé soit 92 % de la parcelle) Densité initiale ≈ 190 arbres/ha – Densité finale: 80 arbres/ha</p>
<p>Scénario 2 : Application dans le Biterrois : le cas Feracci Ecartements : 18 x 9 m (16 m cultivé soit 89 % de la parcelle) Densité initiale ≈ 70 arbres/ha– Densité finale: 50 arbres/ha</p>

Les densités agroforestières tiennent compte des surfaces correspondant aux tournières.

Chacun des scénarios est comparé avec les scénarios de référence, agricole et forestier.

- Pour le BTA de noyers hybride, le scénario suit les techniques classiques des boisements de terres agricoles. Les écartements sont de 7 x 7 m, avec un bourrage d'aulne de Corse. La densité initiale de 200 arbres par hectare sera réduite en deux éclaircies pour arriver à 100 arbres/ha. Tout comme dans le scénario agroforestier, la date de récolte prévue est de 40 ans.
- Pour le BTA de cormiers, la densité forestière initiale est de 800 plants par ha, sans essence d'accompagnement.

L'investissement initial

L'investissement initial comprend la préparation du sol (sous-solage et labour), la plantation des arbres (piquetage et mise en terre) et la fourniture des plants et des protections.

Le coût de mise en place d'une plantation de noyers hybrides, agroforestière ou forestière, est élevé si on le compare avec le coût observé pour d'autres essences forestières. La différence provient simplement d'un coût du plant à l'unité nettement plus élevé que la moyenne (supérieur à 2 euros pour chaque plant).

Dans le Tableau 9, on compare le montant initial de chaque scénario.

Les coûts de plantations des projets à base de noyers hybrides sont pratiquement identiques en agroforesterie et en Boisement de Terres Agricoles (BTA). En fait, contrairement aux autres essences forestières, le noyer a la particularité qu'il peut être planté en BTA à très faible densité, comme celles qui sont préconisées en agroforesterie. Il s'agit donc d'un cas particulier qui ne se vérifie pas avec le cormier, essence plantée à 220 tiges hectare en agroforesterie contre 800 en BTA. Dans ce cas, le coût initial d'un BTA est supérieur de 40 % par rapport à l'agroforesterie (1.8 K€ contre 2.6 K€).

On peut souligner ici le fait qu'en matière de BTA, les densités préconisées peuvent être supérieures à 800 tiges hectares et atteindre jusqu'à 2000 plants/ha pour certains feuillus comme le chêne ou le hêtre par exemple. D'autre part, dans le calcul de l'investissement forestier, il n'a pas été pris en compte de protection particulière contre le gibier de haute taille (clôture ou abri-serre comme ceux utilisés dans les scénarios agroforestiers). Seule une protection contre les lapins de type filet a été mise en place.

	Scénarios agroforesterie céréalière		
	Restinclières	Feracci	Forestier
Labour	120	120	120
Sous-solage	145	120	270
Piquetage	120	110	75
Total opérations	385	350	465
Plants			
<i>Densité noyers</i>	190	70	205
<i>Densité cormiers</i>	220		800
<i>C.U. noyer</i>	2	2	2
<i>C.U. cormier</i>	1,1	1,1	1,1
Total noyer	380	140	410
Total cormier	242	0	880
Essence accompagnement (200 plants)			
<i>Densité pour noyers</i>			210
<i>Densité pour cormiers</i>			0
<i>C.U.</i>			0,76
Total accomp. Noyers			160
Total accomp. Cormiers			0
Protection abri serre			
<i>C.U.</i>	4,3	4,3	0,9
Total noyers	817	301	373,5
Total cormiers	946	0	720
Plantation <i>0,46 €/plant</i>			
Noyers	87	32	94
Cormiers	101	0	368
Essences accomp. Noyers			97
Essences accomp. Cormiers			0
Frais de dossier	150	150	150
Total Investissement par ha			
Noyer	1819	973	1749
Cormier	1824	/	2583
Total Investissement par arbre			
Noyer	9,6	13,9	8,5
Cormier	8,3	/	3,2

Tableau 9 : Comparaison des investissements initiaux des scénarios agroforestiers et forestiers.

Si l'on ramène le coût de l'investissement à l'arbre, l'investissement est nettement plus élevé pour les plantations agroforestières. Cela s'explique par le fait qu'il faudra soigner et protéger davantage les arbres plantés en agroforesterie étant donné la faible densité initiale de plantation. Chaque arbre planté est un arbre d'avenir.

D'autre part, certaines opérations à l'hectare sont plus chères par rapport au nombre d'arbres plantés (préparation du sol) ou d'autres plus soignées comme le piquetage qui est essentiel pour le bon déroulement des pratiques agricoles futures.

Avec le recul d'une dizaine d'année d'expérimentation, on se rend compte qu'il est tout à fait possible de réduire davantage les densités agroforestières initiales sans nuire au succès de la plantation. De cette manière, on peut préconiser, à l'exemple du scénario du Biterrois, des densités plus faibles, qui seront

sans doute mieux adaptées aux enjeux des exploitations agricoles. Avec 70 arbres à l'hectare, l'investissement initial est divisé par deux.

Evolution des productions

Au bout de 10 années d'expérience, risquons-nous raisonnablement à faire des paris sur les productions agricoles et forestières à venir !

L'ensemble des simulations suivantes a été réalisé à partir de LER-SAFE qui permet de calculer la projection des rendements annuels des cultures et des arbres sur l'ensemble de la durée de la rotation. Les productions calculées sont contraintes par un coefficient, la SEA ou Surface Equivalente Assolée (LER en anglais), qui permet de prédire le partage des ressources biologiques entre les deux composantes associées. Lorsque la SEA est égale à 1, cela signifie qu'un hectare agroforestier produit autant qu'un assolement arbres/cultures où les productions sont clairement séparées d'un point de vue surface. Dans les différentes expérimentations européennes, la SEA des parcelles agroforestières fluctue entre 1 et 1.4. A 1.4, cela signifie donc qu'un hectare produit donc l'équivalent de 1.4 ha de cultures et de BTA (par exemple 0.7 ha de culture et 0.7 ha de BTA). Ces résultats peuvent s'expliquer lorsque les composantes associées sont complémentaires dans la recherche des ressources en eau ou en nutriment, avec des volumes racinaires explorés bien distincts. Par exemple, le volume de bille des arbres agroforestiers est souvent plus important que les arbres forestiers, comme c'est le cas à Restinclières.

Avec une SEA = 1.4, on considère que nous sommes en condition favorable. A SEA = 1, nous sommes en situation défavorable pour l'agroforesterie : d'un point de vue biologique, l'association n'est pas plus efficace que l'assolement.

Dans le scénario de Restinclières, nous avons testé trois hypothèses de SEA, l'une « pessimiste » (SEA = 1), l'une moyenne (SEA = 1.2) et l'autre « optimiste » (SEA = 1.4). A noter que selon les mesures de production annuelle observées actuelles, le SEA réel des parcelles de Restinclières devrait se situer vers 1.6 ! Ce qui montre la prudence de nos hypothèses.

Estimation de la production des arbres

On estime la date de récolte des arbres à 45 ans dans tous les scénarios, sauf pour le cormier où la récolte est prévue à 50 ans.

	Scénario	Agricole	Forestier	Extensif pessimiste	Extensif optimiste
Production bois d'œuvre (m3/ha)		0,0	105,0	90,0	90,0
Production bois d'œuvre relative		0%	100%	86%	86%
Production bois d'œuvre unitaire (m3/arbre)			1.05	1.13	1.13
Production bois totale (m3/ha)		0,0	161,0	100,0	100,0
Production bois totale relative		0%	100%	62%	62%

Tableau 10 : Tableau des productions de bois prévues dans tous les scénarios (noyer et cormier).

Les productions présentées distinguent le bois d'œuvre constitué de la bille du bois total produit (bille + bois d'industrie et bois d'éclaircie).

La Figure 28 présente l'évolution de la production de bois d'œuvre de chaque peuplement, forestier et agroforestier, jusqu'à la coupe finale. Les décrochements sont dus aux éclaircies pratiquées (1 en agroforesterie et 2 en BTA).

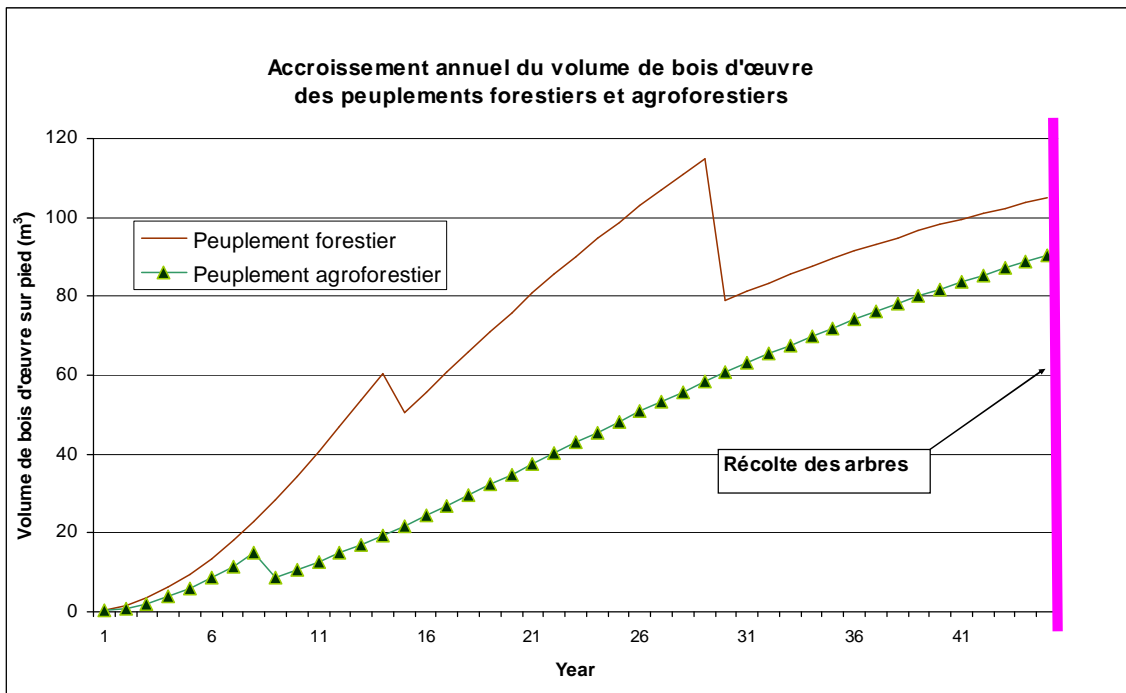


Figure 28 : Evolution du volume de bois d'œuvre produit par les peuplements forestiers et agroforestiers.

Le volume total de bois d'œuvre à l'hectare est supérieur en BTA. Néanmoins, le volume unitaire est plus élevé en agroforesterie (+ 8%).

Il faut souligner encore une fois ici la nature prudente de nos hypothèses de production en agroforesterie. En effet, dans de nombreux cas, les arbres agroforestiers présentent des volumes de 50 à 80% supérieurs aux volumes observés dans des conditions de production en BTA. De même, cette accélération de la croissance des arbres agroforestiers pourrait signifier une récolte précoce des arbres alors que tous nos scénarios sont déroulés sur une durée identique. D'un point de vue financier, lorsqu'on actualise les revenus de la parcelle, cet aspect n'est pas négligeable.

Sur les différents scénarios dépendant des SEA, nos hypothèses de production de bois sont identiques, seul le ratio culture varie. Afin de distinguer les scénarios pessimistes des optimistes, on jouera donc sur les productions agricoles. Un scénario pessimiste est un scénario dans lequel les arbres exercent une forte compétition sur les cultures et inversement, un scénario optimiste est un scénario où les cultures seront peu influencées.

Estimation de la production des cultures

Une meilleure production agricole se traduira soit par une production prolongée dans le temps. La Figure 29 illustre l'évolution des rendements annuels relatifs dans les scénarios intensif et extensif pour une SEA moyenne de 1.2 (comparé avec le scénario agricole sans boisement). Selon les rendements relevés sur le terrain, il s'avère que dans la modalité extensive, on a réduit la surface semée alors que la surface supprimée présentait un potentiel de rendement identique au reste de la parcelle. En fait, durant les 10 premières années, aucune baisse significative n'a été observée sur le site de Restinclières, que ce soit en modalité intensive ou extensive.

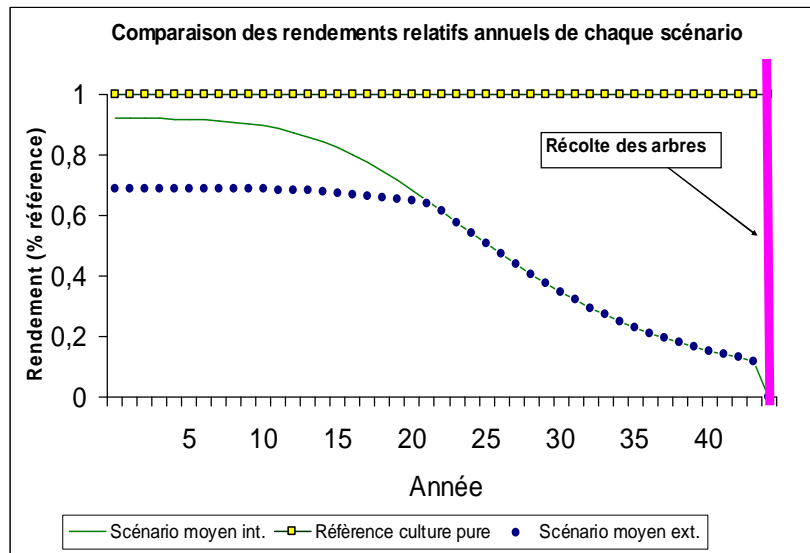


Figure 29 : Comparaison des rendements annuels relatifs selon les modalités extensif et intensif.

Ces courbes illustrent le cas d'un scénario avec une SEA moyenne de 1.2. En simulant pour des SEA de 1 à 1.4, on peut dessiner un intervalle de production probable en fonction des hypothèses et des résultats observés sur le terrain (Figure 30).

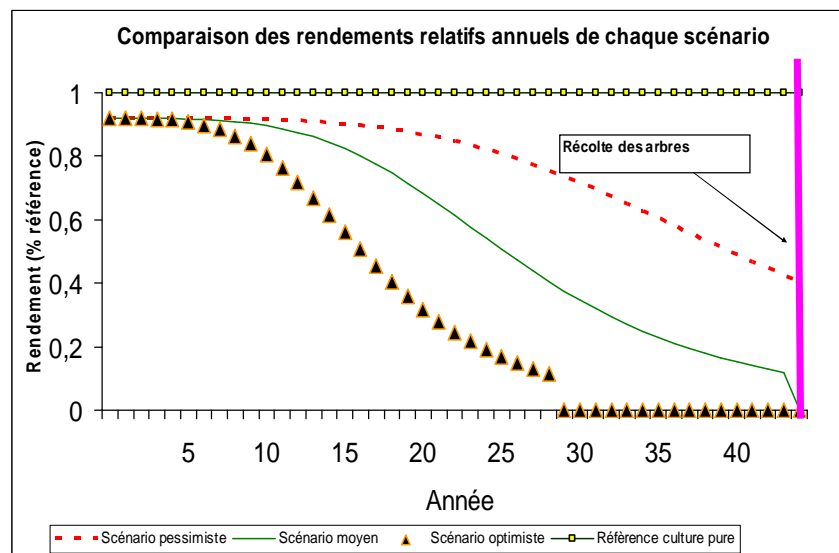


Figure 30 : Estimation de l'intervalle de production relative probable en agroforesterie avec noyers (rendement relatif).

La courbe scénario moyen représente les rendements probables que l'agriculteur peut espérer tout au long de la rotation. En début de rotation, le paramètre intensif/extensif joue un grand rôle dans le rendement observé. Mais avec les années, étant donné que la densité des arbres est identique dans les deux cas, la concurrence jouera de manière similaire. Dans la seconde moitié de la rotation, l'effet arbre sera vraisemblablement identique.

Le tableau suivant indique la somme des productions annuelles agricoles de chacun des scénarios sur la moitié et la totalité de la rotation.

Scénario	Agricole	Forestier	Intensif pessimiste	Intensif moyen	Intensif optimiste
Production agricole totale cumulée (qtx/ha)	160,2	0,0	59,7	91,6	123,4
Production totale relative	100%	0%	37%	57%	77%
Production agricole cumulée Mi-rotation	83,0	0,0	56,4	69,6	75,5
Production relative Mi-rotation	100%	0%	68%	84%	91%
Année semis prairie temporaire			30	44	/

Tableau 11 : Tableau des productions agricoles estimées pour chacun des scénarios.

Lorsque la culture pratiquée, blé ou colza, n'est plus rentable, celle-ci est remplacée par une prairie temporaire afin de maintenir une production minimale, éligible au paiement compensatoire.

L'ensemble des productions, agricoles et forestières, nous permet de caractériser nos hypothèses de SEA retenues (Tableau 11).

	Scénario	Agricole	BTA	Intensif pessim.	Intensif moyen	Intensif optim.
Culture	Production agricole cumulée Total (qtx/ha)	160,2	0,0	59,7	91,6	123,4
	Production agricole relative totale	100%	0%	37%	57%	77%
Bois	Production bois d'œuvre totale	0,0	105,0	90,0	90,0	90,0
	Production bois d'œuvre relative	0%	100%	86%	86%	86%
	Production bois totale (m3/ha)	0,0	161,0	100,0	100,0	100,0
	Production bois totale relative	0%	100%	62%	62%	62%
SEA	SEA biomasse			1	1,2	1,4
	Valeur relative culture biomasse			0,37	0,57	0,77
	Valeur relative arbre biomasse			0,62	0,62	0,62
	SEA produits finis			1,23	1,43	1,63
	Valeur relative culture produit fini			0,37	0,57	0,77
Valeur relative arbre produit fini			0,86	0,86	0,86	

Tableau 12 : tableau des SEA retenues pour les différentes simulations

Evolution du temps de travail

Le besoin en temps de travail a été établi en fonction des données existantes récupérées par les agents du Conseil Général ainsi que par les données disponibles auprès de l'INRA et de la Chambre d'Agriculture.

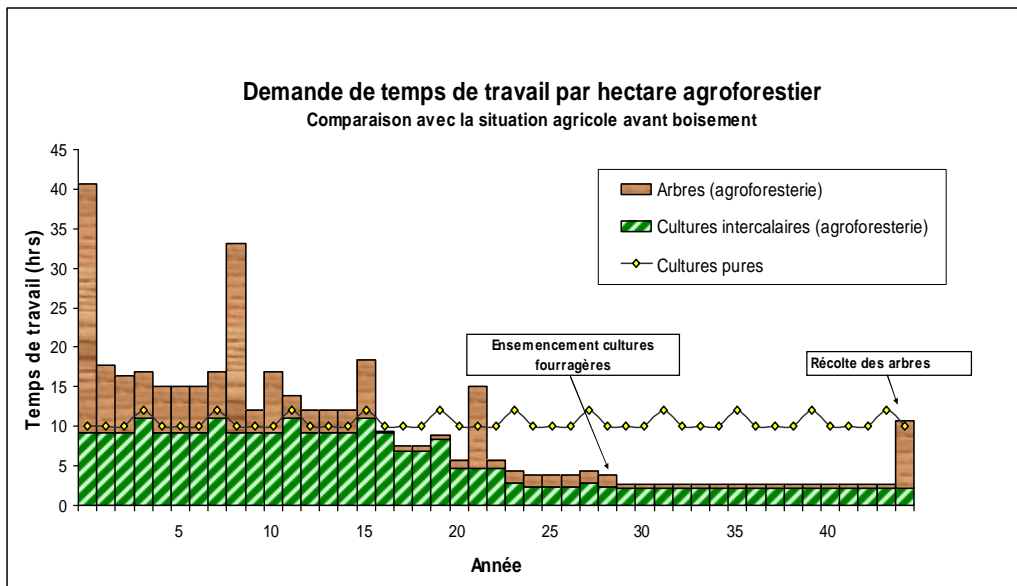


Figure 31 : Evolution du temps de travail (scénario agroforestier avec noyers – SEA biomasse = 1.2)

La Figure 31 illustre l'évolution du temps de travail pour une plantation de 190 noyers à l'hectare. Cet exemple est vraisemblablement le cas le plus exigeant en terme de temps de travail, d'une part parce que le noyer est une essence qui demande un suivi de taille particulièrement important, et d'autre part parce que la densité plantée est la densité maximale recommandée en agroforesterie.

Deux pics de travail sont à relever : l'année de la plantation et à l'année où l'on réalise la première et unique éclaircie. Ces travaux peuvent être confiés à une entreprise en cas de nécessité bien que les travaux de d'éclaircie ont lieu en période hivernale.

Pendant les 15 premières années, il est nécessaire de consacrer entre une et deux journées au suivi des noyers. La taille est en effet primordiale pour le succès du projet. Elle permet d'obtenir une belle bille commercialisable et évite d'avoir des arbres gênant pour les cultures et le passage des machines.

A noter que dans l'exemple choisi – cas d'une agroforesterie à forte densité - le temps passé sur les cultures intercalaires diminue progressivement. Après la moitié de la rotation, le temps passé sur la parcelle devient inférieur au temps passé sur une parcelle agricole... A faible densité, compte tenu du potentiel plus élevé de la culture intercalaire, la diminution de ce temps de travail serait nettement moins marquée.

Et si on parlait argent ?

Evolution des marges brutes annuelles

En agriculture, lorsqu'on parle marge brute à l'hectare, on pense immédiatement aux primes PAC...

Dans les scénarios agroforestiers de plus de 50 arbres par ha, les surfaces intercalaires sont éligibles aux primes compensatoires grandes cultures. Les projets ont bénéficié toutefois d'une aide à l'investissement de 50 %, couvrant les frais de mise en place et d'entretien des 4 premières années.

Dans le scénario forestier, le projet a également perçu une aide de 50 % à la mise en place des arbres et de leur entretien lors des 4 premières années. La PCPR a été perçue pendant les 10 premières années (aujourd'hui abandonnée). La taxe foncière est exonérée pendant 50 ans, soit la totalité de la rotation.

La figure suivante illustre l'évolution de la marge nette par ha des différents scénarios. Afin de simplifier la lecture du graphe, seuls deux scénarios agroforestiers y figurent : le scénario intensif optimiste et le scénario extensif pessimiste (Figure 32). Nous avons donc les deux hypothèses de productions extrêmes, du plus favorable au plus pessimiste.

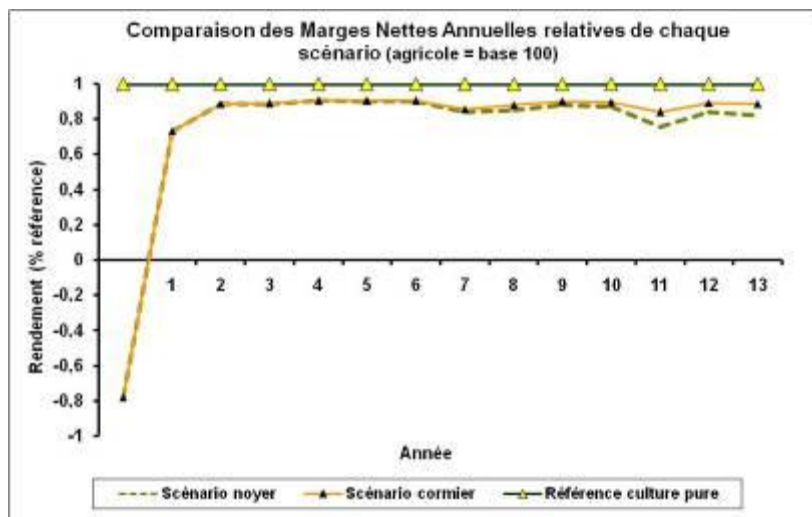


Figure 32 : Evolution de la trésorerie annuelle relative pendant les 15 premières années - RESTINCLIERES

Pendant les 15 premières années suivant l'année de l'investissement, la marge brute agroforestière représente près de 85 % de la marge brute agricole d'origine. Dans la majorité des parcelles expérimentales, le niveau de rendement reste normal pendant les 20 premières années. Si la densité était moindre (50 arbres par ha), ce chiffre pourrait atteindre 90 à 95 %.

La marge de la parcelle forestière ne reste positive pendant les 10 premières années que grâce aux aides dont le BTA bénéficie. Au-delà, l'activité forestière est déficitaire.

Etude de la rentabilité à long terme

Afin de tenir compte de l'effet temps dans les calculs économiques, il faut actualiser les revenus futurs. Le taux d'actualisation utilisé ici est de 4 %. On part généralement du principe de privilégier les revenus à court terme que les revenus à longue échéance. Les revenus positifs des premières années sont donc favorisés contrairement aux revenus dégagés par la vente des arbres au bout de 45 ans (voir Figure 33).

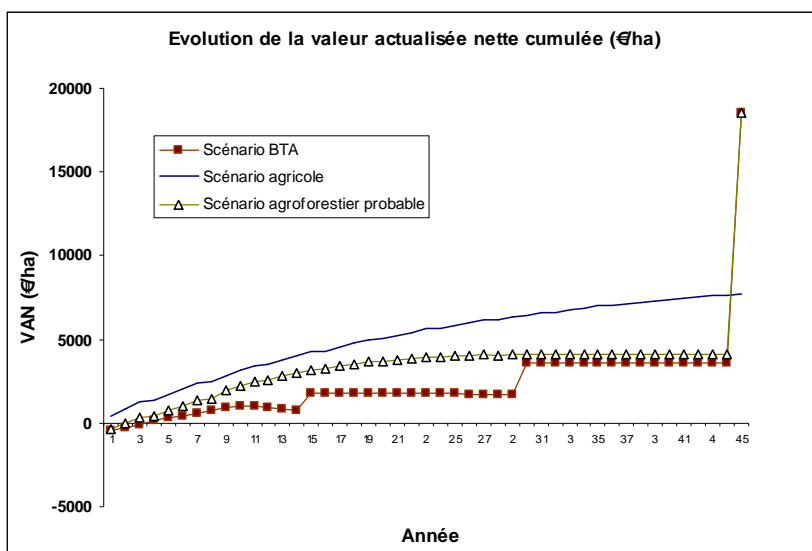


Figure 33 : Evolution de la VAN cumulée des différents scénarios (Noyer uniquement et SEA = 1.2) - RESTINCLIERES

La courbe du scénario agricole augmente régulièrement et reste au-delà des courbes des autres scénarios, exceptée la dernière année où les scénarios avec boisement deviennent supérieurs.

L'allure de la courbe agroforestière, grâce aux revenus réguliers des cultures intercalaires est similaire à celle du scénario agricole. La courbe du scénario BTA est par contre en escalier : chaque pas représente le revenu lié aux éclaircies réalisées.

Les scénarios agroforestiers intensifs à base de noyers sont 2 à 2.5 fois plus rentables que le scénario agricole (voir Tableau 13).

	Scénario	Agricole	Forestier	Intensif pessimiste	Intensif moyen	Intensif optimiste
Production	Production culture relative jusqu'à la coupe des arbres	100%	0%	37%	57%	77%
	Production relative à mi-rotation des arbres	100%	0%	68%	84%	91%
SEA	SEA biomasse			1	1,2	1,4
Trésorerie	Trésorerie cumulée 15 ans (€/ha)	4386	1797	2826	3162	3393
	Trésorerie cumulée relative*	100%	41%	64%	72%	77%
Rentabilité	VAN (€/ha)	7947	18540	16690	18565	20046
	VAN infinie (€/ha)	9588	22370	20137	22400	24187
	Valeur Agricole	/	2,44	2,10	2,34	2,52
	Valeur Forestière	0,42	/	0,90	1,00	1,08

Tableau 13 : Tableau récapitulatif des indicateurs économiques des différents scénarios (noyer uniquement) - *
La trésorerie comprend les dépenses liées à l'investissement de la première année. RESTINCLIERES

Lorsque le projet agroforestier gagne 0.2 point au niveau de la SEA, le gain de rentabilité est variable en fonction de la valeur de la SEA initiale. Lorsque la SEA passe de 1 à 1.2, la valeur agricole gagne 0.24 lorsqu'elle passe de 1.2 à 1.4, la valeur agricole ne gagne que 0.18. Cela s'explique par le fait que l'augmentation de la SEA se traduit surtout par une prolongation de la durée de la culture intercalaire. Cette amélioration de la productivité en fin de rotation, une fois actualisée, aura alors moins de poids que lorsque cette amélioration a lieu plutôt en début de rotation.

A Restinclières, les scénarios agroforestiers moyens et forestiers à base de noyers dégagent des VAN finales identiques. Mais pour une SEA supérieure à 1.2, les scénarios agroforestiers sont plus rentables (entre 1 et 8 % de rentabilité en plus). Par contre, le scénario agroforestier pessimiste (SEA=1) est inférieur de 10 % au scénario forestier.

Comparés à la situation agricole d'origine, les scénarios avec boisements sont plus rentables sur le long terme. Les VAN infinies sont entre 2 et 2.5 fois plus élevées. Par contre, sans financement et aide au départ, leur rentabilité décroît rapidement. A noter également que leur rentabilité dépend étroitement de la qualité de l'entretien du sol, souvent négligé dans la réalité. D'autres part, rappelons que nous avons sous-estimé la productivité des arbres agroforestiers et surestimé celle des arbres forestiers... Les données BTA données ici constituent donc le nec plus ultra en terme d'entretien de plantation forestière...

Comme nous l'avons précédemment suggéré, il est possible d'améliorer la trésorerie annuelle agroforestière en donnant davantage d'importance à la culture intercalaire. En plantant moins d'arbres à l'hectare et en écartant davantage les lignes d'arbres, la production agricole peut être poursuivie beaucoup plus longtemps. C'est l'exemple de l'agriculteur du Biterrois qui a décidé de ne planter que 70 noyers à l'hectare, avec des écartements de 18 x 9 m.

Et les cormiers ?

Les mêmes simulations que pour le noyer ont été menées pour les projets avec cormiers plantés en parcelles céréalières.

La rotation de cultures est la même que dans le cas des scénarios noyers. La durée de la rotation est par contre plus longue puisqu'elle est de 55 ans pour le cormier.

Compte tenu du mode de conduite des parcelles sylvicole, la SEA évoluera différemment. En effet, la densité des noyers en BTA était très proche de la densité agroforestière. Le volume de biomasse était finalement très proche entre les deux systèmes. Pour le cormier, la densité forestière est 4 fois plus élevée, ce qui signifie qu'il y aura davantage de sélection et d'éclaircie de la parcelle. La biomasse dégagée par les éclaircies induit un plus faible rapport de production de biomasse entre les cormiers agroforestiers et les cormiers du BTA.

Pour un même volume de bille final et donc pour une SEA produits finis identique, la SEA biomasse est donc moins élevée que dans le cas du noyer. Ainsi, pour une SEA produits finis de 1.43, nous avons une SEA biomasse de 1.2 pour le noyer contre 1.07 pour le cormier.

	Scénario Noyers (SEA biom 1.2)	Scénario Cormiers (SEA biom 1.2)
Trésorerie cumulée sur 15 ans (% référence agricole)	72 %	85 %
VAN (€/ha)	18 565	15 519
VAN inf (€/ha)	22 400	17 548
Valeur agricole (Valeur infinie agricole en €/ha)	2.34 (9 588)	1.83 (9 588)
Valeur forestière (VAN infinie forestière en €/ha)	1.00 (22 370)	1.07 (16 400)

Tableau 14 : Comparaison des critères économiques entre scénarios noyers et cormiers pour une SEA produits finis égale (SEA = 1.43).

La trésorerie est supérieure pour le scénario avec cormier. Cet avantage s'explique par le fait que le cormier exerce moins de concurrence que le noyer à densité égale. Cet avantage aurait pu être plus fort car à Restinclières, la densité initiale était de 220 plants/ha contre 190 pour le noyer. A densité égale, le coût est normalement inférieur pour le cormier (prix du plant moins élevé). Ici aussi, on aurait pu imaginer une densité revue à la baisse à la plantation.

Etude du cas Feracci.

Suite à la visite organisée pour les céréaliers de Restinclières, un céréalier, Monsieur Feracci, a décidé de se lancer dans un projet de 25 ha autour de ses bâtiments d'exploitation. La rotation de cultures pratiquée est le blé dur alterné chaque année avec du maïs semence. Compte tenu des qualités pédoclimatiques du site et de l'irrigation du maïs qui profitera aux arbres, le délai de récolte des arbres sera sans doute plus court qu'à Restinclières. Dans notre scénario, on se base sur une durée de rotation de 40 ans au lieu de 45 ans pour Restinclières.

Contrairement à Restinclières, la densité de noyers plantée est de 70 tiges par ha pour 62 m³ récolté contre 90 à Restinclières. Si l'on raisonne à SEA égale, cela signifie que la production agricole sera supérieure chez Mr Feracci.

Si l'on compare les courbes de productions agricoles, cette augmentation de production se caractérise par une augmentation du rendement relatif notamment en fin de rotation (voir Figure 34).

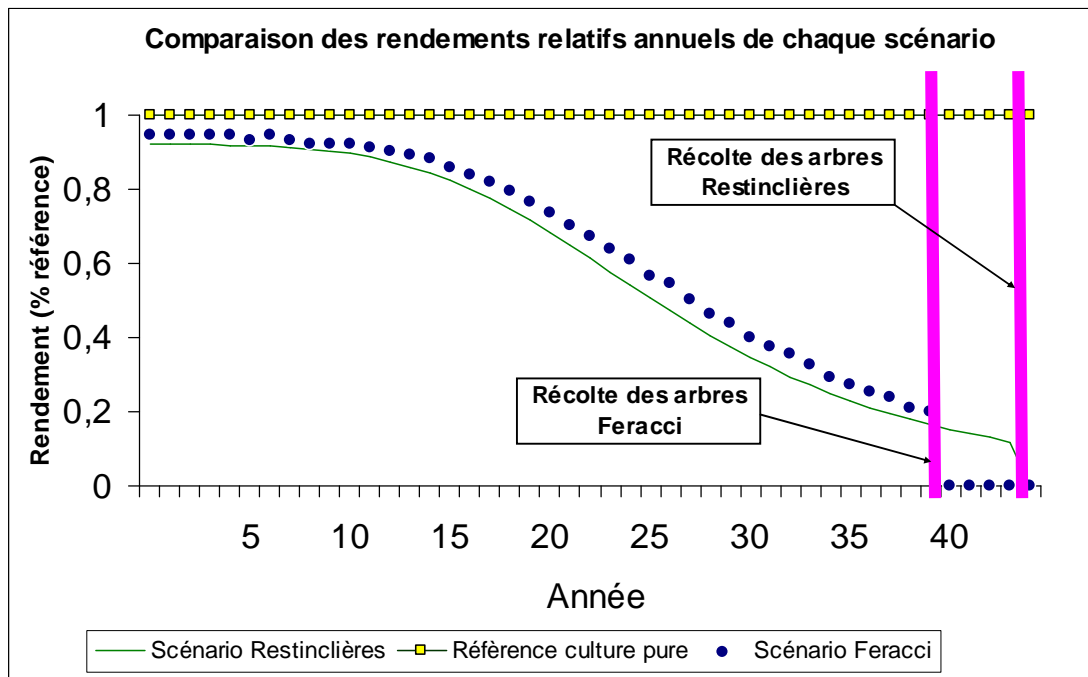


Figure 34 : Comparaison des productions agricoles à SEA égale (SEA biomasse de 1.2) chez Mr Feracci et à Restinclières.

Cette augmentation du rendement relatif est essentielle pour le succès du projet. Les marges brutes dégagées par la production de maïs semence sont nettement supérieures aux marges de blé dur dégagées à Restinclières. Ici contrairement à Restinclières le scénario agricole présente une rentabilité qui reste intéressante vis-à-vis du projet de boisement pur même si celui-ci reste plus rentable sur le long terme (voir Tableau 15).

	Scénario Intensif de Restinclières (Noyers - SEA biom 1.2)	Scénario Feracci (Noyers - SEA biom 1.2)
Trésorerie cumulée sur 15 ans (% référence agricole)	72 %	88 %
VAN (€/ha)	18 565	25 784
VAN inf (€/ha)	22 400	32 568
Val agricole (Valeur infinie agricole en €/ha)	2.34 (9 588)	1.60 (20 388)
Valeur forestière (VAN infinie forestière en €/ha)	1.00 (22 370)	1.25 (25 991)

Tableau 15 : Comparaison des critères économiques scénario Restinclières avec scénario Feracci pour une SEA biom de 1.2 – Essence : noyers.

Deux aspects importants émergent de la comparaison des critères économiques :

- La trésorerie du projet Feracci est supérieure à celle du projet de Restinclières. Cette supériorité s'explique par un meilleur résultat de la culture maïs également par un investissement dans la plantation qui est deux fois moins élevé qu'à Restinclières.
- La valeur agricole est moins élevée chez Mr Feracci bien que la VAN totale du projet soit supérieure à celles des scénarios de Restinclières. Les marges dégagées par le maïs améliorent la

rentabilité relative du projet agricole. Mais cette supériorité profite également au projet agroforestier, surtout si on le compare avec le projet forestier : la valeur forestière passe en effet de 1 à 1.25.

Les courbes d'évolution des VAN cumulées des différents scénarios montrent un bon comportement de la VAN agroforestière qui reste très proche de la courbe agricole (voir Figure 35). Au final, la VAN agroforestière est supérieure à la VAN du projet forestier. A Restinclières, les VAN agroforestières et forestières se rejoignent en fin de rotation.

Rappelons que nous avons effectué ces simulations dans des perspectives de production en agroforesterie qui restent très prudentes (avec une SEA biomasse de 1.2).

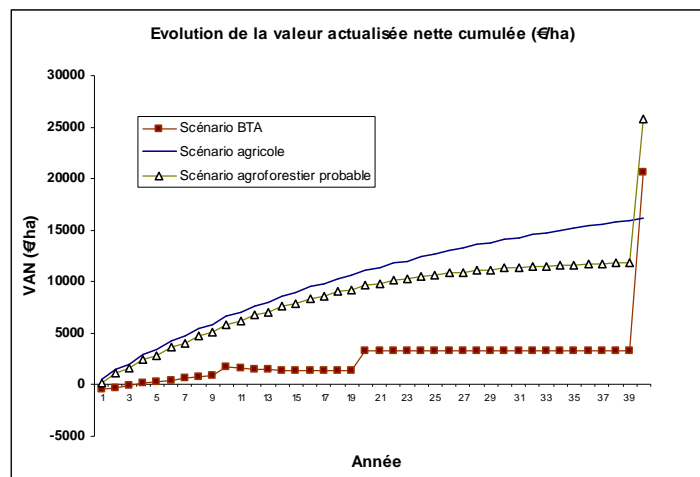


Figure 35 : Evolution de la VAN cumulée des scénarios Feracci (SEA biom de 1.2)

➤ Fournir des données pour FarmSafe

Dans cette action, le CRPF a été chargé de fournir les tables de production des essences forestières les plus courantes et Agroof Développement les données technico-économiques (charges, produits, temps de travaux des itinéraires agricoles, agroforestiers et forestiers).

Collecte des données Essences

Le CRPF Languedoc-Roussillon a participé avec les partenaires de la recherche montpelliéraine aux premiers essais agroforestiers de la région. Il a contribué à la précision d'objectifs associés à des projets agroforestiers, s'appuyant notamment par ses contacts avec des propriétaires s'engageant dans des boisements de terre agricole, et par des travaux d'enquête auprès d'exploitants agricoles de divers systèmes de production.

Quinze à vingt ans après leur mise en place, une étude des aménagements principaux et des divers dispositifs permet de formuler des premières hypothèses sur la partie arbre de ces aménagements.

L'objectif du travail a donc été de proposer des itinéraires techniques performants, adaptés aux objectifs des acteurs futurs. Ces propositions doivent guider le maître d'ouvrage vers une liste d'essences utilisables, fournir des modalités techniques à préciser avec les contextes envisagés, et indiquer des échéanciers et des perspectives de production attendue.

Le travail de synthèse des aménagements existants a porté sur 12 essences forestières : les résultats et les comportements en situation agroforestière ont été analysés, comparés pour certaines d'entre elles avec leurs résultats en plantations plus classiques.

10 essences ont été retenues pour constituer des propositions au sein d'un référentiel régional. Tout un ensemble de données propres à chacune d'entre elles sont introduites selon de nombreux paramètres et par plusieurs indicateurs quantitatifs au sein d'un tableur constituant l'outil d'aide à la décision de projets agroforestiers.

La méthodologie commune de récolte des données a été élaborée à la suite de cette réunion et discutée entre le CRPF, AGROOF Développement et les partenaires forestiers concernés.

Méthodologie de récolte de données : le tableur Excel

Les données par essence ont été regroupées sur un tableur Excel, en distinguant :

- une liste de paramètres à qualifier par un code couleur (colonnes A et B)
- une liste d'indicateurs quantitatifs sur l'essence (colonnes D et E)

Chacune des essences considérées a été déclinée selon différents paramètres (voir exemple du cormier ci-après). Pour chaque paramètre, l'utilisateur a qualifié l'opportunité de l'essence par un code couleur simple.

	Optimal, idéal, pas de contraintes
	Neutralité ou tolérance ou difficulté modérée
	Grande difficulté ou impossibilité

Seules l'altitude (maximale et minimale) et la pluviométrie minimale ont été indiquées par une donnée chiffrée.

L'ensemble des données ont été intégrées à FarmSafe. Le porteur de projet (agriculteur, propriétaire...) pourra localiser son exploitation selon la région et le département (carte interactive), indiquer les paramètres pédoclimatiques importants et se voir proposer un panel d'essences et un itinéraire simplifié de gestion.

→ Cette méthodologie a été arrêtée à la fin du mois de juin 2007 et adressée aux partenaires forestiers du programme, pour qu'ils fournissent leurs listes d'espèces et les données.

Les données sur chacune des essences ont été reprises dans un travail de synthèse pour les 10 espèces choisies (cf. exemple des données concernant le cormier, présenté ci-dessous).

REGION FORESTIERE IFN	CODE COULEUR
Garrigues (Gard et Hérault)	
Hautes-Cévennes (Lozère et Gard)	
Basses-cévennes à châtaignier (Gard et Lozère)	
Basses-Cévennes à pin maritime (Gard)	
Costières et vallée du Rhône (Gard)	
Albères et côte rocheuse (Pyrénées-Orientales)	
Aspres (Pyrénées-Orientales)	
Aubrac (Lozère)	
Avant-Monts (Hérault et Aude)	
Capcir (Pyrénées-Orientales)	
Causses lozériens (Lozère)	
Causses Méridionaux (Gard et Hérault)	
Cerdagne (Pyrénées-Orientales)	
Conflent (Pyrénées-Orientales)	
Corbières Occidentales (Aude)	
Corbières Orientales (Aude)	
Fenouillèdes (Pyrénées-Orientales)	
Lauragais (Aude)	
Margeride (Lozère)	
Montagne Noire (Aude et Hérault)	
Pays de Sault (Aude et Pyrénées-Orientales)	
Petite Camargue (Gard)	
Plaine du Roussillon (Pyrénées-Orientales)	
Plaine et vallée viticole (Hérault)	
Le Razès et la Piège (Aude)	
Somail Espinouse - Monts de Lacaune (Hérault)	
Vallespir (Pyrénées-Orientales)	
ALTITUDE / ETAGE DE VEGETATION	
Altitude mini	0
Altitude maxi	700
PLUVIOMETRIE	
Pluviométrie annuelle minimale (mm)	600
PENTE	
Bas de pente	
Mi Pente	
Haut de pente	
Plaine	
EXPOSITION MAJORITAIRE DE LA PARCELLE	
expositions fraîches (dominante nord, ouest)	
expositions chaudes (dominante sud, est)	
parcelle plate	
PROFONDEUR DU SOL - prospectable par les racines	
+ 100 cm	
50 - 100 cm	
- 50 cm	
ACIDITE DU SOL / pH - prospectable par les racines	
carbonaté - pH > 8,5	
calcaire - 7,5 < pH < 8,5	
neutre - 6,5 < pH < 7,5	
acide - 5 < pH < 6,5	
très acide - pH inférieur à 5	
HUMIDITE DU SOL - prospectable par les racines	
hydromorphe (traces à moins d'un m)	
humide	
fraîs	
sec	
très sec	
TEXTURE DU SOL	
argiles	
limons	
sables	
sables et argiles	
sables et limons	
limons et argiles	
AUTRES PARAMETRES QUALITATIFS - SENSIBILITE	
Vent / Risques de chablis	
Sécheresse estivale	
Grands froids	
Gelées tardives (printemps)	
Gelées précoces (automne)	
Forte humidité atmosphérique	
Autre paramètre qualitatif :	
Présence de petit et/ou grand gibier	

CORMIER - *Sorbus domestica*

PRODUCTION LIGNEUSE - EXPLOITATION

Accroissement annuel :	entre 0,3 et 1 cm/an sur le diamètre entre 2 et 5 m ³ /ha/an en plantations "forestières" entre 1,5 et 2 m ³ /ha/an pour 150 tiges / ha
Diamètre d'exploitabilité :	entre 45 et 60 cm
Age d'exploitabilité :	entre 60 et 80 ans
Prix	4000 fr/ m ³ (estimation 1996)
Hauteur de bille sans nœuds (élaguée)	4 - 6 m
Principaux usages en bois d'oeuvre:	menuiserie, ébénisterie, tournerie, sculpture

REMARQUES :

Le cormier a une croissance juvénile assez lente et atteint un hauteur maximale relativement modérée (20 m maximum). C'est par contre un arbre longévif.

Objectif de bille de pied : 4 m

Cet objectif peut être atteint en une vingtaine d'année, avec un suivi régulier en termes de tailles de formation et l'élagages.

- Ces tableaux de synthèse ont été adressés au pilote du programme, pour intégration du logiciel global d'aide à la décision.

- Récolte des données forestières pour les autres régions intéressées : effectué partiellement (données brutes récupérées pour 10 espèces de Picardie et de Poitou-Charentes), à intégrer au logiciel global après test

En parallèle, le CRPF a effectué ses propres mesures sur la parcelle expérimentale de Restinclières. Le travail réalisé a porté sur les aménagements pilotes du Domaine de Restinclières (commune de Prades le Lez dans l'Hérault) : 19 parcelles ont été analysées, 15 ont fait l'objet de mesures en 2006 pendant et à la fin de la saison de végétation.

Les observations et mesures réalisées ont porté sur 12 espèces associées à des grandes cultures ou de la vigne en intercalaire. Les comportements de chacune sont analysés en prenant en compte les paramètres suivants :

- les résultats de croissance (hauteur, diamètre) et de vigueur,
- les comparaisons selon les modalités techniques mises en place (types de protection, distances arbre – culture, interventions sur les arbres, ...)
- le développement des houppiers et son influence sur la pratique de la culture intercalaire,
- les mesures et appréciations des tiges formées à 10-12 ans.

Les fiches de mesures sont disponibles sur le site www.agroforesterie.fr

Données Technico-économiques

L'ensemble des données technico-économiques ont été collectées par Agroof Développement et ont été intégrées directement dans FarmSafe. Ces données ont fait l'objet d'un répertoire appelé « Paramètres avancés ».

III.6.7 Indicateurs de suivi et de réalisation

RAPPORT	Prévu	Remis	Respons.	Etat
R6.2 : Bilan des expérimentations agroforestières dans l'Hérault	16	26	CDT	Ok
R6.3 : Bilan des expérimentations agroforestières dans le Gard	16	26	CDT	Ok
R6.4 : Bilan des expérimentations agroforestières en Charente-Maritime	16	26	CDT	Ok
R6.5 : Bilan des expérimentations agroforestières dans les régions hors programme	16	20	AGROOF	Ok
R6.6 : Bilan des expérimentations - Aspects Sylvicoles	16	20	CRPF	Ok
R6.7 : Rapport national sur les projets en cours	20	26	CDT	Ok
R6.1 : Remise de la base de données actualisée en fin de projet	22	22	AGROOF	Ok

L'ensemble des rapports a été remis mais certains avec retard, du fait de la difficulté rencontrée dans les protocoles d'étude et de suivi des parcelles, notamment dans les rapports réalisés par le Centre de Transfert. Ces rapports sont disponibles sur le site du projet.

Il faut souligner le caractère non définitif de ces rapports qui ont en fait posé plus de questions qu'apporté des réponses ou des synthèses toutes faites sur les thèmes agroenvironnementaux. Tout reste à faire en effet sur le thème de la biodiversité, et **des travaux complémentaires sont nécessaires pour les bilans azote et carbone**. Ces thèmes ont d'ailleurs été repris plus finement dans le nouveau projet DAR qui a été déposé en 2008. Ce projet propose de poursuivre certaines mesures et **a défini des protocoles de suivi des nouvelles parcelles**, protocoles élaborés grâce au travail réalisé dans ce premier projet.

Concernant la base de données FarmSafe, on peut dire que celle-ci est opérationnelle. Mais elle devra être progressivement complétée, à la fois dans les régions du projet DAR mais devra surtout être étendue à présent aux autres régions hors projet. Ce projet a permis de préciser avec exactitude le type de données nécessaires aux simulations.

A noter que les conclusions de ce groupe de travail ont également permis d'affiner les thèmes de recherche qui ont été développés dans le dossier de candidature du RMT et de préciser le partenariat envisagé.

III.7 Etude locale de faisabilité de l'agroforesterie

III.7.1 Objectifs attendus

Etude de faisabilité de l'agroforesterie dans les régions de la Picardie et des Pays de la Loire.

Les systèmes agroforestiers étaient marginaux voire inexistants en Picardie et dans la Sarthe. Cependant, les Chambres d'Agriculture de la Somme, de l'Oise et de la Sarthe ont souhaité à leur tour évaluer les enjeux soulevés par les agriculteurs et les conditions de faisabilité de l'agroforesterie pour les exploitations agricoles de leurs départements.

III.7.2 Méthode suivie

Après avoir identifié un échantillon d'agriculteurs à sonder, les Chambres d'Agriculture ont réalisé des enquêtes pour évaluer la réaction des agriculteurs devant l'innovation et les perspectives que représentent les systèmes agroforestiers. Les résultats des enquêtes devaient permettre de mesurer l'intérêt des agriculteurs, de définir une typologie d'exploitants favorables à l'agroforesterie et détermineront des systèmes types correspondant aux enjeux et contraintes exprimés par les exploitants.

III.7.3 Organisation et moyens humains

Philippe Guillet de la CDA de la Sarthe est coresponsable avec Emmanuel Du Tertre de la CDA de la Somme. Participent également à cette étude, Abdallah Meghazi de la Chambre d'Agriculture de la Sarthe, Yannick Decoster de la Chambre d'Agriculture de la Somme, Marie Pillon de la Chambre de l'Oise, Régis Wartelle de la Chambre Régionale d'Agriculture et Fabien Liagre en tant que coordinateur du projet.

Partenaire	GT7 Prévu	GT7 En 2006	GT7 En 2007	GT7 En 2008	GT7 Total	
Agrooif Développement	1,9	0,5	1,50	0	2,00	
Chambres d'Agriculture de Picardie						
	Somme	2,15	6,89	1,26	0,32	8,47
	Oise	0,65	0,25	0,40	0	0,65
Chambre d'Agriculture de la Sarthe	0,5	0,25	0,50	0,20	0,95	
TOTAL	5,2	7,89	3,66	0,52	12,07	

Le temps passé est significativement supérieur aux prévisions du à la présence de stagiaires qui ont participé aux travaux.

Deux stagiaires ont participé par leur travail à ces études de faisabilité : Kévin Boisset pour la Sarthe (2006) et Rébecca Pottiez pour la Picardie (2006).

Les rapports de stage sont en ligne sur le site www.agroforesterie.fr.

III.7.4 Moyens financiers

DEPENSES	Réalisé	Prévisionnel	Différence
salaires, charges et taxes afférentes des agents de développement	28 713	30 450	-1 737
frais de déplacement des agents de développement	3 908	8 299	-4 391
Total des dépenses de personnel qualifié	32 620	38 749	-6 129
salaires, charges et taxes afférentes des autres agents	4 229	7 100	-2 871
prestations de service	0	0	0
acquisition de matériels	0	0	0
autres dépenses directes	1 839	600	1 239
Total des autres dépenses directes	6 068	7 700	-1 632
Dépenses indirectes affectées	4 953	0	4 953
Total des dépenses	43 641	46 449	-2 808

Tableau 16 : Comparaison des dépenses réalisées pour le GT7 avec les dépenses prévisionnelles

Le budget total de ce groupe de travail est de 43 641 € dont 24 460 € au titre de la mission DAR.

Les moyens financiers engagés par chaque partenaire impliqué pour ce groupe de travail ont été légèrement inférieurs au prévisionnel, avec moins de déplacements que prévus avant projet. Mais cette différence s'explique surtout par le fait qu'une partie des dépenses de la Chambre de la Sarthe ont eu lieu juste avant le démarrage officiel du projet et que celle-ci n'ont donc pas pu être comptabilisées dans le budget réalisé.

III.7.5 Etapes et calendrier

Décembre 2006 à décembre 2007 : réalisation des études

Juin 2007 : rapport de synthèse de l'étude de faisabilité pour chacun des partenaires.

III.7.6 Résultats obtenus

Près d'une centaine d'enquêtes ont été réalisées en Sarthe, Somme et Oise.

Etude de faisabilité en Picardie

L'étude de faisabilité de l'agroforesterie mise en œuvre dans la Somme et l'Oise a permis de préciser, de façon qualitative, la caractérisation du public potentiel. Elle a permis de constater qu'une part non négligeable de l'échantillon d'agriculteurs enquêtés semble intéressée et avide d'informations à l'égard de cette pratique (16 personnes sur 37, c'est-à-dire plus des 2/5^è de l'échantillon) et que relativement peu de personnes se déclarent complètement réfractaires à son adoption (environ 1/3). Ce résultat, encourageant, constitue un bon point de départ pour le développement de l'agroforesterie dans les départements. Cependant, nous avons également montré qu'il s'agissait uniquement à ce stade d'une intention d'adoption, bien différente d'une décision et d'une mise en place effectives.

En revanche, il semble que l'agroforesterie ne concorde pas avec la première source de préoccupation exprimée par les agriculteurs dans notre enquête à savoir l'augmentation de revenu à court terme. Le contexte agricole, de diminution du prix des produits et de l'augmentation de celui des intrants, ainsi que des réglementations perçues comme changeantes, amènent les agriculteurs à adopter une réflexion « au jour le jour », totalement en décalage avec une vision à long terme de leur système, qu'implique un projet agroforestier. A ce contexte s'ajoute l'incertitude des débouchés pour les arbres dans le cas de systèmes destinés à la production de bois. Il est possible qu'une grande partie des agriculteurs, qui se sont déclarés intéressés par la mise en place d'un projet, ne se lance pas, de peur de pénaliser leur système d'exploitation pour l'avenir (la diminution du revenu agricole étant le frein à l'agroforesterie le plus fréquemment cité). Si une partie saute le pas de la mise en pratique, ce sera probablement avec beaucoup de prudence. En revanche, les systèmes agroforestiers permettant de dégager, par les arbres, un revenu à court ou moyen terme seront sûrement beaucoup plus susceptibles d'avoir du succès auprès des agriculteurs (par exemple, des systèmes pour la production de fruits (ou de bois et de fruits) ou celle de bois-énergie, mais dont la rentabilité a été beaucoup moins étudiée). On peut également penser que si des subventions sont accordées aux agroforestiers, pour compenser la perte de revenu agricole engendrée par

les arbres et/ou tout ou partie de l'investissement de départ, ce frein majeur au développement de l'agroforesterie sera levé.

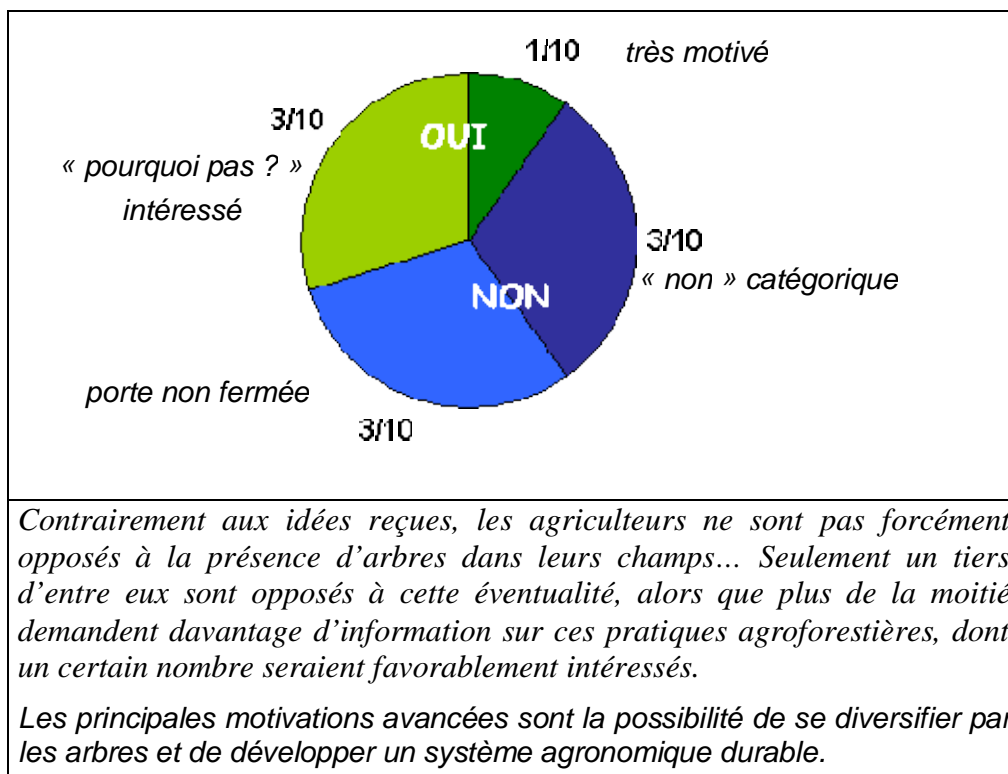
Il est néanmoins intéressant de constater que si ce contexte constitue un frein pour l'agroforesterie, il incite également les agriculteurs à se remettre en question et à rechercher des solutions pour se diversifier. Il est donc aussi, paradoxalement, en grande partie responsable de la qualité de l'écoute et de la grande réceptivité manifestées par les agriculteurs, à l'égard de la présentation de cette pratique, au cours des entretiens.



Les prairies arborées, notamment à partir de peupliers, sont les parcelles agroforestières traditionnelles les plus courantes en Picardie.

Mais les parcelles agroforestières modernes avec grandes cultures sont inexistantes. Néanmoins, le système semble intéresser près d'un tiers des agriculteurs rencontrés lors des enquêtes...

On montre enfin l'importance des paramètres de familiarité, dont la connaissance de la pratique, sur l'intérêt des agriculteurs pour l'agroforesterie. Ceci met l'accent sur la nécessité de vulgariser et de communiquer abondamment sur cette pratique si l'on veut favoriser son développement. Cette communication devra ne pas négliger les raisons paysagères et environnementales la plupart du temps avancées par les agriculteurs comme source de leur intérêt pour l'agroforesterie. La nature de ces motivations dénote par ailleurs la sensibilité des agriculteurs, à l'image qu'ils renvoient, leur réceptivité aux attentes sociétales par rapport à l'agriculture, et leur lassitude d'être trop souvent montrés du doigt comme des pollueurs.



A défaut d'un développement massif à attendre dans la Somme, l'agroforesterie peut toutefois intéresser sérieusement un certain nombre d'agriculteurs. Ces agriculteurs seraient vraisemblablement en majorité

des agriculteurs de moins de 50 ans, des céréaliers (très concernés par la réduction des primes PAC) et tous les exploitants très concernés par l'amélioration du paysage et la limitation de l'impact négatif des pratiques agricoles sur l'environnement. Cette dimension paysagère pourrait tout particulièrement intéresser les agriculteurs ayant un système de vente directe sur l'exploitation, ou ceux impliqués dans des activités de réception de public : gîte rural, table d'hôte, démarche pédagogique de découverte de la ferme, etc. Enfin, on peut penser qu'il existe un avenir (même s'il est peut-être réduit) pour l'agroforesterie dans le Santerre. En effet, certains agriculteurs pourraient avoir envie d'y briser la monotonie du paysage et de combler un « vide » d'arbres ressenti par la population. On a donc vu qu'il existait un public, dont l'importance reste à préciser, pour l'agroforesterie dans la Somme. Un certain nombre d'incertitudes ont été relevées chez les exploitants en ce qui concerne l'applicabilité de l'agroforesterie dans le département. La prochaine étape du développement de cette pratique passe donc maintenant par la mise en place de projets précurseurs qui devraient permettre d'évaluer la rentabilité de l'agroforesterie dans le contexte pédoclimatique de la Somme. Ces parcelles « pilotes » permettraient également aux agriculteurs intéressés par l'agroforesterie de venir se rendre compte par eux-mêmes de sa faisabilité, ce qui permettrait d'augmenter de façon importante son taux d'adoption. Cet objectif est celui du groupe de travail 5 dans lequel les Chambres d'Agriculture de la Somme et de l'Oise sont impliquées.

Etude de faisabilité dans la Sarthe

Le déroulement du projet

L'objectif initial consiste à faire valider le principe d'une démarche d'agroforesterie dans le département de la Sarthe.

Une première approche a été menée dans un secteur précis du département (zone Ouest) durant l'année 2005 par Kévin Boisset, donc hors action CASDAR. Plus de 30 % des personnes contactées se sont avérées intéressées par les principes de l'agroforesterie.

A partir d'avril 2006, la Chambre d'Agriculture a élargi la zone d'étude à la totalité du département, en s'appuyant sur la Coopérative des Fermiers de Loué (CAFEL) qui représente un remarquable échantillonnage des exploitations agricoles Sarthoises afin de faire valider les résultats obtenus avec la première étude. Les Fermiers de Loué se sont lancés à nos côtés dans cette stratégie. Il est clair aujourd'hui qu'ils sont une force vive dans cette dynamique (1000 Eleveurs de Loué pour 4500 exploitants en activité). Grâce à un réseau de communication très développé, le message a été et sera bien relayé.

La CAFEL s'avère de part sa stratégie un acteur important en matière de plantation d'arbres (955 éleveurs en Sarthe soit près de 25 % des exploitations). Elle regroupe tous les profils d'exploitants agricoles mais avec un point commun : la production de Volailles ou Œufs Label Rouge. Depuis près de 30 ans des plantations proches (pour ne pas dire identiques) des systèmes agroforestiers ont été réalisés, un bilan a été réalisé afin d'observer les résultats obtenus et d'analyser les attentes des exploitants.

Les principes agroforestiers ont été présentés au Bureau de la Chambre d'agriculture. Un premier appel à candidature pour des plantations a été lancé auprès de la CAFEL, des exploitants se sont portés volontaires, deux projets ont été mis en œuvre. D'autres sont à l'étude.

Méthode de travail utilisée :

Après la présentation de la démarche auprès des agriculteurs intéressés dans le cadre de la CAFEL (Fermiers de Loué), des candidats intéressés par l'approche se sont manifestés. Ils ont été accompagnés dans leurs réflexions.

En parallèle la politique de sensibilisation des interlocuteurs présents sur le territoire a été poursuivie avec un certains succès.

Les établissements de formation d'agriculteurs ou de forestiers ont été contactés.

Des articles de presse (Agri 72, Le Maine-Libre , Ouest- France) un reportage télé (LMTV), des contacts avec Catherine Beucher (RTL) ont permis de poursuivre l'information des agriculteurs (mais pas seulement).

Le concept agroforestier a été et est encore développé à chaque occasion : constitution, reconstitution de maillage bocager; protection des milieux, création d'un patrimoine forestier pour un agriculteur...

Un bilan des plantations réalisées jusqu'alors dans les parcs de Loué, sans être exhaustif, a permis d'établir clairement les obligations que doivent avoir à l'avenir les organismes qui accompagnent les agriculteurs dans de telles actions.

Résultats obtenus :

Les conclusions de la première étude menée jusqu'alors sont validées :

- Les agriculteurs de Loué, quelque soit leur secteur géographique, considèrent les systèmes agroforestiers intéressants pour les parcelles en prairies prioritairement pour celles consacrées aux volailles, parfois moutons, voire bovins mais les protections à mettre en place pour les plants les inquiètent un peu.
- L'agroforesterie est clairement une piste jugée intéressante pour les éleveurs en production « Bio », mais aussi pour ceux qui disposent de prairies affectées exclusivement à l'usage des volailles sans valorisation de l'herbe. Cette option se présente comme un moyen de répondre au cahier des charges «Label Loué » et comme une possibilité de produire du bois sur ces espaces.
- Certains y voient clairement une production de bois d'œuvre, d'autres de bois énergie, d'autres enfin ne savent pas encore précisément pour quel usage ils plantent.

Une fois les systèmes mis en place, si l'on veut que l'agroforesterie garde une image positive, il sera essentiel de former les agriculteurs à la gestion des arbres ainsi plantés. A l'instar des constats effectués dans les boisements de type forestier, ou dans les plantations bocagères ou encore des les parcs de Loué. Si l'on se contente de planter sans véritablement faire des agriculteurs des gestionnaire d'arbres, la déception sera grande et l'agroforesterie trouvera vite ses limites....techniques et économiques. L'objectif initial consistait à faire valider le principe d'une démarche d'agroforesterie dans le département de la Sarthe.

L'étude de faisabilité a montré clairement que pour le moment l'espace de développement de l'agroforesterie en Sarthe concerne les parcelles enherbées. A partir des résultats obtenus et montrés, il y aura un certain avenir sur les milieux céréaliers. Les données économiques de ces derniers mois en matière de cours des céréales et quelques appréhensions sur la gestion des espaces plantés n'ont pas joués forcément en la faveur de l'agroforesterie. Le développement de la sensibilité en matière environnementale et la hausse du coût de l'énergie à l'inverse favorisera l'agroforesterie.

Sur le plan de la maîtrise du foncier, lorsque l'agriculteur n'est pas propriétaire, il y a là un vrai handicap.

Des contacts répétés avec le Conseil général débouchent actuellement sur une stratégie «expérimentale» de financement des projets agroforestiers. La ligne vient d'être ouverte dans le budget 2008 et ce pour 4 à 5 ans. La collectivité départementale s'est déclarée intéressé notamment en raison de l'impact potentiel sur la biodiversité en particulier dans les zones Natura 2000.

A l'échelle régionale, l'agroforesterie a fait son chemin, deux réunions techniques se sont tenues sur le sujet. Elles ont rassemblé les techniciens « forestiers et bocage » de 4 des 5 départements de la région (Loire Atlantique, Maine et Loire, Vendée et Sarthe). L'animation assurée par la Sarthe a permis de présenter le concept, l'intérêt du système et les premiers résultats en Sarthe ; Un cd-rom a été remis à chacun avec divers documents et articles de synthèse pour servir d'outils de sensibilisation. Les outils développés par ailleurs sont attendus avec impatience.

A Guéméné-Penfao, une autre rencontre inter régionale Bretagne - Pays de La Loire a aussi démontré l'intérêt de travailler ensemble (en particulier avec l'Ille et Vilaine) pour gagner du temps et de l'argent sur les techniques d'implantation des systèmes agroforestiers (choix de taille des plants, protections en particulier).

Un responsable professionnel agricole de Loire-Atlantique est venu en Sarthe pour découvrir un site agroforestier (celui de M Xavier Poisson). Celui-ci a depuis réalisé une plantation aidé en cela de la Chambre d'agriculture de Loire –Atlantique.

En Maine et Loire et en Vendée des projets existent à l'horizon 2008-2009.

Quelques données techniques :

La moyenne par exploitation est de 3 bâtiments de volailles de chair label. Chaque bâtiment occupe en surface de 2 ha. Aujourd'hui environ 1 ha 50 est disponible par bâtiment soit 4 à 5 ha par exploitation. Les bovins peuvent pâturer les prairies à certaines conditions (vide sanitaire). L'herbe peut être récoltée.

Pour les producteurs d'œufs label, le parc couvre 6 ha, la surface disponible est d'environ 5 ha aucunement utilisable par une autre production. Seules les récoltes d'herbes sont possibles.

Les plantations réalisées jusqu'alors n'occupent qu'une partie des prairies disponibles dans les parcs. Une valorisation de ces espaces par l'arbre les intéressent pour peu que les aspects d'entretiens soient bien pris en compte (ex : passage matériel entre les arbres...).

Il y donc un potentiel important disponible..... même si seulement 30 % des éleveurs s'engagent dans un premier temps dans cette démarche !

Rares sont les éleveurs de Loué uniquement éleveurs de Volailles label. Cette production au quasi systématiquement associée à une voire deux, parfois trois productions. On trouve ainsi des éleveurs céréaliers, des éleveurs de volailles avec une production de lait des cultures blé maïs, des éleveurs de volailles avec un élevage de moutons et des cultures etc.....Tous les systèmes productifs sont présent au sein des membres de la CAFEL. Un système agroforestier développé dans les parcs à volailles pourrait donner des idées ailleurs....c'est déjà le cas pour certains d'entre eux....

L'analyse des systèmes mis en place jusqu'alors fait apparaître deux conclusions fortes :

- Les plantations réalisées connaissent un taux de reprise très satisfaisant (85 à 95 % moyenne).
- Les suivis des arbres plantés est souvent réduit à sa plus simple expression. La forme des arbres est dès lors totalement libre....(voir photos....) Toute action d'envergure sur le sujet impliquera la mise en place d'accompagnements et de formations adaptées.

Les agriculteurs sont globalement contents des plantations réalisées avec des essences « forestières ». (En parallèle les stratégies de plantation d'arbres fruitiers menées intensivement jusqu'en 1996 sont jugées un peu décevantes).



Pour la restitution finale des enquêtes sur Le Mans dans les locaux de la CAFEL, une quinzaine d'agriculteurs intéressés ont fait le déplacement...

En tout, près de 200 éleveurs sont engagés dans des plantations d'arbres sur les terres de parcours. Et la tendance est à la hausse tant en nombre d'arbres plantés qu'en éleveurs intéressés.

En termes de perspectives à plus long terme, l'étude a permis de souligner certaines interrogations qui mériteraient d'être approfondies. Les quelques réticences de certains acteurs de la filière bois nous montrent que la bonne intégration des productions agroforestières au sein de cette filière n'est pas une évidence. Ce point est pourtant capital pour l'évaluation économique de ces systèmes. Une étude plus approfondie mériterait d'être menée au sein cette filière afin de mieux cibler dans quelles mesures les productions agroforestières de bois d'œuvre sont à même de s'y intégrer correctement. Différentes problématiques mériteraient d'être abordées, allant de l'exploitation forestière à la première transformation, et ce en fonction des différentes essences susceptibles d'être envisagées pour ces pratiques. Il peut notamment s'agir de problèmes relatifs à la qualité des bois produits comme cela a été évoqué pour le merisier mais aussi des problématiques plus larges comme l'intégration des productions agroforestières au sein des labels de certification. Dans un autre domaine, voyant que les exploitants ayant recours à un système de vente directe se sont montrés intéressés par les pratiques agroforestières, il pourrait être intéressant de mener une étude sur la perception de l'agroforesterie par les consommateurs, notamment ceux qui s'approvisionnent par voie directe auprès des exploitants agricoles (marchés, ventes à la ferme).

III.7.7 Indicateurs de suivi et de réalisation

RAPPORT	Prévu	Remis	Respons.	Etat
R7.1 : Etude de faisabilité technico-économique de l'agroforesterie en Picardie	15	10	CA80	Ok
R7.2 : Etude de faisabilité technico-économique de l'agroforesterie en Pays de Loire	15	10	CA72	Ok

Les résultats confirment les conclusions des enquêtes similaires effectuées dans les 3 autres régions lors du programme SAFE (Centre, Poitou-Charentes et Franche Comté). Les agriculteurs sont très réceptifs à l'idée de développer l'agroforesterie sur leur exploitation. Par exemple, ce sont près d'un tiers des agriculteurs enquêtés dans les deux régions qui se disent prêts à se lancer dans un projet. Dans chacun des départements concernés, les candidats pour la mise en place de projets de démonstration ont été identifiés. Les rapports de synthèse des enquêtes seront achevés en juin 2007.

Dans la continuité des études similaires dans les autres régions, les motivations des agriculteurs sont de deux ordres :

- La volonté de diversifier les productions de l'exploitation y compris à long terme. L'arbre est vu sous les différentes productions possibles, depuis le bois d'œuvre jusqu'à la production de fruits et de bois énergie. Face aux incertitudes liées à la PAC, les agriculteurs retrouvent le réflexe paysan qui était de diversifier les productions et le patrimoine de l'exploitation. D'autre part, les arbres peuvent également apporter une plus value commerciale à l'image de marque des produits issus des exploitations agroforestières. C'est le cas des exploitants ayant des activités de gîte et de vente directe.
- Face à la baisse de qualité de leur potentiel de production (sol et auxiliaires), de nombreux agriculteurs souhaitent développer des itinéraires techniques préservant voire renforçant la fertilité du milieu. Dans ce contexte, l'introduction maîtrisée d'arbres dans les parcelles est une alternative qui suscite beaucoup d'intérêt. Cet intérêt est commun à toutes les classes d'agriculteurs, qu'ils soient engagés dans une production bio ou conventionnelle. La problématique de la baisse du taux de matière organique ou des populations d'auxiliaires est un thème qui touche directement une grande partie des agriculteurs.

Mais l'adoption de l'agroforesterie à grande échelle passe aussi par une simplification de la prise en compte des parcelles dans les différentes réglementations agricoles et fiscales. Il est montré qu'avant d'imaginer des mesures spécifiques de soutien, il est très certainement judicieux de limiter toutes les contraintes et risques liés aux réglementations existantes. Ainsi, l'éligibilité totale des parcelles agroforestières aux aides couplées et découplées pour des densités de moins de 50 arbres par hectare constitue une avancée importante en la matière.

La question de la subvention à l'investissement est également un thème récurrent, bien que le faible investissement par hectare peut souvent pousser les candidats à autofinancer leur projet.

Aucun problème lié à la remise des rapports n'est à signaler.

IV. Les modalités de valorisation du projet

IV.1 Les différents modes de diffusions

- Le site web : www.agroforesterie.fr. Plus qu'un moyen de communication, il a été conçu comme un outil d'aide à la décision et d'information. L'ensemble des résultats, dont ce rapport final, sont mis en ligne et sa fréquentation ne cesse d'augmenter. Il abritera notamment le logiciel d'aide à la décision qui sera mis à jour périodiquement.
- Le film « Agroforesterie, produire autrement » sera diffusé officiellement en septembre 2008. Il a été traduit en 3 langues. Sa conception lui permet d'être utilisé en simple documentaire ou comme support de formation. Organisé en chapitres très distincts, il peut servir à animer des réunions sur le thème des interactions arbres/cultures, des réglementations, des perspectives de l'agroforesterie pour l'agriculture ou pour le marché du bois.
- La brochure « Agroforesterie, produire avec les arbres pour une agriculture différente », imprimée à 12000 exemplaires est en cours de distribution dans tous les départements. Elle est accessible en téléchargement. Une autre brochure sur les réglementations est en cours de réalisation par l'APCA.
- Le livre « Agroforesterie, des arbres et des cultures » a été lancé à 3000 exemplaires par les Editions France Agricole. Il reprend une bonne partie des travaux réalisés dans ce projet.
- Les formations : des formations ont eu lieu tout au long du projet et de nouvelles sont en cours dans les différentes régions du projet (Poitou-Charentes, Pays de Loire, Picardie, Centre). D'autres régions se sont également manifestées.
- Les réunions régionales et nationale (APCA en mai 2008) de restitutions des résultats.
- Les articles dans les journaux régionaux et spécialisés. Plus d'une quarantaine d'articles sont parus au cours du projet, certains accessible sur le site internet, d'autres non pour des questions de copyright.

IV.2 Le public concerné

- Les agriculteurs : premier public concerné par les outils produits : site web, logiciel, livre, film et brochures.
- Les techniciens des organisations professionnelles (agricoles et forestières) : site web, rapports, logiciel, livre, film et brochures.
- Les membres des organisations environnementales ou associatives : rapports, livre, brochure et film.
- Les administrations agricoles, environnementales et forestières : brochure réglementation, livre, film, site web.

IV.3 L'exploitation et valorisation des résultats et de l'expérience acquise

En fin de projet s'est logiquement posée la question de qui va poursuivre l'exploitation et la valorisation des résultats.

Ce rôle incombe naturellement à l'Association Française d'Agroforesterie et à l'Association Française des Arbres et Haies Champêtres (AFAHC). L'association Française d'Agroforesterie va gérer à partir de 2009 le site internet www.agroforesterie.fr. Elle aura la charge de :

- Mettre à jour le site (informations, réglementations, réseau des parcelles)
- Actualiser le logiciel d'aide à la décision
- Assurer la promotion des brochures, livre et film (en partenariat avec les partenaires du projet)
- Etre l'interlocuteur du Ministère pour les questions juridiques et réglementaires autour de l'arbre hors forêt.
- Editer et diffuser la revue « Agroforesterie » en partenariat avec l'AFHAC.

Les Chambres d'Agriculture assureront la visite et le suivi des parcelles mises en place.

Agroof Développement assure la diffusion du film (diffuseur en cours de recherche actuellement). Le livre est diffusé par les Editions France Agricole.

Enfin, le réseau de parcelles et le partenariat créé a permis de répondre à de nouveaux projets collectifs sur des fonds nationaux (DAR ou ANR) et européen (INTERREG).

IV.4 Les transferts prévus

Comme indiqué précédemment, le transfert des résultats et des outils a été réalisé au profit de l'Association Française d'Agroforesterie. L'outil principal sera le site internet.

Enfin certains membres du projet sont également partenaires de RMT (biomasse, biodiversité), ce qui permet d'apporter des outils et des parcelles expérimentales à ces réseaux. C'est particulièrement le cas pour le RMT Biodiversité Utile, où des partenariats solides ont été noués pour mettre à disposition de réseaux existants les parcelles pilotes et mettre en commun les protocoles d'étude ou de suivi des parcelles.

La veille réglementaire sera effectuée en partenariat avec l'Association des Arbres et Haies Champêtres, de même que la diffusion de la revue AgroforesterieS.

V. Les perspectives

V.1 Les points forts et les points faibles du projet

Action	Points forts	Points faibles
GT1 Logiciel aide décision	<p>Premier outil réalisé d'aide à la décision, permettant de mettre à profit et à disposition le travail de 15 ans de recherche en matière de modélisation technico-économique et écophysologique en agroforesterie.</p> <p>Le choix du langage PHP et la mise en ligne sur le web permet d'augmenter et de faciliter la création des scénarios et la mise à jour des bases de données conséquentes.</p>	<p>Comme toute première initiative de ce genre, on se heurte à des problèmes techniques dans la conversion de fichiers lourds de type « Excel » en logiciel convivial. Des retards conséquents ont été observés ce qui n'a pas permis à tous les partenaires de tester en temps voulu le logiciel. Mais sa mise à disposition de l'Association permettra de réparer ce retard.</p>
GT2 Réseau national	<p>L'association française d'agroforesterie est créée après plusieurs années d'efforts dans ce sens. Dès sa création, des résultats probants ont été obtenus en matière de réglementation.</p> <p>La première revue AgroforesterieS est sortie en fin de projet.</p> <p>Le site web créé donne entière satisfaction et sera la clé de voute de la communication autour de l'agroforesterie et de l'association.</p>	<p>Le principal point faible réside dans le mode de financement à venir de l'association. Plusieurs pistes sont à l'étude mais il est clair qu'il faudra une réelle implication ainsi qu'une volonté politique pour soutenir cette jeune association prometteuse.</p>
GT3 Communication	<p>Des livre, brochure et film de qualité ont été produits, permettant enfin de palier à une très forte demande, tant des utilisateurs de l'agroforesterie que des organisations professionnelles et administratives.</p> <p>A noter un nombre élevé d'articles dans les journaux et revues spécialisées.</p>	<p>Le coût de production du film a été beaucoup plus élevé que prévu. Mais le choix a été fait de ne pas amoindrir la qualité en diminuant les prestations. Des recherches de partenariat pour sa diffusion sont en cours.</p>
GT4 Etude RMT	<p>Un dossier de candidature a été déposé auprès de la mission DAR.</p> <p>Le réseau du projet a été élargi et a permis de fédérer pour la première fois des acteurs de la recherche développement autour du thème de l'arbre hors forêt.</p>	<p>Malheureusement, le groupe de travail ne s'est mobilisé que la deuxième année du projet ce qui a retardé le dépôt du dossier et fragilisé la candidature. En effet, des dossiers recalés peuvent être retouchés pour l'année suivante, or il semblerait que ce soit la dernière possible pour présenter des projets. Néanmoins, sa qualité scientifique a été reconnue ce qui laisse entrevoir un bon espoir...</p>
GT5 Réseau parcelles	<p>Dans toutes les régions du projet, des parcelles pilotes ont été mises en place. Ces parcelles serviront de support pour l'animation, les formations et les travaux de recherche développement futurs (appels à projet, travaux RMT).</p> <p>Pour la première fois, des projets d'aménagement collectif ont été réalisés.</p> <p>Certaines régions ont réalisé une animation de grande qualité. Le nombre de candidats a été souvent plus important que prévus mais...</p>	<p>... le manque de clarté sur les financements nationaux (PDRH) a considérablement freiné la mise en place concrète sur le terrain. Beaucoup d'agriculteurs souhaitent en effet être aidés et surtout encadrés. Même si le nombre de projets est respecté, certains départements ont ainsi rencontré de réelles difficultés à convaincre des agriculteurs.</p>

<p>GT6 Bilan agroenvironnemental</p>	<p>Il s'agissait de l'action la plus délicate avec l'action 1. Ces actions ont permis de fournir un jeu de données technico-économiques et de suivi des peuplements relativement complet pour le logiciel d'aide à la décision.</p> <p>Les résultats des bilans agroenvironnementaux ont également permis de préciser les protocoles de suivi des nouvelles parcelles (suivi biodiversité notamment).</p> <p>Quelques résultats importants sont à souligner (bilan carbone et azote notamment). Même si les conclusions amènent à poursuivre davantage les recherches, nos résultats ont permis de renforcer le rôle essentiel que peut jouer l'agroforesterie en terme de protection des sols, de l'eau et de la pédofaune.</p>	<p>Ce groupe de travail s'est attaqué pour la première fois à l'étude de l'impact agroenvironnemental de l'agroforesterie. Très peu de données et quasiment aucune recherche n'a été menée en France avant ces premiers travaux, notamment pour l'étude de la biodiversité. Des erreurs de protocoles évitables sont malheureusement à souligner, limitant certaines conclusions des études (absence de témoins agricoles dans certaines études). Des problèmes externes liés à l'expérimentation en milieu réel sont également apparus (inondation d'une parcelle expérimentale), ce qui a rendu difficile l'interprétation de certains résultats. Mais ces aléas inévitables apportent leur lot de questions et posent de nouvelles pistes à explorer pour le chercheur...</p>
<p>GT7 Etude faisabilité</p>	<p>Les études de faisabilité entreprises en Picardie et dans la Sarthe n'ont rien appris de nouveau par rapport aux précédentes études dans les autres régions du projet : elles confirment que l'agroforesterie intéresse les agriculteurs et les collectivités lorsqu'elles perçoivent bien les enjeux.</p>	<p>Pas de points faibles à signaler.</p>
<p>Gestion globale du projet</p>	<p>Le projet a été un franc succès en termes de développement, de par son écho auprès des acteurs de terrain (agriculteurs, techniciens) ou des décideurs (Collectivités, administration). Ce projet a permis de concrétiser le développement de l'agroforesterie en France et d'envisager une expérience similaire en Europe.</p> <p>L'implication importante de certains partenaires a été un plus. Des partenaires nouveaux, externes au projet, se sont joints au réseau. Ces partenaires ont été invités aux réunions du projet ou aux visites de terrain.</p>	<p>Quelques partenaires ont été freinés par le manque de temps et d'implication. Certains agents des Chambres n'ont pas été soutenus par leurs élus qui ne croient pas toujours à la faisabilité de l'agroforesterie. Quelques élus ont préféré de limiter le nombre de projets pilote (en surface et en nombre) ou freiné les démarches de cofinancements locaux (car souvent prélevés sur une enveloppe globale et donc au détriment d'autres actions jugées prioritaires). Ce qui a été préjudiciable au déroulement du projet...</p> <p>La gestion d'un projet à 24 partenaires est délicate (investissement irrégulier des partenaires, retards, etc...)</p>
<p>Gestion financière</p>	<p>Le financement a permis de réaliser les investissements en moyens humains prévus et de lancer le développement de l'agroforesterie en France.</p> <p>Sans l'enveloppe CAS DAR, il n'aurait pas été possible de parvenir à nos objectifs dans une période si courte.</p>	<p>La durée du projet a été trop courte. Avec une année de plus, la mise en place des parcelles aurait été facilitée, le logiciel plus avancé et les études environnementales plus poussées.</p> <p>Le financement a été prévu trop juste pour la coordination et les cofinancements prévus n'ont pas tous été concrétisés. Ici aussi, une année de plus aurait permis de concrétiser davantage le partenariat mis en place.</p> <p>2 années est une durée trop courte pour ce type de projet, comme pour la majorité des projets DAR. Un financement conséquent sur 3 à 5 ans aurait permis d'atteindre davantage d'objectifs.</p>

V.2 Les difficultés rencontrées

Action	Difficultés rencontrées
GT1 Logiciel aide décision	Manque de temps Manque de moyens financiers (autofinancement difficile à réaliser en terme de programmation car nécessité de sous-traiter les interventions) Difficultés techniques de programmation dans la conversion d'un programme sous tableur en logiciel PHP.
GT2 Réseau national	Pas de difficulté majeure rencontrée
GT3 Communication	Budget prévisionnel du film trop faible (coût réel 2 à 3 fois plus élevé).
GT4 Etude RMT	Texte officiel précisant le cahier des charges des UMT et RMT non disponible la première année ; Le manque de clarté réglementaire a dans un premier temps démotivé les partenaires. Processus relancé avec succès en deuxième année.
GT5 Réseau parcelles	Difficulté liée au financement (investissement) des projets. Manque de clarté et retard lié au retard du PDRH et de l'absence de la mesure de soutien à l'agroforesterie, pourtant prévue dans les premiers documents provisoires d'application du PDRH.
GT6 Bilan agroenvironnemental	Difficulté due à l'ampleur de la tâche, au caractère innovant de l'étude environnementale. Manque de partenariat spécialiste du sujet dans l'élaboration du partenariat initial. Il est clair que des participants spécialistes des questions de la biodiversité et du carbone aurait permis d'améliorer les études réalisées.
GT7 Etude faisabilité	Pas de difficultés majeures
Gestion globale du projet	Manque de temps, deux années étant une période trop courte pour ce type de projet. Nombre de partenaires élevé et difficulté dans le suivi tant technique qu'administratif.

V.3 Les suites envisagées

Le partenariat et le réseau mis en place a permis de proposer de nouveaux projets :

V.3.1 Au niveau européen

- Projet INTERREG « **AGERSYLVA**, Des arbres dans les cultures pour allier protection et production ».

Ce projet est coordonné par Arbre et Paysage du Gers. D'un budget sur 3 ans de 1,44 millions d'euros, il regroupe différents partenaires d'Espagne, du Portugal et de France. Les partenaires du projet DAR sont représentés dans ce projet, à commencer par l'Association Française d'Agroforesterie, les Chambres d'Agriculture de Poitou-Charentes et Agroof Développement.

Les actions du projet s'articuleront autour de quatre principaux groupes de tâches :

- Etat des lieux des connaissances et des pratiques agroforestières

- Propositions de modèles agroforestiers et d'un référentiel technique (amélioration du logiciel créé dans le projet DAR)
- Création d'une plateforme de communication et d'échanges à partir de l'expérience française
- Publicité, information et capitalisation du projet

Réponse de l'appel en projet prévu à l'automne 2008.

➤ **Projet RENE2 : European workshop on advisory in Agroforestry**

A partir des acquis de l'APCA et des Chambres en agroforesterie, ce projet en partenariat avec les organisations professionnelles allemandes, se propose de :

- D'animer des ateliers de rencontre autour du savoir faire et de l'accompagnement des projets agroforestiers avec visite des parcelles pilotes DAR.
- De publier un guide des bonnes pratiques en agroforesterie conjointement avec les partenaires européens.
- De créer une base de données européenne des acteurs et des sites agroforestiers à l'exemple de la base de données créées lors du programme SAFE et du projet DAR.

Réponse de l'appel à projet : septembre 2008. Budget prévisionnel : 100 000 euros. Projet coordonné en France par l'APCA.

V.3.2 Au niveau national

➤ Un deuxième projet DAR a été déposé : « Améliorer l'efficacité agro-environnementale des systèmes agroforestiers en grandes cultures. »

Le projet présenté s'inscrit dans la continuité du premier projet validé dans le cadre de l'AAP DAR 2005. Si le projet Agroforesterie 2006/08 a permis de structurer le développement de l'agroforesterie en France, il a également fait naître de nouvelles attentes en termes de gestion agroenvironnementale de ces habitats. La finalité est de créer des outils d'évaluation et de suivi des aménagements agroforestiers, et d'améliorer leur efficacité biologique. Pour parvenir à cet objectif, le nouveau projet vise à améliorer le réseau créé et favoriser les connexions avec les nouveaux réseaux existants (RMT et autres projets DAR).

Le nouveau projet sera axé sur 5 thèmes :

- La lutte biologique,
- L'impact des aménagements sur le cycle de l'eau,
- L'amélioration de la vie biologique des sols,
- La production de biomasse,
- La prise en compte de l'agroforesterie dans les réglementations et la communication.

La finalité en termes de développement sera de proposer des itinéraires techniques agroforestiers capables de réduire fortement l'impact des pratiques agricoles sur la qualité de l'eau et des sols ainsi que sur la biodiversité. Des moyens importants seront mis sur le développement d'une agroforesterie adaptée à l'agriculture biologique.

Le chef de file est Patrick Boucheny de la Chambre d'Agriculture des Deux Sèvres. Les partenaires sont : Les Chambres d'Agriculture de Picardie, Centre, Poitou-Charentes, de l'Hérault et du Gard, l'APCA, Arbre et Paysage du Gers, l'INRA de Montpellier, Agroof Développement, l'Institut polytechnique Lasalle Beauvais, le Lycée agricole de Rodilhan, la Maison Botanique de Boursay, le Groupe Recherche Agriculture Biologique, le Bureau d'étude Syrphys, l'Association Française d'Agroforesterie, l'Association pour le Développement Apicole Midi-Pyrénées.

Réponse de l'appel à projet : 15 septembre 2008.

➤ **Autres projets**

D'autres projets portent sur le thème de l'agroforesterie. On peut citer les projets déposés dans le cadre des appels à projet ANR Systerra. L'agroforesterie fait également parti des thèmes abordés dans le RMT biodiversité utile, où les partenaires du projet sont bien représentés. Des partenariats avec le RMT Biomasse ont été mis en place.

V.3.3 Au niveau régional

Au niveau régional, des suivis des projets pilotes se mettent en place et des études de recherche développement vont être initiées ou poursuivies :

➤ Languedoc Roussillon

Une nouvelle convention a été signée pour le financement des activités de recherche développement coordonnées par l'INRA de Montpellier sur le site de Restinclières (convention avec le Conseil Général de l'Hérault pour une durée de 4 ans).

Une convention d'un an sera prochainement signée entre l'Agence de l'Eau, l'INRA, le Centre de transfert et Agroof Développement pour finaliser le rapport Bilan Azote. Cette première étape devrait être poursuivie par le financement de projets au sein de bassin versant (protection des zones de captages et des nappes phréatiques).

➤ Poitou-Charentes

Une nouvelle convention avec le Conseil Régional devrait être signée pour assurer le suivi des parcelles pilotes (mesures des rendements, étude de la biodiversité et suivi des arbres).

Des formations pour agriculteurs sont prévues dès l'automne 2008. Il est prévu de les rendre périodiques.

➤ Centre

Une deuxième formation pour agriculteurs est prévue dans l'Indre au printemps 2009.

➤ Picardie

Une nouvelle convention devrait être signée avec le Conseil Régional pour assurer le suivi des parcelles pilotes. Un financement spécial pourrait être affecté au projet de recherche de l'Institut Lasalle Beauvais qui constituera le plus grand site expérimental en climat tempéré en France, voire en Europe. Cet important projet sera mis en place en partenariat avec l'INRA et Agroof Développement. Situé dans l'Oise, il constituera une vitrine d'importance à proximité de Paris.

➤ Franche Comté

Un dossier de demande de financement pour la mise en place et le suivi des projets pilotes à été déposé auprès du Réseau Ferré de France. Avec un financement prévu sur 6 ans, ce programme permettra d'assurer un suivi agronomique et technico-économique des projets. Un suivi de la biodiversité est également prévu (carabes, chauve-souris, espèces menacées)

➤ Pays de Loire

Rappelons que seule la Sarthe était partie prenante dans ce projet. En fin de projet, des réunions régionales ont permis de sensibiliser les autres départements. Des projets sont en cours avec des financements prévus par les collectivités, à l'exemple de la Loire Atlantique (Conseil Général). Un partenariat avec la région Bretagne est également en cours.

➤ Midi-Pyrénées

15 projets ont été mis en place pour 84 ha. Un partenariat local a été mis en place sur financement du Conseil Général, avec participation de la Région et de l'Agence de l'Eau à l'étude. L'accent est mis sur l'étude de la biodiversité utile. Des contacts ont été pris avec les autres partenaires des départements de Midi Pyrénées et le réseau de parcelles pilotes devrait s'agrandir.

A noter que dans d'autres régions, certains partenaires sont intéressés pour participer au réseau (Bourgogne, Nord Pas de Calais, Champagne Ardenne, Lorraine, Alsace et Rhône alpes). Les premiers contacts ont été lancés et des réunions sont programmées en 2009.

I. Le compte de réalisation consolidé, de l'ensemble du projet, action par action, établi par le chef de file

I.1 Compte prévisionnel (rappel)

(1)	DEPENSES PREVISIONNELLES	Action 1	Action 2	Action 3	Action 4	Action 5	Action 6	Action 7	TOTAL GENERAL
(2)	salaires, charges et taxes afférentes des agents de développement	38 098	22 258	30 999	37 801	179 520	101 709	30 450	440 835
(3)	frais de déplacement des agents de développement	3 034	4 605	4 962	6 017	54 265	17 735	8 299	97 767
(4)	Total des dépenses de personnel qualifié (2+3)	41 131	26 863	35 961	43 817	233 785	119 444	38 749	539 751
(5)	salaires, charges et taxes afférentes des autres agents	33 285	1 644	1 000	2 178	28 949	12 527	7 100	86 683
(6)	prestations de service	14 200	2 000	67 771	0	10 700	6 000	0	100 671
(7)	acquisition de matériels	3 800	0	0	0	1 000	2 000	0	6 800
(8)	autres dépenses directes	200	2 525	1 700	900	2 350	600	600	8 875
(9)	Total des autres dépenses directes (5+6+7+8)	51 485	6 169	70 471	3 078	42 999	21 127	7 700	203 029
(10)	Dépenses indirectes affectées	1 718	115	115	744	19 520	1 718	0	23 930
(11)	Conventions avec tiers (versements de crédits DAR)*								0
(12)	Total des dépenses prévisionnelles (4+9+10+11)	94 335	33 147	106 547	47 640	296 304	142 289	46 449	766 710

* cette ligne ne concerne que le chef de file, qui reçoit tous les crédits en ligne 13 et en reverse une partie sur la ligne 11. Les partenaires recevant des fonds ADAR inscriront leur part en ligne 13 de leur propre compte prévisionnel.

	RECETTES PREVISIONNELLES	Action 1	Action 2	Action 3	Action 4	Action 5	Action 6	Action 7	TOTAL GENERAL
(13)	DAR	42 547	15 791	68 888	19 449	142 077	61 204	24 460	374 417
(14)	conseils généraux	0	0	0	0	6 000	5 000	0	11 000
(15)	conseils régionaux	7 540	0	0	1 000	67 173	19 971	8 400	104 084
(16)	Etat(autres sources)	6 000	8 550	28 700	6 000	0	0	3 800	53 050
(17)	Union Européenne	15 779	1 052	1 052	6 838	0	15 779	0	40 500
(18)	Offices	0	0	0	0	0	0	0	0
(19)	autres (à préciser SVP)	0	0	0	0	0	0	0	0
(20)	.....	0	0	0	0	0	0	0	0
(21)	produits propres	0	0	0	0	0	0	0	0
(22)	autofinancement	22 469	7 754	7 907	14 353	81 054	40 335	9 789	183 659
(23)	Total des autres recettes (14 à 22)	51 788	17 356	37 659	28 190	154 227	81 085	21 989	392 293
(24)	Total des recettes prévisionnelles (13+23)	94 335	33 147	106 547	47 640	296 304	142 289	46 449	766 710

I.2 Compte de réalisation consolidé – **Projet Total**

(1)	DEPENSES REALISEES	Action 1	Action 2	Action 3	Action 4	Action 5	Action 6	Action 7	TOTAL GENERAL
(2)	salaires, charges et taxes afférentes des agents de développement	56 005	43 575	34 734	36 775	186 880	96 946	28 713	483 629
(3)	frais de déplacement des agents de développement	3 678	3 473	10 685	3 793	17 899	8 433	3 908	51 869
(4)	Total des dépenses de personnel qualifié (2+3)	59 684	47 048	45 419	40 568	204 780	105 379	32 620	535 498
(5)	salaires, charges et taxes afférentes des autres agents	14 798	132	2 470	2 211	17 637	14 315	4 229	55 791
(6)	prestations de service	19 798	5 346	48 172	1 250	1 188	7 173	0	82 927
(7)	acquisition de matériels	0	0	0	0	197	2 509	0	2 706
(8)	autres dépenses directes	5 264	4 858	5 528	3 050	6 978	8 717	1 839	36 234
(9)	Total des autres dépenses directes (5+6+7+8)	39 860	10 335	56 170	6 511	26 000	32 714	6 068	177 660
(10)	Dépenses indirectes affectées	232	15	23	124	55 546	3 055	4 953	63 948
(11)	Conventions avec tiers (versements de crédits DAR)*								0
(12)	Total des dépenses réalisées (4+9+10+11)	99 776	57 399	101 612	47 203	286 325	141 148	43 641	777 105

* cette ligne ne concerne que le chef de file, qui reçoit tous les crédits en ligne 13 et en reverse une partie sur la ligne 11. Les partenaires recevant des fonds ADAR inscriront leur part en ligne 13 de leur propre compte prévisionnel.

	RECETTES REALISEES	Action 1	Action 2	Action 3	Action 4	Action 5	Action 6	Action 7	TOTAL GENERAL
(13)	DAR	42 547	15 791	68 888	19 449	142 077	61 204	24 460	374 417
(14)	conseils généraux	2 500	0	0	0	0	2 500	0	5 000
(15)	conseils régionaux	0	0	12 000	0	24 820	0	901	37 722
(16)	Etat(autres sources)	0	0	0	0	0	0	0	0
(17)	Union Européenne	9 336	371	371	185	0	776	0	11 039
(18)	Offices	0	0	0	0	0	0	0	0
(19)	autres (à préciser SVP)	0	0	0	0	0	0	0	0
(20)	.....	0	0	0	0	0	0	0	0
(21)	produits propres	0	0	0	0	0	0	0	0
(22)	autofinancement	45 393	41 236	20 353	27 568	119 428	76 668	18 280	348 927
(23)	Total des autres recettes (14 à 22)	57 229	41 607	32 724	27 754	144 248	79 944	19 181	402 688
(24)	Total des recettes réalisées (13+23)	99 776	57 399	101 612	47 203	286 325	141 148	43 641	777 105

I.3 Compte de réalisation consolidé – Chef de file uniquement

(1)	DEPENSES REALISEES	Action 1	Action 2	Action 3	Action 4	Action 5	Action 6	Action 7	TOTAL GENERAL
(2)	salaires, charges et taxes afférentes des agents de développement	18 051	22 544	26 884	11 213	15 717	7 708	3 993	106 110
(3)	frais de déplacement des agents de développement	0	1 492	10 579	2 275	5 007	2 209	1 353	22 915
(4)	Total des dépenses de personnel qualifié (2+3)	18 051	24 035	37 464	13 488	20 724	9 917	5 346	129 025
(5)	salaires, charges et taxes afférentes des autres agents	12 422	0	2 275	0	4 532	1 137	560	20 926
(6)	prestations de service	19 798	5 346	48 172	1 250	0	0	0	72 500
(7)	acquisition de matériels	0	0	0	0	0	0	0	0
(8)	autres dépenses directes	3 652	4 751	5 369	2 191	3 222	1 578	817	21 579
(9)	Total des autres dépenses directes (5+6+7+8)	35 872	10 096	55 816	3 441	7 754	2 716	1 377	115 005
(10)	Dépenses indirectes affectées	0	0	0	0	0	0	0	0
(11)	Conventions avec tiers (versements de crédits DAR)*	7 462	2 891	1 933	10 511	128 671	55 246	18 800	225 515
(12)	Total des dépenses (4+9+10+11)	61 385	37 023	95 213	27 440	157 149	67 879	25 523	471 612

* cette ligne ne concerne que le chef de file, qui reçoit tous les crédits en ligne 13 et en reverse une partie sur la ligne 11. Les partenaires recevant des fonds ADAR inscrivent leur part en ligne 13 de leur propre compte prévisionnel.

	RECETTES	Action 1	Action 2	Action 3	Action 4	Action 5	Action 6	Action 7	
(13)	DAR	42 547	15 791	68 888	19 449	142 077	61 204	24 460	374 417
(14)	conseils généraux								
(15)	conseils régionaux			12 000					12 000
(16)	Etat (autres sources)								
(17)	Union Européenne								
(18)	Offices								
(19)	autres (à préciser SVP)								
(20)	.....							
(21)	produits propres								
(22)	autofinancement	18 838	21 232	14 325	7 990	15 072	6 675	1 063	85 195
(23)	Total des autres recettes (14 à 22)	18 838	21 232	26 325	7 990	15 072	6 675	1 063	97 195
(24)	Total des recettes (13+23)	61 385	37 023	95 213	27 440	157 149	67 879	25 523	471 612

II. La liste des conventions avec montants établie par le chef de file

Région	Département	Suivi	Date de la signature de la convention	Montant de la convention	Date 1er acompte	Date 2ème acompte
Poitou-Charentes	CDA Vienne	Jean Lamoureux	8 sept 06	11 012 €	2 oct. 06	17 oct 07
	CDA Deux Sèvres	Patrick Boucheny	8 sept 06	11 012 €	2 oct. 06	21 oct 07
	CDA Charente Maritime	Steve Barreaud	20 nov 06	11 012 €	22 nov 06	19 déc 07
	CDA Charente	Philippe Mesnard	8 sept 06	11 012 €	2 oct. 06	21 oct 07
Franche Comté	CDA Doubs	Sabine Lefevre	16 déc 06	4 070 €	16 déc 06	19 déc 07
	CDA Haute Saône	Philippe Boulier	22 nov 06	4 070 €	11 déc 06	19 déc 07
	CDA Jura	Didier Chopard	20 oct. 06	4 070 €	6 nov 06	21 sept 07
Centre	CDA Loir et Cher **	Hubert Désiré	27 déc 06	4 070 €	27 déc 06	2008
	CDA Indre *	Patrice Boiron	14 sept 06	6 943 € (4 070 €)	2 oct. 06	6 nov 07
	CDA Indre et Loire *	Jean-Louis Chopineau	8 sept 06	4 070 € (6 943 €)	2 oct. 06	2008
	CDA Eure et Loir	Yannick Cosperec	27 sept 06	4 070 €	2 oct. 06	19 déc 07
	CDA Loiret	Bernadette Vallée	20 oct. 06	4 070 €	6 nov 06	21 sept 07
	CDA Cher	Edith Mollet	8 sept 06	4 070 €	2 oct. 06	21 sept 07
Languedoc Roussillon	CDA Gard	Sophie Hugot	13 sept 06	4 788 €	2 oct. 06	12 déc 07
	CDA Hérault	Yves Bachevillier	10 nov 06	16 280 €	11 déc 06	24 nov 07
	Centre de Transfert	Raphael Metral	19 oct. 06	31 600 €	22 nov 06	17 oct 07
	INRA Montpellier	Christian Dupraz	19 oct. 06	19 152 €	27 déc 06	24 nov 07
	Biocivam Aude	Gwenaëlle Carré	8 sept 06	3 830 €	2 oct. 06	21 sept 07
	CRPF	Michèle Lagacherie	20 oct. 06	9 576 €	14 déc 06	29 nov 07
	<i>Agroof Développement*</i>	<i>Fabien Liagre</i>	<i>5 juil 06</i>	<i>374 417 €</i>	<i>21 août 06</i>	<i>8 mai 07</i>
Picardie	CDA Oise	Marie Pillon	24 oct. 06	7 182 €	6 nov 06	13 déc 07
	CDA Somme	Yannick Ducoster	20 nov 06	14 364 €	11 déc 06	24 nov 07
Sarthe	CDA Sarthe	Philippe Guillet	27 déc 06	18 673 €	15 déc 06	17 oct 07
Paris	APCA	Nathalie Galiri	20 oct. 06	13 167 €	11 déc 06	19 déc 07

* La coordination régionale pour la région Centre a été transférée début 2007. Elle est passée de Jean Louis Chopineau (Indre et Loire) à Patrice Boiron (Indre). Les montants ont donc été modifiés en conséquence (entre parenthèse figure le montant d'origine). Les conventions ont été modifiées pour prendre en compte le changement de budget.

** Le deuxième versement de la Chambre du Loir et Cher a été suspendu en 2007 en raison du manque de résultat produit. Si le premier versement a été justifié, le solde ne sera pas remis et affecté aux actions de communication.

III. La liste des agents réalisateurs par action

Equipe	Nom	Tél	Mail
CRA Poitou-Charentes	Catherine Micheluzzi	05.49.44.74.57	Catherine.Micheluzzi@poitou-charentes.chambagri.fr
CDA Vienne	Jean Lamoureux	05 49 44 74 01	Jean.Lamoureux@vienne.chambagri.fr
CDA Deux-Sèvres	Patrick Boucheny	05 49 77 15 15	patrick.boucheny@deux-sevres.chambagri.fr
CDA Charente	Philippe Mesnard	05 45 98 11 80	ca16chalais@charente.chambagri.fr
CDA Charente maritime	Steve Barreaud	06.83.99.07.18	Steve.barreaud@charente-maritime.chambagri.fr
CRA Franche Comté	Anne-Marie Meudre	03 84 35 14 56	am.meudre@jura.chambagri.fr
CDA Doubs	Sabine Lefevre	03 81 65 52 58	s.lefevre.cda-25@agridoubs.com
CDA Haute Saône	Philippe Boulier	03 84 77 14 00	philippe.boulier@haute-saone.chambagri.fr
CDA Jura	Didier Chopard	03 84 35 14 43	didier.chopard@jura.chambagri.fr
CDA Loir et Cher	Hubert Desire	05 54 55 20 31	hubert.desire@loir-et-cher.chambagri.fr
CDA Indre	Patrice Boiron	02 54 61 61 45	p.boiron@indre.chambagri.fr
CDA Indre et Loire	Jean Louis Chopineau	02 47 48 37 89	foret@indre-et-loire.chambagri.fr
CDA Eure et Loir	Yannick Cosperec	06 30 09 70 28	y.cosperec@eure-et-loir.chambagri.fr
	Denis Goisque	02 37 24 46 90	d.goisque@coforouest.fr
CDA Loiret	Bernadette Vallée	02 38 71 90 54	gedef@loiret.chambagri.fr
CDA Cher	Edith Mollet	02 48 23 04 00	e.mollet@cher.chambagri.fr
CDA Gard	Sophie Hugot Guy Marjollet	04 66 86 29 84	Sophie.hugot@gard.chambagri.fr Guy.marjollet@gard.chambagri.fr
CDA Hérault	Yves Bachevillier	06 18 36 83 07 04 67 36 45 22	bachevillier@herault.chambagri.fr
Centre de Transfert	Raphaël Métral	04 67 63 39 08	metral@ensam.inra.fr
Inra Montpellier	Christian Dupraz Dufour Lydie Lecomte Isabelle	04 99 61 23 39	dupraz@ensam.inra.fr
Agroof Développement	Fabien Liagre	04 66 62 10 66 06 22 10 42 42	liagre@agrooft.net
BioCivam11	Gwenaëlle Gaignard	04 68 11 79 38	biocivam.11@orange.fr
CRPF	Michèle Lagacherie Nicolas Luigi	04 67 41 68 52	michele.lagacherie@crpf.fr nicolas.luigi@crpf.fr
CDA Somme	Emmanuel Du Tertre	03 22 33 69 05	e.dutertre@somme.chambagri.fr
	Yannick Decoster	03 22 33 69 24	y.decoster@somme.chambagri.fr
CDA Oise	Marie Pillon	03 44 36 00 22	mp.syndicat@wanadoo.fr
CDA Sarthe	Abdallah Meghazi Philippe Guillet	02 43 29 24 24	ameghazi@sarthe.chambagri.fr pguillet@sarthe.chambagri.fr
APCA	Christelle Angeniol Nathalie Galiri	01 53 57 11 43 01 53 57 11 33	christelle.angeniol@apca.chambagri.fr nathalie.galiri@apca.chambagri.fr

IV. Pour chaque partenaire recevant des financements CAS DAR (chef de file + chaque organisme tiers)

- Le compte de réalisation (signé du commissaire aux comptes ou de l'agent comptable)
- La méthode de calcul des charges indirectes (Idem)
- La méthode de calcul des temps de travail
- La liste des agents.

Pour l'ensemble de ces documents, voir les fichiers Excel ainsi que les documents papiers joints, mis sous chemise de couleur.

I. Annexe 1 : Bilan de la première réunion du comité de pilotage

Le 21 septembre 2006 a eu lieu dans les locaux de la mission DAR, la première réunion du comité de pilotage.

En introduction, après l'intérêt et les attentes des agriculteurs exprimés par Yves François, élu professionnel du projet, Fabien Liagre a présenté l'historique du programme Agroforesterie en le replaçant dans le contexte des dernières avancées de la recherche. Christian Dupraz a ensuite présenté les grands enjeux de l'agroforesterie aujourd'hui, notamment suite aux résultats obtenus par le programme européen SAFE.

Cette présentation a été l'occasion de présenter les caractéristiques des parcelles agroforestières et de discuter de certains aspects techniques avec les membres du comité de pilotage.

Groupe de Travail 1

La stratégie du groupe de travail a été validée : le logiciel d'aide à la décision sera constitué par l'intégration du modèle FarmSafe et d'un module de prédiction de la productivité des parcelles agroforestières.

Le calendrier initial de remise des résultats de ce GT n'est pas modifié.

Le comité de pilotage s'est montré notamment intéressé sur les résultats concernant les bilans Azote et Carbone qu'il sera possible de mener à bien avec le modèle Hi-sAFé. Le comité a également souligné l'importance d'intégrer l'ensemble des facteurs réglementaires dans le modèle FarmSafe, ce qui est prévu dans le programme.

Groupe de Travail 2

Pierre Savy et Fabien Liagre ont présenté les objectifs du groupe de travail et ses avancées. Une grande partie du temps de travail de ce début de programme a été consacrée notamment à l'actualité réglementaire, concernant l'éligibilité des parcelles agroforestières aux DPU et les conditions de financement des plantations dans le cadre du PDRH.

La présentation des dernières avancées réglementaires, obtenues récemment auprès du Ministère suite aux demandes formulées par les partenaires du projet, en particulier par l'APCA, ont fait l'objet de discussion entre les personnes présentes à la réunion.

- Agroforesterie et DPU

Pour rappel, dans la circulaire DPEI/SPM/SDCPV/C2006-4038 du 09 mai 2006, établissant les règles d'éligibilités aux aides directes, il avait été obtenu que les parcelles arborées de moins de 50 arbres restent éligibles aux DPU. Au-delà, seule la surface réellement cultivée est éligible. Cette modification a été notamment obtenue suite à une demande de l'APCA mentionnant clairement la spécificité des parcelles agroforestières.

Extrait de la circulaire du 9 mai 2006, paragraphe 2.2.2 page 18.

Au niveau national, les dispositions suivantes sont applicables :

- *Les parcelles boisées sont admissibles aux aides surfaces couplées et **découplée pour la totalité de leur surface** tant que la densité de boisement est inférieure à 50 arbres/ha.*
- *Au-delà de 50 arbres/ha, **seules les parties réellement cultivées** ou pâturées des parcelles boisées (hors emprise des arbres) peuvent être prises en compte pour l'attribution des aides couplées et découplée. En particulier, le gel est possible sur une parcelle plantée d'arbres mais sur les seules parties cultivables d'un seul tenant et d'une surface d'au moins 0,1 ha avec une largeur supérieure à 10 mètres (ou 5 m – 5 ares pour le gel environnemental). Cette largeur et cette surface doivent être entendues comme comprises entre les rangées d'arbres, déduction faite de leur emprise.*

Lors de la réunion, M Alain Petitjean, chef du Bureau Contrôle des Exploitations fait remarquer que dans le cas des parcelles agroforestières, telles qu'exposées dans le diaporama (composée de lignes d'arbres disposées à intervalle régulier), seules les bandes de cultures intercalaires seraient éligibles, quelque soit la densité d'arbres, y compris sous les 50 arbres/ha. Pour que la parcelle soit éligible dans sa totalité, il faudrait que les espaces sur la ligne entre les arbres soient cultivés, à l'image des parcelles de la Dehesa. Par contre, s'il s'agit d'une culture fourragère, la parcelle est effectivement éligible.

Suite à ce malentendu sur l'interprétation des textes, il est convenu d'organiser une réunion le plus rapidement possible entre le Ministère de l'Agriculture et les membres du projet afin d'éclaircir ce point essentiel. Cette disposition a été en effet le déclencheur important de l'adoption de l'agroforesterie chez un grand nombre d'agriculteurs et c'est près d'une centaine de projets qui sont en cours. D'autre part, l'information de l'éligibilité des parcelles arborées a été largement relayée en interne comme dans la presse spécialisée.

- Agroforesterie et PDRH

Il a été fait le point avec les membres du comité de pilotage sur la place des arbres hors forêt dans le prochain PDRH.

Il est rappelé que dans le cadre du RDR européen, l'article 44 permet le cofinancement de l'agroforesterie dans chaque Etat Membre. A la date de la réunion, la France n'a pas choisi dans le cadre du PDRH en cours d'élaboration, de mettre en avant cette pratique parmi ses actions prioritaires, ni au titre du socle national, ni au titre du volet régional. Ceci ne fait toutefois pas obstacle à la mise en œuvre par les collectivités de mesures non ouvertes au cofinancement du FEADER au titre du PDRH mais autorisées par le règlement R(CE)1698/2005 (comme art 44). Dans ce cas, ces mesures devront être notifiées à la Commission, si possible dans le cadre du volet régional du PDRH en tant que régime d'aide d'Etat complémentaire (exemple boisement des terres non agricoles ou aide à l'amélioration de la valeur économique des forêts). Cette procédure est néanmoins très compliquée à mettre en place pour une région.

Selon les représentants du Ministère, il semblerait toutefois que dans le cadre du plan végétal environnemental lié à l'axe 1 du PDRH, un soutien à la plantation d'arbres hors forêt à hauteur de 40 % de l'investissement, serait inscrit dans les mesures (Sources : MAP DGFAR). La question est maintenant de savoir si l'agroforesterie pourra être incluse dans ce dispositif et si les collectivités territoriales peuvent apporter un complément à cette aide et jusqu'à quel niveau.

- Statut fiscal et foncier

Un groupe de travail va prochainement se réunir à l'initiative de l'APCA pour débattre des propositions de statut émises suite au programme SAFE. Il est également envisagé un contrat d'apprentissage d'une année en collaboration entre l'Université de Paris I (Joseph Hudault) et Agroof Développement, afin d'approfondir ce thème et proposer une meilleure prise en compte de l'agroforesterie au niveau juridique.

Groupe de Travail 3

Fabien Liagre a présenté les principales actions en faveur de la communication (brochures, livre, film,...). Le comité de pilotage a pris note de la difficulté financière de ce groupe de travail en cas d'impossibilité d'obtenir un cofinancement. Après confirmation auprès des responsables de la mission DAR, le coordinateur du projet peut procéder à des réajustements, et transférer par exemple des fonds d'une ligne à une autre, à hauteur de 10 % du budget apporté par l'ADAR. Cela pourrait être le cas entre le budget lié à l'édition de brochures (budget sans doute surévalué) et celui concernant le film (budget sous-évalué).

Groupe de Travail 4

Le comité de pilotage a validé le fait d'envisager la possibilité de créer une structure différente d'une UMT, en étudiant notamment la faisabilité de la création d'un RMT.

Différents membres du comité ont émis des propositions de partenaires intéressants à contacter dans ce cadre, comme en Picardie (Agrotransfert, INRA de Laon – Pascal Dacheux), dans la région Centre (CRITT Innophyt pour les auxiliaires – Julie Maillat-Mezeray) ou encore à Bordeaux (UMR Biogéco – André Gavaland).

D'autre part, le comité a proposé que des thèmes supplémentaires soient abordés, tels que l'impact des changements climatiques sur le comportement des espèces ligneuses ou encore la réalisation de bilan énergétique à l'échelle de la parcelle et de l'exploitation agroforestière.

Groupe de Travail 5

Le comité a validé les actions entreprises et a conseillé de constituer pour chaque projet pilote un montage photo chronologique afin d'apprécier l'évolution du paysage parcellaire, année après année (François Xavier de Montard).

Les représentants de la Forêt Privée ont également souhaité que les partenaires du projet se rapprochent des réseaux de parcelles de démonstrations mis en place par l'IDF et les CRPF, afin de partager nos expériences respectives sur la méthodologie suivie et d'utiliser des logiciels communs pour la réalisation de base de données.

Groupe de Travail 6

Les actions entreprises dans le cadre de ce groupe de travail coordonné par Raphaël Metral et présenté par Christian Dupraz ont été approuvées par le comité avec toutefois la proposition d'inclure la réalisation d'un bilan énergétique. 4 bilans seront donc réalisés en plus du bilan technico-économique: carbone, azote, biodiversité et énergétique. Cette action supplémentaire est néanmoins conditionnée à l'octroi de financement complémentaire (et notamment à l'obtention des cofinancements prévus).

Groupe de Travail 7

Les études de faisabilité sont bien avancées. Aucune remarque particulière n'a été formulée par les membres du comité.

Conclusion de cette première réunion

La date du prochain comité de pilotage a été fixée au jeudi 20 septembre 2007. Le lieu n'est pas encore déterminé mais sera très certainement en province, sur un site qui sera mis en place dans le cadre du réseau de parcelles de référence (Châteauroux par exemple) ou sur un site existant (à Montpellier sur le Domaine de Restinclières).

Cette première réunion a été riche d'échange et a donné lieu à une réunion de travail entre la DGPEI, l'AUP et les membres du projet afin d'éclaircir le statut de la parcelle agroforestière dans les réglementations du premier pilier de la PAC.

II. Annexe 2 : Bilan de la deuxième réunion du comité de pilotage – 9 oct 2007

Liste des personnes présentes

Nom prénom	Organisme	Présence
Ambroise Régis	MAP	Présent
Bidalet Jean Marc	CNASEA	Présent
Pascal Dacheux	CR Picardie	Présent
Francis Delort	INRA	Excusé
De Montard FX	INRA	Présent
Gaillot-Bonnart Nicole	MEDD	Présente
Gavaland André	INRA	Présent
Petitjean Alain	AUP	Excusé
Guitton Jean Luc	CRPF	Absent
Hudault Joseph	Université Paris 1	Absent
Lawson Gerry	NERC	Excusé
Levesque Robert	FNSAFER	Excusé
Maillet-Mezeray Julie	Arvalis	Excusée
Becquey Jacques	CNPPF	Excusé
Prade Juliette	DPEI	Absente
Vissac Philippe	INRA	Absent
Galiri Nathalie	APCA	Excusée
Angeniol Christelle	APCA	Présente
Dupraz Christian	INRA	Excusé
Yves François	Elu APCA	Excusé
Liagre Fabien	Agrooof Développement	Présent

Synthèses des actions menées depuis Septembre 2007

Groupe de travail n°1 : Mise au point d'outils d'aide à la décision en agroforesterie

Responsable du Groupe : Christian Dupraz – INRA

Partenaires : INRA, Chambres d'agricultures départementales, Biocivam11 et CRPF

Objectifs

A partir des travaux de modélisation réalisés depuis 4 ans par les différentes équipes européennes du projet SAFE, l'objectif est de préparer un prototype de logiciel d'aide à la décision pour la conception d'un projet agroforestier.

Méthode

Le logiciel proposé comportera 3 modules :

- Une interface conviviale
- Un module de prédiction des rendements agroforestiers à l'échelle de la parcelle
- Un module de simulation économique à l'échelle de l'exploitation

Le module de prédiction des rendements agroforestiers sera constitué par un générateur de rendements agroforestiers, capable de prédire les rendements des cultures intercalaires et des arbres en tenant compte des

conditions pédoclimatiques locales et des rendements de référence de l'exploitation. Il sera validé grâce aux modèles biophysiques d'interactions arbres-cultures.

Etat d'avancement

Quelques retards sont observés dans la remise du logiciel. Si les délais finaux sont respectés, la période de test de FarmSafe et de Hi-sAFé sera raccourcie. Une première version du logiciel est prévue pour la fin novembre. En décembre, les partenaires pourront tester le logiciel et simuler les projets retenus dans le cadre du réseau de parcelles de référence.

La structure est maintenant achevée, tout comme une première version du graphisme de l'ensemble. Les bases de données agricoles et sylvicoles sont quasiment achevées pour l'ensemble des régions participant au projet. Ce premier jeu de données permettra de lancer les premières simulations en décembre. A noter que la plupart des données sylvicoles ont été renseignées par les partenaires forestiers du projet, sous la coordination du CRPF du Languedoc Roussillon. Le logiciel sera disponible directement sur le serveur, donc les mises à jour pourront être réalisées facilement.

Un module précisant les interactions entre l'arbre et la culture doit encore être finalisé cet automne, en partenariat avec l'INRA de Montpellier.

Un module non prévu initialement permettant de gérer au mieux les différents scénarios a été ajouté afin de faciliter la navigation.

Le calendrier initial de remise des résultats de ce GT n'est pas modifié. Toutefois, compte tenu du retard pour la période de test du logiciel, il est envisagé de créer un CDD pour réaliser l'ensemble des tests en partenariats avec les membres du projet.

Groupe de travail n° 2 : Création d'un réseau national agroforestier

Responsables du Groupe : Fabien Liagre (Agrooof Développement) et Nathalie Galiri (APCA)

Partenaires : Agrooof Développement, APCA et Chambres d'Agriculture, INRA

Objectifs

Création d'une structure nationale dont les objectifs seraient d'assurer la diffusion de l'information et d'assister les structures encadrant les porteurs de projets

Méthode

Structurer le réseau informel existant en une structure officielle

Les missions de cette structure seraient :

1 – Mettre à disposition l'information technique et administrative (réglementation)

2 – Promouvoir l'agroforesterie

Recensement des acteurs clé de la filière agroforestière en France

Recherche de statuts appropriés et organisation d'une réunion de lancement de la structure

Edition d'une première revue d'information semestrielle

Création d'un site web et d'un forum d'échange

Recensement des partenaires européens œuvrant dans le domaine de l'agroforesterie

Recensement des structures et réseaux similaires en Europe et prise de contact.

Etat d'avancement

En avril 2007 a été créée l'association des Racines et des Cimes, première association nationale d'agroforesterie. Le conseil d'administration comporte 9 membres. Au cours du premier CA réalisé en juin 2007, Christian Dupraz a été nommé Président pour cette première année de lancement. Jérôme Feracci, agriculteur à Béziers le seconde en tant que Vice-président. Fabien Liagre est secrétaire et Yves Bachevillier, trésorier. L'ensemble des informations relatives à l'association (statuts, bulletins d'adhésion, brochure) est consultable sur le site du projet www.agroforesterie.fr.

Le comité de pilotage a recommandé que le CA de l'association demande le classement en Association d'Intérêt Général. L'obtention de cette qualification est immédiate et permet aux adhérents de bénéficier d'un crédit d'impôt à hauteur de 66% de leur cotisation.

Les négociations entamées par les partenaires du projet (APCA, Agroof Développement et INRA) ont permis d'obtenir l'éligibilité des parcelles agroforestières pour une densité inférieure à 50 arbres par ha. Concernant le PDRH, la mesure européenne de soutien à l'agroforesterie n'a pas été retenue. Etant inscrite au RDR, il est toutefois possible pour tout organisme financeur de mobiliser cette aide en faisant la demande à la Commission Européenne via le MAP. Il sera étudié la possibilité de réaliser une demande groupée pour les différentes régions et départements intéressés.

Enfin, en juillet 2007, une première réunion sur le statut fiscal et foncier des parcelles agroforestières a réuni les experts et spécialistes juridiques de l'APCA, des SAFER, du MAP et de la Forêt Privée. Une prochaine réunion est prévue en novembre pour finaliser un document officiel permettant de régler le problème du statut des parcelles agroforestières. Des simulations devraient être réalisées d'ici là, pour voir les impacts financiers des différentes hypothèses.

Dans le cadre du Grenelle de l'Environnement, l'agroforesterie figure parmi les mesures envisagées dans les groupes de travail 2 (biodiversité) et 4 (agriculture). Le comité de pilotage insiste sur le fait qu'il est nécessaire de contacter les différentes associations écologistes afin de faire passer les recommandations du projet. Les projets agroforestiers peuvent en effet être défendus sur plusieurs critères environnementaux :

- le faible rapport entre le montant investi et la tonne de carbone évité, en comparaison avec le photovoltaïque par exemple,
- une forte production de biomasse à l'hectare,
- l'optimisation et la protection de la ressource en eau.

Groupe de travail n° 3 : Réalisation de documents de communication

Responsable du Groupe : Fabien Liagre (AGROOF Développement)

Partenaire : AGROOF Développement, INRA, APCA

Objectifs

Les objectifs de ce groupe de travail sont la réalisation de supports de communication utilisables par les partenaires d'une part et l'administration d'autre part, de diffuser les résultats du programme et de soutenir les actions de formations régionales.

Méthode

Réalisation de documents de communication sous forme de brochures de diffusion nationale

Réalisation d'un film vidéo de présentation de l'agroforesterie de 20 mn

Diffusion d'articles dans des revues spécialisées et quotidiens

Etat d'avancement

Le manuel de l'agroforesterie paraîtra en décembre 2007 aux Editions France Agricole. L'ouvrage est en voie de finalisation d'écriture (auteurs : Christian Dupraz et Fabien Liagre).

La réalisation du film a été confiée à l'association Tourbillon. La sortie du film est prévue en février 2008. Il sera certainement distribué par France Agricole. A noter que le Conseil Régional de Picardie s'est porté co-financeur à hauteur de 20 % du coût du film, ce qui permet de réduire le déficit lié à sa réalisation.

La réalisation des brochures est prévue à la fin de l'année 2007. 10 000 exemplaires seront édités et envoyés en partie aux partenaires du projet.

Après un an et demi, nous avons passé le cap des 7500 visiteurs pour notre site web avec une moyenne actuelle supérieure à 600 visites/mois. Au cours de cette dernière année, de nombreux articles ont été publiés dans différents journaux et revues. Ils sont pour la plupart consultables sur le site.

Groupe de travail n° 4 : Etude de faisabilité d'une UMT ou RMT

Responsable du Groupe : Christian Dupraz (INRA)

Partenaires : INRA, AGROOF Développement, Centre de Transfert de Montpellier, APCA

Objectifs

Etude de faisabilité de la mise en place d'une UMT ou RMT.

La mise en route d'un programme national agroforestier tel que permis par ce programme ADAR est une excellente opportunité pour appuyer une UMT ou RMT sur un réseau de placettes de références restreint, soigneusement choisi, et sur lesquelles des approches transdisciplinaires pourront être menées.

Méthode

Identification des partenaires potentiels

Cristallisation d'un questionnaire spécifique à la structure choisie à partir des actions des GT5 et 6.

Déclinaison du questionnaire en thèmes de recherche hiérarchisés

Identification d'un support logistique de la structure (probablement un réseau restreint de parcelles agroforestières de référence)

Identification des personnels dédiés potentiels

Organisation d'une table ronde avec les partenaires motivés pour préparer la convention de la future structure.

Etat d'avancement

Initialement, le GT4 devait envisager la création d'une UMT puis d'un RMT Agroforesterie. Suite à de nombreuses discussions avec des membres du conseil scientifique de la mission CAS DAR et de l'APCA, il est apparu que le thème de l'agroforesterie n'était pas assez fédérateur pour justifier de la création d'un RMT. La stratégie actuelle est donc d'adhérer à un ou plusieurs RMT existant sur des thèmes touchant directement aux enjeux de l'agroforesterie. Cette décision est rendue difficile par le manque d'informations émanant du Ministère sur la liste de projets retenus. Il a été néanmoins identifié un RMT « Biodiversité fonctionnelle » dont un des objectifs est d'étudier la faisabilité de l'agroforesterie comme moyen de développer la lutte biologique ou l'amélioration de la diversité des sols. Plusieurs partenaires ont ainsi pu se rattacher à ce RMT, dont l'intérêt est de prendre en compte la biodiversité de manière très globale

En parallèle, il sera étudié fin 2007 d'autres possibilités d'intégrer des programmes de recherche développement (ANR, Europe, etc.).

L'APCA a proposé un projet d'agroforesterie dans le cadre d'un programme RENE (financement Interreg) coordonné par des partenaires allemands. L'objectif sera de finaliser les bases de données du projet CAS DAR et de les adapter au contexte européen. Une brochure et des conférences européennes sont prévues également.

Groupe de travail n° 5 : Mise en place d'un réseau national de placettes de référence

Responsable du Groupe : Christelle Angeniol (remp. Pierre Savy) – APCA

Partenaire : Chambres d'Agriculture des 6 régions, Agroof Développement, BioCivam11

Objectifs

Création d'un réseau de parcelles de démonstration dans chaque département participant au projet.

Méthode

Mise en place de parcelles expérimentales avec diagnostic initial du projet et suivi des productions obtenues la première année. Les parcelles pilote devront suivre un protocole permettant de jouer un rôle démonstratif vis-à-vis des porteurs de projets mais pourront servir également de terrain de recherche pour des équipes de Centres de Recherche ou d'Instituts Techniques. Ainsi différentes modalités pourront être insérées dans les projets : diversité des essences plantées, type d'entretien au pied des arbres, densité de plantation ; on veillera à conserver dans chaque projet des témoins agricole et forestier.

Etat d'avancement

A ce jour, 70 projets ont été identifiées dans 14 départements pour une surface totale de plus de 550 ha, soit deux fois plus que l'objectif affiché. Seuls les départements de Franche Comté n'ont pas encore leurs projets définis. Dans chaque cas sont présents un témoin agricole et un témoin forestier.

A noter aussi que de nombreux départements non partenaires se sont également intégrés dans ce réseau. C'est le cas du Gers avec une vingtaine de projets (grâce à l'action efficace d'Arbres et Paysage 32) et des départements des Pays de la Loire qui ont rejoint la Sarthe.

A noter également que l'ISAB propose une expérimentation dans l'Oise d'une trentaine d'hectare, faisant ainsi le pendant du site expérimental de Restinclières dans l'Hérault.

Le thème principal des expériences qui s'annonce est l'impact de l'agroforesterie sur la biodiversité (auxiliaires des cultures), que ce soit chez les agriculteurs conventionnels ou engagés dans une démarche d'agrobiologie.

Enfin, dans le Gard et l'Hérault, des projets collectifs, regroupés sur un territoire géographique, et répondant à des problématiques agro-environnementales ont été étudiés. Ces études sont réalisées en partenariat avec des syndicats de rivière et l'Agence de l'Eau. L'objectif principal est d'introduire l'agroforesterie afin de répondre en partie aux problèmes de qualité de l'eau (nappe et rivière) ainsi qu'aux risques d'érosion suite aux inondations. Une quinzaine de projets d'agriculteurs vont être mis en place en zone de captage.

Groupe de travail n°6 : Bilan économique et environnemental des projets existants

Responsable du Groupe : Raphaël Métral (Centre de Transfert de l'ENSA.M)

Partenaires : Centre de Transfert – INRA – Chambres d'Agriculture de l'Hérault, du Gard et de Charente Maritime – Agroof Développement – CRPF

Objectifs

Réalisation du bilan des expériences en cours afin de mettre à disposition des acteurs de l'agroforesterie les derniers résultats de la Recherche Développement. Ces bilans portent sur les aspects agro-environnementaux et économiques des projets.

Méthode

Proposer une évaluation agro-environnementale des parcelles agroforestières afin d'estimer les impacts sur la qualité des eaux, et sur la qualité et la biodiversité des sols. L'analyse économique permettra de donner les informations sur sa faisabilité à l'échelle de la parcelle et de l'exploitation.

Quatre axes de travail sont envisagés :

- Bilan de carbone du système agroforestier, dynamique de séquestration du carbone dans les sols ;
- Bilan azoté et risque de lixiviation des nitrates en parcelle agroforestière ;
- Impact sur la biodiversité de la pédofaune
- Bilan technico-économique des expérimentations existantes

Les deux premiers points s'appuient fortement sur les résultats du programme européen de recherche SAFE qui s'est achevé fin 2004, avec l'utilisation du modèle Hi-SAFe

Etat d'avancement

Les premières études ont été réalisées sur ces 4 axes. Les rapports de synthèse sont en cours et seront téléchargeables sur le site du projet.

Toutefois, il a été décidé de poursuivre certaines mesures concernant les bilans carbone et azote sur les parcelles de Vézénobres et de Charente Maritime.

Si les résultats restent peu exploitables par manque de répétitions des mesures et par quelques erreurs de protocole, ces premières études ont toutefois le mérite de dresser un premier bilan et de proposer des futurs protocoles pour le suivi des parcelles dans le cadre du réseau de parcelles de référence ou des échanges avec le futur RMT.

Le comité de pilotage a proposé la réalisation d'un bilan carbone des exploitations agroforestières afin d'imaginer un indicateur de durabilité des systèmes de production et de création de ressources énergétiques renouvelables. Ces indicateurs sont particulièrement importants pour les financeurs pour mesurer l'efficacité des aides en la matière (« Que représente par exemple un euro investi en équivalent de CO2 séquestré ? Comparé avec les autres mesures »)

Le comité de pilotage souligne également la nécessité de coupler les résultats des bilans carbone et azote avec un bilan hydrique des parcelles agroforestières.

Groupe de travail n° 7 : Etude de faisabilité de l'agroforesterie en Picardie et Pays de Loire

Responsable du Groupe : Emmanuel Du Tertre de la Chambre d'Agriculture de la Somme et Philippe Guillet de la Chambre d'Agriculture de la Sarthe

Partenaires : Chambres d'Agriculture de la Somme, Oise et Sarthe, Agroof Développement

Objectifs

Etude de faisabilité de l'agroforesterie dans les régions de la Picardie et des Pays de la Loire.

Méthode

Après avoir identifié un échantillon d'agriculteurs à sonder, les Chambres d'Agriculture réaliseront des enquêtes pour évaluer la réaction des agriculteurs devant l'innovation et les perspectives que représentent les systèmes agroforestiers. Les résultats des enquêtes permettront de mesurer l'intérêt des agriculteurs, de définir une typologie d'exploitants favorables à l'agroforesterie et détermineront des systèmes types correspondant aux enjeux et contraintes exprimés par les exploitants. Ces systèmes feront l'objet de simulations grâce aux modèles développés par l'INRA de Montpellier.

Etat d'avancement

Ce groupe de travail a été clos l'an passé. Les rapports de synthèses sont en cours de réalisation.

Les enquêtes sont à présent terminées dans les deux régions. Près d'une centaine d'enquêtes ont été réalisées en Sarthe, Somme et Oise. Les résultats confirment les conclusions des enquêtes similaires effectuées dans les 3 autres régions lors du programme SAFE (Centre, Poitou-Charentes et Franche Comté). Les agriculteurs sont très réceptifs à l'idée de développer l'agroforesterie sur leur exploitation. Par exemple, ce sont près 40 % des agriculteurs de la Somme qui se disent prêts à se lancer dans un projet. Dans chacun de ces départements, les candidats pour la mise en place de projets de démonstration ont été identifiés.

III. Annexe 3 : Compte-rendu de l'Assemblée Constituante du 25 avril 2007 de l'association française d'agroforesterie

Déroulement de la journée

- Matinée : visite des parcelles agroforestières de Jérôme Feracci.



Yves Bachevillier, de la Chambre d'Agriculture de l'Hérault (au premier plan) et Jérôme Feracci, propriétaire agriculteur (au centre) rappellent l'historique du projet, depuis l'idée du projet suscité par la visite du site de Restinclières jusqu'à sa mise en place sur le terrain. Aujourd'hui, 25 ha sont plantés en noyers hybrides, avec des écartements de 18 m entre les lignes et de 9 m entre les arbres sur la ligne. Ces distances ont été calculées en fonction du système d'irrigation par aspersion. Mr Feracci pratique une rotation blé/maïs entre les arbres.

Le projet a été complété par l'installation de plusieurs haies autour des parcelles

Des discussions techniques ont été engagées avec les agriculteurs présents comme ici entre Mr Feracci et Benoît d'Abbadie, ainsi qu'avec l'ensemble des personnes présentes.

Les échanges ont principalement porté sur l'impact de l'irrigation et de la présence de la culture d'hiver sur l'enracinement des arbres, le choix et l'importance de diversifier les essences, les réglementations agricoles et le soutien à ce type de projet, etc...



32 personnes se sont déplacées pour la journée, de différentes régions.

De nombreuses personnes du reste de la France ont manifesté leur intérêt pour participer ou s'inscrire à l'association. Nombre d'entre elles n'ont pu se déplacer car elles habitaient trop loin de Béziers. A l'avenir, il sera important d'organiser les rencontres annuelles dans différentes régions. De nombreux projets vont voir le jour en région Centre, Picardie, Pays de la Loire, Poitou-Charentes, etc...

Certains sont venus de loin ! Ici, Monsieur Claude Jollet, céréalier en Charente Maritime, et un des pionniers de l'agroforesterie.

Lors de la visite, il explique notamment quelques principes techniques qu'il a mis en œuvre sur son exploitation, comme pour la taille des arbres par exemple...

Monsieur Jollet possède une part non négligeable de son exploitation en agroforesterie. 52 ha de sa SAU portent en effet noyers noirs, hybrides et communs ainsi que des merisiers, le tout en association avec ses céréales.



- Après midi : approbation des statuts et vote du premier CA



Pour se remettre des émotions et de la fatigue liées à la visite des parcelles, rien de tel qu'une petite dégustation des vins de la maison... Mr Feracci nous expose ici les méthodes de vinification suivies sur le domaine.

Au cours du repas, les membres ont pu les apprécier directement tout comme les vins du Minervois, apportés par François Gardey de Soos et Louis Fabre, tous deux viticulteurs agroforestiers dans l'Aude.



Après le repas, face aux parcelles, les membres se sont réunis pour discuter, modifier et approuver les différents articles des statuts de l'association. Dans la foulée, il a été procédé aux élections du premier conseil d'administration composé de 9 membres.

Personnes présentes à l'AG constituante

Auclair Daniel, Chercheur en Agronomie, Montpellier
Bachevillier Yves, Chargé d'étude Forêt, Béziers
Borrell Thomas, Chargé d'étude en Développement, Grenoble
Bourdoncle Jean-François, Technicien de Recherche, Montpellier
Canet Alain, Directeur d'Association, Auch
Cleyet-Marel Jean Claude, Chercheur en Agronomie, Montpellier
D'Abbadie Benoît, Agriculteur, Béziers
Dauzat Myriam, Technicienne de Recherche et Agricultrice, Montpellier
De Ridder Gert, Agriculteur, Molandier
De Ridder Lieve, agricultrice, Molandier
Diette Sébastien, Chargé d'étude, Montpellier
Dufour Lydie, Chercheuse en Agronomie, Montpellier
Dupraz Christian, Chercheur en Agronomie, Montpellier
Fabre Louis, Agriculteur, Carcassonne
Feracci Jérôme, Agriculteur, Maraussan
Freyssinel Gael, Etudiant, Tours
Gardey de Soos François, Agriculteur, Laure Minervois
Gavaland André, Chercheur en Agronomie, Toulouse
Grasset Bertrand, Agriculteur, Agde
Guillaume Sylvie, Chercheuse en Sociologie, Toulouse
Hamon Xavier, étudiant, Lyon
Jollet Claude, agriculteur, Les Eduts
Jollet Josette, agricultrice, Les Eduts
Labant Pierre, étudiant, Auch
Lemoine Baptiste, étudiant, Montpellier
Liagre Fabien, Consultant en Agroforesterie, Anduze
Luigi Nicolas, Chargé d'études Forêt, Montpellier
Majurel Rodolphe, Chargé de mission Collectivité, Montpellier
Metral Raphaël, Chercheur en Agronomie, Montpellier
Saur Etienne, Enseignant Chercheur en Agronomie, Bordeaux
Servaire Michel, Chargé d'étude Syndicat Mixte de rivière, Caissargues
Smits Nathalie, Chercheuse en Agronomie, Montpellier

Recherche d'un nom pour l'association.

De nombreuses propositions ont été faites, mais sans emporter la décision :

FARAON; GIRAF; AGRAF; ADAGE; ARBLé; ARBUSTRA; AFAF; AF²; ANAIS; ANAEL; Arbres des Champs; Champs d'arbres; Aux arbres, citoyens; MARAM; SYLVAGRESTE; Auprès de mon arbre; Un autre arbre est possible; La France agroforestière; Eurydice;

Le nom provisoire retenu est AF², mais le conseil d'administration décidera.

Personne n'est donc reparti avec le carton de bouteille promis au gagnant....

Election du conseil d'administration

Selon les statuts validés par l'Assemblée, il a été décidé de porter à 9 membres le conseil d'administration.

12 Candidats se sont présentés pour 27 votants

Candidat	Nombre de voix	Résultat
Auclair Daniel	11	
Bachevillier Yves	16	Elu
Borrell Thomas	13	
Canet Alain	23	Elu
Dauzat Myriam	17	Elue
Dupraz Christian	26	Elu
Feracci Jérôme	25	Elu
Gardey de Soos François	21	Elu
Gavaland André	14	Elu
Jollet Claude	26	Elu
Liagre Fabien	27	Elu
Servaire Michel	13	

La composition du conseil est assez équilibrée : 4 exploitants ou futurs exploitants agroforestiers, 3 acteurs du développement ainsi que 2 chercheurs.

La première réunion du CA est prévue en juin 2007. Il sera alors validé :

- Le nom définitif de l'association
- Le siège de l'association
- L'élection du bureau (président, vice-président, secrétaire et trésorier)

Les premières missions du CA seront de faire connaître dans les médias la création de l'association et de diffuser les bulletins d'adhésion.

Dans le cadre du projet Agroforesterie 2006/08 financé au titre de la mission DAR du Ministère de l'Agriculture, il est prévu la mise en place d'une revue électronique fin 2007 et début 2008.

Statuts validés par l'Assemblée Constituante

Les soussignés (nom, prénom, profession, commune):

Auclair Daniel, Chercheur en Agronomie, Montpellier
 Bachevillier Yves, Chargé d'étude Forêt, Béziers
 Borrell Thomas, Chargé d'étude en Développement, Grenoble
 Bourdoncle Jean-François, Technicien de Recherche, Montpellier
 Canet Alain, Directeur d'Association, Auch
 Cleyet-Marel Jean Claude, Chercheur en Agronomie, Montpellier
 D'Abbadie Benoît, Agriculteur, Béziers
 Dauzat Myriam, Technicienne de Recherche et Agricultrice, Montpellier
 De Ridder Gert, Agriculteur, Molandier
 De Ridder Lieve, agricultrice, Molandier
 Diette Sébastien, Chargé d'étude, Montpellier
 Dufour Lydie, Chercheuse en Agronomie, Montpellier
 Dupraz Christian, Chercheur en Agronomie, Montpellier
 Fabre Louis, Agriculteur, Carcassonne
 Feracci Jérôme, Agriculteur, Maraussan
 Freyssinel Gael, Etudiant, Tours
 Gardey de Soos François, Agriculteur, Laure Minervois
 Gavaland André, Chercheur en Agronomie, Toulouse
 Grasset Bertrand, Agriculteur, Agde
 Guillaume Sylvie, Chercheuse en Sociologie, Toulouse
 Hamon Xavier, étudiant, Lyon
 Jollet Claude, agriculteur, Les Eduts
 Jollet Josette, agricultrice, Les Eduts
 Labant Pierre, étudiant, Auch
 Lemoine Baptiste, étudiant, Montpellier
 Liagre Fabien, Consultant en Agroforesterie, Anduze
 Luigi Nicolas, Chargé d'études Forêt, Montpellier
 Majurel Rodolphe, Chargé de mission Collectivité, Montpellier

Metral Raphaël, Chercheur en Agronomie, Montpellier
Saur Etienne, Enseignant Chercheur en Agronomie, Bordeaux
Servaire Michel, Chargé d'étude Syndicat Mixte de rivière, Caissargues
Smits Nathalie, Chercheuse en Agronomie, Montpellier

Et toutes personnes qui auront adhéré aux présents statuts, forment par les présentes une association conformément à la loi du 1er juillet 1901, et établissent les statuts de la manière suivante :

Art. 1 Dénomination

La dénomination de l'association est « **Association Française d'Agroforesterie** »

Art. 2 But

L'agroforesterie regroupe les pratiques de mélanges d'arbres et de cultures. Cela correspond à la gestion d'arbres intégrés dans les parcelles agricoles d'une part et de cultures conduites sous couvert forestier d'autre part.

L'Association Française d'Agroforesterie a pour but de regrouper les personnes physiques et les personnes morales de droit privé ou public intervenant dans le domaine de l'agroforesterie afin de :

- Communiquer entre les membres sur le partage des expériences de terrain et des savoirs issus des programmes de recherche développement et de favoriser les transferts de connaissance entre la recherche et le terrain.
- Assurer une veille réglementaire, être force de propositions et se positionner en tant qu'interlocuteur des services publics aux échelles nationale et locale.
- Etablir des relations avec les partenaires européens et internationaux
- Participer à des projets de recherche développement et de formation en agroforesterie en tant que représentant des acteurs de l'agroforesterie
- Appuyer la mise en place de structures locales d'accompagnement de projets agroforestiers

Art. 3 Siège

Son siège est à Prades-le-Lez.

Le conseil d'administration a le choix de l'immeuble et de la commune où le siège est établi et peut le transférer par simple décision.

Art. 4 Durée

La durée de l'association est illimitée.

Art. 5 Moyens d'actions

Les moyens d'actions de l'association sont notamment :

- la participation aux commissions techniques
- la participation à des programmes de développement
- les publications et la maintenance d'un site web
- la réalisation de formations
- l'organisation de manifestations

Art. 6 Composition – Cotisations

L'association se compose :

1° de **membres fondateurs**. Sont considérés comme tels ceux qui ont participé à l'assemblée constituante du 25 avril 2007 et cosigné les actes de création de l'association.

2° de **membres actifs**. Sont considérés comme tels les personnes physiques et les personnes morales de droit privé ou public qui versent une cotisation annuelle. Le montant des cotisations annuelles est fixé par l'assemblée générale. Pour la première année, le montant de ces cotisations a été fixé par l'assemblée constituante à 15 et 50 euros respectivement.

3° de **membres d'honneur**, nommés par le conseil d'administration ou par l'assemblée pris parmi les personnes qui rendent ou qui ont rendu des services à l'association. Ils font partie de l'assemblée générale sans être tenus de payer une cotisation annuelle.

Art. 7 Conditions d'adhésion

L'association est ouverte à toute personne physique ou morale de droit privé ou public.

Les adhésions sont formulées par écrit, signées par le demandeur et acceptées par le conseil d'administration, lequel, en cas de refus, n'a pas à faire connaître les raisons.

Le patrimoine de l'association répondra seul des engagements pris en son nom, et aucun des associés ou membres du bureau ne pourra en être rendu responsable.

En adhérant à l'association, les membres s'engagent à respecter la liberté d'opinion des autres membres et s'interdisent toute discrimination sociale, sexuelle, religieuse ou politique.

Art. 8 Ressources

Les ressources de l'association se composent :

- 1° des cotisations de ses membres, dont le montant est fixé par l'assemblée générale annuelle;
- 2° des subventions qui pourraient lui être accordées par l'État ou les collectivités publiques;
- 3° du revenu de ses biens;
- 4° des sommes perçues en contrepartie des prestations fournies par l'association;
- 5° de toutes autres ressources autorisées par les textes législatifs et réglementaires.

Art. 9 Fonds de réserve

Le fonds de réserve comprend essentiellement les capitaux provenant des économies réalisées sur le budget annuel.

Art. 10 Démission – Radiation

La qualité de membre de l'association se perd :

- 1° par la démission;
- 2° par la radiation prononcée pour non-paiement de la cotisation ou pour motifs graves par le conseil d'administration, le membre intéressé ayant été préalablement entendu, sauf recours à l'assemblée générale.

Art. 11 Administration

L'association est administrée par un conseil composé de 9 membres élus au scrutin secret, à jour de leur cotisation, pour 3 années par l'assemblée générale et choisis dans la catégorie des membres actifs jouissant de leurs droits civils et de nationalité française ou d'un Etat membre de l'Union Européenne. Le renouvellement des membres du conseil est réalisé annuellement par tiers.

En cas de vacance, le conseil pourvoit provisoirement au remplacement de ses membres. Leur remplacement définitif intervient à l'assemblée générale suivante.

Les pouvoirs des membres ainsi élus prennent fin à l'époque où devrait normalement expirer le mandat des membres remplacés. Les membres sortants sont rééligibles.

Le conseil choisit parmi ses membres, au scrutin secret, un bureau, composé d'un président, éventuellement de vice-présidents, d'un secrétaire, et d'un trésorier.

Art. 12 Réunion du conseil

Le conseil d'administration se réunit 2 fois par an et chaque fois qu'il est convoqué par son président ou sur la demande de la moitié au moins de ses membres.

Il est tenu procès-verbal des séances.

Les procès-verbaux sont signés par le président et le secrétaire, ils sont transcrits sur un registre coté et paraphé par le représentant de l'association.

Les décisions sont prises à la majorité absolue; en cas de partage, la voix du président est prépondérante.

Art. 13 Gratuité du mandat

Les membres de l'association ne peuvent recevoir aucune rétribution à raison des fonctions qui leur sont conférées.

Ils pourront toutefois obtenir le remboursement forfaitaire des dépenses engagées pour les besoins de l'association, sur justification et après accord du président.

Art. 14 Pouvoirs du conseil

Le conseil d'administration est investi des pouvoirs les plus étendus pour autoriser tous actes qui ne sont pas réservés à l'assemblée générale.

Il surveille la gestion des membres du bureau et a le droit de se faire rendre compte de leurs actes.

Il autorise tous achats, aliénations ou locations, emprunts et prêts nécessaires au fonctionnement de l'association, avec ou sans hypothèque.

Il autorise toute transaction, toute mainlevée d'hypothèque, avec ou sans constatation de paiement.

Il arrête le montant de toutes indemnités de représentation exceptionnellement attribuées à certains membres du bureau.

Cette énumération n'est pas limitative.

Il peut faire toute délégation de pouvoirs pour une question déterminée et un temps limité.

Art. 15 Rôle des membres du bureau

Président. – Le président convoque les assemblées générales et les réunions du conseil d'administration.

Il représente l'association dans tous les actes de la vie civile et est investi de tous pouvoirs à cet effet. Il peut déléguer certaines de ses attributions dans les conditions prévues au règlement intérieur.

Il a notamment qualité pour ester en justice au nom de l'association, tant en demande qu'en défense.

En cas d'absence ou de maladie, il est remplacé par le vice-président, et en cas d'empêchement de ce dernier, par le membre le plus ancien ou par tout autre administrateur spécialement délégué par le conseil.

Secrétaire. – Le secrétaire est chargé de tout ce qui concerne la correspondance et les archives.

Il rédige les procès-verbaux des délibérations et en assure la transcription sur les registres.

Il tient le registre spécial, prévu par la loi, et assure l'exécution des formalités prescrites.

Trésorier. – Le trésorier est chargé de tout ce qui concerne la gestion du patrimoine de l'association.

Il effectue tous paiements et perçoit toutes recettes sous la surveillance du président.

Les achats et ventes de valeurs mobilières constituant le fonds de réserve sont effectués avec l'autorisation du conseil d'administration.

Il tient une comptabilité régulière, au jour le jour, de toutes les opérations et rend compte à l'assemblée annuelle, qui statue sur la gestion.

Toutefois, les dépenses supérieures à 1500 euros doivent être ordonnancées par le président ou, à défaut, en cas d'empêchement, par tout autre membre du bureau.

Il rend compte de son mandat aux assemblées générales dans les conditions prévues au règlement intérieur.

Art. 16 Assemblées générales ordinaires

L'assemblée générale de l'association comprend les membres actifs.

Elle se réunit au moins une fois par an et chaque fois qu'elle est convoquée par le conseil d'administration ou sur la demande du quart au moins des membres de l'association. Chaque associé est invité à l'assemblée par courrier et peut s'y faire représenter par un autre membre muni d'un pouvoir écrit.

L'ordre du jour est réglé par le conseil d'administration.

Le bureau de l'assemblée est celui du conseil d'administration.

Elle entend les rapports sur la gestion du conseil d'administration et sur la situation financière et morale de l'association.

Elle peut nommer tout commissaire-vérificateur des comptes et le charger de faire un rapport sur la tenue de ceux-ci.

Elle approuve les comptes de l'exercice, vote le budget de l'exercice suivant et pourvoit, s'il y a lieu, au renouvellement des membres du conseil d'administration; elle autorise l'adhésion à une union ou fédération.

Elle confère au conseil d'administration ou à certains membres du bureau toutes autorisations pour accomplir les opérations rentrant dans l'objet de l'association et pour lesquelles les pouvoirs statutaires seraient insuffisants.

En outre, elle délibère sur toutes questions portées à l'ordre du jour à la demande signée de tout membre de l'association déposées au secrétariat dix jours au moins avant la réunion.

Les convocations sont envoyées au moins quinze jours à l'avance et indiquent l'ordre du jour.

Toutes les délibérations de l'assemblée générale annuelle sont prises à main levée à la majorité absolue des membres présents.

Le scrutin secret peut être demandé soit par le conseil d'administration, soit par le quart des membres présents.

Chaque personne représente une voix lors des votes et ne peut bénéficier que de trois pouvoirs écrits. La majorité de décision est décidée à la majorité simple.

Exceptionnellement le conseil d'administration pourra décider de procéder à un vote par écrit : le texte des résolutions proposées sera adressé à tous les membres avec l'indication du délai imparti pour faire connaître leur vote. Les réponses seront dépouillées en présence des membres du conseil et les résultats proclamés par le président; du tout il sera dressé procès-verbal.

Art. 17 Assemblées extraordinaires

L'assemblée générale a un caractère extraordinaire lorsqu'elle statue sur toutes modifications aux statuts. Elle peut décider la dissolution et l'attribution des biens de l'association, la fusion avec toute association de même objet.

Il devra être statué à la majorité des deux tiers des voix des membres présents. Le quorum devra être de un tiers des membres de l'association.

Les membres empêchés pourront se faire représenter par un autre membre de l'association au moyen d'un pouvoir écrit. Chaque personne représente une voix lors des votes et ne peut bénéficier que de trois pouvoirs écrits.

Une feuille de présence sera émarginée et certifiée par les membres du bureau.

Art. 18 Procès-verbaux

Les procès-verbaux des délibérations des assemblées sont transcrits par le secrétaire sur un registre et signés du président et d'un membre du bureau présent à la délibération.

Les procès-verbaux des délibérations du conseil d'administration sont transcrits, par le secrétaire, sur un registre et signés par le secrétaire et le président.

Le secrétaire peut délivrer toutes copies certifiées conformes qui font foi vis-à-vis des tiers.

Art. 19 Dissolution

La dissolution de l'association ne peut être prononcée que par l'assemblée générale, convoquée spécialement à cet effet et statuant aux conditions de *quorum* et de majorité prévues pour les assemblées extraordinaires.

L'assemblée générale désigne un ou plusieurs commissaires chargés de la liquidation des biens de l'association dont elle déterminera les pouvoirs.

Elle attribue l'actif net à toutes associations déclarées ayant un objet similaire ou à tous établissements publics ou privés reconnus d'utilité publique, de son choix.

Art. 20 Formalités

Le président, au nom du conseil d'administration, est chargé de remplir toutes les formalités de déclaration et de publication prescrites par la législation en vigueur. Tous pouvoirs sont donnés au porteur des présentes à l'effet d'effectuer ces formalités.

IV. Annexe 4 : Compte-rendu réunion Réglementations à la DGPEI - MAP

Mercredi, 6 décembre 2006 – 14h30 à 16h45 – Salle 360

MAP DGPEI, 3 rue Barbet de Jouy

Compte rendu réalisé par Fabien Liagre, Agroof Développement et Thierry Fellmann de l'APCA

Personnes présentes

DGPEI-MAP :

- Véronique Borzeix, chef du Bureau des Soutiens Directs
- Juliette Prade, Bureau des soutiens Directs, membre du comité de pilotage du programme Agroforesterie 2006/08 (projet nominé de l'ADAR 2005)
- Marie-Françoise Thery, Bureau des Soutiens Directs

Agence Unique de Paiement :

- Alain Petitjean, Chef du Bureau du Contrôle des Exploitations
- Christian Lafforgue, Bureau du Contrôle des Exploitations

Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture

- Thierry Fellmann, département de la Politique Agricole et Rurale

Agroof Développement

- Fabien Liagre, directeur, coordinateur du programme Agroforesterie 2006/08

Personne excusée : Christian Dupraz de l'INRA de Montpellier, coordinateur du programme européen d'agroforesterie SAFE et Pierre Savy de l'APCA, chargé de mission Forêt et Agroforesterie.

Objet de la réunion

A l'initiative des membres du programme Agroforesterie 2006/08, cette rencontre avait pour objectif de clarifier les règles d'éligibilité des parcelles agroforestières dans le cadre des aides directes, couplées et découplée, du premier pilier de la PAC.

Dans un premier temps, Fabien Liagre a présenté les grandes caractéristiques des projets agroforestiers, depuis leur mise en place jusqu'à leur gestion annuelle. L'agroforesterie consiste à associer au sein d'une même parcelle, une production agricole avec un peuplement d'arbres à faible densité, plantés à espacement régulier et de manière homogène sur la parcelle. L'objectif est de tirer parti des interactions agronomiques entre les arbres et les cultures, tout en conciliant une production à court terme (les cultures ou les fourrages) et à moyen ou long terme (les arbres). Lors de cette présentation préliminaire, il est rappelé comment les systèmes agroforestiers répondent à de nombreux enjeux actuels : maintien de la biodiversité, stockage de carbone, qualité de l'eau. Si l'agroforesterie correspond bien à la philosophie des BCAE, aucune mesure particulière dans la conditionnalité ne mentionne l'agroforesterie en tant que telle, comme le souligne justement Alain Petitjean de l'AUP. A noter toutefois, que par les enjeux soulevés, le soutien de l'agroforesterie fait parti des mesures prioritaires du prochain RDR européen et fait parti des mesures des accords de Kyoto.

D'un point de vue terrain, même en dehors des zones traditionnelles pour ce type de pratique (Normandie et Bretagne pour les pré-vergers ou Dauphiné et Périgord pour les noyeraies associées), l'agroforesterie séduit un nombre croissant d'agriculteurs, céréaliers ou éleveurs.

La présence des arbres pose toutefois la question de l'éligibilité aux aides directes. En 2001, les surfaces intercalaires sont devenues éligibles. En 2006, sur la base du document de travail de la Commission Européenne, la circulaire DPEI C2006-4038 du 9 mai 2006 stipule que les surfaces des parcelles de moins de 50 arbres par hectare sont devenues éligibles et admissibles dans leur totalité. Pour les parcelles fourragères plantées d'arbres d'essences forestières et selon les normes locales, il est toutefois possible de relever ce seuil par décision préfectorale et pour des motifs écologiques ou environnementaux.

Cette disposition réglementaire soulevait toutefois quelques interprétations divergentes ou demandes d'informations complémentaires entre l'AUP, la DGPEI et les organismes de terrain. Ces aspects ont été débattus lors de la réunion, sur la base du document réalisé par Christian Dupraz de l'INRA, complété par

le diaporama de Fabien Liagre. Le résultat des discussions est repris point par point dans les paragraphes suivants.

Eligibilité aux aides couplées et découplées

La circulaire DPEI C2006 4038 du 9 mai 2006, indique que les parcelles de moins de 50 arbres à l'hectare sont admissibles dans leur totalité aux aides directes, couplées ou découplées.

L'AUP avait fait remarquer que dans le cas d'une parcelle agroforestière, pour la partie couplée, il fallait, selon leur interprétation des textes, retirer la surface enherbée au pied des arbres, car cette surface n'était pas cultivée. Dans le cadre des DPU, ce dégrèvement n'a pas lieu d'être car il n'y a pas obligation de cultiver.

Thierry Fellmann et Fabien Liagre ont rappelé que cette disposition est très complexe à mettre en œuvre et freinera tout projet agroforestier à cause de la complexité engendrée au niveau de l'instruction du dossier et par la peur de réaliser une fausse déclaration de surface éligible.

Les représentantes de la DGPEI soulignent le fait que, dans le cas des parcelles de moins de 50 arbres, l'esprit de la circulaire était bien de rendre éligible dans sa totalité la surface agroforestière, arbres et lignes compris, ceci afin de simplifier les procédures. Le principe était de ne pas obliger à faire deux types de déclaration, une pour les aides couplées, une autre pour l'aide découplée.

Un accord est pris entre les représentants de l'AUP et la DGPEI pour rédiger ensemble une circulaire dans ce sens, en précisant davantage le texte de la circulaire.

Faut-il distinguer les arbres jeunes des arbres adultes ?

Dans la gestion des projets agroforestiers, Fabien Liagre expose la nécessité dans certains des cas (notamment lors d'utilisation d'essences locales) d'avoir des densités initiales supérieures à 50 arbres par ha. Cette idée est également reprise par Christian Dupraz dans son document remis au préalable aux participants. L'idée principale est de permettre au porteur de projet de réaliser une sélection des arbres d'avenir avec au moins une éclaircie précoce. Celle-ci interviendrait avant que les arbres aient atteint 15 cm de diamètre de tronc.

Par souci de simplification, les représentantes de la DGPEI ne peuvent répondre favorablement à cette demande. En effet, une telle distinction pourrait rendre le contrôle plus complexe et ouvrir la porte à des dérives forestières.

Les représentantes de la DGPEI indiquent de plus que pour les densités supérieures à 50 arbres, deux cas de figure se présentent :

- Si la parcelle est fourragère et plantée d'arbres d'essences forestières, le seuil de densité peut être relevé en fonction de motifs écologiques ou environnementaux déterminés dans l'arrêté départemental.
- Si la culture est une COP, obligation est faite de ne prendre en compte que les surfaces effectivement semées. La solution proposée par Christian Dupraz d'appliquer un seuil à l'image des tranches de prélèvements des impôts sur le revenu est difficile à appliquer dans les calculs et rendrait le travail des contrôleurs difficile.

Quelle surface prendre en compte dans les calculs de densité ?

La question de la surface totale à prendre en compte a été également débattue, sachant que les lignes agroforestières ne sont pas forcément continues sur l'ensemble de la parcelle. Pour des raisons agronomiques ou liés à la forme de la parcelle, des espaces sans arbre peuvent être attenants au système agroforestier.

Cette question soulève en fait la question cachée de la structure du peuplement. En agroforesterie, l'objectif est d'assurer une production intercalaire, ce qui exclut automatiquement toute forme de bosquet où aucune culture ne serait présente entre les arbres.

Par souci de simplification, il est proposé que dès lors que les parcelles arborées répondent aux critères réglementaires (cultures effectuées dans des conditions identiques qu'en parcelle non boisée), c'est la totalité de la surface déclarée qui sera prise en compte pour le calcul de la densité.

Les personnes présentes à la réunion sont d'accord pour dire qu'il faut éviter de créer des sous-parcelles, en fonction des arbres présents. Par contre, ce qui est facilement détectable, ce sont bien les formations de type bosquets qu'il faut retirer de la surface éligible.

La circulaire précisera également ce point, en particulier pour les contrôles

Éligibilité au gel des parcelles arborées

Dans le texte de la circulaire, le cas des parcelles gelées arborées n'était pas vraiment abordé. En fait, sur le terrain, les agents représentants de l'AUP incluent de fait les surfaces des arbres dans les surfaces gelées lorsque le cas se rencontre. Il est en effet trop difficile de décompter une à une les surfaces des arbres. Au niveau réglementaire, ils se basent en fait sur l'éligibilité des parcelles agricoles, et donc des parcelles comportant des arbres.

Marie-Françoise They fait remarquer que dans le cas des surfaces éligibles au gel, il faudrait retirer les surfaces boisées et que la seule surface éligible serait les surfaces intercalaires, si celles-ci font plus de 10 mètres de large.

Néanmoins, Thierry Fellmann, Fabien Liagre et Alain Petitjean font remarquer que la logique voudrait que si une parcelle agricole arborée est éligible aux aides directes dans sa totalité pour moins de 50 arbres à l'hectare, il faudrait qu'elle le soit aussi pour la prime gel. En effet, dans le cas contraire, pour une même parcelle, le principe de l'éligibilité serait différent, ce qui pourrait prêter à confusion.

Le seul élément litigieux soulevé par Marie-Françoise They est qu'un des objectifs d'une parcelle agroforestière est économique car on cherche à réaliser un placement avec les arbres. Ce qui la rend incompatible avec la réglementation sur les surfaces gelées qui doivent être improductives (mis à part quelques dérogations). Fabien Liagre fait remarquer qu'il ne s'agit pas d'un boisement de terre agricole - quoique celui-ci soit d'ailleurs lui-même éligible au gel fixe - mais bien d'une parcelle agricole arborée.

Véronique Borzeix propose que pour simplifier et rendre cohérent les règles d'éligibilité, toutes les parcelles agroforestières de moins de 50 arbres cultivées ou en gel soient éligibles aux aides directes. Toutefois, pour rester cohérent avec la non productivité des surfaces gelées, elle propose qu'on exclut les parcelles agroforestières avec arbres fruitiers (car productifs) et les arbres à bois l'année de leur récolte.

Cas des arbres fruitiers

Le cas des arbres fruitiers est soulevé par Fabien Liagre. Il rappelle que dans le cadre des arrêtés préfectoraux concernant les normes locales, les départements de la Normandie ont relevé le seuil de 50 arbres à 100 arbres pour les systèmes de pré-vergers, composés de fruitiers hautes tiges (hauteur de tronc net de toute branche supérieure à 2m50). Cette recommandation « haute tige » ou « double fin » (pour les noyers), permet de les distinguer des vergers basse tige intensifs.

Les représentantes de la DGPEI sont d'accord pour inclure les fruitiers hautes tiges dans les essences éligibles dans la limite de 50 arbres par hectare. Toutefois, les surfaces agroforestières avec fruitiers ne pourront être converties en gel.

Les haies et normes locales

Fabien Liagre soulève le problème de la représentation des éléments arborés dans les normes locales, notamment dans les départements où les pratiques de bocage ne sont pas courantes, et a fortiori les pratiques d'agroforesterie. Il pose la question de savoir s'il ne serait pas possible dans le cadre d'une circulaire nationale de poser quelques critères simples qui pourraient être retenus par tous les départements. A titre d'exemple, il serait sans doute judicieux de rendre éligibles toutes haies sur une largeur unique (par exemple 4 m), quel que soit le lieu géographique.

Thierry Fellmann insiste sur le fait qu'aujourd'hui, toutes les directives et impulsions européennes en matière de réglementation vont vers le soutien voire l'obligation de mettre en œuvre des pratiques respectant l'environnement. Il souligne également qu'il existe une incohérence dans le fait que le deuxième pilier propose de financer l'installation d'arbres dans les parcelles agricoles, alors que ces mêmes arbres peuvent pénaliser l'agriculteur au regard des aides directes.

Les représentants de l'AUP et de la DGPEI reconnaissent ce problème de cohérence mais soulignent toutefois le fait qu'il reste important pour chaque région de définir ses propres normes afin de régionaliser les pratiques. D'autre part, aucune flexibilité nationale n'est autorisée dans les textes européens dans ce cadre.

Conclusions de la réunion

Précision des règles dans une circulaire

En accord avec les représentantes de la DGPEI, les aspects abordés lors de la réunion seront clarifiés dans la circulaire surfaces 2007, à savoir :

- L'éligibilité totale des surfaces avec moins de 50 arbres à l'hectare aux aides couplées et découplées, ainsi qu'à la prime Gel (sauf pour les fruitiers et les autres arbres, l'année de la récolte).
- Au-delà de 50 arbres, une dérogation est possible pour les cultures fourragères plantées d'arbres d'essences forestières. Dans le cas contraire, seule la surface occupée par la culture ou la prairie est éligible.
- Les critères de peuplements éligibles (répartition homogène du peuplement sur la parcelle avec exclusion de toute forme empêchant la pratique de la culture intercalaire)
- La densité d'arbres à l'hectare est calculée à l'échelle de la parcelle déclarée annuellement, où serait pratiquée la même culture sur toute la surface.
- Les arbres fruitiers de haute tige disposés en peuplement agroforestier sont éligibles aux aides directes mais pas à la prime Gel.

Cette circulaire devrait être rédigée au cours du premier semestre 2007. La partie relative aux parcelles agroforestières sera validée par les participants à la réunion (Thierry Fellmann, Fabien Liagre et Christian Dupraz). La parution pourrait ainsi avoir lieu pour le mois de mars.

Diffusion de l'information

Afin de diffuser l'information contenue dans la circulaire et pour que tous les agents de terrain, membres de l'administration ou des Chambres d'Agriculture, bénéficient de la même information, Fabien Liagre propose l'édition d'une brochure nationale. Financée dans le cadre du projet Agroforesterie 2006/08, l'édition d'une brochure pour les porteurs de projets et les techniciens des collectivités et des OPA était à l'ordre du jour. Un encart sur les réglementations sera ajouté, après validation des services de la DGPEI. Cette brochure éditée à 10 000 exemplaires sera envoyée à toutes les Chambres d'Agriculture, CRPF, DDAF, DIREN, Conseils Généraux et Régionaux, ainsi que dans les services décentralisés de l'ONIGC.

V. Annexe 5 : Compte rendu réunion Statut au Ministère de l'Agriculture

Participaient à la réunion :

Régis AMBROISE	MAP- DGFAR - SDER
Patrick GERVAISEAU	MAP- DGFAR - Sous-direction des exploitations agricoles
Patrick Edouard DODEIGNE	MAP- DAFL – SDFA - Fiscalité
Fabien LIAGRE	Agroof
Carole ROBERT	APCA
Nathalie GALIRI	APCA
Christelle ANGENIOL	APCA

Le 12 juillet 2007, une première réunion à l'APCA avait permis de lister les principales questions et incertitudes juridiques liées à la pratique de l'agroforesterie. Cette réunion avait réuni des membres du MAP (DGFAR), de l'INRA, de la FNSAFER, de la FNFPF (Fédération Nationale Française des Propriétaires Forestiers), de la Chambre d'Agriculture de l'Hérault et de l'APCA.

Ces questions concernaient :

- le lien entre agroforesterie et statut du fermage,
- l'imposition des revenus tirés du bois,
- l'estimation de la valeur vénale d'une parcelle agroforestière,
- le sort d'une parcelle agroforestière en cas d'aménagement foncier.

L'objectif de la réunion du 18 janvier était d'apporter des éléments de réponses aux interrogations soulevées lors de la réunion du 12 juillet. Les précisions ainsi obtenues vont permettre de rédiger d'une part une circulaire par le MAP, et d'autre part un guide par l'APCA, à destination des acteurs locaux.

➤ L'agroforesterie et le statut du fermage

Le chef du bureau des structures agricoles au sein du Ministère de l'Agriculture a apporté des précisions sur ce point.

Location de parcelles agroforestières

Les parcelles où se pratique l'agroforesterie sont des parcelles agricoles : elles relèvent donc du statut du fermage.

Ceci a plusieurs conséquences :

- **Le loyer du bail doit respecter la valeur minimale prévue par les fourchettes** fixées par les arrêtés préfectoraux. Cependant, des arrêtés préfectoraux pourront fixer une fourchette spécifique pour les loyers des parcelles agroforestières, afin de tenir compte de la gêne occasionnée par les arbres.
- Il pourrait y avoir une réduction du loyer pour tenir compte de la gêne occasionnée par les arbres.
L'opération de coupe des arbres nécessite l'accord préalable du bailleur.
- **Le sort de la coupe des arbres et du produit de cette coupe** doit être envisagé lors de la conclusion du bail pour préciser l'éventuel partage en nature et en argent entre preneur et bailleur. Pour le bailleur qui profiterait d'une partie du produit financier de la coupe, les revenus retirés constitueraient des revenus imposés dans la catégorie des revenus fonciers.

Plantations sur un fonds loué par bail rural

Lorsqu'un locataire décide de planter en cours de bail, il doit respecter l'article L. 411-29 du code rural qui exige l'autorisation préalable du bailleur : celui-ci peut contester la mise en œuvre de ces nouveaux moyens culturaux devant le tribunal paritaire des baux ruraux.

D'après l'article L. 411-71, **une indemnité peut être due au preneur sortant en fin de bail pour les améliorations apportées au fonds loué.** Cet article prévoit en effet que cette indemnité « est égale à

l'ensemble des dépenses, y compris la valeur de la main-d'œuvre, évaluées à la date de l'expiration du bail, qui auront été engagées par le preneur avant l'entrée en production des plantations, déduction faite d'un amortissement calculé à partir de cette dernière date, sans qu'elle puisse excéder le montant de la plus-value apportée au fonds par ces plantations. »

Dans les limites posées par le statut du fermage, l'indemnité peut également être négociée pour prendre en compte les améliorations apportées au fond par le produit du broyage des branches, répandu sur le sol.

Ce mode d'évaluation ne prenant pas en compte la valeur d'avenir des arbres, il est donc désavantageux pour un preneur à bail d'opérer des plantations agroforestières dans le cadre d'un bail rural sauf si le bail présente une longue durée (bail à long terme ou bail de carrière), ce qui garantirait en principe au locataire de pouvoir opérer la coupe des arbres arrivés à maturité.

En complément de l'article L 411-71, **deux sources d'information complémentaires peuvent apporter des précisions aux usagers** pour le calcul de l'indemnité :

- **Les usages locaux**, dans certains départements, peuvent faire état d'usages en matière d'évaluation de telles indemnités lors de la plantation de haies ou d'arbres. Les coutumes et usages locaux à caractère agricole sont codifiés par les chambres départementales d'agriculture et soumis à l'approbation des départements.
- **Le bail type départemental** peut être ajusté par les **commissions consultatives paritaires** de chaque département. Pour que ce soit effectif, les préfets des départements concernés doivent ensuite établir l'arrêté préfectoral établissant le bail type pour leur département. Il pourrait donc être **suggéré** aux commissions **d'ajouter une disposition sur l'agroforesterie**, indiquant les modalités de calcul de l'indemnité. L'avantage serait d'homogénéiser les pratiques en cas de bail verbal ou en présence d'un bail écrit ne contenant aucune précision sur le sujet.

Location des seules surfaces intercalaires

Cette solution paraît **difficile à mettre en œuvre** dans la mesure où la distinction des surfaces cultivées des surfaces avec arbres est hasardeuse. En outre, le bail porterait alors sur des surfaces discontinues, situation vraisemblablement source de conflits.

➤ L'imposition des revenus tirés de la vente du bois

La Direction Générale des impôts (notamment en son sein la Direction de la législation fiscale) a été consultée sur cette question.

Sur le plan fiscal, un statut mixte agricole-forestier ne peut pas s'appliquer aux parcelles agroforestières. En effet, l'esprit de l'article 76 du CGI qui définit le forfait forestier et les modalités de calcul de ce forfait (parcelle intégrale), rendent difficile l'assimilation des arbres champêtres (arbres isolés, haies, agroforesterie...) à une exploitation forestière. Dans ces conditions, les dispositions de l'article 76 précité ne paraissent pas applicables au produit revenant des coupes de ces arbres.

Les deux cas décrits ci-dessous s'appliquent uniquement aux agriculteurs et aux sociétés soumis à l'impôt sur le bénéfice agricole. Pour les sociétés soumis à l'impôt sur les sociétés, des règles spécifiques s'appliquent (les arbres sont comptabilisés comme stocks).

CAS 1 : imposition au réel

Pour des arbres, deux logiques peuvent s'appliquer :

- soit l'arbre est un facteur de production, et l'on se situe dans une logique d'immobilisation,
- soit l'arbre est considéré comme un produit en tant que tel, ce qui correspond à une logique de stock.

Dans le cas de l'agroforesterie, les arbres doivent être considérés comme une immobilisation, car ils font partie intégrante du système de production et ils sont destinés à rester durablement sur l'exploitation.

Cela emporte deux conséquences :

1. **la coupe de l'arbre revient à une « cession d'immobilisation ». Il est alors fait application du régime spécial des plus-values (ou moins-values) professionnelles.**

A ce titre, conformément à l'article 151 septies du CGI, **les exploitants ayant exercé leur activité à titre principal pendant au moins cinq ans et ayant un chiffre d'affaire inférieur à 250 000 € (majorité des agriculteurs) sont exonérés totalement d'imposition sur les plus-values.** L'exonération est partielle au-delà et jusqu'à 350 000 € (calcul par paliers). Lorsqu'il y a imposition à la vente, elle se fait sur la plus-value (ou sur une moins-value mais sans objet en agroforesterie), à un taux proportionnel (si la compensation entre plus-values et moins-values à long terme d'un exercice fait apparaître une plus-value à long terme) de 27% avec les prélèvements sociaux.

2. les produits résultant de la taille annuelle tels les rémanents ou la production de fruits sont considérés comme des produits courants de l'exploitation et sont en conséquence imposés comme tels.

Par ailleurs, les arbres sont amortissables d'un point de vue comptable. Pour le calcul de l'amortissement,

- les dépenses d'entretien sont considérées comme des charges déductibles pour la détermination du bénéfice imposable (sous réserve du respect des règles applicables à la déduction des charges liées aux immobilisations) ;
- seule la valeur de l'investissement (année de plantation + frais de regarni la deuxième année) est prise en compte.

Remarque : la logique de stock n'est pas adaptée aux arbres des parcelles agroforestières, car la production de bois n'est pas une finalité en tant que telle : l'arbre est un facteur de production. Dans les cas où les arbres sont considérés comme du stock, leur valeur augmentant chaque année, ils participent à la détermination du résultat (variation de la valeur des stocks). Il y a donc une imposition annuelle sur cette augmentation de stock, en l'absence de tout flux financier.

CAS 2 : imposition au forfait

Il n'existe pour l'instant **aucun forfait spécifique à l'agroforesterie.**

Plusieurs possibilités seraient envisageables :

- création d'un compte spécial agroforesterie, sachant que plus de 7000 comptes différents existent déjà,
- utilisation d'un forfait existant, comme le forfait polyculture (système peu équitable),
- application de deux forfaits distincts, l'un forestier, l'autre propre à la culture (le forfait agricole actuel) au prorata de la surface (compliqué à gérer),
- utilisation du forfait applicable à la culture "classique".

La solution qui paraît se détacher est l'utilisation d'un forfait individuel existant, à savoir celui qui s'appliquerait sans la présence des arbres. En effet, le forfait est censé tenir compte de tous les produits et de toutes les charges de l'exploitation : le produit de la coupe est donc censé y être intégré. Si certains exploitants jugent le forfait inadapté à l'agroforesterie, ils conservent la faculté d'opter pour une imposition au régime réel.

Dans ce scénario, **le forfait agricole avant plantation est conservé.** La situation est donc défavorable au départ (sur-imposition annuelle car une partie de la parcelle n'est pas utilisée) mais favorable l'année de la coupe (cf. supra).

Il sera par ailleurs nécessaire de préciser ce point dans la circulaire qui sera envoyée aux DDAF.

➤ L'impôt foncier

Dans la mesure où il n'existe pas de catégorie de terres « agroforestières », celles-ci **doivent continuer à relever des catégories existantes**, comme la catégorie « grandes cultures » par exemple.

➤ La valeur vénale de la parcelle

Pour la transmission d'un bien agricole, est prise en compte la valeur vénale de la parcelle. En agroforesterie, cette valeur vénale correspond vraisemblablement à la valeur du fond et à la valeur d'avenir du peuplement. L'administration fiscale vérifiera seulement qu'il n'y a pas eu sous-évaluation.

S'agissant de la taxation de la transmission de parcelles agroforestières, les règles applicables sont celles qui sont appliquées aujourd'hui à toute transmission de biens agricoles : abattement pour les biens loués, donation, etc... En revanche, la parcelle n'étant pas assimilée à un boisement forestier, le dispositif de la loi Sérot-Monichon ne s'applique pas.

➤ Le sort d'une parcelle agroforestière en cas d'aménagement foncier

Plusieurs points sur ce thème mériteraient un examen complémentaire.

La réalisation d'un mode d'aménagement foncier soulève la question du traitement des parcelles agroforestières intégrées dans le périmètre d'aménagement, à la fois pour éviter des coupes ou des arrachages anticipés et pour ne pas pénaliser les exploitants concernés.

Plusieurs scénarios peuvent être envisagés :

- La création d'une nature de culture spécifique agroforesterie : des échanges spécifiques de parcelles agroforestières seraient mis en place. Cette solution, à la supposer juridiquement possible, ne conviendrait que dans la mesure où un nombre suffisant de parcelles agroforestières sont présentes dans le périmètre ; des échanges au sein de cette nature de culture seraient alors possibles.
- La reconnaissance de la parcelle agroforestière comme un immeuble à utilisation spéciale justifiant la réattribution à son propriétaire. Cette hypothèse, en l'état actuel de la jurisprudence, ne paraît pas pouvoir s'appliquer. Elle exigerait vraisemblablement une modification du code rural.
- La mise en œuvre de la pratique de la bourse aux arbres, solution pragmatique et volontaire qui consiste à donner une valeur aux arbres afin qu'ils soient pris en compte de manière distincte des terres. Cette solution, qui ne présente aucun caractère obligatoire, ne pourrait pas être généralisée de façon systématique mais pourrait être encouragée par une circulaire.

Cette 3^{ème} possibilité semble être la plus adaptée pour les parcelles agroforestières. Elle a l'avantage de ne pas avoir à créer de catégorie spéciale agroforestière, et donc suit la logique d'intégrer l'agroforesterie dans les mesures agricoles préexistantes. Elles pourront aussi permettre d'éviter des coupes systématiques lors de ces aménagements.

Cependant, l'organisation de bourses aux arbres reste volontaire et cette possibilité reste mal connue. Ce sont les Conseils Généraux qui sont décisionnaires dans les procédures d'aménagement foncier. **Il conviendra donc de leur transmettre le guide réalisé par l'APCA pour les informer de cette possibilité, et leur rappeler son utilité dans le cas de l'agroforesterie.**

➤ Les suites des travaux

- **Elaboration d'une instruction fiscale concernant l'imposition fiscale et foncière, et d'une circulaire précisant les aspects de bail,**
- **Elaboration d'une circulaire complémentaire** précisant les recommandations sur la prise en compte des éléments arborés dans le cadre des aménagements fonciers.

Ces deux documents traiteraient des arbres hors forêt en précisant les formes concernées : arbres isolés, alignements, haies, bosquet, agrisylviculture, pré-verger.

- **Rédaction d'une brochure de vulgarisation sur le statut des parcelles agricoles arborées.**

VI. Annexe 6 : Synopsis du film « Agroforesterie, produire autrement ».

AGROFORESTERIE, PRODUIRE AUTREMENT

D'après une idée de Fabien Liagre

Auteurs, Réalisateur : Fabien Liagre, Nicolas Girardin

Note d'intention

L'Agroforesterie est un terme général qui englobe un ensemble de pratiques culturelles associant des arbres avec des cultures agricoles ou de l'élevage. Ces pratiques, courantes en France et en Europe jusqu'au milieu du siècle dernier, ont depuis fortement régressés, face à l'intensification des pratiques, la modernisation du matériel, dans un contexte de politique agricole européenne orientée vers l'autonomie alimentaire des pays de l'Union.

Aujourd'hui, les problèmes agro-environnementaux liés au déficit de la filière de bois précieux, ainsi qu'à l'augmentation inéluctable du coût des énergies fossiles, réinterrogent de façon singulière la place de l'Agroforesterie dans notre paysage agricole.

Face à ces différents enjeux, différents acteurs du monde rural, agriculteurs ou chercheurs, contribuent au développement de systèmes agroforestiers « modernes », dépassant les contraintes des pratiques « traditionnelles ». En France, l'Agroforesterie traditionnelle, c'est 160 000 ha concernant 47 000 agriculteurs auquel il faut ajouter une quarantaine d'exploitations agroforestières « modernes », expérimentales ou non, de 5 à 35 ans d'âge.

Ce film présente, au travers de portraits d'agriculteurs agroforestiers pionniers, et à la lumière des acquis de la recherche, les principaux enjeux de l'Agroforesterie aujourd'hui et quelles sont les itinéraires techniques agroforestiers proposés par ces agriculteurs et chercheurs.

Tourné dans différentes régions de France, auprès des principaux acteurs de son développement, des agriculteurs aux chercheurs en passant par les collectivités publiques, les forestiers et les professionnels du bois, le film interroge la crédibilité de ces pratiques agricoles modernes, comme une voie de diversification des exploitations agricole d'aujourd'hui.

Le traitement

Destiné aux organismes agricoles et forestiers, aux organismes de formation et aux collectivités territoriales, le film est guidé par un double objectif de réalisation :

- Présenter un tour d'horizon synthétique de l'Agroforesterie, des pratiques traditionnelles aux expériences nouvelles, en passant par les questions de Production, Rentabilité et d'Environnement des systèmes agroforestiers, à la lumière des acquis de la recherche et des expériences concrètes menés depuis 30 ans, par les « agroforestiers pionniers ». L'accent est mis aussi sur les motivations de ces agriculteurs agroforestiers, motivations qui échappent parfois aux enjeux purement économiques de l'exploitation.
- Proposer un outil didactique en direction des formateurs propre à nourrir la réflexion et l'analyse sur les enjeux de l'Agroforesterie aujourd'hui.

Le film aborde quatre thématiques, traitées de manière linéaire, sur la base d'interviews et d'expériences concrètes, menées par les chercheurs et les agriculteurs. Le choix et l'enchaînement des séquences sont guidés par un objectif de synthèse, mettant en lumière les principales questions relatives à l'Agroforesterie, illustrées d'exemples les plus représentatifs.

Ce choix particulier de réalisation offre deux modes de lecture :

- une lecture en continue : tour d'horizon synthétique de l'Agroforesterie en France
- une lecture par menu : choix d'une problématique à travers un menu qui reprend les séquences du film.

Thématiques / Menu

- **l'Agroforesterie traditionnelle**

Questions : Qu'est-ce que l'agroforesterie? Est-ce une pratique traditionnelle ou moderne ? Qui la pratiquait et comment ? Pourquoi à-t-elle disparu ? Quelles sont les contraintes et les possibilités d'adaptation au contexte agricole moderne ?

Intention : Des arbres dans les cultures.

L'évolution du paysage agricole au cours des temps, au-delà des avancées technologique et de l'évolution de nos sociétés, traduit de manière profonde les relations de l'homme avec la nature. Dans ce contexte, l'arbre de plein champ, à pendant longtemps été considéré par nombre de cultures à travers le monde, comme un obstacle à la productivité agricole. Pour d'autres, l'arbre s'est révélé être un atout, contribuant à maintenir, voir à augmenter, de manière durable, la productivité d'une parcelle cultivée, par les relations complexes qu'il entretient avec son

environnement. Ces pratiques culturelles associant des arbres avec des cultures agricoles ou de l'élevage englobent un terme général : l'Agroforesterie.

Pratique courante en France dès l'antiquité, et qui s'est poursuivie jusqu'aux années 50, l'Agroforesterie a part la suite déclinée pour pratiquement disparaître du paysage agricole. Sous le joug du remembrement, de la modernisation du matériel, de la diminution de la main d'œuvre et d'une politique agricole primant les parcelles en culture pure au détriment des parcelles agroforestières, les surfaces agroforestières traditionnelles ne représentent plus aujourd'hui que 160 000 ha.

Certains de ces systèmes traditionnels ont cependant perduré, comme les prés-vergers de Normandie couvrant près de 140 000 ha, symbole d'une pratique agricole ancestrale devenue aujourd'hui, outil de promotion touristique ou commercial pour les produits agroalimentaires normands ou tout simplement pour la justification de certaines politiques agricoles. En Europe, certains systèmes comme la Dehesa en Espagne couvrent plus de 3 millions d'hectares. En Italie, les producteurs d'olives associent couramment les oliviers avec le blé dur ou la vigne.

D'autres ont non seulement perdurés mais évolués. Et sous l'initiative d'agriculteurs pionniers et de chercheurs, des systèmes agroforestiers modernes voient le jour, adaptés aux impératifs économiques et écologiques d'aujourd'hui.

- **L'Agroforesterie aujourd'hui**

Questions : Que représente l'agroforesterie moderne ? Qui sont les acteurs et quels enjeux ?

Intention : L'agroforesterie aujourd'hui c'est 160 000 ha en France concernant 47 000 agriculteurs et 35 années d'expériences de la recherche développement sur des parcelles agroforestières de 5 à 35 ans d'âge.

Claude Jollet, François Gardey de Soos, Gert de Ridder et Alain François sont des agriculteurs pionniers, avec plus de 10 années d'expérience. Jérôme Ferraci, Jacques Demonchaux, deux agriculteurs céréaliers qui se sont lancés dans les 3 dernières années. Thierry Dupouy ont fait eux le choix de l'agroforesterie en 2006.

Tirant partis des expériences de ces agroforestiers pionniers, des organismes comme l'INRA à Montpellier, le CEMAGREF de Clermont Ferrand et le CRPF du Languedoc-Roussillon mènent différentes recherches visant à mieux comprendre les systèmes de relations complexes entre l'arbre et son environnement agricole, pour dépasser les contraintes des systèmes agroforestiers traditionnels, et en inventer de nouveau.

Entre 1988 et 1996, dans la région Languedoc-Roussillon, des dizaines de parcelles expérimentales sont mises en place. Parmi elles, Restinclières. Avec plus de 40 espèces d'arbres plantés au milieu de blé dur, colza et vigne, cet espace de 55 ha, représente aujourd'hui le plus grand site pilote européen de recherche en agroforesterie.

En Auvergne et dans le Pas de Calais, des parcelles expérimentales de plantations sur prairies sont mises en place depuis les années 90 par le CEMAGREF.

Les dernières parcelles expérimentales sont installées en début des années 2000 durant le programme de recherche européen SAFE et cette augmentation des projets en France se poursuit aujourd'hui dans le cadre du projet Agroforesterie 2006/08.

Relancé par le contexte actuel de l'agriculture et des acquis de la recherche, l'agroforesterie fait peau neuve et émerge de nouveaux systèmes. Une question demeure : Peut-on aujourd'hui considérer l'agroforesterie comme une voie de diversification des exploitations agricole crédible, en terme économique ?

- **Production et Rentabilité**

Questions : L'agroforesterie constitue-t-elle un système crédible en terme économique ? Quels sont ses atouts et ses contraintes ? Quelles sont les productions prévisibles en termes d'évolution des rendements agricoles et de la productivité des arbres ?

Intention : Concilier production et rentabilité, tel pourrait être le défi à relever par l'Agroforesterie moderne.

Est-il réellement possible de cultiver avec profit entre des arbres ou sous des arbres ? Qu'en est-il des exigences des cultures associées, des interactions entre les arbres et les cultures, les animaux ? Des questions essentielles auxquelles chercheurs apportent des réponses et les agriculteurs leur témoignage.

Planter des arbres au milieu des cultures ou cultiver entre les lignes d'arbres ne sont pas des opérations techniquement difficiles.

La présence des arbres n'est pas considérée comme un obstacle systématique, pour peu qu'elle constitue le résultat d'une décision réfléchie quant au choix des espèces plantées et qu'elle soit adaptée aux conditions de mécanisation. La plantation représente cependant un coût, en charge de travail et investissement financier. Le montant de l'investissement d'une parcelle agroforestière s'élève entre 500 et 1000 euros par ha, fonction du choix de l'essence et de la densité de plantation.

Le choix des écartements entre les lignes et donc de la densité initiale est déterminant pour la productivité de la culture intercalaire. Si les premières années, ces rendements ne sont pas affectés, du fait de la faible concurrence des arbres, ils représentent en moyenne, pour des densités comprises entre 40 et 70 arbres à l'ha, 80 à 95 % de la production agricole de référence (culture pure sans arbre). La baisse de la marge brute des cultures résulte essentiellement lors de la première moitié de la révolution des arbres de la conséquence de la diminution de l'espace

cultivé, alloué aux arbres. Dans le même temps, la croissance des arbres agroforestiers est remarquable. Et les principales parcelles expérimentales ont permis de montrer qu'en termes de production de biomasse, l'association était plus efficace en comparaison avec un assolement de cultures pures, où on aurait séparé physiquement peuplement d'arbres et cultures.

Le principal inconvénient des projets agroforestiers est le délai d'attente entre la date de plantation des arbres et leur récolte. Même si ce délai est plus court que dans les parcelles forestières, il faut compter 35 à 50 ans pour des feuillus précieux plantés à faible densité. La qualité du bois produit et les nouveaux débouchés du bois de construction permettent toutefois d'envisager un raccourcissement des délais de production.

Pour beaucoup d'agriculteurs, un projet agroforestier est un projet pour l'avenir, la constitution d'un patrimoine progressif qui améliore à terme la durabilité de l'exploitation, favorisant ainsi sa transmission à un repreneur.

- **L'Agroforesterie / Environnement et aménagement du territoire**

Questions : Mais où se situe réellement la valeur ajoutée de l'agroforesterie ? La réintroduction des arbres en milieu cultivé induit une série d'externalités agro-environnementales et sociales qui sont autant d'éléments à prendre en compte, bien que parfois difficiles à chiffrer...

Intention : Si les systèmes agroforestiers modernes peuvent, à l'échelle de l'exploitant se révéler comme des pratiques agricoles alliant production et rentabilité, diverses études parallèles soulignent les atouts des systèmes agroforestiers en termes d'agro-écologie et de protection de l'environnement. Leurs structures hétérogènes et variées confèrent aux parcelles agroforestières des propriétés spécifiques que les parcelles agricoles ou forestières n'ont pas. Le maillage racinaire des arbres agroforestiers conduit à une meilleure protection des sols contre l'érosion et réduit la pollution diffuse des nappes d'eau souterraines par une absorption accrue des nitrates. L'arbre et son cortège d'espèces accompagnatrices introduit dans la parcelle agroforestières une forte diversité biologique représentant un intérêt en termes de lutte contre les ravageurs.

L'adoption de mesures de protection environnementale subventionnée est souvent vécue comme une contrainte par les agriculteurs. Les craintes sur la pérennité de ces financements sont réelles. La gestion de ces mesures coûte chère à la collectivité. Dans ce contexte ou la pression de l'agriculture sur l'environnement constitue un enjeu social de plus en plus important. Considérée à tort comme une simple valeur ajoutée « environnementale », les conséquences écologiques de la réintroduction des arbres dans les systèmes agricoles, devient une des motivations sinon la motivation essentielle des porteurs de projets.

- **Les enjeux personnels**

Questions : Au-delà des aspects économiques et agro-environnementaux, les agriculteurs agroforestiers présentent des motivations échappant à toute règle bien précise... Lorsque les raisons de se lancer sont parfois bien cachées...

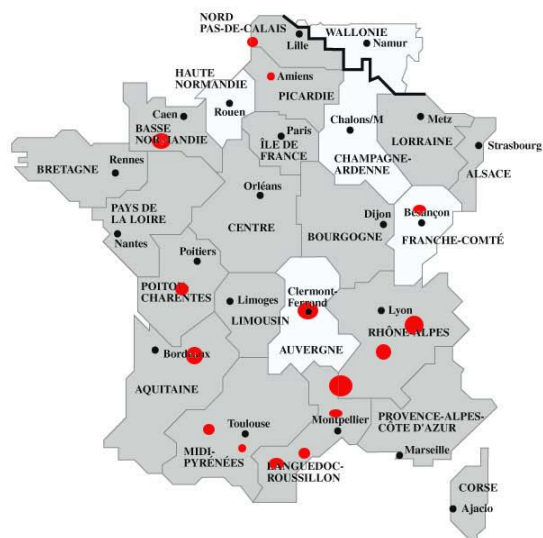
Intention : Au moment de se lancer, un tour d'horizon des agriculteurs portant un projet, permet de se rendre compte de la riche palette des motivations. Depuis la volonté de marquer son empreinte dans le paysage, de rechercher un système de production en accord avec une éthique personnelle, d'améliorer le paysage de l'exploitation et l'image de l'agriculteur, ou tout simplement pour le plaisir de faire pousser des arbres... des motivations souvent déterminantes dans la décision de se lancer dans un projet.

Fiche technique

Titre :	Agroforesterie, produire autrement
Durée :	65 mn
Format de diffusion :	DVD
Format de tournage :	HDV
Réalisation :	Fabien Liagre / Nicolas Girardin
Musique :	Cécile Rhabi
Tournage :	70 jours (répartis de novembre 2006 à novembre 2007) France / Espagne
Montage :	30 jours (novembre 2007)
Mixage et conformation :	20 jours (décembre 2007)
Sortie :	Mai 2008 (Avant première) – Septembre 2008 (sortie officielle)
Public :	Agriculteurs, propriétaires et professionnels des filières agricoles et forestières, collectivités territoriales
Production :	AGROOF Développement
Production exécutive :	TOURBILLONS productions

Lieux de tournage

Les lieux de tournages ont été définis de manière à présenter un large panel de systèmes agroforestiers parmi les plus remarquables et ce, pour des conditions climatiques et pédologiques variés. Le film, pour sa plus grande partie, reste cependant axé sur la France, avec un balayage de tout l'hexagone.



Principaux lieux de tournage

VII. Annexe 7 : Dossier de candidature du RMT Arbres Champêtres et Agriculture

Titre du RMT : Arbres Champêtres et Agriculture

Organismes pilotes : Chambre d'Agriculture de la Sarthe ; INRA UMR System, Montpellier

Animateur :

Philippe GUILLET Conseiller Technique arbre forêt et paysage

15 Rue Jean Grémillon 72013 Le Mans cedex, France

Tél. : 02 43 29 24 24

Fax : 02 43 29 24 25

Email : pguillet@sarthe.chambagri.fr

Co animateur :

Christian DUPRAZ

INRA, UMR System

Equipe d'Agroforesterie Bâtiment 27

2, Place Viala 34060 Montpellier Cedex 1, France

Tél. : (33) (0) 4 99 61 23 39

Fax : (33) (0) 4 99 61 30 34 +

Email : Dupraz@supagro.inra.fr

Résumé du projet :

Les problématiques liées aux arbres dans les espaces agricoles sont aujourd'hui orphelines. Ce RMT va mutualiser les connaissances sur la gestion des arbres en milieu rural (haies, parcs arborés, arbres isolés) et sur la conduite des cultures en environnement arboré. Il a 4 objectifs : 1/ coordonner un réseau national d'expérimentation et de démonstration 2/ développer des outils d'aide à la décision 3/ faire émerger des questionnements scientifiques sur les systèmes de culture arborés ; 4/ Mettre en place un projet de formation et de communication.

CONTEXTE ET ENJEUX

L'arbre dans l'espace agricole¹² est ignoré par les structures françaises de recherche et de développement. Jusqu'au début des années 90, l'IDF (Institut pour le Développement Forestier) avait quelques actions sur l'arbre hors forêt, mais il a arrêté de travailler sur ce thème depuis. L'inventaire forestier national (IFN) recense les arbres hors forêt, constate leur rapide disparition depuis 50 ans (600 millions d'arbres isolés il y a 40 ans, environ 200 millions aujourd'hui), mais ne propose pas de stratégie de gestion ou de renouvellement de cette composante de l'espace rural. Les travaux de recherche sur les formations boisées hors forêts font l'objet de recherches sporadiques, très liées à des opportunités de financement éphémères, de la part d'équipes isolées qui se connaissent peu entre elles.

Or, les arbres ruraux sont aujourd'hui au cœur d'enjeux techniques, écologiques et socio-économiques de plus en plus importants. Jusqu'au début des années 80, l'arbre rural et les formations associées (haies, bosquets) ont été victimes d'actions conduisant à une forte réduction de leur place et de leur impact sur le territoire. Depuis cette époque, de nombreuses initiatives locales tentent de corriger cette tendance : programmes de reconstitution de haies ou de plantations agroforestières, souvent sur l'initiative de collectivités territoriales ou d'associations environnementalistes. Aujourd'hui les perspectives sont plus ambitieuses. Il est envisagé d'installer 2 millions d'hectares de nouveaux systèmes agroforestiers en Europe, dont 500 000 ha en France au cours des 30 prochaines années (Eichhorn et al, 2006). Le mouvement est enclenché, avec plus de 1500 ha de parcelles agroforestières plantées en France en 2007, dans une vingtaine de départements.

Du côté de la recherche, les travaux sont discontinus, souvent liés à des sources de financements contractuels aléatoires : appel d'offre « l'arbre dans l'espace rural », programmes européens, tel le

¹² Nous ne comprenons pas dans ce vocable les arbres fruitiers de basse tige menés en peuplements purs à forte densité, mais uniquement les arbres espacés, haies, alignements, peuplements agroforestiers à faible densité (moins de 200 arbres/ha). Nous en excluons aussi les arbres urbains, qui relèvent d'une problématique assez différente.

programme SAFE¹³ de 2001 à 2005. Ce sont surtout des démarches associatives qui ont souligné l'impact de l'arbre sur le milieu cultivé ou pâturé, et son retour éventuel est au cœur de débats souvent animés.

Les récentes conférences sur le réchauffement climatique et notamment la fixation du carbone, le Grenelle de l'environnement, la révision en cours du PDRH, les débats sur l'autonomie énergétique, la nécessaire préservation de la biodiversité, la réflexion menée autour des nouveaux usages de l'arbre (cf. « colloque Nouveaux Usages de l'Arbre » de juin 2008¹⁴), confirment que l'arbre champêtre a un rôle important à jouer. Les arbres hors forêt peuvent contribuer à répondre à plusieurs enjeux productifs et environnementaux aujourd'hui clairement identifiés : rôle de trame verte dans l'espace cultivé, protection des sols et des eaux, maintien d'habitats diversifiés favorables à la biodiversité ordinaire et utile, fixation de carbone, production de bois-énergie et de bois-structure, régulation microclimatique, constitution de paysages attachants et durables.

Les arbres ruraux font aujourd'hui surtout l'objet d'initiatives inspirées par une logique de protection (classement des haies ou des arbres remarquables, interdictions d'abatage) qui ignorent les fonctions de production de ces arbres, et se révèlent contre-productives, à la fois pour en assurer le renouvellement, et pour leur prise en compte dans les stratégies des exploitants agricoles. Ainsi, les mesures de protection des éléments bocagers développées dans les documents d'urbanisme souffrent en général d'une absence de stratégie de gestion, et le vieillissement évident de cette composante importante du paysage rural nécessite une stratégie à long terme dans ce domaine. L'arbre hors forêt ne peut pas être géré avec des règles forestières, et les cultures ou pâtures sous influence des arbres hors forêt doivent faire l'objet d'une réflexion spécifique.

La multiplicité des actions menées à travers le territoire depuis une trentaine d'années conduit à une nécessaire mise en commun des expériences, sous peine, alors que les moyens humains, financiers et techniques sont limités, de ne pas valoriser efficacement les expertises et les savoir-faire. Il devient en particulier urgent de coordonner les initiatives en matières de parcelles d'expérimentation et de démonstration, mais aussi de formation et d'éducation.

OBJECTIFS POURSUIVIS

Le réseau mixte technologique « Arbres Champêtres et Agriculture » porte sur l'élaboration d'outils techniques et méthodologiques pour la gestion et l'implantation d'arbres au sein des systèmes agricoles sous toutes les formes possibles. Ces outils devront être basés sur les principes du développement durable, intégrer les adaptations indispensables aux enjeux économiques (des entreprises agricoles par exemple) et favoriser une dynamique des territoires qui prenne en compte les intérêts de tous les acteurs.

Il visera à :

- Développer un réseau de compétences, entre chercheurs, experts, conseillers et acteurs du développement, pour favoriser l'échange et le transfert de savoir et ainsi gagner en efficacité. En utilisant les outils de communication actuels, ce réseau mettra à disposition un maximum d'information, d'outils d'aides à la décision, de liens « web » à partir d'un état des lieux des connaissances techniques et scientifiques. Il y aura lieu de réfléchir à l'opportunité de créer un centre technique sur cette problématique spécifique.
- Rationaliser et optimiser à l'échelle nationale les efforts de recherche appliquée sur les systèmes arborés hors forêts (bocages, parcs arborés, arbres isolés).
- Proposer des stratégies dans trois domaines plus particuliers :
 - L'inventaire et l'évaluation des outils et stratégies pour répondre aux besoins des agriculteurs ou des collectivités territoriales lors d'opérations d'aménagements qui impliquent des parcelles arborées. Il peut s'agir de transmissions à l'occasion de mutations, de changement des structures d'exploitation ou des modes de production. L'évaluation qualitative (importance au regard de la biodiversité, rôle assuré en matière de préservation des sols, de la qualité de

¹³ Silvoarable Agroforestry For Europe, programme financé par le sixième programme cadre de recherche européen. Voir <http://www.montpellier.inra.fr/safe/>

¹⁴ Voir <http://nouveaux-usages-arbre.inh.fr/>

l'eau...) et quantitative (valeur d'avenir des arbres, densité du maillage) des éléments arborés est essentielle. On essayera de définir des plans de gestion bocagère adaptés.

- Régionaliser les recommandations techniques, en particulier pour le suivi des jeunes plantations, pour permettre une certaine autonomie de gestion des planteurs.
- Mettre en place des programmes pédagogiques adaptés aux Lycées agricoles et autres établissements de formation.
- Faire progresser les connaissances sur 5 thèmes jugés prioritaires en terme de besoins du développement :

Pour les cultures : adaptation des itinéraires techniques aux conditions arborées, et réflexion sur la sélection de variétés adaptées à l'ombre,

Pour les arbres : choix des essences et des variétés adaptées aux contraintes actuelles de la gestion des systèmes arborés, potentialités de l'orme,

Pour l'interface arbres-cultures : Travaux sur la gestion de l'espace intermédiaire (emprise non cultivée au pied des arbres) qui est souvent considéré comme l'aspect le plus délicat de la gestion des systèmes arborés,

Pour la prise en compte d'une dimension de production de bois-énergie ou de bois raméal fragmenté (BRF) dans la gestion des systèmes arborés existants (bocage) ou nouveaux (parcs arborés).

Pour la modélisation du rôle des arbres isolés ou en réseau (haies) sur la dynamique de l'eau et des éléments associés, à l'échelle locale et à l'échelle du bassin versant (modification des fonctions ETR, infiltration, recharge de nappe... en approfondissant l'influence des espèces, de l'âge des arbres, du mode d'entretien).

PARTENAIRES

- **Partenaires fondateurs :**

Les Chambres d'agriculture : Sarthe, Vendée, Manche, Gard, Orne, Gers, Indre.

Les Chambres Régionales d'agriculture de Picardie, de Franche-Comté, de Bretagne.

INRA : UMR System, Montpellier ; UMR SAS, Rennes ; UMR Dynafor, Toulouse, UR SAD Paysage, Rennes, UMR APBV Rennes, UMR DIAPC Montpellier

Instituts techniques : ITAB

ENITA Bordeaux (Unité agrosystèmes et forêts),

Association Française d'Agroforesterie

AFAHC (Association Française Arbres et Haies Champêtres)

Arbres et Paysage 32.

Mission Bocage

- **Partenaires associés :**

CNBF : Conservatoire National de la Biodiversité Forestière de Gueméné-Penfao (44) ;

APCA (Assemblée Permanente des Chambres d'agriculture) ;

Les Chambres départementales d'agriculture de la Loire Atlantique, du Maine et Loire, de la Mayenne;

La Chambre Régionale d'agriculture de la région des Pays de la Loire ;

Instituts techniques : ARVALIS

FNC (Fédération Nationale des Chasseurs),

Fédération départementale des chasseurs du Gers,

Haies Paysages d'Aveyron,

GOUVERNANCE

La gouvernance du RMT s'appuie sur :

Un Comité d'orientation chargé de proposer les orientations et d'assurer l'évaluation du RMT en cours et en fin de programme. Il rassemble tous les partenaires du RMT et quelques experts externes reconnus pour leurs compétences dans le domaine. Rythme de réunions : 1 à 2 fois par an.

Un comité de pilotage ayant pour fonction de choisir les orientations à suivre et définir les actions à mettre en œuvre composé des partenaires fondateurs. Rythme de réunions : tous les trimestres.

Une équipe de projets chargée de la mise en œuvre des actions avec une représentation de la recherche, du développement, et de la formation. Elle comprend un animateur et les chef de projet identifiés pour chaque action. Son rythme de réunion tous les 2 mois.

SITUATION ACTUELLE DU PROJET - ETAT DES CONNAISSANCES

La gestion des arbres ruraux repose aujourd'hui sur un corpus d'éléments techniques relativement anciens, hérités des travaux de l'IDF et des publications de D. Soltner durant les années 70, et synthétisés par des ouvrages de référence produits par l'IDF dans les années 90. Les nouvelles formes de gestion d'arbres ruraux (parcs agroforestiers à faible densité) sont beaucoup moins connues (Dupraz et Liagre, 2008). Les avantages environnementaux des formations arborées hors forêts sont souvent cités (Pointereau et al, 2000) mais peu de publications scientifiques viennent les étayer, car les approches expérimentales sont longues et délicates (Caubel et al, 2003). Les nouvelles fonctions des formations arborées rurales sont peu abordées, même si certains travaux pionniers commencent à éclairer leur rôle vis à vis de la biodiversité utile à l'agriculture (Baudry, 2003) ou de leur rôle hydraulique (Viaud, 2004).

Récemment, deux programmes de recherche sont venus apporter de nouveaux éclairages sur les arbres hors forêt. Le programme européen de recherche SAFE, coordonné par l'INRA a mis en lumière l'efficacité biologique forte des associations de parcs d'arbres espacés et de cultures intercalaires (Dupraz et al, 2005). Les auteurs ont montré qu'introduire des arbres dans des parcelles cultivées ou pâturées est une vraie intensification écologique du système de production. Les règles de gestion de ces nouveaux systèmes restent à définir. Encore plus récemment, un programme CASDAR « agroforesterie » (2006-2008) a permis de mettre en place un réseau national de parcelles agroforestières de démonstration, mais aussi de préparer des logiciels d'aide à la décision pour les porteurs de projet en agroforesterie.

Jusqu'à présent, les travaux sur les haies et ceux sur les parcs agroforestiers ont été menés de manière relativement indépendante, malgré les convergences fonctionnelles de ces formations arborées. Des évolutions apparaissent, avec des parcs agroforestiers où les arbres sont accompagnés par des bourrages d'arbustes, ou à l'inverse des modes de gestion des haies plus intensives promouvant la valorisation économique des arbres. Il y a donc une convergence de besoins de recherche, et d'outil de gestion, que ce RMT va permettre en faisant se rencontrer et dialoguer ces deux communautés.

Références bibliographiques :

- Anonyme, 1981. La réalisation pratique des haies brise-vent et bandes boisées, IDF, Paris
- Baudry J. Jouin A. (coord.) (2003) De la haie aux bocages. Organisation, dynamique et gestion .Paris : INRA .435 p.
- Baudry, O., 2000. Les haies composites, réservoirs d'auxiliaires. coll. Hortipratic CTIFL, 116 pp.
- Bazin, P. ; Jegat, R. ; Schmutz, T. (1996) Entretien courant des haies bocagères (!). Les grands modèles d'entretien des haies .- Paris : Institut pour le développement forestier, 1996 .- 71 p.
- Caubel, V., Grimaldi, C., Merot, P. and Grimaldi, M., 2003. Influence of a hedge surrounding bottomland on seasonal soil-water movement. *Hydrological Processes*, 17(9): 1811-1821.
- Dupraz, C. Liagre, F., 2008. Agroforesterie, des arbres et des cultures. Editions France-Agricole, Paris, 416 p.
- Fédération des Parcs naturels régionaux de France, 2000. La gestion des arbres dans les espaces naturels : biodiversité et fonctionnalité. Actes du 6ème forum des gestionnaires, Paris : 86 p.
- Eichhorn, M., P. Paris, F. Herzog, L. Incoll, F. Liagre, K. Mantzanas, M. Mayus, G. Moreno, V. Papanastasis, D. Pilbeam, A. Pisanelli, and C. Dupraz. 2006. Silvoarable Systems in Europe : Past, Present and Future Prospects. *Agroforestry Systems* 67:29-50.
- IDF (1981) Réalisation pratique des haies brise-vent et bandes boisées (la) .- Paris : IDF .- 129 p.
- INRA (2003) Echec de replantation de haies bocagères en Ile-et-Vilaine .- *Courrier de l'environnement de l'INRA*, 48, février 2003 .- pp. 53-59
- Liagre, F., 2006. Les haies rurales. Ed France Agricole, 320 pp.
- McIntyre, B.D., Riha, S.J. and Ong, C.K., 1997. Competition for water in a hedge-intercrop system. *Field Crops Research*, 52(1-2): 151-160.
- Merot, P. ; Bridet-Guillaume, F. (2006) Bocages armoricains (les) : repères sur l'évolution des thèmes de recherche depuis les années 1960 .-*Natures Sciences Sociétés* , 14 (1), janvier-mars 2006 .- pp. 43-49
- Pointereau, P. Meiffren, I. Steiner, C. ; Hickie, D. ; Miguel, E. de (2000) Arbres et eaux : rôle des arbres champêtres .- Toulouse : Solagro .- 32 p.

Reif, A. ; Schmutz, T. (2001) Plantation et entretien des haies en Europe .- Paris : Institut pour le développement forestier .- 126 p.
Retournard, D. (1999) Haies (les) : la plantation, l'entretien, la taille .- Paris : Rustica 119 p.
Soltner, D. (1995) Arbre et la haie (I) .- Sainte-Gemmes-sur-Loire : D. Soltner .- 208 p.
Viaud, V. (2004) Organisation spatiale des paysages bocagers et flux d'eau et de nutriments. Approche empirique et modélisation .- Rennes : Ecole nationale supérieure d'agronomie de Rennes .- 286 p. .-Th. : Sc. Agric : ENSAR

VALEUR AJOUTEE PAR RAPPORT A DES DISPOSITIFS EXISTANTS DE R&D

Il n'existe pas actuellement de réseau d'échange à cette échelle sur cette thématique. Dernièrement le projet CASDAR (2006-2008) sur l'agroforesterie a permis d'organiser la mise en commun et le développement d'un réseau de parcelles de références. Il devrait favoriser la mise à disposition d'outils de prospective et d'information à l'usage des conseillers. Dans les années 80, quelques éléments d'expérimentation et le transfert de l'information étaient assurés par le biais de l'IDF (Institut pour le Développement Forestier). Cette problématique a été depuis retirée de leurs objectifs de travail.

A l'échelle régionale, quelques échanges ponctuels (groupes techniques forêt Centre, Picardie, Bretagne, Pays de la Loire des chambres par exemple) peuvent exister via des journées techniques. Mais il n'existe rien à l'échelle nationale. Le transfert, les échanges sont insuffisants en particulier entre recherche et développement. Au niveau du conseil, il existe une vraie demande en particulier dans les départements à forte structure bocagère, ou dans ceux qui s'engagent dans une politique de redéploiement bocager ou dans le développement des systèmes agroforestiers.

Certains départements s'interrogent aussi sur l'opportunité d'engager une démarche dans ce domaine, ce dispositif leur offrira la possibilité de bénéficier de l'expérience des différents partenaires. Les besoins sont à la fois techniques, en termes de référence de gestion ou de conception de parcelles arborées, mais aussi juridiques ou réglementaires. Le recours permanent à des « usages locaux » mal définis et souvent contradictoires d'un département à l'autre, ou d'une région à l'autre, sur la prise en compte des haies ou des arbres champêtres, est un frein qu'il ne sera possible de faire sauter que par une approche coordonnées et comparative des situations locales. Pour cela un réseau national est indispensable. Or aujourd'hui, chaque structure intéressée par les arbres champêtres est isolée. A l'ère dit-on de la communication, l'information circule difficilement, il y a lieu de faire des progrès en la matière.

RESULTATS ATTENDUS ET VALORISATION

- **Productions envisagées**
 - *Productions scientifiques*

Une analyse des besoins des conseillers et des formateurs en matière de gestion des arbres hors forêt.

Des bases de données de résultats expérimentaux et de réseaux de parcelles de démonstration

Des questions nouvelles pour la recherche sur le fonctionnement des agro-systèmes arborés
Des progrès vers des réponses à des questions scientifiques ouvertes : quelle efficacité d'utilisation de l'eau de parcelles agroforestières pour des systèmes bocagers ; quelle maîtrise de la biodiversité ordinaire et/ou utile dans certains systèmes arborés.

Des propositions de critères de sélection pertinents pour un schéma de sélection de variétés de cultures adaptées aux environnements arborés.

Un premier screening des variétés françaises de céréales (blé tendre, blé dur) pour la tolérance aux éclaircissements réduits. Expérimentations sur l'adaptation des différentes semences agricoles aux « cultures » d'arbre.

Des propositions de stratégies à développer en faveur de la biodiversité « assistée par les arbres » :

- Liste d'essences adaptées en fonction des régions. Inventaire et analyse des espèces végétales disponibles (avec réflexion sur le processus d'adaptation aux changements climatiques éventuels).
- Une stratégie de redéploiement de l'Orme champêtre en milieu agricole,

Des journées scientifiques et techniques sur l'arbre hors forêt,

Des publications sur les problématiques de l'arbre en milieu agricole.

○ *Productions de transfert*

- Des méthodes d'évaluation qualitative du bocage,
- Un outil web de collecte et d'échange de l'information,
- Un forum pour faciliter les échanges sur le sujet,
- Un réseau d'expérimentations pluriannuelles issu de la mise en réseau de parcelles existantes, accessible car documenté en ligne.
- Une « trousse à outils » à usages des conseillers à l'attention des agriculteurs ou des collectivités locales/territoriales pour favoriser la promotion de l'arbre hors forêt,
- Un guide pratique de gestion de l'arbre (et des formations associées) en milieu agricole,
- Des règles de décision régionalisées pour la conception de nouveaux systèmes agroforestiers (par exemple sur les densités de plantation)
- Un outil d'évaluation de la ressource en bois mobilisable annuellement pour des usages de type bois énergie ou bois raméal fragmenté,
- Un guide de gestion des espaces intermédiaires entre les arbres et les cultures ou les pâtures,
- Des méthodologies de sensibilisation des scolaires, des jeunes agriculteurs à l'arbre champêtre.

● **Impact sur la création et le renouvellement des compétences des membres du réseau et sur la stratégie RH des structures impliquées dans le réseau**

La transmission des connaissances en matière de dynamique de gestion de l'arbre hors forêt, a été longtemps et est encore trop souvent de type oral, les références bibliographiques trop rares. Chaque changement de personne, d'arrêt d'activité se solde souvent par une perte d'informations précieuses. Les doublons en matière d'action en sont bien souvent une preuve.

L'intérêt de ce RMT va bien au delà des stricts aspects d'expérimentation. Il est l'occasion de regrouper les multiples données, informations et savoir-faire collectés au quotidien par tous les acteurs présents sur le terrain et de pouvoir les transmettre. L'action au profit de l'arbre s'inscrit nécessairement dans le temps. La mise en place de ce réseau devrait permettre l'élaboration de projets à plus long terme reposant sur des bases élargies.

Ce projet permettra aussi de faire évoluer les connaissances de manière plus homogène au niveau des missions de conseils, recherche et formation. Les échanges favoriseront l'apparition d'idées novatrices, pour s'adapter au mieux à la fois « nouveaux usages de l'arbre » et à ses rôles traditionnels dans les espaces agricoles.

L'émergence de nouvelles questions à la recherche est un objectif important du RMT. Une partie de l'approche expérimentale mise en avant par le RMT vise à l'introduction d'une réflexion sur la sélection de variétés de cultures intercalaires adaptées à l'environnement arboré, qui est une approche originale totalement nouvelle.

EVALUATION DU RMT.

Le Réseau Mixte Technologique « Arbres Champêtres et Agriculture » fera l'objet d'une évaluation réalisée en deux temps.

Une étape à mi parcours par le comité de pilotage et l'équipe de projets sous forme d'un rapport présentant les indicateurs de réalisation et de résultats.

Un rapport d'évaluation réalisé 3 mois avant l'échéance du RMT, réalisé par le Comité d'orientation et qui mesurera les résultats obtenus par rapport aux objectifs initiaux fixés ainsi que les pistes de travail à développer au-delà de l'engagement du RMT.

Ces évaluations feront l'objet d'une diffusion à l'ensemble des partenaires techniques et financiers.

L'AGROFORESTERIE : OUTIL D'AMENAGEMENT DES TERRITOIRES.
*DES PROJETS INDIVIDUELS AUX PROJETS COLLECTIFS, DU TERRITOIRE
D'EXPLOITATION A L'AMENAGEMENT RURAL*

Xavier Hamon

INTRODUCTION

De la recherche au développement, l'agroforesterie fait aujourd'hui ses premiers pas dans le cadre de politiques d'aménagement de territoires tels que l'aménagement de bassins versants, de zones sensibles ou à intérêt paysager. L'engouement exprimé par les agriculteurs sur le territoire français pour ce mélange inhabituel ou oublié, au cours de ce programme 2006-2008, se manifeste également au sein des collectivités locales, de syndicats de rivières, de syndicats mixte...etc. S'intégrant harmonieusement dans les paysages, protégeant les sols et les cultures dans les lits majeurs de rivières dans le cadre de plan de prévention de crues l'agroforesterie n'est plus seulement synonyme de plantations d'arbres, isolées et individuelles, mais représente bel et bien une solution d'aménagement de l'espace rural.

Que ce soit sur les aspects environnementaux à travers la protection de la qualité des eaux souterraines, de la biodiversité et des paysages, ou économiques à travers la valorisation du bois d'œuvre de qualité, des rémanents de taille dans les filières bois énergie, les plateformes de compostage et dans un avenir proche par les agrocarburants de 2^{ème} génération, l'agroforesterie peut prétendre être à la hauteur des enjeux territoriaux d'aujourd'hui et de demain.

Les premiers projets d'aménagements collectifs, soutenus notamment par des syndicats mixtes de rivière et des chambres d'agriculture, à l'instar des plantations agroforestières des rives du Vidourle et de la Cèze (Gard), visent à protéger ou à réhabiliter des parcelles cultivables et à mieux gérer les risques liés aux inondations: destruction de palissage et des cultures, érosion de la couche arable, embâcles dans les vignes...etc. L'arbre isolé ou en alignement a des fonctions hydrologiques différentes des peuplements forestiers traditionnels. Dans ce contexte les alignements d'arbres au milieu des parcelles peuvent en fonction de leur configuration (densité, orientation des lignes...) favoriser l'infiltration de l'eau dans le sol, freiner la vitesse du courant, protéger les cultures intercalaires et retenir ces précieux premiers centimètres de sol contribuant ainsi à limiter l'érosion et les pertes de matières organiques.

La gestion de l'eau tant au niveau de l'aménagement physique du cours d'eau que de la qualité des nappes associées est un enjeu majeur pour les collectivités en charge de la gestion de cette ressource. Dans le cadre de la protection de la qualité des eaux souterraines l'agroforesterie est une mesure de sécurité supplémentaire, préventive.

En effet, les racines profondes des arbres agroforestiers passent sous la culture intercalaire et agissent comme un « filet de sécurité », un maillage présent sur toute la parcelle permettant de récupérer des éléments nutritifs ou des polluants lessivés (Cadisch et al., 2004; Rowe et al., 1999). Ce prélèvement des nitrates peut se produire lors de leur transfert vertical dans le sol, dans les transferts obliques dans les toposéquences, ou directement par extraction dans les nappes alluviales peu profondes (3 à 5 m) accessibles aux systèmes racinaires (Caubel et al., 2003). L'assèchement des horizons profonds du sol par les arbres permet à la fois un ralentissement de la minéralisation en fin d'été et une meilleure réhumectation des sols améliorant les capacités de stockage des pluies d'automne. L'agroforesterie représente aussi un outil de gestion quantitatif intéressant pour limiter la demande climatique des cultures intercalaires (effet d'ombrage, humidité, réduction de la vitesse du vent) et améliorer l'efficacité de l'utilisation de l'eau.

Des aménagements locaux, répondant à des intérêts individuels, peuvent avoir un intérêt collectif et un impact global sur la qualité d'un milieu donné. Ce service rendu est aujourd'hui reconnu et pris en compte et nécessite d'être mieux quantifié. Si la qualité de l'eau est aujourd'hui un enjeu prioritaire pour les collectivités locales, la séquestration durable du carbone dans les espaces agricoles le sera peut être tout autant dans un avenir proche.

De même les agriculteurs, les collectivités et les pouvoirs publics s'intéressent peu à peu à la préservation et la réhabilitation de la biodiversité en milieu rural à travers la plantation de haies, d'arbres de plein champ, agroforestiers, et misent sur ces systèmes pour enrichir les paysages, la diversité biologique des milieux...

L'agroforesterie présente une alternative intéressante pour les aménageurs et les décideurs. Quelles sont alors les facteurs de ce succès et parallèlement les contraintes à son développement ? Quels enseignements peut-on tirer des expériences de terrain ? Des études de faisabilités à la réalisation de plantations, un chemin parfois tortueux attend les accompagnateurs de projets. Quelles méthodes peut-on mettre en œuvre pour faciliter ce processus ?

I-OBJECTIFS

Basé sur trois études de cas en Languedoc-Roussillon, ce rapport fait la synthèse des acquis en terme d'étude de faisabilité et des méthodes mises en œuvre et propose des réflexions pour faciliter le développement de projets individuels et collectifs.

Des enquêtes de faisabilité au montage des dossiers techniques et financiers quelles sont les étapes méthodologiques clefs, les acteurs et les échelles à prendre en considération, les différentes disciplines à mobiliser, pour faire émerger l'agroforesterie au sein d'un territoire ?

Nous prenons dans les cas présents appui sur des expériences en secteur de zones inondables méditerranéennes dont un des principaux enjeux est la gestion de la ressource en eau mais l'on pourrait envisager une autre thématique à dimension territoriale telle que la prévention contre les incendies, la qualité des paysages, la préservation de la biodiversité...etc.

II - RESULTATS D'EXPERIENCES DE TERRAIN ET D'ETUDES DE FAISABILITE EN SECTEUR DE PLAINE INONDABLE MEDITERRANEENNE

Situées en zone méditerranéenne les plaines du Vistre, du Vidourle, de la Cèze dans le département du Gard (30) et de l'Hérault dans le département de l'Hérault (34), sont des secteurs fréquemment inondés. Le lien entre l'occupation du territoire et le régime du cours d'eau au sein de champs d'expansion des crues est étroit. Les productions agricoles - vignes, maraîchage, blé dur principalement - sont soumis aux caprices du cours d'eau et inversement le fleuve peut subir les externalités négatives de ces activités à travers des pollutions d'origine diverses : métaux lourds, nitrates, produits phytosanitaires...etc. La qualité de l'eau des nappes d'accompagnement ainsi que l'aménagement du milieu physique du cours d'eau est à la fois un enjeu pour les syndicats mixte de rivière chargés de l'état écologique du milieu et pour les agriculteurs qui veulent protéger leurs productions et le potentiel agronomique des parcelles.

Les enjeux environnementaux et économiques sont fortement liés. Dans ce contexte, les agriculteurs, les syndicats, souvent accompagnés par les chambres d'agriculture, envisagent l'agroforesterie comme une des solutions d'aménagement. Nous allons analysé dans chaque cas d'où vient la demande, pour quels intérêts et quels types d'aménagements ainsi que les partenariats et les problèmes rencontrés au cours des diagnostics ou du montage des projets.

ETUDES DE FAISABILITE EN AGROFORESTERIE - DU POTENTIEL D'ADOPTION A LA REALISATION DE PLANTATIONS

Ces études ont été réalisées au cours de l'année 2007. Elles ont pour but d'identifier sur un territoire donné – ici deux secteurs de plaines alluviales méditerranéennes – le potentiel d'adoption de l'agroforesterie. Basées sur des enquêtes elles fournissent des données utiles sur les perceptions des acteurs du monde rural (agriculteurs, propriétaires, acteurs des filières, collectivités, pouvoirs publics...) sur le retour des arbres au sein des espaces cultivés. Elles montrent les problèmes rencontrés sur le terrain, les freins à lever, les perspectives de développement de l'agroforesterie.

❖ *Cas de la Plaine du Vistre*

Contexte et enjeux territoriaux

Le Vistre est un cours d'eau côtier au régime méditerranéen caractérisé par des débits faibles en période sèche et des crues parfois violentes lors des pluies d'automne. Drainant les eaux de l'agglomération de Nîmes (Gard), sillonnant entre Costières et Garrigues (collines), le cours d'eau traverse la plaine alluviale du Vistre marquée par une agriculture diversifiée sujette aux risques des fréquentes inondations. Le Syndicat Mixte du Bassin Versant du Vistre (SMBVV) chargé de la réhabilitation des rivières du bassin versant fait aussi face à la dégradation de la qualité des eaux souterraines (pollution des nappes d'accompagnement). L'aménagement des champs d'expansion de crues à travers la gestion de l'occupation des espaces agricoles est une des actions de restauration du milieu physique que mène le SMBVV. C'est dans ce cadre que l'agroforesterie a retenu l'attention de cette structure et a fait l'objet d'une étude de faisabilité. Est-ce que la plantation d'alignements d'arbres au sein des espaces cultivés est une solution acceptable par les aménageurs du territoire ?

Approche méthodologique

L'approche dans ce secteur s'est fait en deux temps. Tout d'abord une étude préalable – menée par l'école d'agronomie de Montpellier SupAgro - sur le rôle de l'agriculture et des agriculteurs dans l'aménagement de la plaine a mis en avant une typologie des exploitations basée sur les productions et les possibilités de pérennisation de l'activité. Elle a permis de faire émerger les enjeux et les difficultés agricoles ainsi que les attentes des aménageurs (propriétaires, agriculteurs, collectivités...etc.) et de voir les premières réactions à l'évocation de cette nouvelle pratique. Dans un deuxième temps, le Syndicat intéressé par cette solution d'aménagement a poursuivi ce travail

d'enquête à travers des entretiens téléphoniques et en face à face auprès d'un échantillon (aléatoire) de propriétaires (31 enquêtes) et d'agriculteurs (45 enquêtes auprès des agriculteurs précédemment enquêtés) pour approfondir les raisons de leurs motivations ou de leurs réticences à monter un projet agroforestier ainsi que les représentations véhiculées autour de l'arbre.

Principaux résultats

L'agroforesterie intéresse 1/3 des agriculteurs et plus de la moitié des propriétaires principalement pour des raisons environnementales : maintien du sol face aux problèmes d'érosion, limitation de pollutions, biodiversité, amélioration des paysages...etc. Les propriétaires comme les agriculteurs perçoivent l'intérêt économique de cette pratique mais peuvent y être réticent suivant la représentation et la connaissance qu'ils ont de la gestion des arbres (entretien, coût de plantation). La perception négative de la qualité intrinsèque de la parcelle (potentiel agronomique, vulnérabilité) remet en question une quelconque valorisation par le biais d'une plantation agroforestière. Les exploitations en grande culture semblent être plus favorables au retour des arbres en plein champ, tandis que le public cible au sein des propriétaires regroupe plutôt des entrepreneurs patrimoniaux, sensibles aux questions environnementales. Les problèmes liés à la gestion de la plantation, l'entretien des bandes intercalaires par un fermier peuvent être des freins à la mise en place de projets individuels mais pourraient être levés dans le cadre d'un projet collectif.

Enfin cette étude montre le besoin d'informations, de visites sur des parcelles de démonstration pour affiner les projets des agriculteurs, propriétaire et autres acteurs de l'aménagement (collectivités). La sensibilisation sur la faisabilité et l'impact territoriale attendu des systèmes agroforestiers ainsi qu'un réel accompagnement pour le montage de projets collectifs seront nécessaire à l'émergence et au développement de l'agroforesterie dans l'aménagement de ce bassin versant. La concertation et le dialogue entre les différents acteurs de l'aménagement (syndicat, chambre d'agriculture, collectivités, agriculteurs et propriétaires...) sont primordiaux pour la réussite des projets.

❖ Cas de la Plaine de l'Hérault

Contexte et enjeux territoriaux

L'origine de la demande sur la plaine de l'Hérault vient d'une collaboration entre un Syndicat inter communale d'adduction d'eau en eau potable (Syndicat du Bas Languedoc) et la Chambre d'Agriculture de l'Hérault dans le cadre d'une politique préventive de protection de la qualité des eaux de la nappe d'accompagnement du fleuve. L'Hérault traverse deux départements (Gard et Hérault), 255 communes et draine les eaux d'un bassin versant d'environ 2 500 km². Si les niveaux de nitrates ou de produits phytosanitaires ne sont pas un problème à l'heure actuelle les pollutions diffuses d'origine agricole sont une priorité pour le Syndicat, tout particulièrement dans le cadre des périmètres rapprochés de captage AEP. La Chambre d'agriculture partenaire du programme Agroforesterie 2006-2008 a voulu investiguer le potentiel des systèmes agroforestiers dans ce secteur auprès des collectivités, des acteurs des filières, et son insertion dans le fonctionnement des exploitations agricoles. Ces enjeux territoriaux sur la qualité de l'eau se sont alors enrichis des intérêts des collectivités et des agriculteurs tels que : le paysage, la protection face aux inondations, la diversification de l'économie agricole...

Approche méthodologique

Cette approche est aussi basée sur un travail d'enquête et regroupe l'analyse du contexte socio-économique territorial, la construction d'une typologie d'exploitations régionale ainsi que l'étude des motivations et des freins à l'adoption de l'agroforesterie. Sur un échantillon de 30 exploitations agricoles, les entretiens en face à face semi-directifs ont laissé place au dialogue et ont permis une analyse descriptive fine de ces 4 000 ha de plaine alluviale. De territoire, à l'échelle de l'exploitation cette étude a permis de mettre en avant les intérêts et les contraintes technico-économiques de l'agroforesterie jusqu'à la réalisation des premiers montages de projets.

Principaux résultats

Si pour beaucoup d'agriculteurs le terme « agroforesterie » a une connotation économique (le revenu de l'arbre) et fait référence à une manière différente d'exploiter les arbres, le rôle qu'ils donnent à l'arbre au sein de leur exploitation est avant tout paysager, antiérosif ou garant de la biodiversité du milieu.

Une part relativement importante d'agriculteurs (30%) s'est montrée intéressée par la mise en place d'une ou plusieurs parcelles agroforestières et ont accepté d'approfondir la discussion au cours d'un deuxième entretien autour des aspects technico-économiques liés à la réalisation d'une plantation sur une ou plusieurs de leurs parcelles.

Les exploitations les plus à même d'insérer une plantation agroforestière dans leurs projets sont en grandes cultures ou diversifiées. De même elle sont généralement pérennes (renouvellement de l'appareil de production, succession). Les viticulteurs, moins intéressés, pour des raisons agronomiques (impression forte de compétition pour la lumière et l'eau, temps de travail), et conjoncturelles (crise de la filière viticole), restent prudents et envisagent parfois

l'agroforesterie comme solution de repli ou de revalorisation de parcelles difficiles (forte vulnérabilité aux inondations, terrains en pente sur coteaux, éloignement du siège de l'exploitations) mais sont sensibles aux aspects paysagers.

L'intérêt des agriculteurs pour cette pratique a trouvé écho au sein de la collectivité (Communauté d'Agglomération) qui soutient cette solution d'aménagement compatible avec leur politique foncière de remise en culture des friches couplées à un aménagement paysager, de diversification des exploitations agricoles et de protection de la qualité des eaux souterraines. Enfin les aspects biodiversité et paysager sur certaine parcelle pourrait être l'occasion de communiquer autour de ces pratiques agroforestières. Les arbres champêtres sources de pédagogie pour les écoles locales...

Si les porteurs de projets identifiés pour des plantations à l'automne 2008 (la moitié des 30% favorables) sont prêts à investir en propre il souhaitent néanmoins être appuyé financièrement et techniquement dans cette aventure. Une visite dédiée aux financeurs éventuels à l'issue de ce travail aura permis de concrétiser le soutien de la collectivité locale pour ces projets, devant la difficulté des procédures de financement au niveau départemental. Il en effet lourd pour le conseil général de L'Hérault de mobiliser l'article 44 du RDR Européen (mesure européenne de soutien qui autorise le cofinancement des projets agroforestiers) pour ces quelques projets. Dans l'avenir, avec plus de surfaces concernées, plus de projets collectifs et une estimation annuelle des plantations sur les prochaines années, la mise en œuvre d'une démarche dérogatoire pour soutenir l'agroforesterie sur le département est envisageable.

Cette étude de faisabilité a permis de mettre en avant non seulement les intérêts individuels mais aussi collectifs et l'articulation possible qu'il possible de faire dans le cadre d'aménagement territoriaux.

La convergence d'intérêts entre un agriculteur, le Syndicat du Bas Languedoc et la Communauté d'agglomération fait l'objet d'une démarche de concertation dans le cadre de la protection du périmètre d'un captage d'eau potable. Les conditions du Syndicat propriétaire des terres (plantation agroforestière, agriculture raisonnée), les adaptations de l'agriculteur fermier (changement du système d'irrigation, certification) sont coordonnées par la Chambre d'Agriculture, et peuvent faire l'objet d'un soutien financier de la collectivité qui trouve un intérêt collectif, paysager et pédagogique à ce projet.

❖ Synthèse

Les approches méthodologiques employées et les résultats obtenus au cours de ces deux études sont similaires aux études dans d'autres régions à l'exemple des Pays de Loire (Boisset K., 2005) et de la Picardie (Pottiez R., 2006). Le pourcentage des agriculteurs intéressés tourne toujours autour d'un tiers et on retrouve ce profil type d'exploitations en polyculture ou grandes cultures, des agriculteurs engagés ou intéressés par les démarches environnementales et les alternatives avec une certaine connaissance de la culture de l'arbre et de sa gestion.

Le processus d'adoption d'une nouvelle pratique est complexe et nécessite une approche tant sociologique (représentations) qu'agronomique (typologie d'exploitations). Dans tous les cas la sensibilisation par des visites (visualisation de plantations et de leur faisabilité) peut lever certains freins et met en avant le besoin de formation des conseillers techniques et la création de parcelles de démonstration. Enfin, à ce stade de développement, le chemin entre la décision de planter des arbres de plein champ et la réalisation du projet, peut être long et sinueux. L'agriculteur a besoin d'un appui technique et administratif pour monter les dossiers techniques et financiers. Le regroupement d'intérêts individuels à travers des projets collectifs est un moyen intéressant d'entente entre les agriculteurs et les propriétaires et intéresse les collectivités locales, les syndicats, les acteurs des filières ...etc.

REALISATION DE PLANTATIONS AGROFORESTIERES D'INTERET COLLECTIF

Les cas du Vistre et de L'Hérault précédemment évoqués sont des études intéressantes mais peuvent être enrichies par d'autres expériences de terrain, plus concrètes et déjà réalisées. Dans des zones agro-écologiques similaires (climat méditerranéen, plaine alluviale inondable), l'agroforesterie a su répondre aux attentes des aménageurs (agriculteurs, propriétaires, collectivités, syndicats...) en terme de protection contre les crues, prévention des pollutions diffuses d'origine agricole, aspects paysagers, maintien d'une activité économique.

Deux études de cas dans le département du Gard (Languedoc Roussillon) : origine de la demande, démarche, accompagnement, plantations, suivi... Quelles leçons tirer des aménagements agroforestiers collectifs ?

❖ Plaine de St Gervais

Situé sur le bassin versant de la Cèze (Gard), cette zone de plaine de 50 ha, mosaïque de plus de 300 parcelles (céréales, vignes, friches) a été fortement affectée par les inondations successives de ces dernières années jusqu'à celle de 2002. Ensablement, destruction de palissage, de récoltes, embâcles ; la vulnérabilité des activités agricoles est une problématique à la fois pour les agriculteurs et pour le syndicat mixte du bassin en charge de la régulation des débordements et de la restauration du cours d'eau.

En 2003, certains agriculteurs se tournent vers le Syndicat Mixte de la Cèze pour discuter de solutions d'aménagements durables dont l'agroforesterie. La collaboration entre le syndicat et la Chambre d'Agriculture, a permis d'enclencher la réflexion autour de l'arbre sous toutes ses formes (haie, boisement en plein, agroforestier,

ripisylve...) et d'organiser des visites sur des sites expérimentaux (Restinclières et Vézénobres) pour rendre compte de la faisabilité technique des aménagements agroforestiers. L'initiative d'agriculteurs et de propriétaires, la portée collective et de démonstration a fait évoluer la demande initiale vers la création d'un site pilote et d'un catalogue d'outils d'aménagement élaboré en collaboration avec de nombreux partenaires (SAFER, ADASEA, Conseil Général du Gard). La nécessité d'entretien, la remise en état des parcelles (nettoyage, nivellement...), a découragé certains propriétaires qui se sont plutôt orientés vers des boisements en pleins. Les aides financières à l'implantation ont été indispensables. Une autre difficulté à la réalisation de ces projets a été l'obligation de créer une Association Syndicale Autorisée¹⁵, rassemblant les porteurs de projets, et de prévoir une surface minimale totale de 6 ha pour l'obtention des attributions d'aides financières. A l'époque le PDRN prévoyait au sein des lignes budgétaires forestières deux mesures : les financements au titre des mesures "travaux de reboisements" (i21) et "amélioration des peuplements" (i22). La lourdeur de cette démarche, si elle a rassemblé les acteurs locaux autour du projet, a engendré un retard dans la réalisation ainsi qu'un investissement de moyens humains important pour la coordination et le suivi du dossier. Les différents rebondissements ont parfois entraîné le découragement des porteurs de projets qui ont presque faillit tout abandonner.

Du souhait de planter, début 2003, à l'obtention des aides et l'autorisation de planter, début 2007, quatre années auront été nécessaires au processus de mis en place de plantations. La satisfaction des porteurs de projet après la réussite des plantations et le bon démarrage des arbres encourage les acteurs de l'aménagement vers d'autres réalisations collectives. La demande actuelle des agriculteurs est d'obtenir plus de suivi après plantation et une harmonisation réglementaire ainsi que le soutien de la région Languedoc-Roussillon.

❖ **Plaine du Vidourle**

Dans un contexte géographique et historique semblable (inondations de 2002), le porteur de projet est ici le Syndicat Mixte du bassin versant du Vidourle (Gard). Sur 2 communes, en concertation avec les techniciens de la DDAF l'idée était d'implanter des parcelles agroforestières pour limiter l'impact des inondations et développer un volet paysager en cohérence avec la gestion des berges et du milieu naturel tout en conservant la vocation agricole des parcelles. Les élus du Syndicat ont été convaincus après une visite de parcelles agroforestières (Restinclières et Vézénobres) organisée à l'initiative du syndicat en collaboration avec les organismes techniques (CRPF, Chambre d'Agriculture, AGROOF). Comme dans l'Hérault les parcelles sont la propriété du Syndicat et la culture des bandes intercalaires est mise en location à des agriculteurs locaux à travers une convention de mise en disposition de 5 ans (aide juridique de l'agence foncière du Conseil Général). Les financements, une fois de plus nécessaire à la réalisation, ont été obtenus par la Région et le FEADER à hauteur de 70% et les plantations ont été réalisées par l'ONF.

Le suivi sera organisé par les équipes du syndicat qui devront être formée à l'entretien de feuillus de pleine lumière pour la production de bois d'œuvre. La mise en place de 9 ha au printemps 2006 a achevé 3 ans de procédure. Un projet de plantations sur 10 ha pour 2008 est en cours...

III - SYNTHÈSE - DISCUSSION

Ces premiers projets collectifs réalisés ou en cours de réalisations apportent déjà des éléments de réflexions sur les problèmes rencontrés, les initiatives, la légitimité des structures porteuses de projets, l'accompagnement lors du montage technique et financier... Quels constats pouvons-nous faire et quelles questions émergent de ces expériences de terrain ?

A. UN INTERET PARTAGE POUR L'AGROFORESTERIE

Pour la première fois des structures d'aménagement de bassin prennent en compte les plantations agroforestières comme outils d'aménagement des champs d'expansion des crues, de berges, des périmètres de protection de champs captant. Cet intérêt nouveau des structures de gestion des ressources en eau pourrait être un véritable levier de développement de l'agroforesterie. L'Agence de l'eau soutient d'ailleurs la recherche sur l'efficacité environnementale des systèmes agroforestiers (captage de nitrates essentiellement). Les collectivités investissent et soutiennent l'agroforesterie sur leur territoire et mise sur cette alternative dans le cadre de politiques de prévention.

Ces premières expériences de terrains montrent l'intérêt et la compatibilité des intérêts de chaque acteur dans la participation de projets agroforestiers. Si l'initiative vient pour l'instant des agriculteurs ou des syndicats de rivières

¹⁵ Les associations syndicales autorisées sont des [établissements publics à caractère administratif](#). Elles sont donc des [personnes morales de droit public](#). Elles sont créées par le préfet après [enquête publique](#), sur demande de propriétaires, de [collectivités locales](#) ou de l'[État](#).

peut-on imaginer que demain l'initiative vienne des communes ? On pourrait imaginer des partenariats entre des agriculteurs et des collectivités pour la réhabilitation de zones de friches ou en déprise, la conservation d'une activité agricole couplée à l'entretien des arbres pour les besoins de la collectivité (bois énergie, compostage...). La sensibilisation des collectivités locales sur les intérêts agro-environnementaux et économiques des aménagements agroforestiers et les bénéfices collectifs de ces systèmes est une voie de développement prometteuse étant donné la responsabilité des élus en terme de qualité environnementale des territoires.

Mais au-delà de l'intérêt qualitatif des plantations agroforestières, quels outils peut-on développer pour avoir une meilleure appréciation quantitative de ces externalités positives (ou aménités) intéressantes pour la collectivité, la société. Nous avons cité les impacts sur la qualité de l'eau mais qu'en est-il pour d'autres enjeux émergents tels que le maintien de la diversité du vivant face à l'érosion de la biodiversité, la séquestration du carbone dans le cadre du réchauffement climatique...etc. Pour faire naître de nouveaux intérêts, il nous faut développer de nouveaux outils.

B. ZOOM SUR LES ELEMENTS CLEFS DU MONTAGE DE PROJETS

Les points importants sont synthétisés par bassin versant dans le **Tableau 1**.

Les forces de ces projets sont la concertation et l'entente des différents acteurs autour d'un objet commun. Le recoupement d'objectifs individuels et collectifs donne lieu dans certains cas des projets originaux à portée pédagogique ou expérimentale.

	BASSIN VERSANT			
	Hérault	Cèze	Vistre	Vidourle
Origine/demande	CA 34 –Syndicat d'adduction	Syndicat Mixte	Syndicat Mixte	Syndicat Mixte
Motivations	Protection de la qualité des eaux souterraines et potentiel en secteur de plaine alluviale	Aménagement des champs d'expansion des crues	Aménagement des champs d'expansion des crues, potentiel d'adoption et protection de la qualité de l'eau	Aménagement des champs d'expansion des crues
Partenaires financiers	Communauté d'agglomération	FEOGA – Etat (ligne forestière du PDRN)	Agroof (DAR) Syndicat	Région - FEADER
Appui technique	CA 34	CA 30, CRPF, DDAF	CA30, Agroof, CRPF	DDAF - ONF
Coordination	CA 34	CA 30	Syndicat	Syndicat - DDAF
Montant des aides	50%	70%	<i>En cours</i>	70%
Nombre de projets	6	2	<i>En cours</i>	2
Cultures	Céréales, fourrages, vigne	Fourrages	Céréales, vigne	Fourrages, céréales
Arbres	Feuillus divers + cyprès	Noyers, cormiers	Feuillus divers	Feuillus divers
Surface engagée	25 ha dont 14 ha en périmètre de captage)	2,6 ha	<i>En cours</i>	9 ha
Problème administratif	Pas de financement du conseil général (mobilisation de l'article 44 seulement si surface minimum)	Lenteur du processus Désistement de la Région (pas d'aides pour travaux pour propre compte)		Lenteur du processus et délai court entre l'obtention d'autorisation et plantations
Problème technique	-	Coût de remise en état des parcelles		Coût d'irrigation car plantation au printemps

Tableau 17: Synthèse des projets

Cependant, l'implication des différents acteurs n'est pas toujours faite dès le début du projet et dans certains cas la nécessité d'une activité agricole, et donc la présence d'un fermier, n'est prise en compte qu'ultérieurement. Le

compromis entre les intérêts des acteurs est indispensable à la réussite du projet. Chacun doit être gagnant. D'autre part, la coordination et le montage des projets nécessitent une structure de relais reconnue par tous capable de défendre les projets et de trouver des financeurs. L'investissement en temps, en moyens humains sont considérables et peuvent avoir des répercussions sur la motivation initiale des porteurs de projets. La démarche durant parfois plusieurs années peut être raccourcie à conditions d'investir en moyens humains conséquents et de mettre l'accent sur la formation du personnel technique des organismes agricoles.

Pour développer et accompagner les projets agroforestiers quelle démarche peut-on proposer ? Quels moyens humains et financiers sont nécessaires ? Quelle structure peut légitimement rassembler et porter les projets ? Pour développer de nouveaux projets, il faut élaborer une démarche concertée.

C. LA REGLEMENTATION : DIFFICULTES ET HETEROGENEITE

Dans tout montage de projet, les acteurs de terrain sont confrontés à des difficultés administratives locales et variées. Parfois à rebondissement, la recherche de financement et l'élaboration des dossiers administratifs sont des étapes tortueuses et longues. Quelque peu délaissé par le PDRH (cofinancement uniquement prévue dans le cadre du Plan Végétal pour l'Environnement), le soutien financier des porteurs de projets passe par des structures comme les syndicats mixtes, ou encore des collectivités. Ce soutien local bien que suffisant pour lancer les premiers projets n'est pas une solution durable. A long terme la facilitation des processus administratifs peut constituer un encouragement psychologique pour les porteurs de projets et les structures coordinatrices. Concrètement, quel type de financement peut-on espérer au niveau national ou régional ? Quelle pérennité pour ces financements ? Ces premiers projets collectifs mettent aussi en exergue le besoin d'appui juridique notamment dans le cadre de l'élaboration de baux agroforestiers, de conventions multipartites (agriculteurs, collectivités, propriétaire, syndicat...). Le statut juridique et fiscal des plantations agroforestières n'est pour l'instant pas encore bien éclairci et demande de maintenir une veille réglementaire et de faire remonter les questions et expériences de terrain pour enrichir cette réflexion.

Quelles sont les possibilités réglementaires pour faciliter ou dans certains cas débloquer le développement de l'agroforesterie ? Pour faciliter le montage des projets, il faut harmoniser et proposer des outils réglementaires simples.

IV - PROPOSITIONS D' ACTIONS ET D' OUTILS

A. EVALUATION ECONOMIQUE DES DEXTERNALITES POSITIVES DE L'AGROFORESTERIE

>>> *Pour faire émerger de nouveaux intérêts, il nous faut développer de nouveaux outils.*

Si les externalités négatives des activités agricoles ou industrielles sont aujourd'hui assez facile à chiffrer (ex : coût du traitement des eaux pour évaluer la pollution des eaux souterraines pour l'alimentation en eau potable), l'évaluation des services écologiques rendus par les systèmes agricoles (protection de la qualité de l'eau, limitation de l'érosion, séquestration de carbone, préservation et augmentation de la biodiversité en milieu rural) et en particulier par les plantations agroforestières pourraient être un levier important pour le développement de projets collectifs. Une indemnisation à l'agriculteur pour ce service rendu pourrait être envisagée par la collectivité pour soutenir une initiative locale mais dont les bénéfices sont collectifs.

A.1 - EAU

Dans les systèmes agroforestiers, le maillage racinaire évoqué en introduction, permet de récupérer tout ou partie, en fonction des conditions climatiques, des nitrates lessivés par les flux verticaux d'eau dans le sol. La quantification de ces processus fait déjà l'objet de recherches approfondies, notamment par le biais de la modélisation (UMR-System de l'INRA de Montpellier) et sont cofinancées par l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse. A partir de la quantification des flux de matières et de l'efficacité des plantations agroforestières on pourrait être à même de chiffrer de manière indirecte l'économie faite en terme de coût de potabilisation de l'eau.

Les axes de recherches sont nombreux dans ce domaine. La quantification physique et économique des aménités (externalités positives) pourrait de même s'appliquer aux produits phytosanitaires. Quel est le rôle ou l'efficacité de la bande enherbée aux pieds des alignements d'arbres dans la rétention et la dégradation des produits phytosanitaires ? Si des travaux ont été entrepris sur d'une part sur les haies, et d'autre part les bandes enherbées, la combinaison du système herbacée/ligneux est très peu documenté.

A.2 CARBONE

L'arbre agroforestier fonctionne différemment que ses congénères forestiers. Il est capable via son enracinement profond (litière racinaire annuelle) de fixer durablement le carbone dans des horizons du sol où les processus de décomposition de la matière organique sont ralentis voire inexistantes. Tout dépend des conditions pédoclimatiques, sur sol sableux ou argilo-calcaires les premiers résultats montrent que la quantification de ces processus demande des précautions et évidemment plus de recherche. Une fois de plus la modélisation pourrait permettre d'approcher ces processus souterrains.

Combien de tonne de carbone un système agroforestier sous certaines conditions peut-il fixer ? L'économie du carbone (bourse du CO₂) pourrait permettre de donner une valeur marchande aux parcelles agroforestières ce qui pourrait constituer un revenu additionnel à court/moyen terme pour les porteurs de projets et une raison supplémentaire pour les collectivités de les soutenir.

A.3 - BIODIVERSITE

Vaste chantier ! Sous quel angle l'aborder. L'évaluation économique des services rendus par les systèmes agroforestiers sur le maintien ou l'augmentation de la biodiversité est un des axes de recherches indispensables. La demande d'itinéraires techniques adaptés pour l'amélioration ou la création d'habitats intéressants pour la faune auxiliaire émane des agriculteurs. La biodiversité, source de contrôle des maladies et pullulations pourrait alors être évaluée comme un facteur de production. Quelle économie en terme d'intrants, de pertes de récoltes ou de qualité de produits, peut-on faire en réintroduisant à bon escient certaines essences au sein des cultures ?

Avant de proposer des itinéraires techniques, il nous faut effectuer un travail consciencieux de recherche et notamment en expérimentation sur l'harmonisation des protocoles de suivi. On parle ici de biodiversité utile mais quelle valeur peut-on donner à la biodiversité sauvage réintroduite ? Quelle valeur patrimoniale ?

On pourrait imaginer une échelle d'évaluation de la valeur écologique des parcelles agroforestières basées sur leur valeur intrinsèque (diversité des essences d'arbres, de cultures) et leur valeur potentielle d'accueil de la biodiversité utile (faune auxiliaire) et sauvage (sauvegarde d'espèces communes ou singulières).

A.4 - PAYSAGE

La subjectivité de ce terme sur le plan esthétique n'est pas ici l'objet de cette proposition, même si dans l'ensemble la créativité des projets agroforestiers est source de paysages variés, originaux et souvent appréciés des collectivités comme des particuliers. Leurs formes, leurs essences, leurs textures, les couleurs ne laissent pas indifférent. L'impact visuel peut faire partie de la valeur non marchande d'une parcelle agroforestière.

Il existe d'autres paramètres tels que la composition et la structure du boisement, le lien ou la connexion avec d'autres éléments arborés. La dynamique de la structure dans le temps est également un paramètre rentrant en compte dans l'évaluation de ces aménités. Or l'agroforesterie obtiendrait une note élevée pour ce critère étant donné son évolution annuelle (au fil des saisons, des récoltes, de la couleur du feuillage) et interannuelle (croissance des arbres, rotation des cultures). La note finale multipliée par une valeur unitaire en euros pourrait permettre d'illustrer l'importance non marchande et de communiquer auprès des aménageurs sur l'intérêt paysagers de ces systèmes.

B. PROPOSITION D'UNE APPROCHE METHODOLOGIQUE

>>> *Pour développer de nouveaux projets, il faut élaborer une démarche concertée*

B.1 LES INTERETS PARTAGES : PROPOSITION D'UNE DEMARCHE CONCERTEE

La **Figure 1** présente une proposition schématisée de la démarche et des actions à mettre en œuvre pour l'émergence et l'accompagnement de projets collectifs. La base de cette démarche repose sur l'identification d'un objet commun (intérêt partagé) et l'implication des acteurs autour cet objet. La structure coordonnant les actions doit être légitime et reconnue compétente par les autres acteurs. Les acteurs de ce réseau s'impliquent à différents niveaux (technique, financier, administratif, organisationnel) et différentes échelles (région, département, communes, territoire d'exploitation) ; l'objet commun doit donc être suffisamment fédérateur. Dans cette approche, l'analyse sociologique du fonctionnement de ces acteurs et des réseaux de dialogue mériterait d'être approfondie.

L'identification des porteurs de projets peut se faire par des enquêtes du type étude de faisabilité telles que nous les avons présentées. Cependant elles sont gourmandes en temps et en argent et ne peuvent pas être répétées dans chaque territoire. La sensibilisation auprès des acteurs de terrain reste une phase importante du développement de l'agroforesterie. A ce titre la mise en réseau des parcelles de démonstration devrait dans les années à venir faciliter l'accès à des parcelles dans le cadre de visites ou de formations.

Une deuxième phase d'identification consiste à déterminer les 3 sphères d'intérêts que sont celles des collectivités (politiques d'orientation et de développement économique), des filières agricoles et forestières (intérêts économiques et impact géographique) et des porteurs de projets (intérêts essentiellement individuels). Ces sphères d'intérêts peuvent ou non se recouper. Le point clef ici, est de trouver le ou les intérêts partagés par le plus grand nombre d'acteurs : dynamisme ou diversification économique, protection ou gestion d'une ressource, projets paysagers...

Durant cette phase on attachera une attention particulière à la compréhension des relations entre les acteurs (ex : motivations des agriculteurs influencés momentanément par le dynamisme ou la crise de certaines filières agricoles). Ce triptyque d'intérêts est aussi influencé par la réglementation qui restera d'ailleurs un élément influençant majeur pendant tout le processus d'accompagnement des projets.

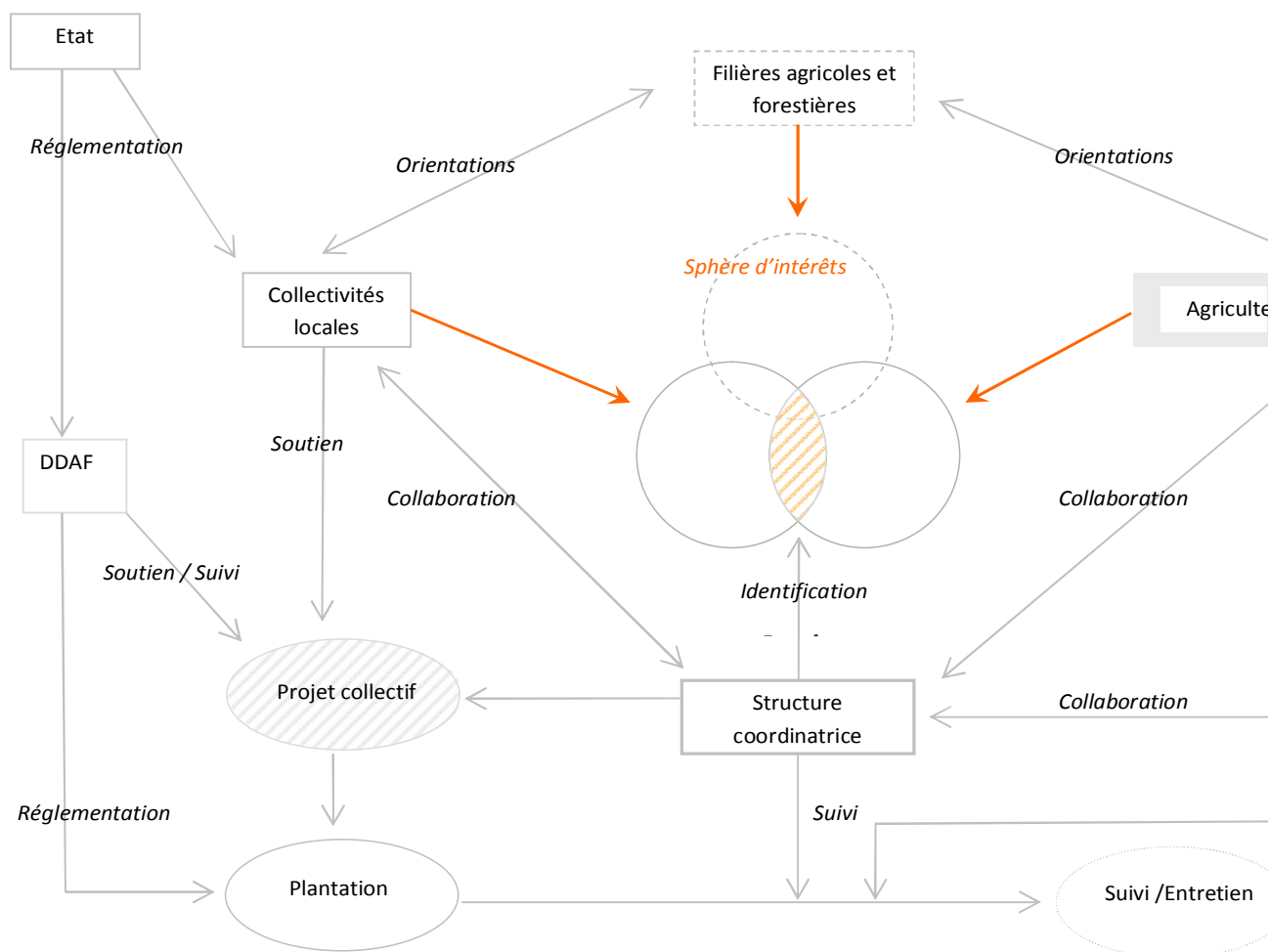


Figure 36: Proposition de schématisation d'une approche concertée pour le développement d'un projet collectif

B.2 ZOOM SUR LE PROCESSUS D'IDENTIFICATION ET D'ACCOMPAGNEMENT DE PROJETS COLLECTIFS

La structure coordinatrice (centre technique, chambre consulaire, bureau d'étude...), reconnue pour effectuer le processus d'identification et d'accompagnement (**Figure 2**) parcourt schématiquement 8 étapes. Elle sera chargée de trouver les organismes financeurs et de présenter le projet collectif. Cette activité de liaison entre les différents acteurs peut être l'occasion de favoriser la rencontre et la collaboration de ces mêmes acteurs (Etape 4b –Comité de pilotage). Les démarches formalisant les attentes de chacun des acteurs (conventions, baux...) sera prise en charge par la structure coordinatrice.

La réalisation de ces activités d'identifications, d'accompagnement et de coordination nécessitent les compétences et la reconnaissance des acteurs. La formation des conseillers techniques dans les chambres consulaires pourrait se faire à travers de journées à thème (ex : « Comment informer, conseiller et développer l'agroforesterie sur votre territoire ? »). Ces modules de formations permettraient de combler l'absence de personnes contacts dans certains départements, de faire connaître l'agroforesterie et de déléguer un peu plus la phase de développement aux chambres d'agriculture, CRPF...

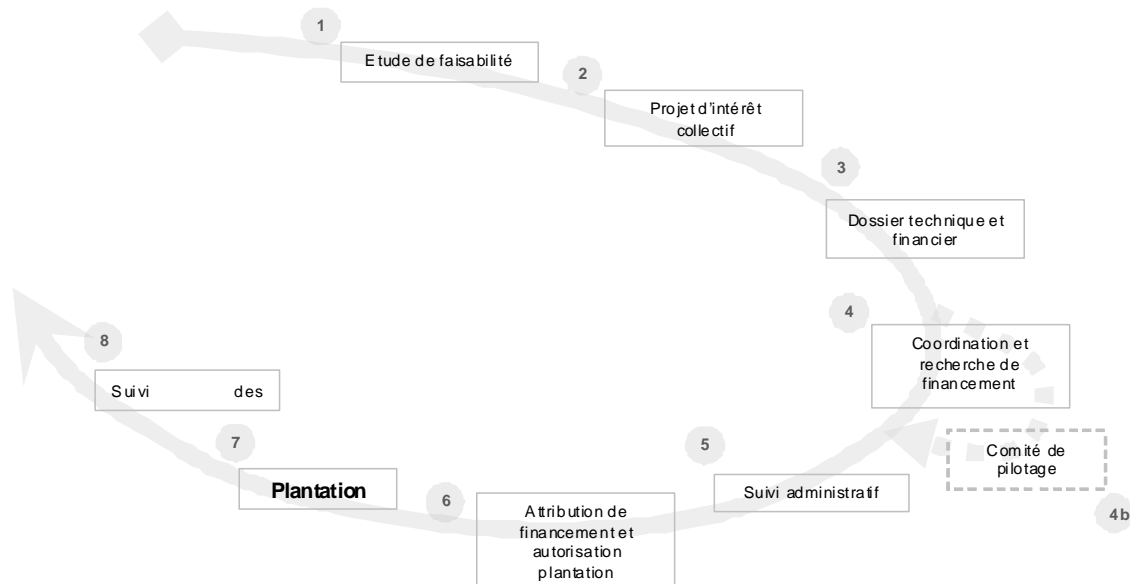


Figure 2: Processus d'identification et d'accompagnement des porteurs de projets agroforestiers

	Description des actions	Investissement en jour de travail	Nombre d'agriculteurs
1	Etude à l'échelle d'un territoire des potentialités et des facteurs de développement de l'agroforesterie	60	30 enquêtes
2	Organiser les visites (agriculteurs, collectivités, administration...)	5	10 projets potentiels
3	Constituer les dossiers de plantations individuelles	15	5 projets confirmés
4	Coordonner les projets individuels. Montage du projet collectif et recherche de financeurs	5	5
5	Assurer l'accompagnement du dossier	15	5
6	Gestion des financements et organisation du planning des travaux de plantations	10	5
7	Plantation	-	5
8	Suivi et entretien des plantations (année n+1)	5	5
TOTAL		115	

Tableau 18: Exemple de répartition de l'investissement en temps de travail employé par la structure coordinatrice

Ce tableau, à titre d'exemple, montre l'investissement (en journée de travail), nécessaire à la réalisation des différentes étapes du processus d'identification et d'accompagnement. La plantation n'est pas une activité prise en charge par la structure coordinatrice. La comparaison avec d'autres données pourrait permettre de calculer la meilleure manière d'investir dans le développement en agroforesterie.

Faut-il privilégier les études de faisabilité ou les campagnes de sensibilisation ? Il est évident que les études sur des territoires à base d'enquêtes est un travail fastidieux qu'on ne peut se permettre de démultiplier. Il permet en général de dégager un tiers de personnes intéressées. Sur ce pourcentage seulement la moitié passent à l'action. Si dans certains cas le manque d'aides à la plantation est un frein à l'investissement, nous pouvons aussi nous demander quel serait la meilleure manière d'investir cet argent : dans les aides à la plantation ou dans la sensibilisation et donc potentiellement plus de porteurs de projets.

C. FACILITATION ET HARMONISATION ADMINISTRATIVE

>>> *Pour faciliter le montage des projets, il faut proposer des outils réglementaires simples et harmonisés*

C.1 - MESURE DE SOUTIEN

Le développement de l'agroforesterie est dépendant de la réglementation. Nous en avons eu l'exemple en 2006, avec la circulaire du 09 mai qui énonçait le seuil de 50 arbres/ha comme seuil maximum d'éligibilité totale aux aides directes et indirectes. La conservation des aides et la simplicité de cette mesure a permis de faire émerger plus de projets mais a parallèlement bloqué les porteurs de projets qui voulaient planter de plus d'arbres à l'hectare.

Il en va de même pour l'attribution d'aides. Le soutien aux porteurs de projets ne peut se faire que si conjointement une action nationale d'harmonisation des réglementations est menée afin de laisser la liberté aux collectivités qui le souhaitent de soutenir des programmes de développement de l'agroforesterie. La procédure de dérogation au PDRH pour mobiliser l'article 44 du RDR Européen qui soutient l'agroforesterie est trop longue à mettre en place et bloque certains financeurs. La proposition d'activer au sein du PDRH la mesure 222 du RDR Européen, correspondant à l'article 44 de ce même règlement, est une action qui coûte peu mais qui permettrait de débloquer la situation au niveau national.

C.2 – STATUT JURIDIQUE ET FISCAL

Se confrontant à des projets particuliers (partenariats, conventions...), les acteurs de terrain ont aussi besoin sur le plan juridique d'un éclaircissement sur le statut des parcelles agroforestières. Le groupe de travail ayant travaillé sur la question doit faire paraître prochainement une circulaire précisant ce statut.

On pourrait aller plus loin et élaborer, en collaboration avec un le Ministère de l'Agriculture et l'APCA, des conventions (à deux ou plusieurs contractants) et des baux agroforestiers types départementaux pour faciliter les démarches administratives et juridiques dans le cadre de la mise en place de projets collectifs. Les propriétaires, collectivités et autres acteurs du développement auraient alors un document officiel rendant compte des engagements pris par les contractants (agriculteurs, propriétaires ou partenariats) en contre partie du financement des plantations.

Sans figer un cadre trop strict dans les engagements techniques (plantation, entretien, cultures), proposer une architecture de bail agroforestier ou d'un contrat type convention entre deux ou plusieurs parties serait un outil intéressant.

CONCLUSION

Des arbres, des cultures et des hommes. Le développement d'une nouvelle pratique comme l'agroforesterie nécessite une approche pluridisciplinaire. Si la sensibilisation sur les caractéristiques et les intérêts de l'agroforesterie est à maintenir et améliorer, l'acceptation et les perspectives de développement de l'agroforesterie résident plus dans la compréhension des perceptions et des relations entre acteurs impliqués dans son développement. En ce sens les sciences humaines et notamment la sociologie de l'innovation pourrait apporter des réponses et des outils permettant de porter cette pratique innovante. Car au-delà du terme « agroforesterie », nouveau, la technique aussi ancienne soit-elle représente une innovation sociologique : réintroduction d'un objet oublié (l'arbre), d'une vision mise de côté (le long terme)... Il faut réapprendre.

Les projets collectifs sont une occasion de fédérer tous ces acteurs autour d'enjeux et d'intérêts communs. L'agroforesterie est une solution transversale intéressante pour l'aménagement des territoires et de nouveaux outils doivent être développés pour susciter l'intérêt grandissant des collectivités et les porteurs de projets et les structures coordinatrices.

REFERENCES

- Boisset K., 2005. Perspectives de développement de l'agroforesterie en Sarthe. Mémoire Master : Ecole Nationale d'Ingénieurs Travaux Agricoles de Bordeaux, 43p.
- Cadisch, G., Rowe, E., Suprayogo, D. and van Noordwijk, M., 2004. Safety-nets and filter functions of tropical agroforestry systems. In: D.J. Hatch, D.R. Chadwick, S.C. Jarvis and J.A. Roker (Editors), Controlling Nitrogen Flows and Losses, pp. 406-414.
- Chambre d'Agriculture du Gard, 2005. Projet pilote : plaine de St Gervais, Cellule Agricole de Prévention des Risques, 22p.
- Caubel, V., Grimaldi, C., Merot, P. and Grimaldi, M., 2003. Influence of a hedge surrounding bottomland on seasonal soil-water movement. *Hydrological Processes*, 17(9): 1811-1821.
- Hamon X., 2007. L'agroforesterie en basse plaine de l'Hérault : potentiel d'adoption et perspectives de développement. Mémoire Master : Institut Supérieur d'Agriculture Rhône Alpes –Lyon, 88p.
- Pottiez R., 2005. Faisabilité du développement de l'agroforesterie dans la Somme – Etude de l'intérêt des agriculteurs pour l'adoption de cette pratique. Mémoire Master : Ecole Nationale d'Ingénieurs Travaux Agricoles de Bordeaux, 75p.
- Servaire M., 2007. Etude de faisabilité de la mise en place d'agroforesterie sur la plaine du Vistre. Mémoire de fin d'étude d'ingénieur de l'Ecole Nationale d'Enseignement Supérieur d'Agriculture de Dijon, 47p.
- SUPAgro Montpellier, 2007. Agricultures, agriculteurs et aménagement du Vistre – Quelles participations pour les agriculteurs dans les projets d'aménagement ? Montpellier : SupAgro, 35p.
- Rowe, E.C., Hairiah, K., Giller, K.E., van Noordwijk, M. and Cadish, G., 1999. Testing the safety-net role of hedgerow tree roots by 15N placement at different soil depths. *Agroforestry systems*, 43: 81-93.

IX. Annexe 9 : Protocole de suivi en biodiversité

Biodiversité des agrosystèmes :

Suivi de quelques communautés d'intérêt agronomique dans les systèmes agroforestiers

On estime que plus de 50% des espèces vivantes trouvent leur espace de vie en milieu agricole. On retrouve dans ces milieux les espèces cultivées, ou biodiversité domestique, et les espèces sauvages qui sont présentes à ses cotés et interfèrent avec elle. On divise cette dernière en deux groupes : les auxiliaires dont l'effet sur la culture est bénéfique et les ravageurs qui par broutage, ponction de sève, ou encore transmission de maladie nuisent à la production.

On regroupe sous le terme d'auxiliaire, les organismes dont l'agriculteur pourra tirer parti pour améliorer sa production. On y retrouve les prédateurs naturels et parasites, les pollinisateurs, les détritivores et les organismes ingénieurs intervenant respectivement dans le contrôle des ravageurs, la reproduction des plantes, la dégradation de la matière organique et le recyclage des nutriments, et enfin la structuration du sol.

Le système agroforestier présente une structure complexe avec la succession de lignes d'arbres et de zones de culture annuelle sur le plan horizontal et sur le plan vertical une diversité importante de strates et de milieux (sol, racines, litière, herbes, arbustes, arbres). Cette structure est à l'origine d'une modification des communautés présentes dans les milieux agricoles simplifiés et de leur organisation.

Ce travail propose des protocoles d'étude de la biodiversité pour comprendre ces modifications et leur influence sur la production agricole et sur la préservation des ressources naturelles. Il se base sur 3 objectifs principaux :

- Comparer les populations des milieux agroforestiers avec des systèmes de monoculture
- Etudier l'influence du système agroforestier sur la biodiversité locale et régionale
- Suivre l'évolution des communautés dans le temps (sur la culture, l'année et le cycle sylvicole)

Contexte et choix des populations

Le contexte économique et environnemental actuel impose à l'agriculture une réorientation de ses systèmes de production en prenant comme un des éléments clé la biodiversité. La biologie et l'écologie des communautés formant la biodiversité agricole souffrent de connaissances très inégales. Ceci est d'autant plus vrai pour les auxiliaires qui sont l'objet d'études approfondies depuis moins longtemps que les ravageurs.

Les protocoles proposés ici veulent profiter des connaissances disponibles, en permettant, dans un même temps, de guider les efforts de recherche futurs.

- Suivi des Coléoptères Carabidae : arthropodes indicateurs de biodiversité
- Suivi des principaux ravageurs : les **pucerons**, les **limaces** et les **taupins**. Les **prédateurs de pucerons** seront également suivis
- Suivi de populations auxiliaires : les **prédateurs naturels de pucerons**, les **pollinisateurs**, la **macrofaune détritivore** et les **Carabidae** en tant que prédateurs.
- Etude de l'influence du système agroforestier sur la biodiversité animale des paysages agricoles environnants.

Suivis de biodiversité et précautions préalables

➤ Les milieux étudiés

Les sites expérimentaux sont composés d'une parcelle agroforestière, une parcelle agricole et une parcelle forestière servant de témoins. Ces témoins sont à utiliser avec précautions dans le cadre d'études biologiques. Il est en effet nécessaire de disposer de milieu homogène et d'une surface suffisamment grande pour limiter l'influence des milieux adjacents. La surface des témoins prévue initialement (0.5 hectare) est, pour les communautés à fort potentiel de dispersion, trop faibles pour éviter cette influence.

Le système agroforestier

On distingue dans ce milieu 2 compartiments dont il faut prévoir l'observation : la zone de production annuelle et les lignes d'arbres. Pour la culture annuelle les dispositifs sont à installer à égale distance des lignes d'arbres.

Pour limiter l'influence des milieux voisins, les mesures ne devront pas être réalisées dans les premières rangées agroforestières.

Utilisation de témoins :

Pour le témoin agricole, une distance de 100-150 mètres de tout autre milieu permet de limiter l'influence des milieux voisins. Pour les pollinisateurs une distance supérieure est à envisager.

L'objectif agronomique limite l'utilisation d'une parcelle forestière témoin. Ce dernier peut être néanmoins étudié pour le suivi des détritivores.

Choix des parcelles :

Il est nécessaire de comparer des situations comparables. Pour cela il faut limiter les différences dans les paramètres importants/indispensables aux communautés étudiées et qui ne sont pas influencé par le système agroforestier. Ces paramètres peuvent brouiller les effets de ceux réellement étudiés.

Les études seront biaisées par des effets secondaires (non voulu) dont l'influence sera difficile à quantifier par rapport à l'élément étudié

Certains paramètres sont communs à l'ensemble des communautés, d'autres présentent une importance moindre sont plus spécifiques (voir tableau ci-dessous).

Tableau des principaux paramètres confondants :

Communauté	Eléments confondants
L'ensemble des communautés	Variété cultivée, structure des lignes d'arbre, itinéraire de production (utilisation de biocide notamment), précédent cultural, gestion des lignes d'arbres,
Spécifiques aux pollinisateurs	Composition des lignes d'arbres (nombre d'espèces nectarifères), paysage environnant (peut faire l'objet d'une étude spécifique)
Spécifiques aux détritivores	Gestion des résidus de culture
Spécifiques aux ravageurs	Gestion des résidus de culture
Spécifiques aux prédateurs	

Exemple des pollinisateurs en agroforesterie : Si les parcelles à comparer (monoculture et agroforesterie) sont cultivées avec 2 variétés de tournesol, le potentiel nectarifère variable, la hauteur des plantes, la couleur des plantes sont autant d'éléments qui auront un impact sur les pollinisateurs (à des degrés divers). Leurs influences seront difficiles à distinguer de celles des systèmes comparés et plus encore à quantifier.

Cet effet variétal pourra également avoir un effet sur les ravageurs aériens ravageurs du sol par les différences dans les systèmes racinaires (morphologie, période et intensité d'activité,...).

Conservation des échantillons

Afin de faciliter la détermination, il est important de préserver les individus récoltés de la dégradation (pourrissement, détérioration des couleurs, casse d'organes fragiles).

Dans les pièges barber et assiette jaune une solution d'eau salée à laquelle on ajoute une goutte de liquide vaisselle (sans odeur) limite la dégradation des organismes sur la durée du piégeage.

Lors du relevé des pièges, les organismes capturés sont transférés dans une solution d'éthanol à 70%, adaptée à la majorité des espèces, avant tri et identification.

Les échantillons stockés, doivent être étiquetés avec la date, le numéro du piège (référéncé au préalable sur un plan des sites étudiés).

Remarque : Une bonne préparation des échantillons (retirer les végétaux et cailloux pouvant se trouver dans les pièges, bien rincer la solution salée, précautions lors du transfert) facilite les manipulations lors des étapes suivantes.

➤ Identification de la récolte

L'identification des organismes récoltés représente un des principaux problèmes de ce genre d'étude car elle nécessite les compétences de spécialistes peu nombreux et souvent surchargés. Le niveau d'identification varie en fonction de l'objectif fixé.

➤ Précautions inhérentes à ce type d'étude

Le but n'est pas de vider le milieu mais d'en avoir une représentation la plus fiable possible. En effet, pour ces études, il est indispensable de sacrifier une partie des populations présentes. Il convient d'adapter ses prélèvements afin de limiter l'impact sur le milieu en disposant néanmoins d'un échantillon représentatif de la population.

Descripteurs des populations

Plusieurs descripteurs peuvent être utilisés pour décrire les populations étudiées.

On retiendra essentiellement les données d'**abondance** (nombre d'individus) de **diversité** (nombre d'espèces ou de taxons identifiés), de **durée d'activité** (date d'apparition et de disparition des individus au cours des cycles saisonniers) et de **biomasse** (poids des organismes capturés). Là encore certains pourront être utilisés pour l'ensemble des communautés d'autres seront plus spécifiques. Ces descripteurs seront spécifiés par thème.

Propositions de protocoles par thème

Pour chacun des thèmes seront présentés :

- La méthode de piégeage (type de piège, répétition,...)
- La durée de l'étude et la fréquence des relevés
- Les milieux concernés par les suivis
- Le niveau d'identification nécessaire
- Des estimations des investissements matériels et humains à prévoir

1 Suivi des pucerons et de ses prédateurs

Populations étudiées :

Les populations suivies sont les pucerons, ravageurs des cultures annuelles (agroforestières et monocultures) et ses prédateurs. 3 milieux seront distingués : les cultures annuelles et lignes d'arbres de parcelle agroforestières et une parcelle en monoculture. On considérera comme prédateurs uniquement les stades actifs. Ainsi seront principalement répertoriés les larves et adultes de coccinelles et chrysopes et les larves de syrphes. D'autres prédateurs moins spécialisés pourront être suivis sur les pieds infestés. On notera les cantharides, mélyrides, staphylins, carabes, hémérobes, punaises, perce-oreilles. La présence de fourmis devra également être notée. Leur rôle potentiel dans la « protection » des pucerons contre leurs prédateurs et dans leur dispersion constituent également des éléments dont l'importance est à vérifier.

Méthode de suivi

Populations des cultures annuelles

Leur étude se base sur l'association d'observations visuelles et de prélèvements analysés en laboratoires. Elle sera réalisée dans la zone de culture annuelle d'une parcelle agroforestière ainsi que sur une parcelle en monoculture.

Les observations visuelles consistent à noter le nombre de pieds infestés de pucerons, la présence ou l'absence de larves, les pucerons parasités ainsi qu'à répertorier les prédateurs présents. 20 linéaires de 0.5 mètre de culture seront suivis tous les 15 jours dans chacun des milieux. On notera le nombre de plante au mètre linéaire.

Le prélèvement concerne seulement les plantes infestées. Comme pour l'observation visuelle, les densités des colonies seront différenciées. Il permettra de compléter l'analyse des prédateurs pour partie difficilement détectables à l'œil nu et de compter les pucerons parasités par dénombrement des momies. 2 échantillons de 20 talles seront constitués par densité et par milieu (soit 8 échantillons par campagne de prélèvement).

Remarque : La qualité des études utilisant les observations visuelles comme méthode de suivi souffre d'un effet expérimentateur important dû au « comportement des observateurs ». L'utilisation d'une loupe manuelle (à faible grossissement) et la fixation d'un temps d'observation, par unité d'échantillonnage (linéaire de culture observé), permettraient de limiter les biais de la méthode. Ces durées doivent permettre de répertorier l'ensemble des individus présents : Elles sont à définir sur le terrain et par équipe d'observateur.

Population des lignes d'arbres

Le suivi sera essentiellement basé sur l'observation visuelle des végétaux des lignes d'arbres. L'espacement entre 2 arbres agroforestiers doit permettre d'obtenir une vision des espèces végétales (arbres, arbustes, herbes) présentes dans ces lignes. Les observations sont effectuées durant 5 minutes sur une dizaine d'endroit.

Utilisation d'indices visuels : feuilles enroulées, tache de fumagine, présence de fourmis

Identification

L'identification des pucerons des cultures annuelle sera faite à l'espèce. Elle peut être en grande partie faite pour les pucerons des cultures sans l'intervention de spécialistes. Les pucerons sont spécialisés et pour une culture donnée, on ne retrouve souvent que quelques espèces. Cette diversité réduite limite par là même occasion les efforts d'identification nécessaires.

Pour les lignes d'arbres, on notera seulement la présence de pucerons et la famille botanique à laquelle appartient le végétal hôte. On déterminera à partir de ces informations s'ils constituent une réserve de nourriture pour les prédateurs ou s'ils peuvent infester les cultures et occasionner des dégâts.

Eléments de comparaison :

- Abondance et période d'activité par groupe d'organisme identifié
- ratio nombre de proie / nombre de prédateurs

- ratio nombres de momies / nombres de pucerons

Estimation des coûts

90 jours technicien

1 jour ingénieur

2 Suivi des populations de taupins (Coléoptère, Elateridae)

Le taupin (Coléoptère Elateridae) est un des ravageurs les plus redoutés en grande culture. Seules les larves de quelques espèces du genre *Agriotes* (*A. linéatus*, *A. sordidus*,...) occasionnent des dégâts dans les cultures. Le cycle biologique du vers fil-de-fer s'étend sur 2 à 6 ans, selon l'espèce et l'emplacement. Dans la plupart des champs infestés, on peut trouver des individus appartenant aux différents stades larvaires. En fonction des conditions de milieu (température, humidité), le vers fil-de-fer se déplace verticalement dans le profil pédologique du sol, il peut s'enfoncer jusqu'à 60 cm lors de conditions défavorables.

Stades considérés comme sensibles aux attaques de taupins pour quelques productions

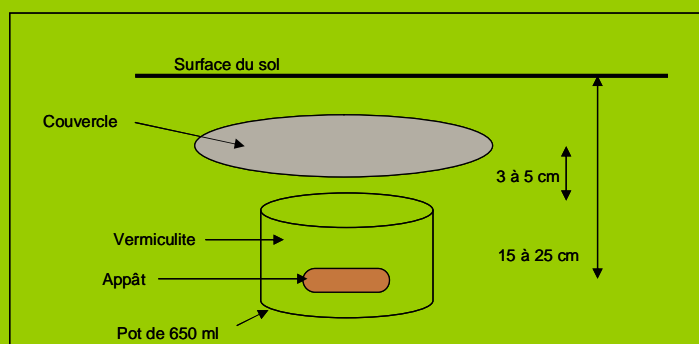
Production	Stades sensibles	Périodes d'activité
Maïs	Du semis au stade 6 feuilles	Avril à Juin
Betteraves	Du semis au stade 4 feuilles	Avril à Juin
Tournesol	Du semis au stade 4 feuilles	Avril à Juin
Céréales	Du semis au tallage	Octobre à Avril
Pomme de terre	Principalement à la récolte	

Méthode de suivi

Une dizaine de pièges est placée dans la zone cultivée du système agroforestier et dans le témoin agricole. Ils sont laissés en place durant 15 jours. Après le relevé, il est nécessaire de trier les vers fil de fer et séparer les larves du genre *Agriotes* des autres genres d'Elateridae (par examen du dernier segment abdominal). L'échantillonnage peut être répété durant la période d'activité des taupins, il faut néanmoins déplacer les pièges (environ un mètre) et remplacer l'appât.

Piège à taupin

Ce piège consiste à placer au printemps des pots en plastique de 650ml, contenant des grains de maïs, de blé humidifiés (appât) et de la vermiculite, entre 15 et 20 cm de profondeur et à les recouvrir par une couche de terre de 2cm. Un couvercle destiné à retenir le gaz carbonique émis par les graines en germination est placé au-dessus. Les taupins, attirés par le dégagement de CO₂ en provenance du piège pénètrent dans le piège.



Estimation des coûts :

300€ matériel

60heures technicien

3 Suivi des populations de Limaces, ravageurs des cultures

L'activité des limaces est conditionnée par la température et l'humidité. On les trouve au printemps et à l'automne si ces périodes sont douces et humides. Elles ont une activité nocturne qui peut se prolonger en fonction des conditions climatiques. D'une manière générale, les limaces ont des déplacements limités (2 à 5 mètres dans une nuit). Cela leur permet cependant de coloniser une parcelle voire de migrer d'une parcelle à l'autre. Les facteurs agronomiques tels que la rotation des cultures, le travail mécanique du sol, le type de sol ou encore la faune auxiliaire constituent d'autres paramètres agissant sur la dynamique des populations

Elle est responsable de dégâts dans plusieurs types de culture qui peuvent aller jusqu'à leur destruction complète.

Culture	Stade où la plante est la plus sensible (les dégâts sont les plus importants)	Autres stades touchés
Colza/Tournesol	Emergence jusqu'au stade 4 feuilles	
Céréales à paille	graine	Jusqu'au stade 4 feuilles
Maïs	feuillage	grains
Pomme de terre	Tubercules	
Betterave	levée	Tous les stades

Autres cultures touchées : culture légumières (carotte, navet, épinards, pois, haricots, salades), ornementales (pépinières), légumineuses fourragères ou encore en vigne. Ils occasionnent des dégâts directs sur la plante et indirects pour la commercialisation.

Méthode de suivi

L'utilisation de substrat artificiel permet de suivre les populations actives de limaces. Cette méthode vise à créer un abri pour les limaces qui s'y réfugient lorsque les conditions extérieures deviennent défavorables. Plusieurs matériaux peuvent être utilisés : Aquanappe-aluminium, carton recouvert de plastique noir, contreplaqué. Cette méthode sous-estime les populations réelles (notamment les individus présents dans le sol) en revanche sa simplicité de mise en œuvre permet d'observer la densité d'individus actifs tout au long du suivi.

10 pièges de 0.25m² sont disposés dans chaque milieu étudié : zone cultivée et lignes d'arbre d'une parcelle agroforestière et parcelle en monoculture faisant office de témoin.

Des comptages réalisés chaque semaine permettent de suivre l'évolution des populations au fur et à mesure de l'année. L'identification à l'espèce n'est pas nécessaire.

Eléments de comparaison

Pour appréhender l'effet du système agroforestier sur ces populations, l'abondance et la période d'activité seront étudiées.

Estimation des coûts

200€ matériel

30 jours techniciens

4 Suivi des pollinisateurs

L'étude des pollinisateurs en système agroforestier a un double enjeu. Le premier concerne la production agricole et le second l'aspect conservation de la biodiversité et protection des ressources naturelles. En

effet, une grande majorité des espèces végétales, à la base de toute chaîne alimentaire nécessitent une intervention animale pour leur reproduction. À l'échelle européenne, ce sont 84% des espèces cultivées européennes (80% à l'échelle mondiale) qui bénéficient de l'action des pollinisateurs. Ils sont donc d'une importance vitale pour le fonctionnement des écosystèmes. Dans les milieux agricoles ces populations souffrent de la raréfaction des habitats et des pratiques culturales.

Les principaux pollinisateurs sont les insectes, représentés notamment par les hyménoptères, dont font partie les abeilles domestiques et sauvages et les bourdons, mais également des diptères (syrphes), des coléoptères (cantharides, oedemerides,...) ou encore des lépidoptères.

L'objectif de cette étude est de déterminer l'effet du système agroforestier sur les espèces pollinisatrices par :

- Comparaison des populations d'une parcelle agroforestière avec celles d'une monoculture.
- Comparaison entre des monocultures à distance variable d'une parcelle agroforestière pour déterminer l'influence de ce système sur le paysage.
- Comparaison de parcelles agroforestières et des aménagements des lignes d'arbres (diversité et abondance de ressources nectarifères et des habitats) afin de déterminer les éléments qui favorisent ces populations.

Méthodes de suivi :

Le projet européen ALARM (assessing large scale environmental risks for biodiversity with tested methods) mené depuis 2004 a, entre autre, permis de définir une méthode standardisée afin d'évaluer les populations de pollinisateurs des milieux naturels. Ce protocole bientôt disponible semble être le plus judicieux à mettre en place.

Estimation des coûts : le montant estimé pour l'étude de ces populations est estimé à 10000€. L'intervention d'un taxonomiste est indispensable.

5 Suivi des Coléoptères Carabidae

Les carabes seront étudiés d'une part en tant qu'indicateur de biodiversité et d'autre part en tant que prédateurs naturels de ravageurs.

Cette famille de coléoptère possède des représentants dans presque tous les milieux terrestres. Les adultes vivent principalement au sol tandis que les larves occupent le milieu souterrain. Sensibles aux perturbations du milieu, largement représentés, peu fréquents, rares, ou encore menacés, ils sont considérés comme de bons indicateurs de la biodiversité des milieux.

Ils sont polyphages et opportunistes mais considérés principalement comme carnivores (80% d'entre eux pour les adultes, 90% pour les larves). Quelques espèces granivores (genres *Zabrus*) sont à l'origine de dégâts dans les cultures. Ils tiennent pour toutes ces raisons une place particulière dans les systèmes agricoles. Les adultes semblent avoir un impact plus faible que les larves en lutte biologique, mais leur « facilité » d'étude et leur meilleure connaissance en font les sujets principaux d'études.

Le suivi est effectué à l'aide des pièges Barber (voir encart). Les pièges devront être installés dans les zones de cultures annuelles et les lignes d'arbres agroforestières. 15 pièges sont installés tous les 15 jours dans chacun des milieux et relevés au bout de 48 à 72 heures. Le suivi peut s'effectuer sur la période d'activité principale (jusqu'à septembre- octobre) mais peut se prolonger sur une année entière (les prélèvements pourront être plus espacés durant l'hivers : tous les mois).

Le Piège Barber

Ce piège est constitué d'un pot en plastique, de diamètre 7 à 10cm, enterré jusqu'au bord supérieur de façon à créer un puit dans lequel les individus marcheurs vont tomber. Les pots sont remplis au tiers d'un liquide non attractif à base d'eau, de détergent (sans parfum) et de sel. Cette solution permet de noyer les individus piégés et de les conserver jusqu'au relevé des pièges. Les pièges sont recouverts d'un toit pour éviter d'être remplis lors des pluies. Le contenu de chaque pot piège est relevé régulièrement et étiqueté. Il est rincé puis transféré dans de l'alcool à 70% pour assurer la conservation des arthropodes jusqu'à leur détermination et leur dénombrement.

Il est nécessaire d'espacer suffisamment les pièges (au minimum 10 mètres) pour éviter qu'ils ne s'influencent. Ce type de piège permet la collecte de nombreux individus et donne une bonne image de la diversité présente. En terme d'information, il n'indique pas le nombre d'individus présents mais la densité d'individus en activité sur la durée de piégeage.



L'identification à l'espèce des carabes nécessite l'intervention de spécialistes. Afin de simplifier cette étape et limiter les coûts, il est intéressant de trier les carabes du reste des organismes capturés (identification à la famille).

Pour l'analyse des résultats et la description de cette communauté, l'abondance et les indices de diversité (richesse spécifique, équitabilité) peuvent être utilisés. La connaissance autour de la biologie et de l'écologie des carabes permettent également des diagnostics plus fins de cette communauté et du milieu étudié. Cette dernière analyse se base sur l'ensemble des espèces observées (espèces dominantes comme « rares ») et leurs exigences écologiques (habitats, ressources alimentaires) et nécessitent une nouvelle fois l'intervention de spécialistes.

Estimation des coûts

600€ de matériel, 90 jours de technicien, 15 jours d'ingénieurs

6 Suivi de la macrofaune détritvire

Les détritvires, également appelés décomposeurs sont les organismes responsables de la dégradation de la matière organique et du recyclage des nutriments. Les représentants de cette communauté regroupent essentiellement des invertébrés ainsi que des micro-organismes (bactéries et champignons).

Les résultats obtenus lors des suivis de la pédofaune (mars-décembre 2007) ont mis en évidence une augmentation de cette communauté. Pour comprendre l'impact du système agroforestier et l'importance de ces résultats pour le système de production, il apparaît utile de compléter cette première étude. Ce suivi se concentre essentiellement sur les cloportes (crustacés terrestres).

Méthode de suivi

Le dispositif de piégeage et le traitement des échantillons sont identiques à ceux prévus pour les carabes. Seul l'ajout de pièges dans le témoin forestier est à prévoir.

Pour cette communauté seront étudiés :

- Les lignes d'arbre et les zones cultivées des parcelles agroforestières
- Un témoin forestier
- Un témoin agricole

Les témoins permettront d'observer l'influence des matières organiques forestière et agricoles sur les communautés détritvires se nourrissant respectivement de résidus issus des arbres (feuilles et bois mort) et ceux issus des cultures.

Investissement

Les coûts à prévoir sont également similaires à l'étude des carabes. La partie détermination nécessite un temps moins important. Le couplage de ces 2 études permettrait de limiter les coûts.

7 Suivi rapide de la biodiversité des systèmes agroforestiers sur la biodiversité locale

Objectifs

Il s'agit pour ce protocole d'appréhender d'une manière globale la biodiversité animale d'une parcelle agroforestière par rapport à une monoculture. Cette étude est basée sur la méthodologie « Rapid biology assessment ». Le suivi des communautés implique un relevé hebdomadaire d'un dispositif de piégeage associant : piège barber, assiette jaune et piège à vitre. Il est également proposé de suivre la macrofaune des sols par prélèvement manuel saisonnier.

Principes

Echelle d'étude

L'étude est à mener à l'échelle nationale. Elle pourra bénéficier du réseau de parcelles agroforestières qui permettront d'observer les effets globaux de ce système au sein des « régions climatiques » (sous influence méditerranéenne, océanique ou continentale).

Deux pièges seront installés par site choisi : Parcelle agroforestière, Parcelle en monoculture (500-750mètres). Plusieurs sites pourront être suivis par région.

Les parcelles devront faire partie d'un paysage présentant globalement les mêmes éléments paysagers. Les caractéristiques des paysages de grandes cultures, peu diversifiés

Ce type de suivi peut être permanent (sur plusieurs années), dans le cas de l'agroforesterie, des répétitions régulières (tous les 5 ans) devraient permettre de voir les évolutions tout au long du cycle agroforestier.

Méthode de piégeage

Piège Barber : pot de 12.5cm de diamètre avec grillage pour éviter la capture de vertébrés

Assiette jaune : entonnoir jaune de 50cm de diamètre muni d'un flacon collecteur (avec liquide conservateur)

Piège à vitre : ce piège est constitué d'un croisillon en plexiglas transparent (ou polycarbonate). Il est placé au dessus de l'entonnoir jaune.

Le prélèvement de sol est réalisé après injection d'une solution répulsive (solution à base de moutarde) sur une surface de 1m² sur 15 cm de profondeur. La capture des organismes est réalisée manuellement. Les prélèvements peuvent être effectués à chaque saison.

Identification

Les organismes ne sont pas identifiés à l'espèce mais à l'ordre puis classés en morphoespèces et dénombrés. Les organismes seront listés en indiquant le niveau taxonomique atteint suivi d'une lettre ex : Coléoptère sp. A.

Une mesure de la biomasse capturée sera également effectuée par piège et par relevé.

Descripteurs

Trois descripteurs des communautés seront utilisés : l'abondance, la richesse morphospécifique et la biomasse animale.

Ces descripteurs seront étudiés afin de comparer les 3 milieux par sites, les différentes régions mais également la dynamique des populations recensées (« début » d'activité, pics et « fin »)

Paramètres supplémentaires à étudier:

- Climat (température, pluviométrie,...)
- Itinéraires de production
- Paramètres chimiques principaux des sols (pH, MO, CEC, calcaire total,...)

Estimation des investissements matériels et humains (1 année, 1 site)

850€ de matériel

150€ analyse sol

600 heures technicien