

Expérimentations d'agroforesterie de la région Auvergne

par Jean-Luc GUITTON*

Les expérimentations d'agroforesterie conduites par le CEMA-GREF Clermont-Ferrand, conjointement avec l'INRA, font partie d'un programme soutenu et lancé par le Directeur Régional de l'Agriculture et de la Forêt d'Auvergne pour répondre aux préoccupations d'utilisation du territoire et d'aménagement rural que laissent entrevoir les premières estimations de déprise agricole.

Associer la production de bois d'œuvre de qualité à l'agriculture, et plus particulièrement à l'élevage dans le contexte régional, paraît susceptible de satisfaire à plusieurs objectifs :

- profiter des bonnes conditions de sol et de climat pour la croissance des principales essences d'arbre ;

- valoriser la présence continue de l'éleveur sur l'exploitation agricole et les travaux de conduite des arbres (taille, élagage,...) ;

- apporter un revenu complémentaire à l'agriculture et maintenir un tissu rural ;

- produire des bois de qualité ébénisterie-placage dont la France est déficitaire ;

- éviter la fermeture des paysages liée à des reboisements excessifs et la désertification conséquente.

Le programme d'expérimentation approuvé en 1988 comprend trois parties :

1. La plantation d'arbres à bois précieux en prairie

2. L'ouverture de forêts au pâturage

3. La rénovation du bocage

Pour ce second volet, il s'agit d'implanter et de développer des prairies sous des couverts forestiers installés et donc de déterminer les techniques agronomiques, pas-

torales et sylvicoles appropriées pour faire coexister les deux productions.

Dans un premier temps, pour cette année, l'expérimentation porte dans une plantation d'épicéas très éclaircie sur les techniques d'implantation des plantes fourragères : travail du sol, fumure, choix des espèces, densité des semis...

En ce qui concerne la rénovation du bocage, il ne s'agit pas d'étudier des techniques déjà bien au point, mais plutôt de définir en concertation avec les usagers, les objectifs à assigner à un nouveau bocage productif entre autres de bois d'œuvre de qualité.

Seul, le premier point du programme est développé ci-après.

Schéma expérimental de plantations d'arbres à bois précieux en prairie

Le schéma développé est la plantation, en espacements réguliers, d'une centaine d'arbres sur des prairies permanentes de bonne qualité ; on retient les espèces produisant du bois de la meilleure valeur commerciale possible, adaptées aux conditions de climat et de sol. Ces arbres sont protégés par des tubes plastiques fortement tuteurés pour résister aux contraintes du bétail. Le développement des houppiers ne doit pas nuire trop fortement à la production fourragère pour ne pas compromettre l'élevage et la densité de plantation des arbres devra être adaptée.

Les essais mis en place en 1989 et 1990 doivent permettre de tester le schéma précédent ainsi que différents facteurs :

- * l'adaptation de plusieurs essences aux différentes conditions de sol et de climat en Auvergne.

Les essais ont été installés sur des sites très voisins quant à :

- l'altitude (de 250 à 1 250 m),
 - l'exposition,
 - la pluviométrie (de 600 à 1 500 mm),
 - l'origine du sol (limoneux, volcanique, gneissique...),
- pour couvrir la gamme des situations régionales.

Pour chaque essai est retenue une essence objectif.

- * la densité optimale de plantation compatible avec le maintien du tapis herbacé.

Trois densités de plantation sont testées : 50 (15 m x 13 m), 100 (12 m x 8 m) et 200 (7,5 m x 6,5 m) plants à l'hectare ; elles sont comparées à des placettes témoins pâturées et non boisées, non pâturées et non boisées.

- * la reprise, la forme et la croissance des arbres en fonction de la densité.

En complément des plantations à faible densité citées précédemment, sont installées des placettes comparatives à densité forestière.

- * le comportement des différents animaux présents sur la prairie vis-à-vis des arbres plantés.

Selon les sites, les placettes sont pâturées par des bovins (génisses laitières de race F.F.P.N., vaches allaitantes et génisses pour la viande de race Charolaise), ou par des ovins (brebis mères de race Charolaise et de race Bizet).

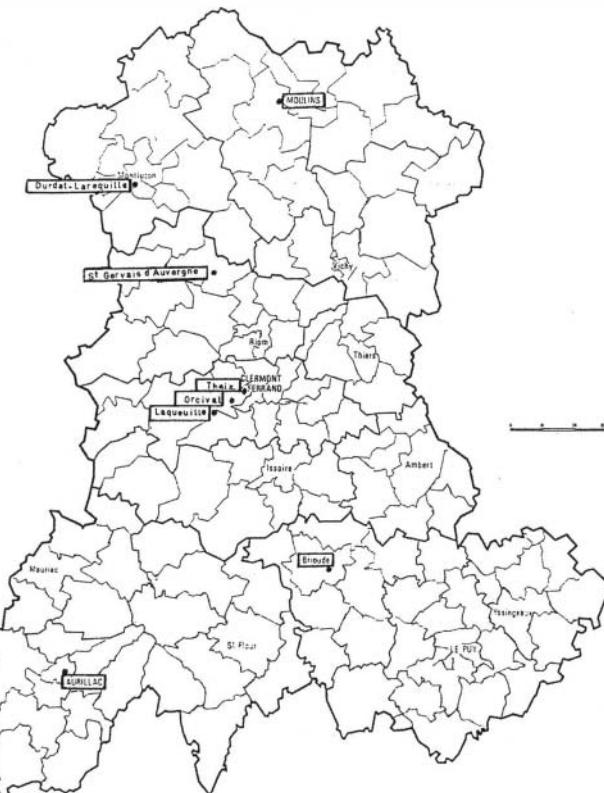
Le caractère expérimental des travaux génère deux contraintes essentielles pour la recherche de sites :

* Chef de la division des Techniques forestières
Cemagref Clermont-Ferrand

- l'existence d'un risque économique du fait d'incertitudes quant au résultats finaux,
 - la nécessité d'une garantie quant à la mise à disposition de foncier et d'animaux.
- Ainsi, nous avons été conduits à travailler sur des domaines de l'INRA, de Lycées Agricoles et du CEMAGREF.

2.- Dispositifs installés

Ils ont été mis en place en 1989 et 1990 ; ils sont décrits dans le tableau récapitulatif et situés sur la carte suivants.



Sites des plantations expérimentales

| | ORCIVAL | | THEIX | | | LAQUEUILLE |
|----------------------|--|---|--|--|--|--|
| | | HAUT DES COTES | PUY DE BERZET | LAMARTINE | | |
| ALTITUDE m | 1050-1090 | 860-900 | 860-880 | 810 | | 1250 |
| EXPOSITION | Ouest (sous captage) Sud (sous la roche) | Nord abrité | Sud plein vent | Vallon abrité | | Nord |
| Pente % | 20 | | 5 à 15 | | | 15 |
| PRECIPITATIONS mm | 1300 | 900 | 800 | 600 | | 1500 |
| SOL | Sol brun volcanique | | Sol brun volcanique | | | Sol brun volcanique |
| p H | 4,7 à 5,3 | | 5,3 à 6,2 | | | 5 à 5,3 |
| SURFACE HA | Sous captage 5,62 Sous la roche 1,22 | 3,06 | 3,1 | 2,92 | | 9,2 |
| ESSENCE | OBJECTIF Autres (densité de 100 / ha) ERABLE MERISIER TILLEUL FRÈNE HÊTRE DOUGLAS MÉLÈZE HYBRIDE | MERISIER 100,625/ha ERABLE SYCOMORE FRÈNE MÉLÈZE HYBRIDE DOUGLAS | MERISIER 100/ha FRÈNE ERABLE SYCOMORE | MERISIER 50, 100, 200/ha ERABLE SYCOMORE | MERISIER 50,100,200,1111/ha PIN CONCORTA SAPIN NOBLE DOUGLAS ERABLE SYCOMORE HÊTRE | MELEZE HYBRIDE 50,100,200,1111/ha PIN CONCORTA SAPIN NOBLE DOUGLAS ERABLE SYCOMORE HETRE |
| NOMBRE DE PLANTS | Merisier 84 Erable 772 Frène 44 Hêtre 12 Tilleul 50 Mélèze 12 Douglas 15 | Merisier 162 Erable 106 Frène 71 | Merisier 96 Erable 84 Frène 96 | Merisier 262 Erable 37 | Erable 109 Hêtre 30 Mélèze 1154 Douglas 20 Pin concorta 98 Sapin noble 74 | |
| PREPATION DU TERRAIN | Sous solage sur 50 cm dans le sens de la pente, sur la ligne de plantation (sauf pour le frêne) Ouverture de fossés | Sous solage sur 50 cm, dans le sens de la pente, sur la ligne de plantation | | | AUCUNE Terrain empierre et pente irrégulière | |
| PROTECTION | TUBEX hauteur 2,10m tuteuré avec 2 pieux en châtaignier | | TUBEX hauteur 2,10 tuteuré avec 2 pieux en châtaignier | | TUBEX hauteur 2,10 m tuteuré avec 2 pieux en châtaignier | |
| ELEVAGE | Bovin | Bovin | Ovin | Ovin | Bovin | |

| | SAINT GERVAIS D'AUVERGNE | AURILLAC | BRIOUDE | DURDAT | MOULINS | | | |
|------------------------|---|---|--|--|---|-----------------------|--|----------------------------------|
| ALTITUDE m | 700 | 700 | 480 | 400 | 250 | | | |
| EXPOSITION | Ouest (merisier 100 et 200/ha) Nord (Merisier 50/ha) Est (frêne et érable) | Nord , Nord-ouest Nord-est, Sud-ouest Sud-est | Ouest | Nord Sud Est | plateau | | | |
| PENTE % | 15 | 5 à 20 | 5 | 5 à 15 | 0 | | | |
| PRECIPITATION mm | 885 | 1314 | 616 | 755 | 659 | | | |
| SOL | Sol brun acide assez profond | Sol brun volcanique | Sol brun sur gneiss | Sol brun sablo limoneux | Sol brun limoneux (traces d'hydromorphie) | | | |
| p H | 4 à 5 | 7,5 à 8 | 7,8 | 5 à 6,1 | 7,2 | | | |
| SURFACE HA | 5 | 6 | 2,1 | 3 | 2,3 | | | |
| OBJECTIF ESSENCE | MERISIER 50, 100, 200 / ha FRÈNE ÉRABLE SYCOMORE DOUGLAS Autres (densité de 100 / ha) | NOYER NOIR 50, 100, 200 / ha NOYER COMMUN NOYER HYBRIDE MÉLÈZE HYBRIDE MERISIER FRÈNE | NOYER NOIR 50, 100 / ha NOYER COMMUN NOYER HYBRIDE | MERISIER 50, 100, 200 / ha CHATAIGNIER TULIPIER DE VIRGINIE MÉLÈZE HYBRIDE | POIRIER CORMIER ALISTER TORMAL CHÈNE SESSILE CHÈNE PEDONCULE PIN LARICIO | | | |
| NOMBRE DE PLANTS | Merisier Erable Frêne Douglas | 282 45 55 | Merisier Frêne Mélèze Noyer noir Noyer commun Noyer hybride | 71 29 20 124 54 12 | Merisier Mélèze Tulipier Châtaignier | 191 17 29 33 | Poirier Cormier Ailier Chêne sess. Chêne ped. Pin laricio | 43 46 44 14 13 28 |
| PREPARATION DU TERRAIN | Sous-solage sur 50 cm dans le sens de la pente, sur la ligne de plantation sauf : 2 lignes merisier 100/ha 4 lignes merisier 200/ha | Labour sur la ligne ou tarière | Potet ouvert à la plantation (bêche) | Tarière | Potet ouvert à la plantation (bêche) | | | |
| PROTECTION | TUBEX hauteur 1,5 m tuteuré avec 2 pieux en châtaignier | TUBEX hauteur 2,25 m tuteuré avec 2 pieux en châtaignier | TUBEX hauteur 2,1 m tuteuré avec 2 pieux en châtaignier | TUBEX hauteur 2,25 m tuteuré avec 2 pieux en châtaignier | TUBEX hauteur 2,25 m tuteuré avec 2 pieux en châtaignier | | | |
| ELEVAGE | Ovin | Bovin FFPN | Ovin Bizet | Bovin Charolais | Bovin Charolais | | | |

3.- Premiers résultats (plantations 1989)

Taux de reprise

Il est excellent, avoisinant 100 % pour la plupart des espèces, surtout le merisier, malgré la sécheresse de l'été 1989.

Seuls, le douglas et le sapin noble de Laqueuille, l'érable au Haut des Côtes et Berzet, le hêtre à Orcival, ont un taux de reprise compris entre 54 et 88 %. Une installation plus tardive et de mauvaises conditions de plantation peuvent expliquer cette moindre reprise.

Accroissement

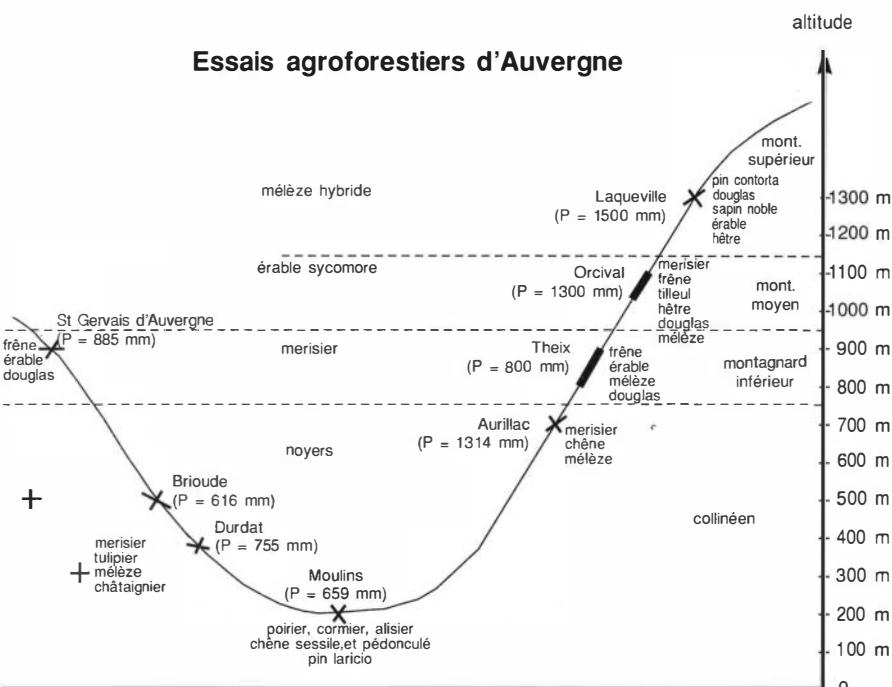
La croissance 1989 est très satisfaisante pour les feuillus précieux et bien supérieurs à ce qui se produit hors manchons :

- merisier : 126 cm contre 28 cm hors manchons
- érable : 50 à 96 cm contre 4 cm hors manchons

En merisier, le clone 160 se distingue particulièrement (crois-

sance de 130 à 178 cm), les mélèzes et douglas par contre ont eu une faible croissance. En manchon, l'accroissement du frêne est compris entre 27 et 55 cm.

Essais agroforestiers d'Auvergne



Comportement des plants avec et sans manchons

La comparaison est possible pour les trois essences plantées en densité forestière, le mélèze, le merisier, l'érable :

- l'accroissement est supérieur avec le manchon, sauf pour le mélèze ;

- on a constaté des brûlures fréquentes du feuillage dès le mois de juillet surtout sur le merisier, les pins contorta et les sapins nobles.

La défoliaison qui s'ensuit paraît être une adaptation du plant à une évapotranspiration trop forte ;

- les cimes sèches sont plus fréquentes sans manchons et les plants semblent avoir davantage souffert de la sécheresse et de la chaleur que dans les manchons où ils trouvaient une chaleur humide ;

- une bonne proportion des plants qui sortent des tubes sont cassés par le vent ou par les oiseaux (26 % des merisiers sortis des tubes en septembre)

Techniques d'installation

Travail du sol :

Ont été comparées des plantations dans des trous préparés à la tarière ou en potets, sur rangs sous-solés ou non ; pour l'instant, on ne discerne pas de différences significatives.

• double tuteurage :

Il est indispensable pour une bonne résistance des manchons au frottis du bétail.

L'utilisation d'un enfonce-pieu monté sur tracteur permet d'augmenter considérablement la cadence de pose des tubes.

Si le sol est trop pierreux, il est difficile d'enfoncer les pieux et d'installer les protections.

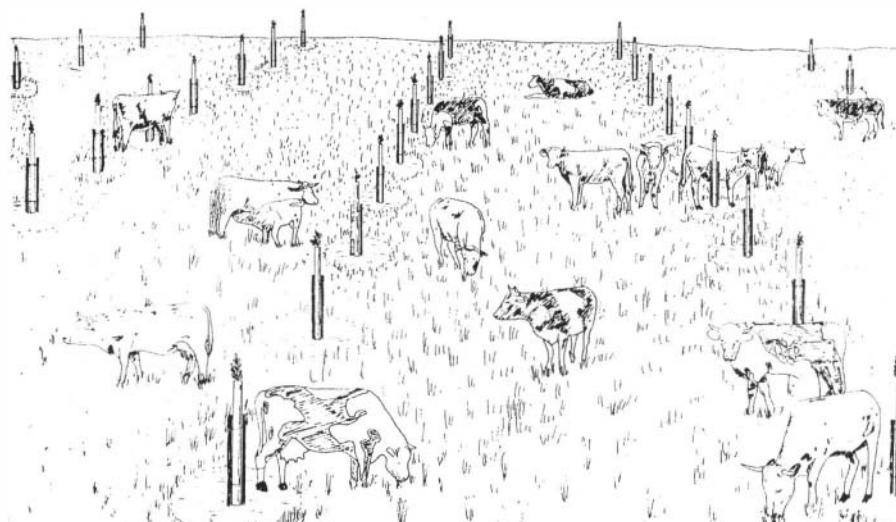
• désherbage :

le désherbage au glyphosate en mai dans un rayon de 70 cm des plants rendu possible par le tube-abri est tout à fait efficace et rapide. C'est vraisemblablement la clé de la différence de croissance entre plants en manchons et hors manchons. On assiste seulement en fin d'été à une revégétalisation du rond désherbé sans conséquence pour les arbres. Ce désherbage sera a priori répété deux fois.

Par contre, le fusilage utilisé pour les parcelles en densité forestière est moins efficace et n'aboutit qu'à un retard de végétation.

Plantation d'arbres forestiers en prairie 2 à 3 ans après plantation

 CEMAGREF



Plantation d'arbres forestiers en prairie 15 à 20 ans après plantation

 CEMAGREF



• insecticides :

l'insecticide systémique, le disulfoton en granulés que l'on répand au pied des merisiers, s'est révélé très efficace pour éviter toute attaque de pucerons. Il n'a pas été renouvelé pendant l'été.

Comportement des animaux

Les animaux, bovins comme ovins, se frottent contre les pieux et les manchons :

- les pieux mal enfouis sont ainsi renversés et ont dû être réenfouis ;

- les manchons présentent des traces de frottement, parfois des marques de pincements sans conséquences pour leur rigidité ;

- avec de grandes bêtes, il faut s'assurer que les pieux dépassent bien 1,5 m pour qu'elles ne courent pas le tube en s'y frottant ;

- quelques plants ont été

broutés à leur sortie du tube dans les parties à forte pente dans lesquelles l'animal peut gagner de la hauteur pour atteindre les feuilles (bovins à Orcival, moutons à St-Gervais) ; les manchons ont reçu une réhausse à St Gervais et les essais de 1990 ont été munis de tubes plus grands (2,25 et 1,80 m)

De façon générale, après quelques jours, les animaux sont tout à fait à l'aise dans les prairies plantées.

Coûts

Si la tranche de travaux 1989 est revenue à 500 000 F, cette somme inclut des dépenses inhérentes à l'aspect recherche (analyses, suivi des essais) qu'on ne retrouve pas dans une plantation classique.

Cependant, l'installation de 30 ha de plantation a permis de

dégager un coût moyen de 8 000 à 10 500 F TTC/ha pour une densité de 100 tiges/ha selon le coût des plants (érables 1,60 F/pièce et clone de merisiers 12 F) et l'obligation pour le merisier de traitements contre les pucerons.

Ce coût comprend entre 40 et 45 % de main d'œuvre.

Conclusions

Le premier point après une année de végétation met en évidence des éléments positifs et négatifs qu'on peut résumer ainsi :

En positif :

- la double méthode de protection avec un manchon tubex doublé tuteuré
- la bonne efficacité du désherbage
- l'effet "serre" accélérateur de la croissance sur feuillus précieux

En négatif :

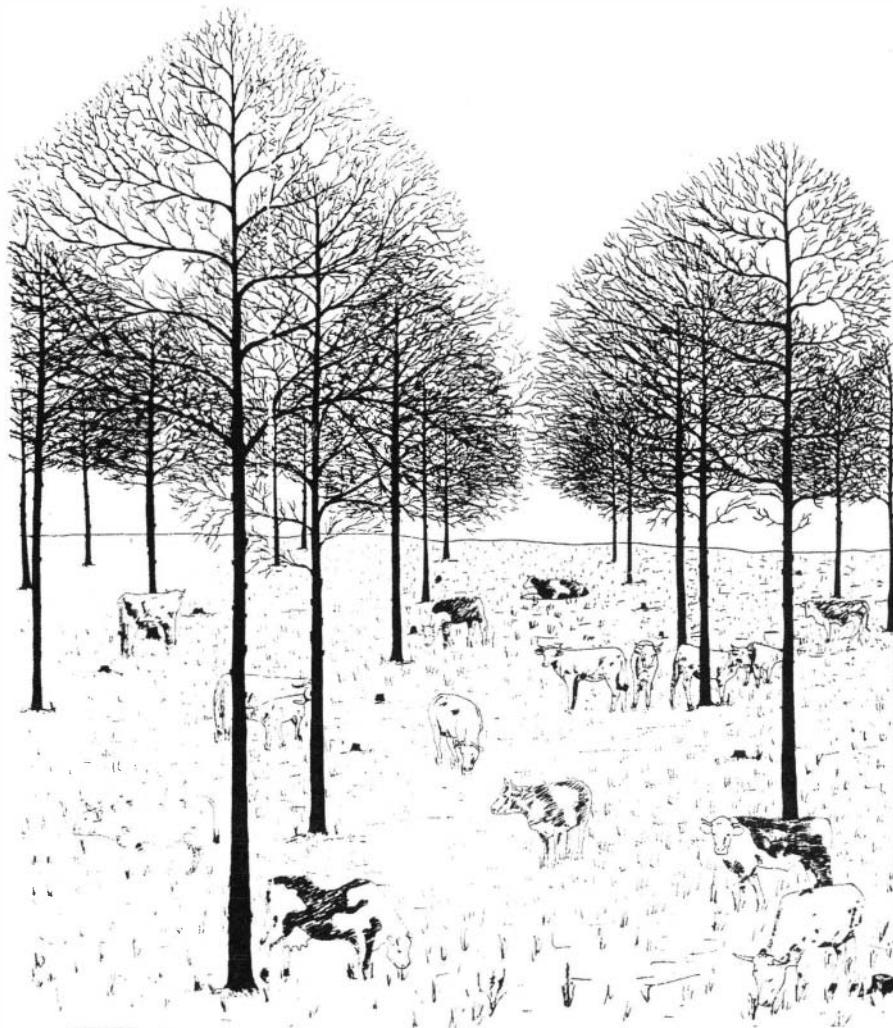
- des cassures de tige à la sortie des tubes
- des abrutissements en sortie de tube

La principale incertitude est l'état des arbres au moment où le tube ne fera plus protection (dans 5 - 7 ans), l'arbre sera-t-il assez développé pour résister par lui-même aux frottis du bétail ou faudra-t-il lui mettre une nouvelle protection ? Il faut donc viser une croissance maximale dans le jeune âge au besoin en apportant une fertilisation. On a pratiqué des analyses foliaires à l'automne 1989 pour vérifier l'état de nutrition des plants dans les manchons et à leur sortie et apporter, si besoin, les éléments nutritifs manquants.

L'expérimentation sur la plantation d'arbres à bois précieux en prairie, se prolonge dans les années à venir avec :

- le suivi des plantations : croissance des arbres, protections, tailles de formation à la sortie du

Plantation d'arbres forestiers en prairie
35 à 40 ans après plantation



tubex, réponses à la fertilisation dans certaines situations de carence (repérés par diagnostic foliaire)

- le suivi des prairies : composition floristique, production.

Les expérimentations auvergnates sont conduites en liaison avec d'autres régions ou pays :

- le Languedoc-Roussillon : installation simultanée, ou d'anciens vignobles, de plantes fourragères et d'arbres à bois précieux ;

- le Royaume-Uni : le réseau agroforestier de 6 sites de plantation d'arbres sur prairies pâturées.

L'élaboration d'un projet de recherche européen avec les partenaires cités devrait favoriser les échanges sur les résultats ainsi que l'extension de la recherche en agroforesterie aux questions sociologiques, économiques et juridiques.

J.L.G.