

F0000083

850032
K112
HAR/NDP

NOTE SUR LES PLANTATIONS FORESTIERES IRRIGUEES
DANS LA VALLEE DU FLEUVE SENEGAL
EXPERIENCE DE PODOR (SENEGAL)

D'après les rapports :

- "Expérimentations sur les plantations forestières irriguées dans la Vallée du Fleuve Sénégal".
Station ISRA/CNRF - Nianga Podor.
180 pages + annexes 120 pages.
Pierre DUBUS - Décembre 1984.

- "Production ligneuse en irrigué dans les périmètres nigériens et sénégalais".
50 pages.
Olivier HAMEL - Février 1985.

- "Exploitation et Production d'un essai biomasse densité mené avec Eucalyptus camaldulensis 8298 à la Station du CNRF ISRA de Nianga".
Abdouramane TAMBA - Jean-Michel HARMAND - Novembre 1985

Jean-Michel HARMAND

Novembre 1985

CONTEXTE GENERAL DE LA VALLEE DU FLEUVE SENEGAL

Le Fleuve Sénégal, au niveau de Bakel (frontière mauritano-malienne à l'Est du pays), rassemble les eaux du Bafing (50 %) du Bakoye (12 %) et de la Famélé (35 %) ; il reste à ce moment 870 km jusqu'à son embouchure, mais le bassin versant restant, soit 190.000 km², ne joue aucun rôle dans son alimentation.

Caractéristiques liées au Fleuve

- Longueur : 870 km (hors Famélé)
- Pente : nulle
- Accident de terre : faible
- Débit moyen : 700 m³/s (de 1903 à 1983)
400 m³/s (de 1972 à 1983)
inférieur à 200 m³/s (en 1983 et 1984)
- Epanchage des crues : 15.000 ha à 400.000 ha
- Régime : très régulier
- Barrage : 2 en construction, en service en 1986 et 1987
- Potentialité des sols à aménager : 375.000 ha
- Hauteur de pompage : 4 à 7 m
- Surface aménagée : 28.000 ha
- Type d'aménagement : - grands périmètres : 20.000 ha
- petits périmètres : 8.000 ha
- Conditions d'aménagement : bonnes
- Culture agricole principale : riz

ENVIRONNEMENT SOCIO-ECONOMIQUE ET ECOLOGIQUE

- Population du bassin : 600.000 au Sénégal
800.000 en Mauritanie
- Consommation de bois : 180.000 tonnes côté sénégalais
par an 200.000 tonnes exportation
- Consommation par personne : 0,8 kg
et par jour
- Type de combustible : charbon de bois et bois
- Végétation : très dégradée : nombreuses forêts
mortes sur pied (gonakiers)

La consommation de bois sur la vallée est de l'ordre de 180.000 tonnes/an et les exportations vers les régions voisines et notamment l'agglomération de Dakar tournent autour de 200.000 tonnes/an.

L'essentiel de la production est fourni par les forêts mortes sur pied (en particulier forêts de gonakiers). Sur les 25.000 ha de gonakiers classés et 8.000 ha de gonakiers non classés, les peuplements survivants sont minimes (10 à 20 %).

Ainsi s'accorde-t-on pour prévoir une situation de grave pénurie dans un délai de 5 à 9 années.

STATION EXPERIMENTALE DE PLANTATION LIGNEUSE EN IRRIGUE A PODOR AU SENEGAL

La station expérimentale "Projet plantations irriguées", installée à 12 km de Podor sur la Vallée du Fleuve Sénégal date de 1980. Sa mise en oeuvre a été effectuée, dans le cadre d'un programme de recherche mené par le Département des Recherches Forestières de l'Institut Sénégalais de la Recherche Agricole, avec l'appui technique du Centre Technique Forestier Tropical, et financé par le Fonds d'Aide et de Coopération. La station occupe une surface de 25 ha à l'intérieur même du périmètre hydro-agricole de Nianga aménagé spécialement pour la riziculture.

Les caractéristiques pédologiques et climatiques de la station sont les suivantes

- Pluviométrie : 180 mm sur les 15 dernières années
- Evaporation : 3.600 mm
- Type de relief : vallée alluviale large
- Type de sol : limono-argileux à argileux
- Infiltration : faible à très faible
battance forte
- Classification : sols peu évolués d'apport fluviale avec hydromorphie et sols vertiques
- Caractéristiques : une certaine richesse chimique (montmorillonite) et présence de sel localement

Tous les sols ont une grande fragilité mécanique du fait de l'absence d'éléments grossiers ; très durs quand ils sont secs, ils présentent à pF 4,2 des teneurs en eau de 10;5 % et à pF 2,5 de 21,5 %.

En fonction de la période de riziculture environnante, la profondeur de la nappe varie de 1,2 m à 5 m et plus. Les expériences conduites de 1980 à 1985 visent les objectifs suivants :

- déterminer les méthodes d'irrigation les plus appropriées ;
- sélectionner les espèces les plus performantes ;
- proposer une sylviculture adaptée aux espèces, au milieu et aux objectifs de production. Pour cela, l'ensemble des facteurs de production a été testé avec le même matériel : Eucalyptus camaldulensis 8298.

I - Méthodes d'irrigation

Les différentes méthodes testées étaient les suivantes : aspersion, irrigation en submersion, irrigation sous pression localisée, irrigation **gravitaire** à la raie.

STATION EXPERIMENTALE DE PLANTATION LIGNEUSE EN IRRIGUE A PODOR AU SENEGAL

La station expérimentale "Projet plantations irriguées", installée à 12 km de Podor sur la Vallée du Fleuve Sénégal date de 1980. Sa mise en oeuvre a été effectuée, dans le cadre d'un programme de recherche mené par le Département des Recherches Forestières de l'Institut Sénégalais de la Recherche Agricole, avec l'appui technique du Centre Technique Forestier Tropical, et financé par le Fonds d'Aide et de Coopération. La station occupe une surface de 25 ha à l'intérieur même du périmètre hydro-agricole de Nianga aménagé spécialement pour la riziculture.

Les caractéristiques pédologiques et climatiques de la station sont les suivantes

- Pluviométrie : 180 mm sur les 15 dernières années
- Evaporation : 3.600 mm
- Type de relief : vallée alluviale large
- Type de sol : limono-argileux à argileux
- Infiltration : faible à très faible
battance forte
- Classification : sols peu évolués d'apport fluvial avec hydromorphie et sols vertiques
- Caractéristiques : une certaine richesse chimique (montmorillonite) et présence de sel localement

Tous les sols ont une grande fragilité mécanique du fait de l'absence d'éléments grossiers ; très durs quand ils sont secs, ils présentent à pF 4,2 des teneurs en eau de 10,5 % et à pF 2,5 de 21,5 %.

En fonction de la période de riziculture environnante, la profondeur de la nappe varie de 1,2 m à 5 m et plus. Les expériences conduites de 1980 à 1985 visent les objectifs suivants :

- déterminer les méthodes d'irrigation les plus appropriées ;
- sélectionner les espèces les plus performantes ;
- proposer une sylviculture adaptée aux espèces, au milieu et aux objectifs de production. Pour cela, l'ensemble des facteurs de production a été testé avec le même matériel : Eucalyptus camaldulensis 8298.

I - Méthodes d'irrigation

Les différentes méthodes testées étaient les suivantes : aspersion, irrigation en submersion, irrigation sous pression localisée, irrigation **gravitaire** à la raie.

- Sans irrigation

En considérant l'état de sécheresse actuel comme permanent, des expériences ont pu montrer que les plantations en sec sur la Vallée sont très aléatoires, sauf position privilégiée le long d'un drain ou d'un canal d'irrigation (possibilité offerte par les périmètres hydro-agricoles).

- L'irrigation par aspersion

N'est pas du tout adaptée aux sols de la Vallée, beaucoup trop battants. Toutefois, son intérêt est sa mobilité dans le cas où on espère tirer parti d'une nappe phréatique après un arrosage au démarrage de la plantation ; il semble que cette éventualité soit très limitée.

- L'irrigation sous pression localisée : goutte à goutte et système Seti-Bas-Rhône

Ces systèmes se justifient lorsque les conditions suivantes sont réalisées :

- présence d'un relief excluant un aménagement gravitaire trop coûteux ;
- terrain relativement filtrant impliquant un apport d'eau limité et fractionné, sous peine de gaspillage ;
- eau d'irrigation chère.

Aucune de ces conditions n'est réalisée à Nianga ; néanmoins, le système Seti-Bas-Rhône est apparu, au départ, comme un bon outil expérimental permettant de tester les doses et fréquences d'irrigation (voir suite).

- L'irrigation en submersion

Il s'agit d'une technique bien connue des riziculteurs, mais si la leur est permanente, la nôtre doit être temporaire et répétée, afin de ne pas asphyxier les plants.

Une répartition correcte de l'eau exige un **planage** de surface, cher à la réalisation. D'autre part, le caractère intermittent de l'irrigation (période de 7 à 15 jours entre 2 apports successifs dans ce cas précis), suppose une consommation d'eau importante, car le colmatage des argiles en profondeur doit se refaire au moment de chaque apport.

- L'irrigation gravitaire à la raie

Le façonnage des raies dont les dimensions sont de 0,15m de profondeur pour 0,6 m de large en gueule (capacité 45 l/mètre linéaire) peut se faire à l'aide d'une charrue Huard (dent de sous-soleuse + 2 versoirs symétriques), attelée à un tracteur de 60 à 70 CV.

Il est **possible** également d'élargir ces raies à l'aide d'une lame niveleuse, de façon à augmenter **la** capacité jusqu'à 120 l/mètre linéaire.

Ce système d'irrigation a donné les meilleurs résultats et s'est révélé simple à la mise en place et dans la conduite de l'irrigation. Son inconvénient majeur réside surtout dans la difficulté d'évaluer et surtout de doser les quantités d'eau. Mais il ne semble pas qu'actuellement l'économie de l'eau soit un problème prioritaire.

En conclusion

- L'irrigation par aspersion n'est pas adaptée aux sols battants de la Vallée.
- Le seul intérêt de l'irrigation localisée (système onéreux), est d'assurer une bonne répartition de l'eau (or, sur une longueur de 30 mètres, l'irrigation à la raie ne s'est pas montrée inférieure).
- L'irrigation par submersion exige un **planage** difficile et cher, et suppose l'utilisation de micro-parcelles.
- L'irrigation gravitaire à la raie a donné les meilleurs résultats de production et s'est montrée simple à mettre en oeuvre et à conduire. Enfin, c'est certainement dans le contexte de la Vallée du Fleuve Sénégal, la seule méthode compatible avec les caractéristiques économiques d'une production ligneuse en irrigué.

II -Sélection des espèces

- Les Eucalyptus camaldulensis, brassiana, tetricornis, jensenii, argilacea, ont des croissances tout à fait comparables, avec toutefois un léger avantage pour les 3 premiers. Eucalyptus microtheca présente une grande hétérogénéité. Les Eucalyptus crebra, urophylla, alba, cullenii, apodophylla, pentdlea, exserta, grandis, se maintiennent mais avec des croissances inférieures aux autres.
- Parmi les acacias et les prosopis, Acacia holosericea présente une croissance supérieure ; viennent ensuite Prosopis juliflora, Acacia tortilis var. raddiana, Acacia nilotica. Des résultats comparables à Acacia holosericea sont à espérer avec A. cyanophylla mis en place en 1984.

Les Acacia linarioïdes, albida ne sont pas à retenir.

A. senegal a été introduit pour étudier les problèmes de sécrétion de gomme après sevrage.

- Parmi les essences diverses, *Leucaena leucocephala* présente une croissance similaire à celle des *Eucalyptus*, *Parkinsonia aculeata* est intéressant. *Khaya senegalensis* a un bon comportement. *Gmelina arborea* présente une mauvaise forme, *Bauhinia rufescens* une faible croissance. Les *Melaleuca* sont très décevants (à retenir dans le cas des excès de sel ou des submersions prolongées). *Oxytenanthera* souffre particulièrement. Le *Neem* est très hétérogène et ne semble pas devoir être conservé dans ce cadre. D'autre part, les espèces *Casuarina equisetifolia* et peut-être *Sesbania formosa* introduites en 1984 semblent intéressantes pour l'avenir. Ont été introduits également *Atriplex nummularia* (fourrage), *Dalbergia sissoo* (artisanat), ainsi que *Tamarindus indica*, *Parkia biglobosa* (fruit), *Poupartia birrea* (fruit), *Dalbergia melanoxylon* (artisanat), qui présentent une très faible croissance.

En conclusion, les espèces qui méritent de trouver une place dans les aménagements sans que cette liste soit exhaustive, sont :

Espèces	Mensurations à 26 mois		Vocation
	H (m)	C (cm)	
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> (8298)	7,29	19,6	- Bois de service et
<i>Eucalyptus brassiana</i>	6,92	17,2	
<i>Eucalyptus tereticomis</i>	6,89	18,8	- Bois de chauffe
<i>Eucalyptus microtheca</i>			
<i>Leucaena leucocephala</i>	6,80	18,4	- } Bois de chauffe et fourrage
<i>Acacia holosericea</i>	5,68	15,2	
<i>Khaya senegalensis</i>	4,08	13,8	- Bois d'oeuvre
<i>Prosopis juliflora</i>	4,80	14,6	- Bois de chauffe

Viennent ensuite :

Espèces	Mensurations à 26 mois		Vocation
	H (m)	c (cm)	
<i>Acacia nilotica</i> var. <i>adansonii</i>	4,12	12,5	Bois de service
<i>Acacia nilotica</i> var. <i>tomentosa</i>			
<i>Acacia tortilis</i> var. <i>raddiana</i>	4,05	15,5	Bois de chauffe et fourrage

Il faut noter la nette supériorité de *Prosopis juliflora* et *Parkinsonia aculeata* sur *Bauhinia rufescens*, *Ziziphus mauritiana*, *Acacia nilotica*, *Acacia tortilis* var. *raddiana*, tous placés en haies vives à proximité d'un drain.

111 - Sylviculture

1. Techniques de production des plants en pépinière

Pour l'Eucalyptus, la technique de pépinière employée est le semis en germe suivi d'un repiquage dans les pots de polyéthylène. Cette technique est assez bien maîtrisée, seulement plus les semis sont réalisés durant la saison froide, plus les chances de succès sont grandes. La confection de barbatelles, courtes ou hautes, permet de disposer de toute une gamme de plants en attente âgés de quelques mois à 16 mois. Il est recommandé de préparer les plants quelques jours avant la date de plantation (habillage des racines et du système aérien) et de les mettre en jauge, ce qui accélère en général la reprise. Dans le cadre des plantations irriguées, nous avons tout intérêt à utiliser du matériel végétal performant (graines sélectionnées, clones).

2. Techniques de plantation

Il est indispensable d'irriguer **abondamment** le terrain avant plantation, d'effectuer la trouaison sur sol humide, d'arroser convenablement les plants avant de les mettre en terre et surtout d'irriguer copieusement après la plantation, afin d'assurer une reprise rapide et totale (98 à 100 %).

Un certain nombre d'essais relatifs à la plantation ont été mis en place en 1984.

3. Essai date de plantation mis en place en 1984-1985 avec E. camaldulensis 8298

L'objectif est de voir l'influence de la date de plantation tout au long de l'année sur la production.

- Octobre 1984 : début de saison fraîche correspondant au repos végétatif (problème d'envahissement par les mauvaises herbes).
- Février 1985 : début de saison chaude et sèche (climat très aride pour le démarrage de jeunes plants).
- Juin 1985 : début d'hivernage, saison chaude et humide (favorable à une bonne croissance).

4. Essai mode de plantation mis en place en 1984 avec E. camaldulensis

L'objectif est de comparer le comportement des barbatelles et des plants produits en pots. L'avantage des barbatelles résiderait dans :

- la possibilité de stockage prolongé en pépinière en limitant les travaux d'entretien :
- la possibilité de réaliser des plantations rapidement (trouaison simplifiée).

L'avantage augmenterait avec un repiquage direct du germe au billon.

5. Dose et fréquence d'irrigation

Le système d'irrigation Seti-Bas-Rhône mis en place afin de tester les doses et fréquences d'irrigation s'est révélé inefficace pour différentes raisons :

- problèmes d'encrassement permanent des ajutages ;
- problèmes d'approvisionnement en eau (au niveau de la station) ;
- conduite lourde dans le cadre des activités de la station ;
- problèmes d'entretien des pompes.

En fait, ce système a permis d'apporter une dose maximale seulement équivalente à 650 mm/an (manifestement insuffisante pour déduire des résultats de production à attendre des plantations irriguées).

Dans le cadre de l'irrigation gravitaire à la raie (après évaluation et contrôle du débit dans les syphons), les apports d'eau varient de 50 l à 70 l par mètre linéaire pour des raies de contenance de 45 l/mètre linéaire, soit pour des raies équidistantes de 2 m : une dose de 1.200 mm à 1.500 mm/an (fourchette approximative), à raison d'une fréquence d'irrigation hebdomadaire (programme réalisé sur 40 semaines/an).

Dans le cas de l'irrigation par submersion, le contrôle du débit dans les syphons montre que les quantités apportées sont bien supérieures (3.500 à 7.000 mm/an), à cause du caractère intermittent de l'irrigation.

6. Essai d'irrigation massive au démarrage de la plantation mis en place en 1984 avec E. camaldulensis 8298

Sur de tels sols, présentant une nappe phréatique relativement proche mais fluctuante (proximité des périmètres hydroagricoles), le problème est de favoriser le développement racinaire afin que le système racinaire arrive le plus rapidement possible au contact de la nappe. On réalise au départ une irrigation massive (raie ayant 120 l/mètre linéaire) ; ensuite, on échelonne les sevrages dans le temps (3 mois - 9 mois - 18 mois).

7. Essai provenances d'Eucalyptus (mis en place en Août 1984)

Cet essai comporte 7 provenances d'Eucalyptus camaldulensis et 3 provenances d'Eucalyptus microtheca, à densité de 2.500 pieds/ha (2 m x 2 m) avec une irrigation à la raie.

8. Essai biomasse-écartement sur Eucalyptus à très haute densité irrigué à la raie ou en submersion (mis en place en 1982 avec Eucalyptus camaldulensis 8298)

L'objectif est d'obtenir une biomasse ligneuse maximale dans un délai le plus bref possible (4 traitements et 4 répétitions).

Ecartements m x m	Densité/ha	Principe d'irrigation
2 x 2	2.500	A la raie
1,5 x 1,5	4.444	A la raie
1 x 1	10.000	En submersion
0,75 x 0,75	17.777	En submersion

L'exploitation de l'essai après 32 mois de végétation a donné les résultats suivants :

Traitements -densité-	Quantité d'eau distribuée approximativement ($\pm 15\%$ près) (équivalent précipitation)	Productivité moyenne en m ³ /ha/an
2.500/ha	1.500 mm/an	26,95
4.444/ha	2.000 mm/an	35,42
10.000/ha	de 3.500 mm à 7.000 mm/an	39,95
17.777/ha		38,47

Seul le traitement 1 est significativement différent des autres. Les derniers ne sont pas distinguables quant à leur effet, c'est-à-dire que les productions après 2 ans 1/2 de végétation, sont comparables pour des densités de plantation allant de 4.444/ha à 17.777/ha.

La densité 4.444/ha apparaît à ne pas dépasser pour les raisons suivantes :

- Production comparable dans un bref délai à une densité supérieure avec des coûts de plantation moindres.
- Produits obtenus plus gros, plus homogènes, utilisables en bois de service.

Ainsi, pour une parcelle irriguée à l'aide de raies, dont l'écartement ne peut guère être inférieur à 2 m, la densité de plantation de 5.000/ha, 2 m x 1 m semble correspondre à l'optimum économique ; ceci est une évolution considérable par rapport à la densité de 1.666 (3 m x 2 m) utilisée habituellement.

Les résultats de production enregistrés ici, sur des sols à texture argilo-limoneuse, (faux-holaldés) restent à confirmer en conditions moins favorables : sols à texture plus argileuse (holaldés) ou à faciès salin plus marqué.

9. Essai factoriel engrais sur Eucalyptus irrigué à la raie

L'apport des trois éléments majeurs : N, P, K, a été testé, individuellement ou en combinaison. Les doses étaient les suivantes :

- Azote : 30 g ammonitrate : 17 unités
- Phosphate : 170 g de tricalcique : 85 unités
- Potasse : 75 g de patentkali : 35 unités

En fait, les différents traitements n'ont pas marqué le développement : les différences ne sont pas significatives. En particulier, la dose et la forme des engrais apportés n'étaient peut-être pas les meilleures.

Il faut noter que dans le cadre des spéculations agricoles de la région en condition réductrice, ni la potasse, ni le phosphate ne marquent les essais de fertilisation.

De toute façon, il s'avère à terme nécessaire de compenser les exportations dues aux exploitations par une fertilisation appropriée.

Enfin, l'expérience est à renouveler en augmentant la dose d'azote, tout en fractionnant les apports et en ajoutant des superphosphates.

10: Essai, date d'exploitation, sélection de rejets et étude de la productivité sur Eucalyptus camaldulensis (1984)

A partir d'une plantation réalisée à la densité de 5.000 plants/ha (2 m x 1 m, irrigation à la raie), il est étudié différents âges d'exploitation du peuplement, ainsi que le nombre de rejets (1, 2 ou 3), qu'il convient de sélectionner après chaque coupe.

11. Aménagement des périmètres

Outre les expériences décrites ci-dessus, il a été mis en place des réseaux de brise-vent ou de haies vives. Parmi les plus intéressants, on peut citer l'association d'Eucalyptus camaldulensis avec Acacia holosericea (écartement 2 m).

Par ailleurs, des systèmes associant l'Eucalyptus avec des spéculations agricoles ont également été testés ; deux techniques ont été adoptées : l'irrigation par aspersion et l'irrigation gravitaire.

Les cultures étaient conduites dans des bandes intercalaires de 6 m de large entre les lignes d'Eucalyptus dont l'espacement sur la ligne était de 1 m.

A propos des cultures maraîchères (culture sur billon avec irrigation gravitaire), les productions enregistrées sont les suivantes :

Spéculations	Productions	
	1983-1 984	1984- 1985
Tomates	12,5 tonnes/ha (partiel)	14 tonnes/ha
Oignons	9,4 tonnes/ha	< 8 tonnes/ha

En fait, on obtient des productions de 25 tonnes/ha pour l'oignon dans les périmètres voisins ; ceci met en évidence l'effet dépressif très fort de l'*Eucalyptus* sur les cultures maraîchères (mailage trop dense) et remet en cause le dispositif expérimental du départ.

A propos des cultures fourragères (niébé, sorgho, mil, panicum), l'irrigation par aspersion a donné en général de mauvais résultats étant donné la battence des sols. Seul le niébé s'est révélé intéressant surtout pour des raisons de facilités de la conduite de la culture malgré une production plutôt faible de 1,9 tonne/ha de fourrage sec.

. Enfin, aucun aménagement hydrosylvicole ne peut se concevoir sans l'arbre fruitier, d'autant plus que la production fruitière correspond à une demande très forte de la part des populations.

Aussi, en 1982, quelques petites plantations ont été réalisées avec :

- des manguiers greffés,
- citronniers (limetiers),
- goyaviers,

avec un développement correct au bout de 3 ans.

Par contre, sapatilliers, papayers, corossoliers, paraissent décevants.

Le bananier, également intéressant pour la région, sera essayé dans un réseau de brise-vent dense d'*Eucalyptus camaldulensis*, afin de voir l'influence sur la production.

CONCLUSION

Bien que partiels, les résultats, obtenus sur les expérimentations en cours à la station de Nianga, nous donnent les limites des techniques expérimentées jusqu'à maintenant. Dans le contexte actuel, le développement des plantations irriguées, avec la recherche d'une rentabilité économique, ne peut être basé que sur la production de bois de service, étant donné la valeur nulle du bois de chauffe sur pied (produit de cueillette encore disponible). Seulement, dans la perspective d'une pénurie future, l'attribution progressive d'une valeur de production au bois de chauffe devra inciter de plus en plus l'agriculteur à introduire la production de bois parmi ses spéculations agricoles.

- Néanmoins, il semble dès maintenant prioritaire d'intégrer l'arbre dans les périmètres hydroagricoles, à la fois pour la production de bois et la protection des cultures ; les formes d'interventions seraient les suivantes :

haies brise-vent périmétrales, boisements de ligniculture intensive au sein des périmètres, boisements de ligniculture semi-intensive dans les délaissés, vergers fruitiers, vergers fourragers.

- D'autre part, la sauvegarde et l'aménagement des forêts naturelles de gonakiers dans la Vallée se fera par la mise en défens (contrôle de l'exploitation de bois et fourrage) et l'enrichissement grâce à des dispositifs rudimentaires permettant un stockage des eaux après la crue, afin de prolonger la durée de submersion.
- Enfin, le développement de périmètres hydrosylvicoles "pilotes" devra permettre d'affiner les techniques sylvicoles et de préciser les caractéristiques économiques des plantations forestières irriguées.