REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE
MINISTERE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL

DEUX ANNEES DE RECHERCHES
à la
STATION CTFT de LATAHA

D. LOUPPE
N. OUATTARA

Mars 1990

CTFT
Station de **Korhogo**
BP 947 - Tel **86.09.56** - **Korhogo** - **RCI**

1.INTRODUCTION

Le CTFT a créé en 1988, sur financement du Fond Européen de Développement, une station de recherches forestières en zone de savanes. Cette station (appelée Kamonon DIABATE en mémoire de son promoteur) est située à environ 20 km de Korhogo, entre les villages de Lataha et de Nangakaha, en amont du barrage de Nangakaha. Elle couvre une superficie de 83 ha et son altitude est comprise entre 330 et 350 m.

Cette station a pour buts d'effectuer des recherches en matière de:

- productions ligneuses à courtes révolutions en vue de la satisfaction des besoins en bois d'énergie et de service: piquets, perches et poteaux.
- techniques agroforestières afin d'associer l'arbre au système agricole sous forme de haies-vives, brise-vent, cultures en couloirs,... et d'étudier l'impact des arbres sur les cultures et l'économie villageoise.

1.1. CARACTERISTIQUES DU MILIEU

1.1.1. Climat

Le climat est de type soudano-guinéen avec des précipitations moyennes de 1343 mm montrant une grande variabilité inter-annuelle. L'année est divisée en une saison des pluies de mai à septembre (les précipitations ne dépassant llévapotranspiration potentielle que pendant 4 mois) et une saison sèche de octobre à avril. La température annuelle moyenne est de 26,5°C.

1.1.2. Pédologie

La station est dominée par un dôme granitique affleurant entouré par des sols gravillonnaires superficiels. En s'éloignant, on passe par des sols gravillonnaires profonds à texture lourde (argilo-limono-sableuse) pour parvenir, au niveau de la retenue (barrage) à des limons sableux. Dans l'ensemble ces sols sont légèrement acides (pH de 5,4 à 6), pauvres en matière et azote organiques et fortement désaturés (taux de saturation compris entre 21 et 54%), pauvres en calcium, magnésium, potassium et phosphore. Les teneurs en bore sont comprises entre 0,25 et 0,55 ppm et l'on admet généralement qu'il y a risque de carence en dessous de 0,6 ppm. (Le bore est souvent "bloqué" par une sècheresse marquée). Les humidités à pF 2,5 et 4,2 sont faibles indiquant une capacité de rétention de 1,7 à 3,4%.

1.1.3. Végétation

La majeure partie de la station a fait et fait encore l'objet de cultures agricoles. Pour cette raison la végétation y a été modelée par l'homme: parcs à Vitellaria oaradoxa et à Parkia bislobosa. Quelques vestiges des formations anciennes subsistent généralement sur les sols trop superficiels ou entre les blocs granitiques. On y rencontre, entr'autres Isoberlinia doka, Afzelia africana, Anoseissusleïocarpus, Terminalia sp.,...

Le présent document a pour objectifs de présenter les résultats acquis depuis la création de cette station.

Il s'articulera autour des thèmes suivants:

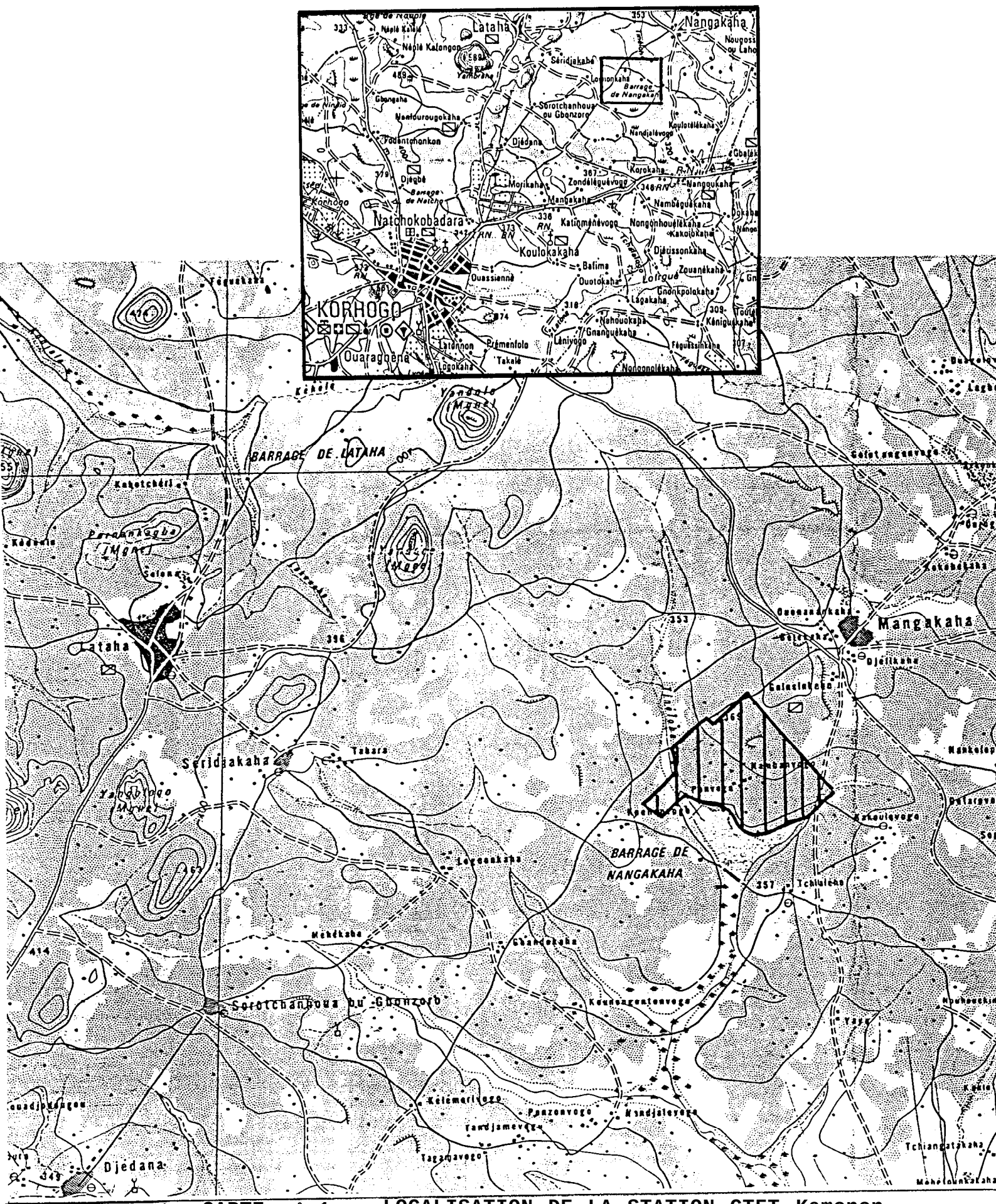
- les essais de comportement d'espèces
- les essais de provenances des espèces prometteuses
- les essais sylvicoles (travail du sol, dates de plantation, fertilisation, types de plants)
- les essais agroforestiers en station (création de haies-vives et brise-vent, jachère améliorée)
- les essais en pépinière et les essai de symbiose rhyzobienne
- l'étude de l'influence du karité sur les cultures.

Ces résultats sont le fruit de 35 expérimentations installées dans la station (sans tenir compte des essais en pépinière) et d'une série de mesures en milieu paysan. Les autres essais qui ont été menés en milieu rural n'ont pas encore été mesurés et dépouillés. Ils feront l'objet d'un rapport ultérieur.

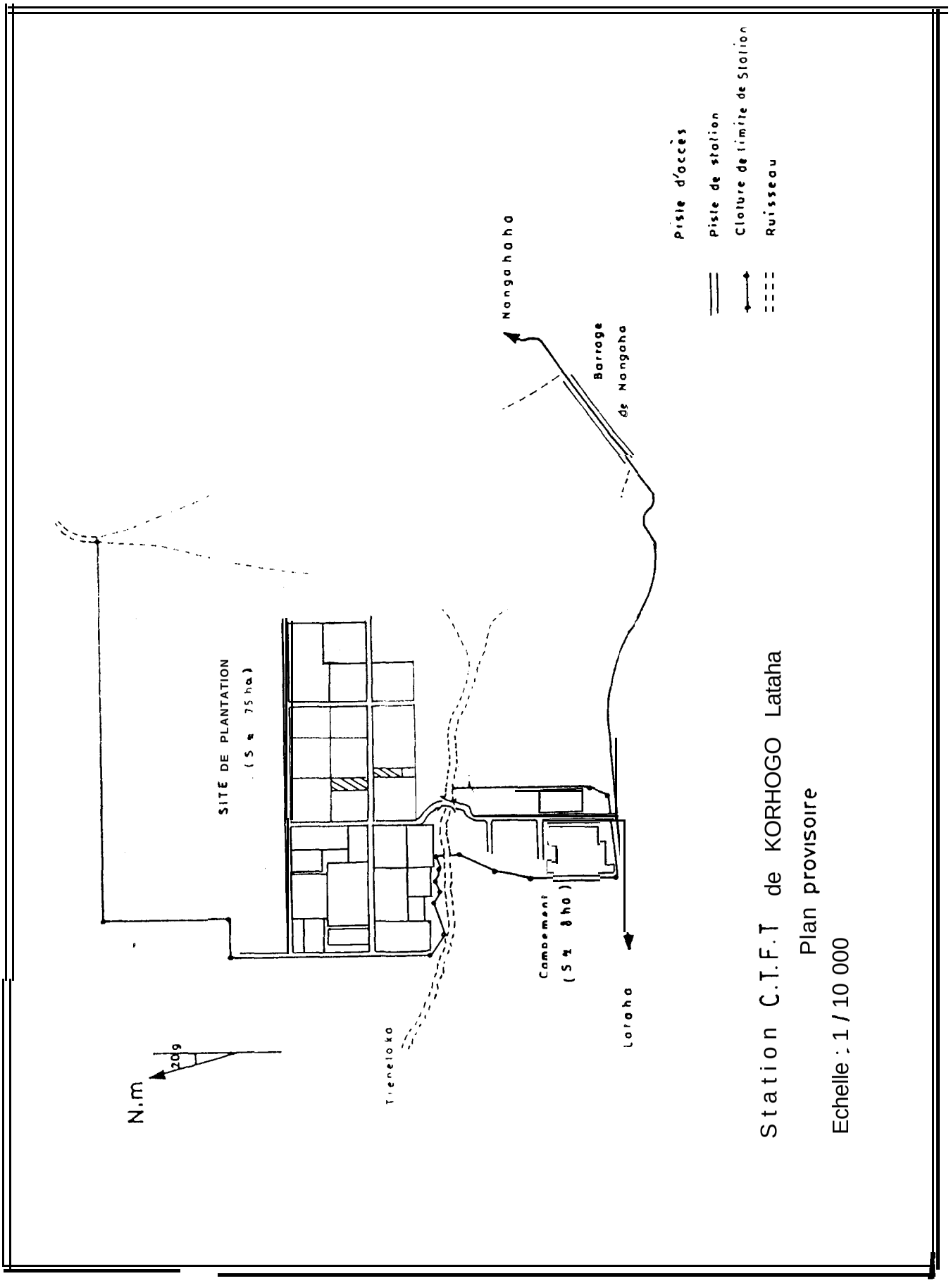
La carte 1 présente la localisation de la station

Le plan 1 donne un apperçu global de l'agencement de la station.

NOTE: Ce rapport est émaillé de codes tel celui-ci "80/2810" représentant des provenances. Ce sont en fait les numéros d'enregistrement des lots de graines au laboratoire de graines forestières du Centre Technique Forestier Tropical à Nogent sur Marne (45bis avenue de la Belle Gabrielle - 94736 Nogent sur Marne - FRANCE). Ces lots de graines sont en général peu importants et destinés à la recherche ou à la création de vergers à graines à partir desquels on pourra alimenter en semences les projets de développement.



1. **CARTE n° 1 : LOCALISATION DE LA STATION CTFT Kamonon** DIABATE



2. PLAN n° 1 : plan shématique de la station CTFT

2. ESSAIS DE COMPORTEMENT D'ESPECES

Ces essais ont généralement été installés sous forme d'arboreta et ne comprennent pas de répétition à l'exception du test de comportement d'essences exotiques de 1988 qui a été répété sur sol sableux et sur sol gravillonnaire plus argileux.

Conçus dans l'optique d'une production ligneuse intensive tous les essais, sauf spécification, ont reçu une fertilisation starter de 100 g NPK 10-18-18 par plant, apportée en couronne un mois après plantation.

2.1. ESSAIS 1988

2.1.1. 'ESSAI DE COMPORTEMENT D'ESSENCES LOCALES

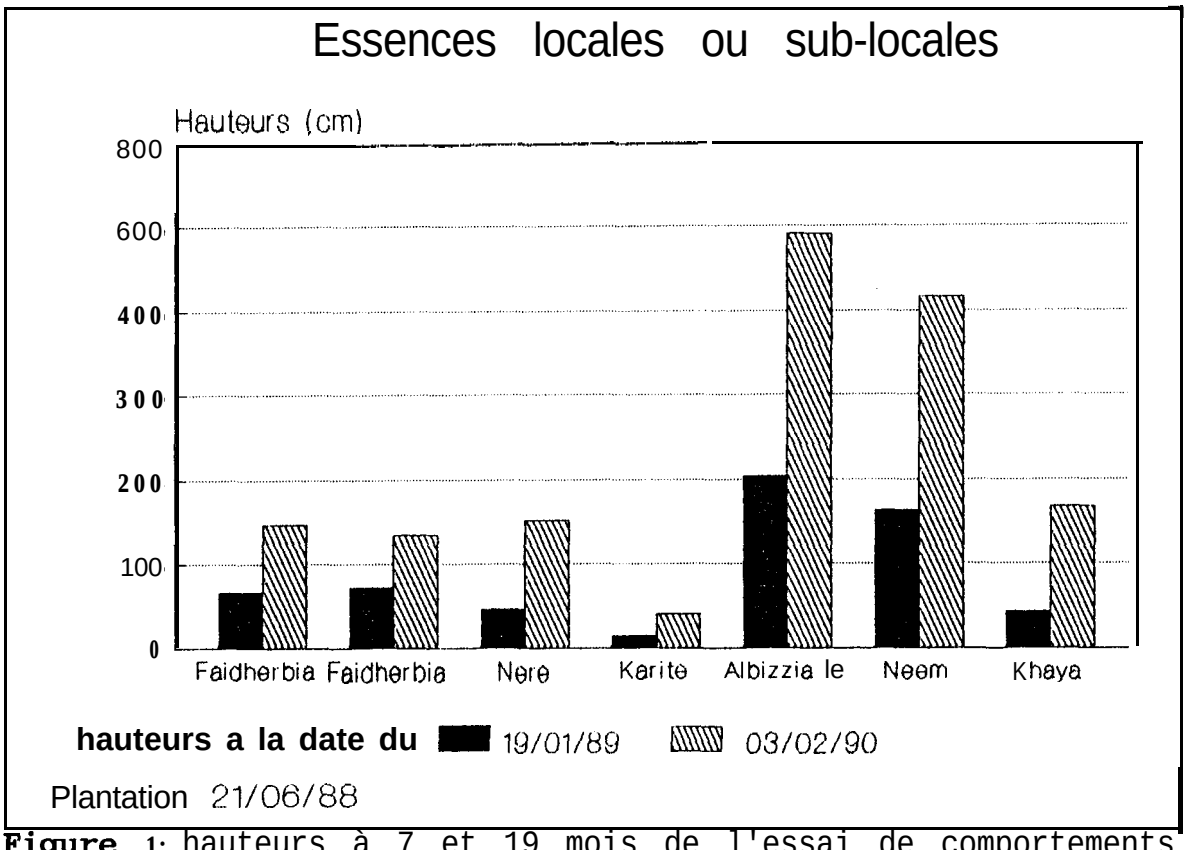


Figure 1: hauteurs à 7 et 19 mois de l'essai de comportements d'essences locales (parcelles 88-02 et 88-03)

Cet essai installé sur les sols sableux non loin de la retenue (barrage) montre une excellente croissance pour Albizzia lebbeck (près de 3 mètres en seconde année) ainsi que pour Azadirachta indica (Neem).

Le Khava senegalensis (Caïlcedrat) qui est un bois d'oeuvre par excellence montre également une croissance non négligeable: 1,25m en un an. Il faut noter toutefois que cet arbre est attaqué par un borer (Hypsipilla robusta) qui tue le bourgeon terminal et détruit la tige sur 20 à 50 cm. L'arbre réagit bien et fait

de nouvelles pousses. Si la vie de l'arbre n'est pas en danger sa croissance est néanmoins ralentie et de plus sa forme est défectueuse (fourches multiples) interdisant tout espoir d'utilisation noble du bois. Des essais de rectification de la forme par la taille ainsi que de traitements phytosanitaires préventifs sont à envisager si l'on souhaite jouer la carte du bois de qualité dans le nord de la Côte d'Ivoire.

Parmi les espèces traditionnelles de pleins champs, on notera le comportement satisfaisant de Faidherbia albida et de Parkia bislobosa, tous deux ayant atteint 1,5 m en moins de 2 ans. Notons toutefois que le Néré est également attaqué par un borer qui détruit son bourgeon terminal.

Le karité (Vitellaria paradoxa), par contre montre une croissance extrèmement lente: après un an de pépinière et deux saisons de végétation au champ il n'atteint une hauteur moyenne que de 41cm. Les expérimentations faites par ailleurs (exstation IRHO de Niangoloko au Burkina Faso) ont montré une hauteur de l'ordre de 5 m à 30 ans avec une première fructification timide de quelques arbres à l'âge de 20 ans. Bien que l'on essaye par le greffage de faire fructifierplus rapidement le Karité on se rend compte que pour l'obtention d'une production économiquement intéressante avec quelques arbres à l'hectare il faut attendre quelques décénies. Cette digression pour convaincre le lecteur qu'avant d'abattre un Karité (dans le but de faciliter la mécanisation agricole ou d'obtenir une augmentationhypothétique de rendement agricole) il faut peser le pour et le contre au niveau économique villageois en se rappelant que la perte de production en noix ne pourraêtre compenséeque dans lelongterme et que les revenus des villageois peuvent être affectés longuement.

3 Karité de 30 ans (Station de Niangoloko - Burkina Faso - 13/12/89)

2.1.2. ESSAI DE COMPORTEMENT D'ESSENCES EXOTIQUES

Cet essai de type arboretum teste 9 espèces sous forme d'arboretum (parcelles de 99 plants). Il est constitué de 2 blocs, l'un sur sols sableux de bas de pente et bien approvisionné en eau (proximité du barrage), l'autre sur sols plus argileux, gravillonnaires de pente.

Les espèces testées semblent mieux se comporter sur les sols sableux à l'exception de Dalbersia sisso et de Anoqeissus leïocarpus qui semblent indifférents au type de sol.

Dalbersia sissoo est l'espèce qui montre la meilleure croissance sur les sols argileux, elle se classe seconde sur les sols sableux. C'est donc une espèce prometteuse.

Les 3 Acacia australiens testés ont un bon comportement. Acacia auriculiformis a une très bonne croissance sur sols sableux. A. mangium et A. holosericea ont une taille similaire. Remarquons toutefois que A. mangium est un arbre avec un tronc et que A. holosericea est une espèce buissonnante: ce qui ne les destine pas aux mêmes utilisations.

Casuarina eouisetifolia se classe parmi les meilleurs pour la hauteur mais dans les derniers pour la croissance en diamètre. Signalons que cette espèce est sujette au jaunissement des aiguilles qui parfois (pour certains plants hors essai) va jusqu'au dépérissement de l'arbre. Ceci laisserait supposer que cette espèce ne serait pas à sa place dans le Nord de la Côte d'Ivoire. Il faut donc être prudent et attendre les prochains résultats.

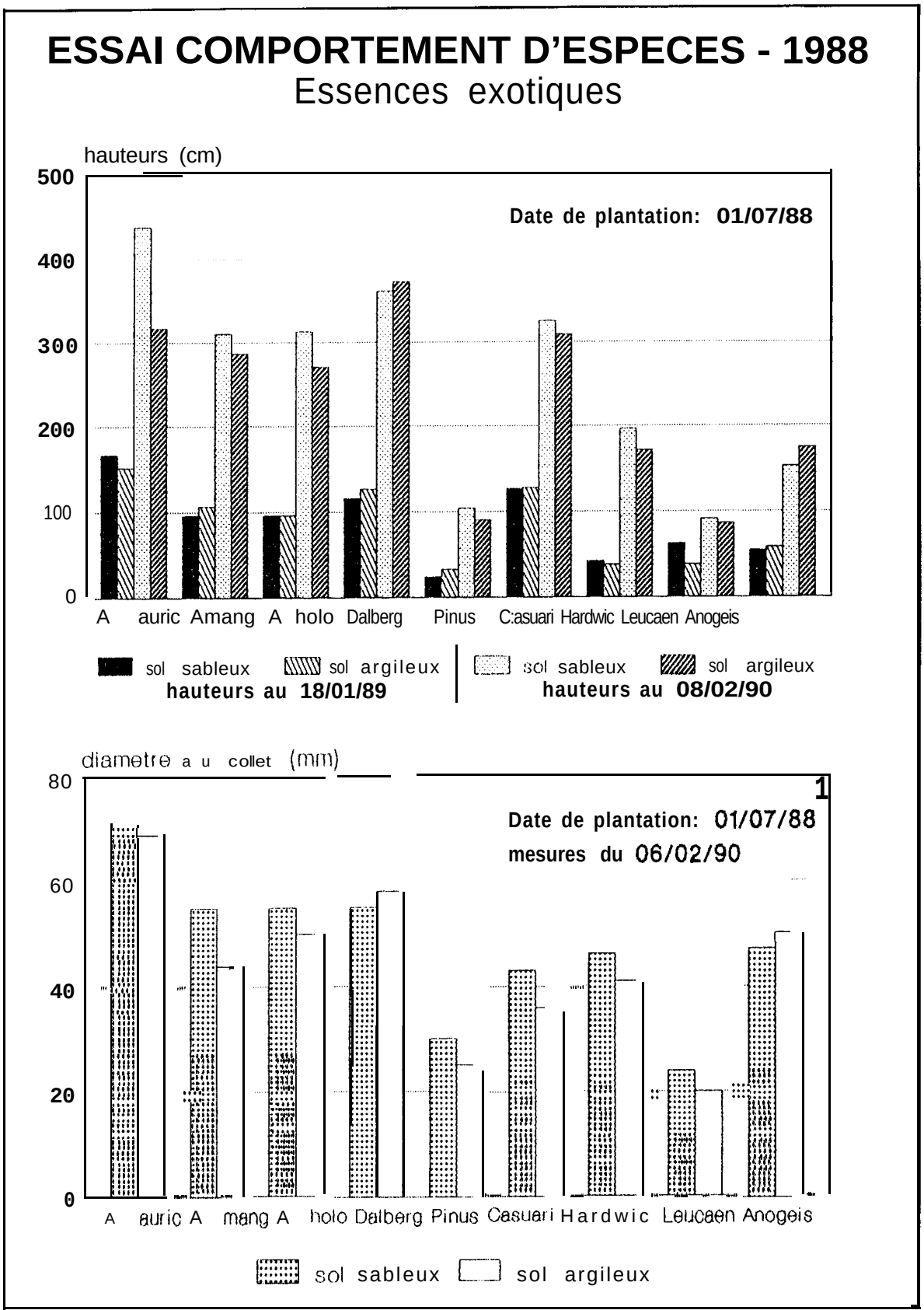
Hardwickia binata est une espèce indienne réputée résistante sur les sols squelettiques. Elle semble, pour l'instant bien se comporter. A suivre.

Anoaeissus leïocarpus espèce locale à usages multiples appréciée par les populations et donnant un bois de bonne qualité pour tous usages a également une croissance initiale non négligeable: 1,65 m après deux saisons, comparable aux espèces locales de l'essai précédent.

Pinus caribaea et Leucaena alauca, s'ils survivent ne semblent pas adaptés aux conditions de Korhogo.

2.1.3. TEST DE COMPORTEMENT AVEC FERTILISATION

Ce test a été installé sur sols gravillonnaires de pente. A part Parkinsonia acculeata, les 3 autres espèces ont déjà été testées dans l'essai précédant et montrent un comportement identique. En raison de la grande variabilité pédologigue, on ne peut tirer de conclusions certaines quant à l'effet de l'engrais. Néanmoins on pourrait avancer que Acacia auriculiformis, suite à sa réponse à la fertilisation et à sa différence de comportement entre sols sableux (+30% en hauteur) et gravillonnaire semble sensible à la fertilité du sol.



'igure 2: Essai de comportement d'espèces exotiques 1988. Hauteurs à 6,5 et 19 mois: diamètre au collet à 19 mois.

Ce serait donc une espèce exigeante contrairement à Acacia holosericea et à Anoseissus leïocarpus qui semblent indifférents à la fertilisation. Quant à Parkinsonia acculeata, même s'il répond à un apport d'engrais, cette réponse est masquée par la variabilité pédologique.

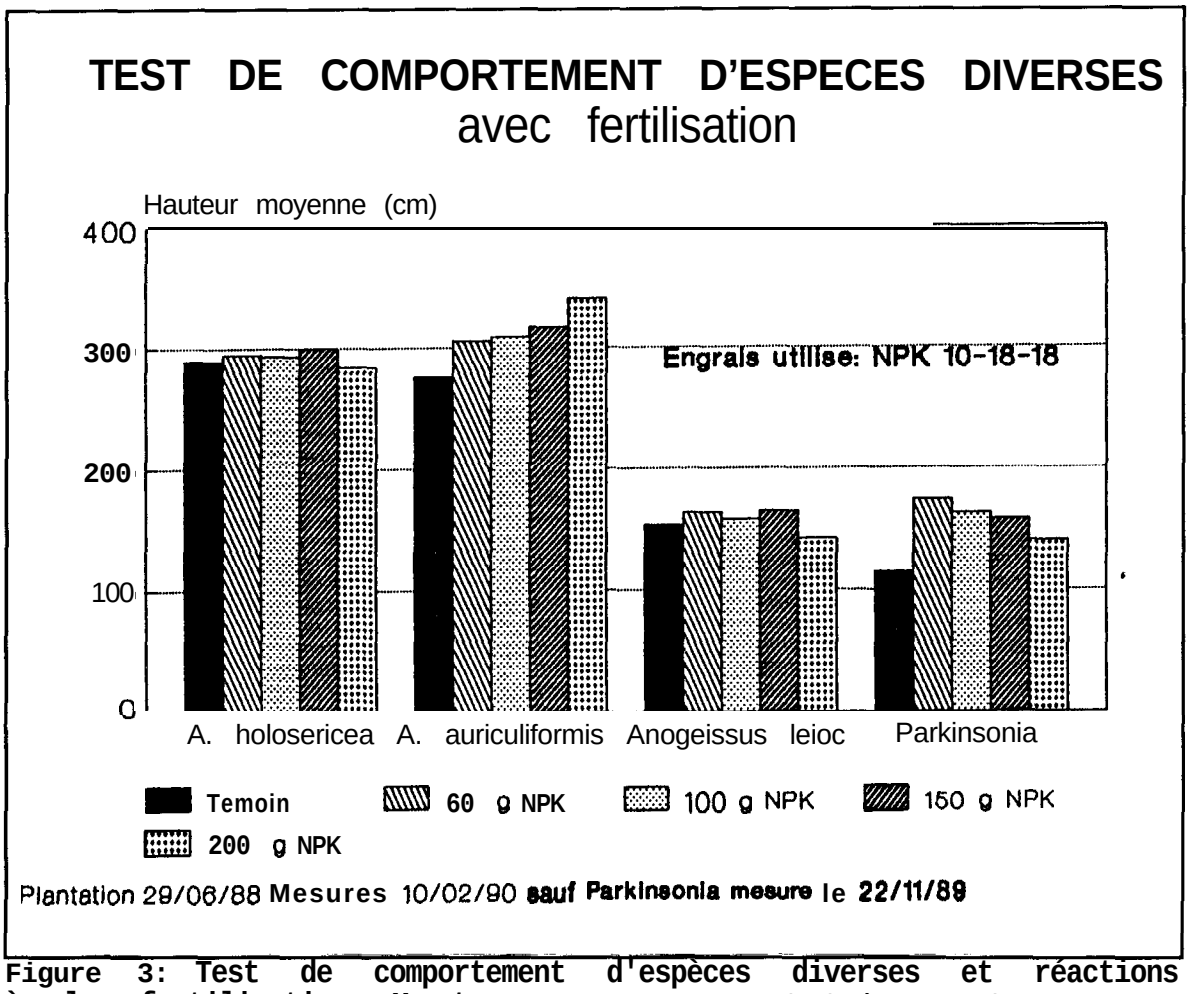


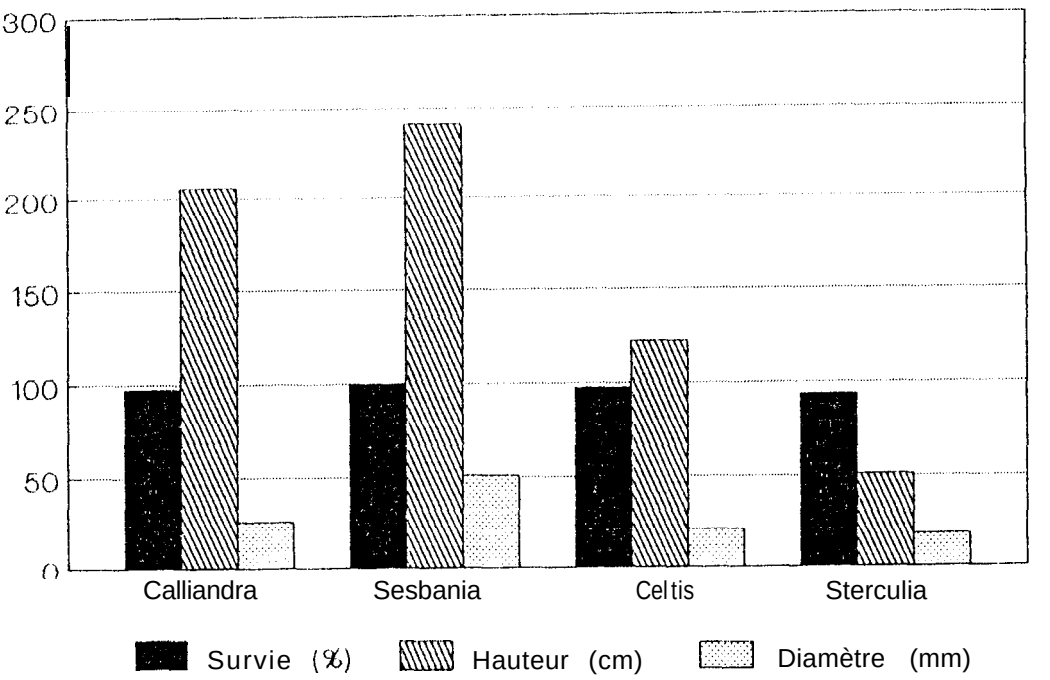
Figure 3: Test de comportement d'espèces diverses et réactions à la fertilisation. Hauteurs moyennes (cm) à 20 mois.

Cet essai, bien qu'ayant été bâti sur un thème intéressant, ne nous donne pas les résultats escomptés. Ceci montre à l'évidence la nécessité de bien élaborer les protocoles expérimentaux.

2.2. ESSAIS 1989

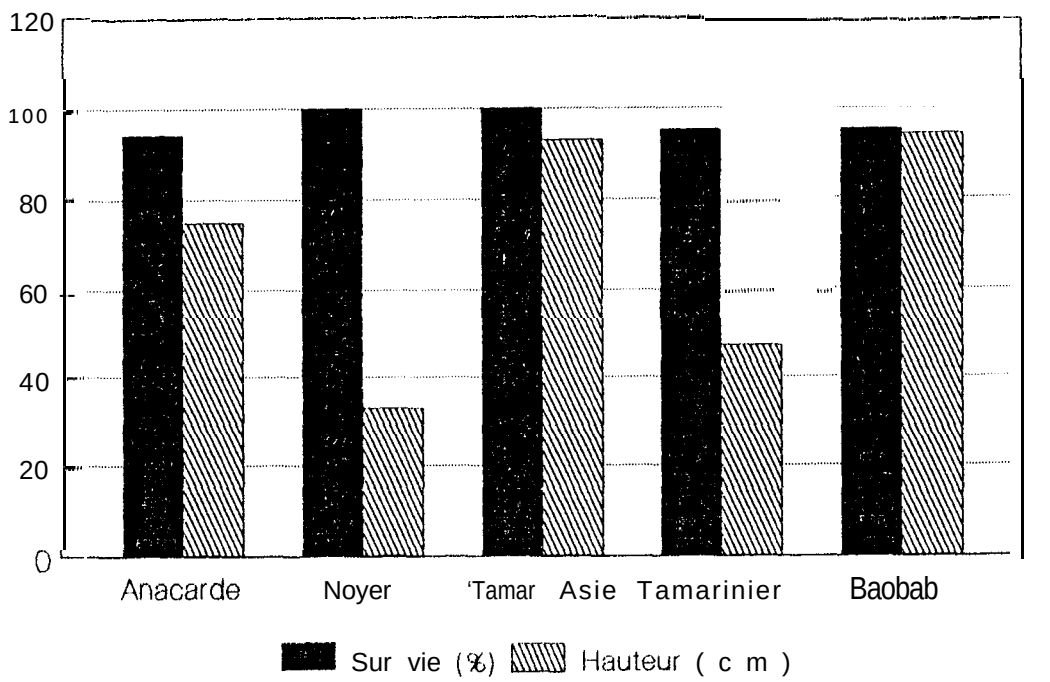
Deux arboreta ont été installés en 1989, le premier sur sols sableux de bas de pente, le second sur sol gravillonnaire de pente.

Sur les sols sableux, on notera l'excellente croissance de Sesbania formosa (240 cm à 8 mois) espèce australienne et de Calliandra callothvrsus provenant du Guatémala (200 cm). La prudence est cependant recommandée pour ces espèces car on a



plantation 03/06/89 -- mesures 20/01/90

Survie - hauteur



Plantation **13/06/89** -- mesures 24/01/89

Figure 4: Comportement d'espèces diverses en arboretum. Arboretum 1 sur sol sableux - Arboretum 2 sur sol gravillonnaire

enregistré, pour le Sesbania tout au moins, de fortes mortalités et une croissance assez faible sur le site de Tcholélévogo.

Celtis intesrifolia montre une croissance initiale bien supérieure aux espèces locales testées en 1988. Alors que Sterculia setigera leur est tout à fait comparable.

Sur les sols gravillonnaires, le Baobab (Adansonia disitata) montre une bonne croissance tout comme Anacardium occidentale espèce connue depuis longtemps.

Côte à côte se trouvent deux provenances de Tamarindus indica. La provenance indienne montre une croissance deux fois plus rapide que l'origine locale.

Le noyer de Cayenne montre une croissance initiale faible.

D'autres espèces ont fait l'objet d'introductions: des Eucalyptus et des Acacia australiens ou papouaisiens. Mais étant donné l'importance de ces espèces dans les programmes de recherches nous regrouperons ces essais d'introduction avec les essais de provenance de ces deux genres.

3. LES ESSAIS DE PROVENANCES

Concernent pour l'instant les espèces suivantes:

- plusieurs espèces du genre Eucalvptus
- Acacia auriculiformis
- Tectona srandis
- Gmelina arborea
- Dalbersia sissoo

Les Eucalyptus et les Acacia à phylodes sont en majorité originaires d'Australie.

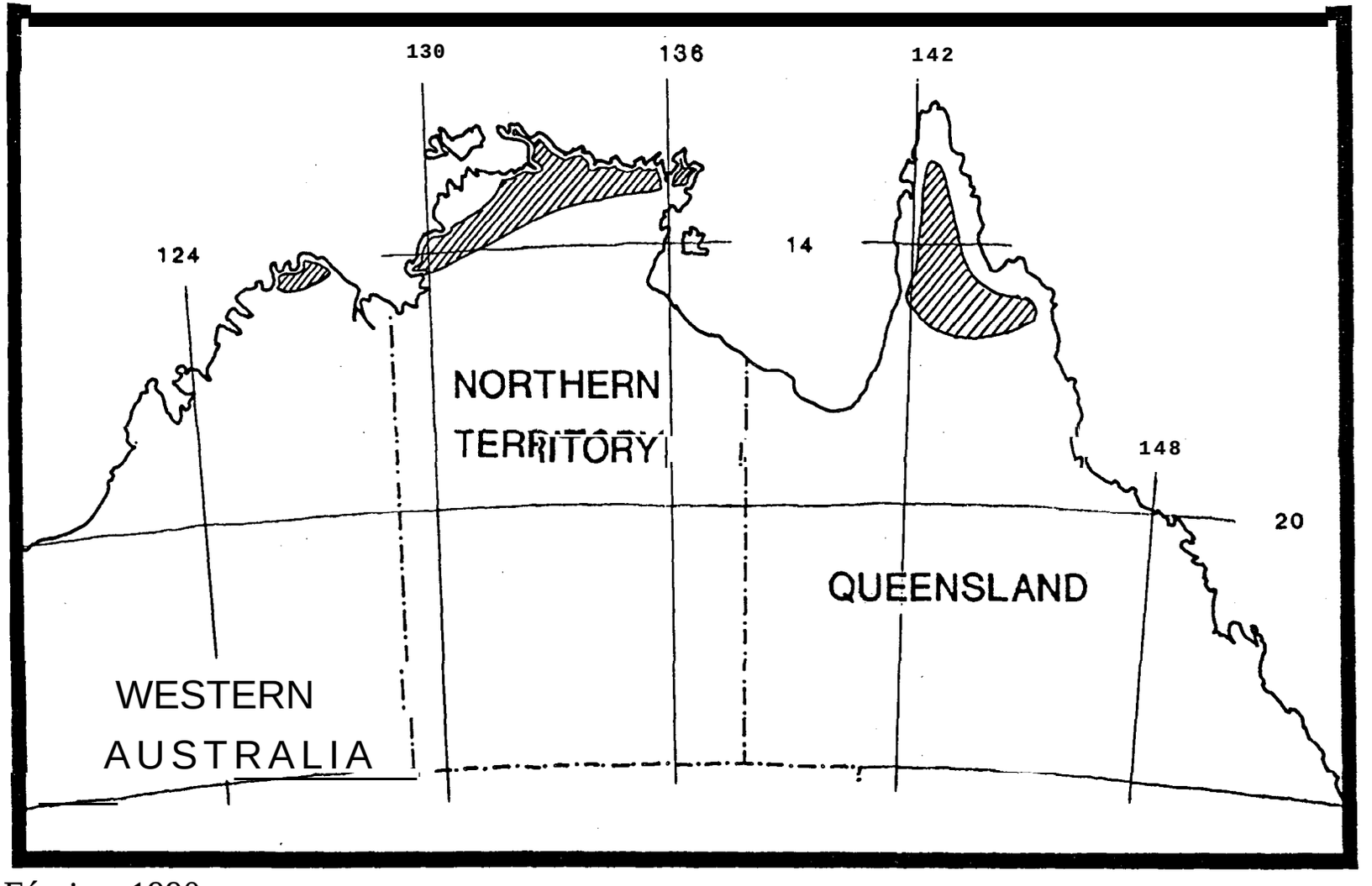
La carte n° 2 ci-après montre l'Australie au nord du 26ème parallèle. Y sont représentées 3 zones distinctes supposées homoclimatiques de Korhogo après étude des relevés météorologiques australiens. Le climat de ces zones n'est pas strictement identique à celui de Korhogo: les précipitations sont du même ordre de grandeur (entre 1000 et 1400 mm) avec le même rythme de répartition mais les températures sont généralement inférieures de quelques degrés.

3.1. LES EUCALYPTUS

La carte n° 3 présente l'ensemble des espèces et des provenances, originaires directement d'Australie, testées à Korhogo. D'autres sources de graines potentielles, plus aisément accessibles, ont également été testées: la société SETROPA et les laboratoires de graines des organismes de recherche de Côte d'Ivoire, du Burkina-Faso, du Cameroun, du Congo et du Sénégal.

AUSTRALIE AU NORD DU 26ème PARALLELE

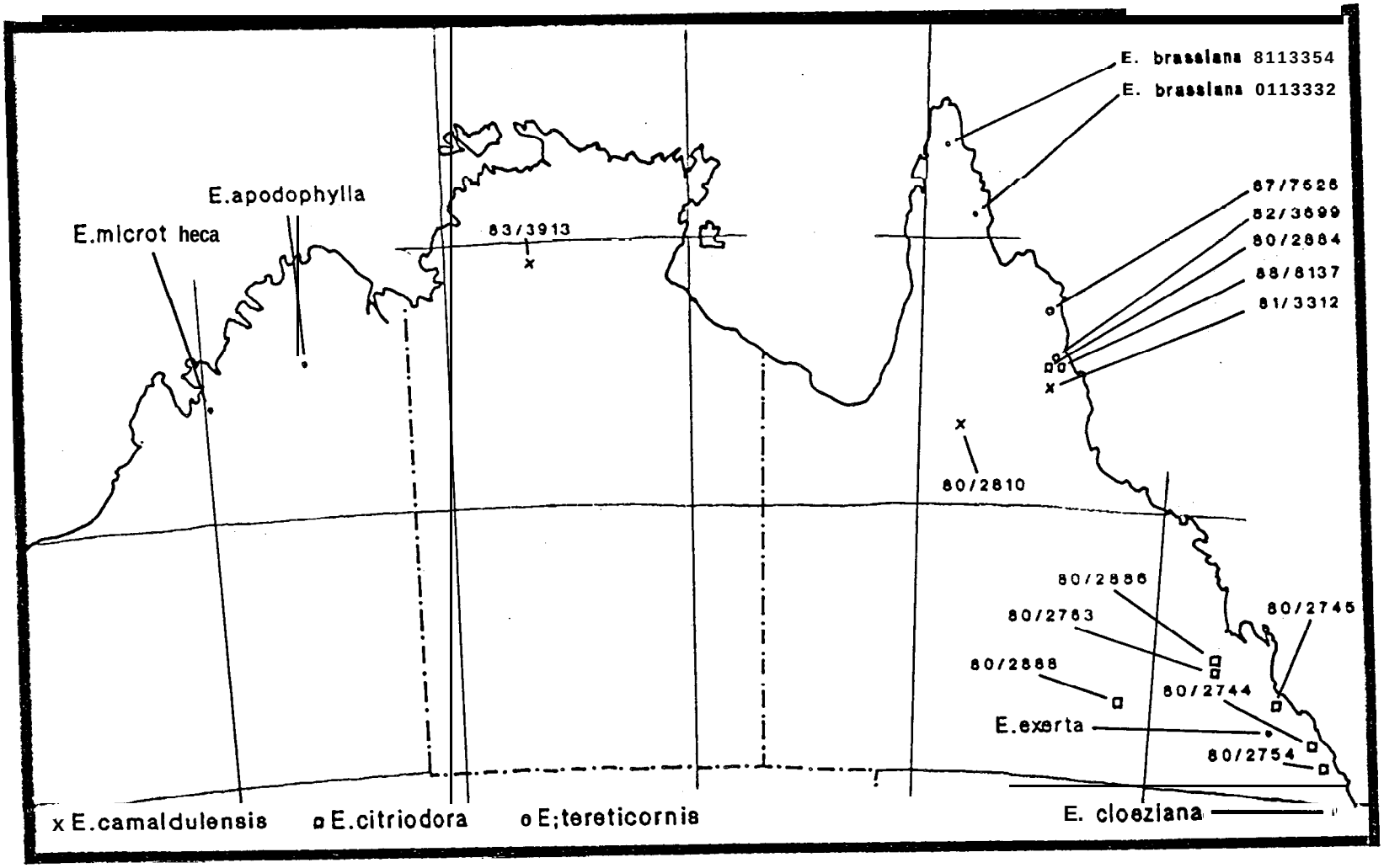
· Zones homoclimatiques de Korhogo



Février 1990

4 Carte 2: AUSTRALIE au nord du 26ème parallèle: localisation des zones homoclimatiques de Korhogo.

AUSTRALIE AU NORD DU 26ème PARALLELE
Origine des especes d'Eucalyptus testées
par le CTFT à Korhogo en 1988 et 1989



février 1990

5 Carte 3: Origines australiennes des diverses espèces et provenances d'Eucalyptus testées à Korhogo.

3.1.1. ESSAI 1988 DE COMPORTEMENT D'EUCALYPTUS DIVERS

Plantation sous forme d'arboretum à parcelles de 99 plants.

L'espèce de référence, la mieux connue est Eucalyptus camaldulensis. Elle est représentée par deux provenances qui montrent les meilleurs croissances de l'essai. La descendance 2810 de Bandia (Sénégal) se détachant nettement.

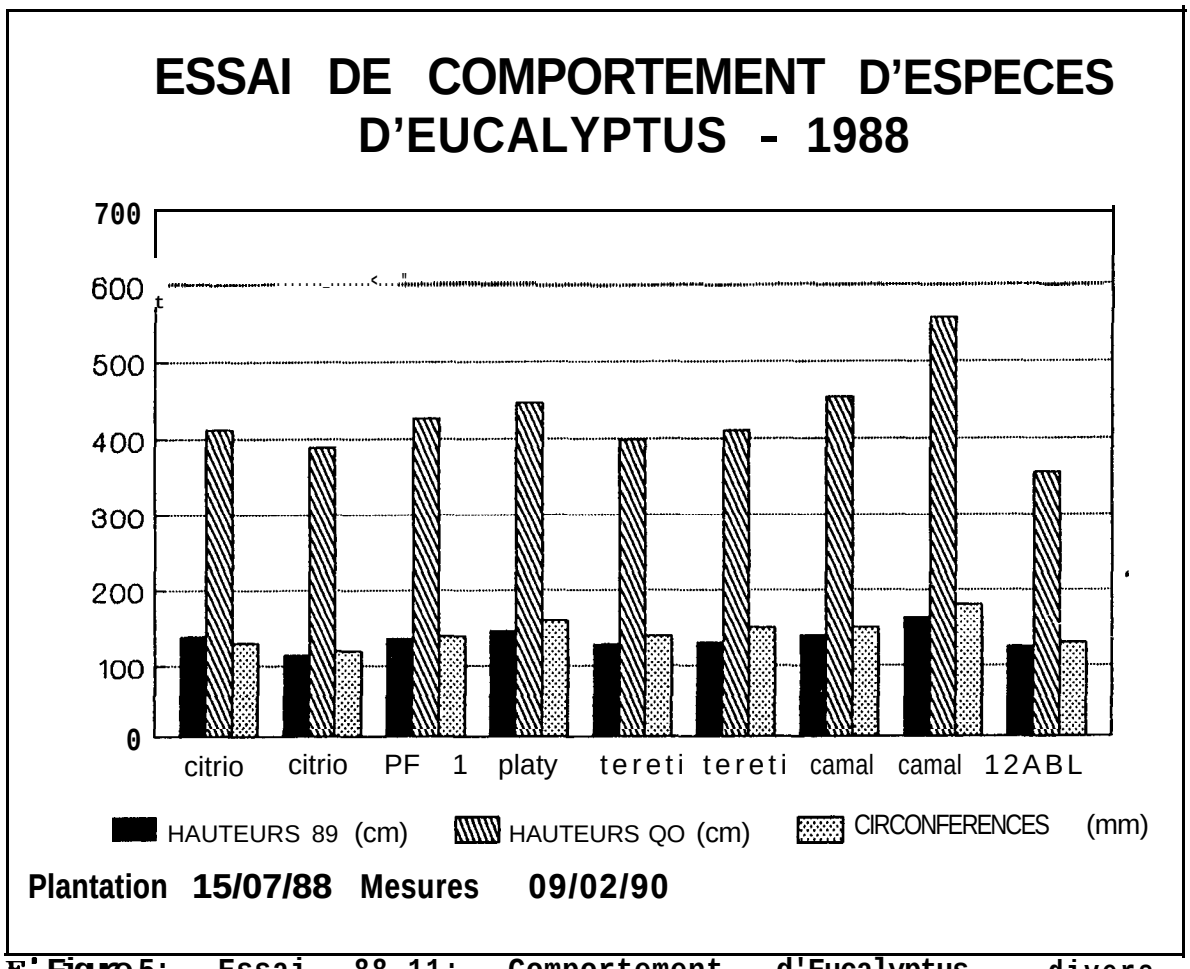


Figure 5: Essai 88-11: Comportement d'Eucalyptus divers. Hauteurs à 6 et 19 mois - Circonférences à 19 mois.

Vient ensuite E. olatyphylla origine Cocody, suivi du groupe de E. PFl (Congo), E. citriodora (Congo) et E. tereticornis (Australie: 82/3699 et 87/7526) et en dernier lieu E. tereticornis descendance 12 ABL qui, en plus de la moins bonne croissance, présente la plus mauvaise forme et le moins bon état sanitaire.

Les deux parcelles de E. citriodora sont de même origine mais l'une provient de graines semées directement en pots (la meilleure), l'autre de plants repiqués après passage en germoirs. Cette espèce qui présente des grosses graines pour un Eucalyptus doit être semée directement en pots car la mortalité au repiquage est toujours importante.

3.1.2. ESSAI 1989 DE COMPORTEMENT D'EUCALYPTUS DIVERS

Etabli également sur le type arboretum à 99 plants par parcelle. La référence reste E. camaldulensis descendance 2810 de Bandia Sénégal.

Lui sont supérieures à 7 mois, les deux provenances de E. brassiana (dont la 81/3354 est la meilleure), suivie de E. apodophylla, E. citriodora (80/2754, la plus méridionale) et E. alba (de Timor - Indonésie).

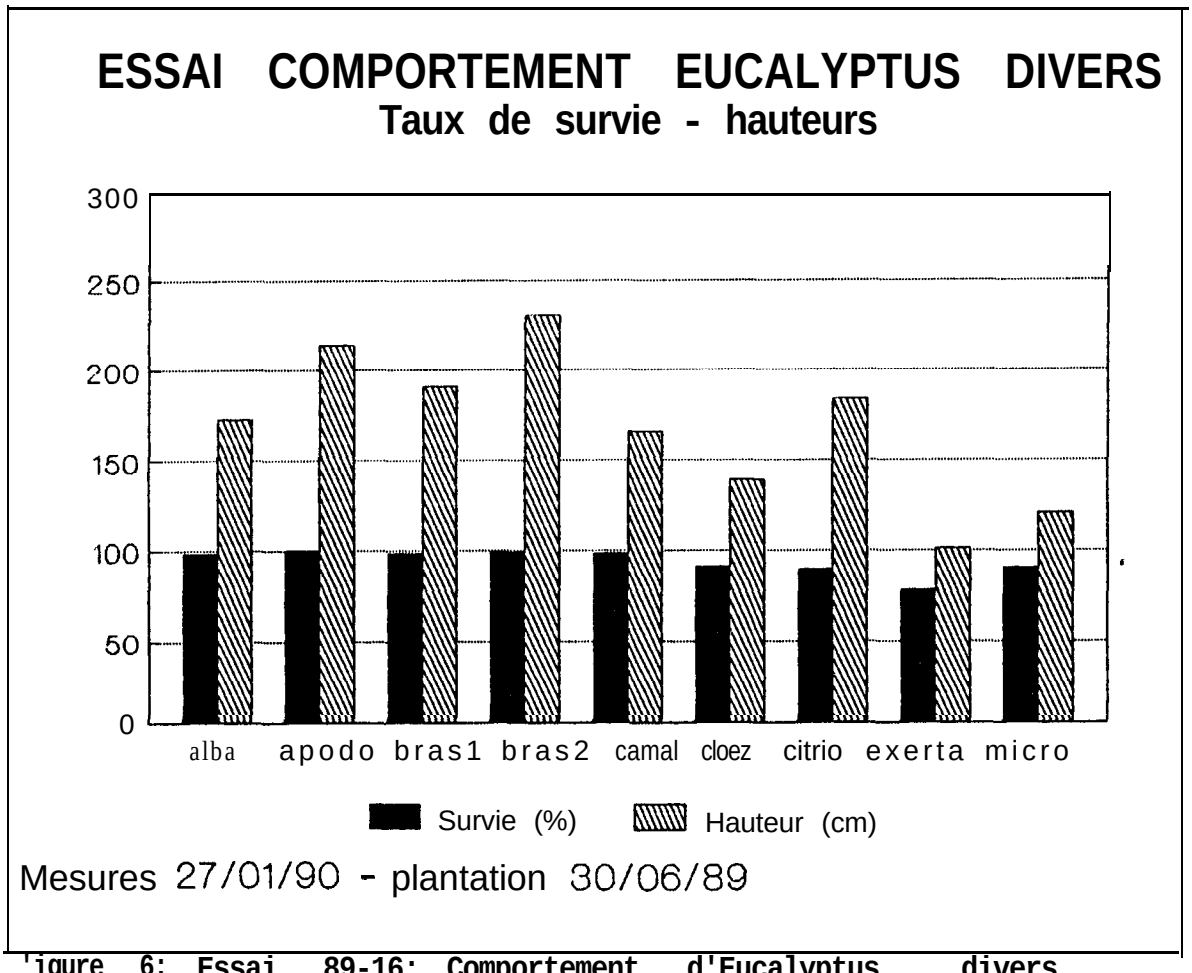


Figure 6: Essai 89-16: Comportement d'Eucalyptus divers. Survies et hauteurs moyennes à 7 mois.

Sont inférieurs E. cloeziana et E. exerta dont les origines ont un climat très différent de celui de Korhogo. Ces deux espèces ainsi que E. citriodora, originaire de la même zone, montrent d'ailleur une mortalité supérieure aux autres espèces avant même d'avoir traversé la première saison sèche. E. microtheca provenant d'une région beaucoup plus sèche que Korhogo, montre également une croissance initiale faible.

3.1.3. ESSAI DE PROVENANCES DE EUCALYPTUS CAMALDULENSIS - 1988

Essai comparant 8 provenances dont 3 australiennes (80/2810 - Gilbert River, 81/3312 - Petford et 83/3913 - Katherine) ayant fait leurs preuves dans d'autres pays à climat soudano-guinéen, deux israéliennes, 1 ivoirienne, 1 burkinabé et 1 sénégalaise. A noter que la provenance sénégalaise est une descendance de la 80/2810.

La croissance de seconde année a été importante puisqu'elle passe de 2 m 60 pour la plus mauvaise provenance à plus de 4 m 30 pour la meilleure.

Cet essai permet dès à présent d'éliminer 3 provenances gui sont systématiquement les plus mauvaises pour tous les critères étudiés: ce sont les deux provenances israéliennes et la provenance ivoirienne de 1'Anguédédou. Ce gui est normal puisque originaires soit d'un climat méditerranéen, soit d'un climat très humide.

Le tableau ci-dessous indique les groupes homogènes mis en évidence par l'analyse de variance et le test de Newman et Keuls. Les différences sont très hautement significatives sauf pour la rectitude. Les trois provenances éliminées d'office ne sont pas reprises dans ce tableau.

Provenance	hauteur	circonf	rectitude	état sanit.
Petford	A	A	A	A
Gilbert River	B	A	A	A B
Sénégal	B	A	A	A B
Katherine	C	A B	A B	B
Burkina Faso	D	B	A B	C

Les résultats des mensurations et des observations sont représentés dans les graphiques de la page ci-contre.

Ces graphiques et le tableau ci-dessus montrent toute l'importance qu'il y a à choisir une bonne provenance de graines pour réaliser une plantation de production.

Les provenances que nous conseillerons sont donc les 3 meilleures de cet essai à savoir:

- Emu Creek, Petford, Qweensland, Australie.

Cette provenance est à choisir de préférence. Un verger à graines a été installé à Lataha en 1989 pour produire des graines de cette provenance. La production ne débutera pas avant 1992.

Donc à défaut, il convient de s'approvisionner en graines de la provenance

- Gilbert River, Gulf Han Crossing, Qweensland, Australie

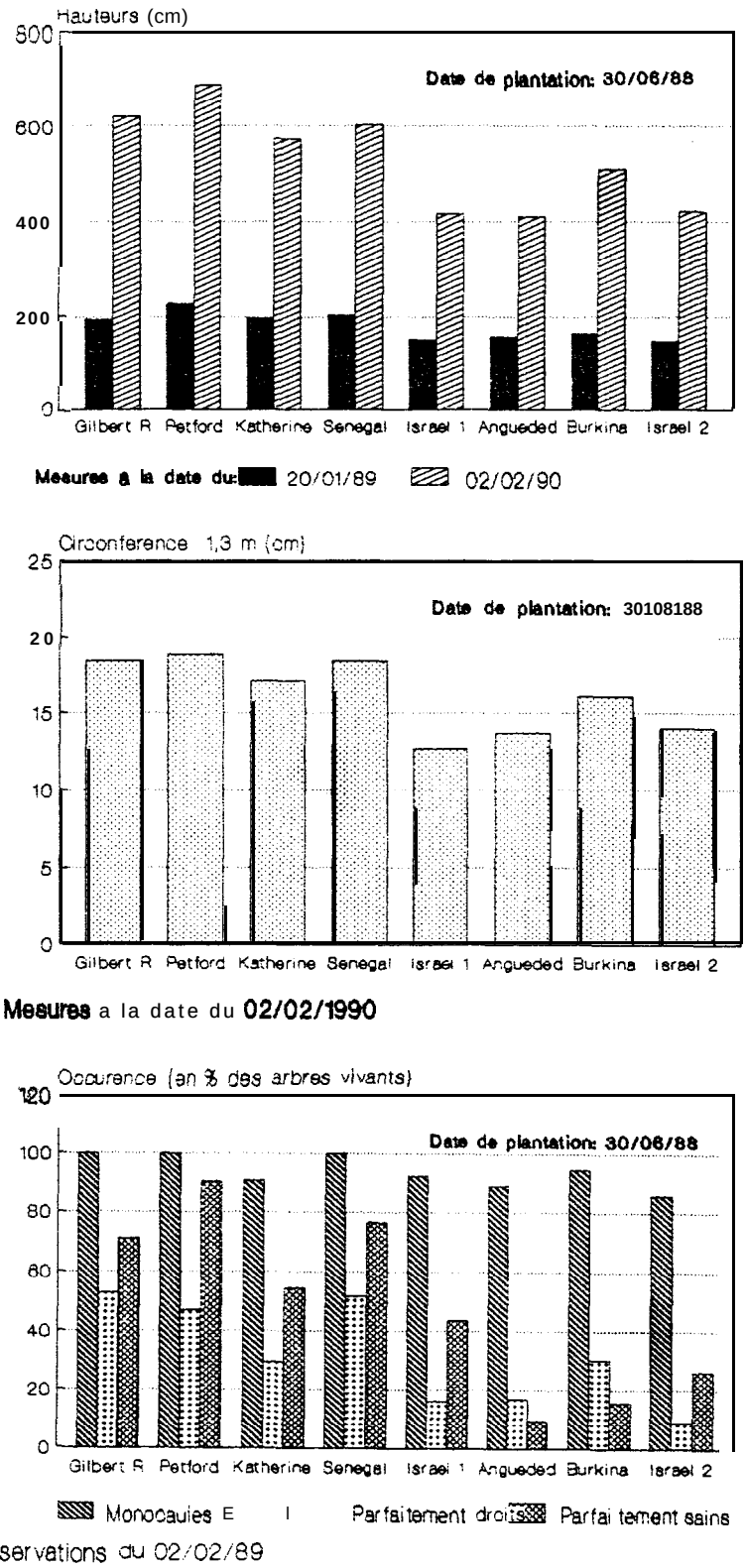


Figure 7: Résultats à 19 mois de l'essai 88-01: comparaisons de provenances d'Eucalyptus camaldulensis.

ou de sa descendance du verger à graines (descendance 80/2810) de Nguekokh, Bandia, Sénégal. (Les graines peuvent être commandées au laboratoire de graines de la Direction des Recherches sur les Productions Forestières, ISRA, BP 2312, Dakar, Sénégal. A titre indicatif le prix de 1988 était de 75.000 FCfa au kg pour un pouvoir germinatif de 400 graines par gramme.)

3.1.4. ESSAI DE PROVENANCES DE EUCALYPTUS CAMALDULENSIS 1989

Cet essai reprend à titre de confirmation, mais sur un type de sol différent (gravillonnaire au lieu de sableux de bas de pente) les 4 meilleures provenances de l'essai 88-01. Sont ajoutés une nouvelle provenance australienne (Stawell River) et une provenance camerounaise.

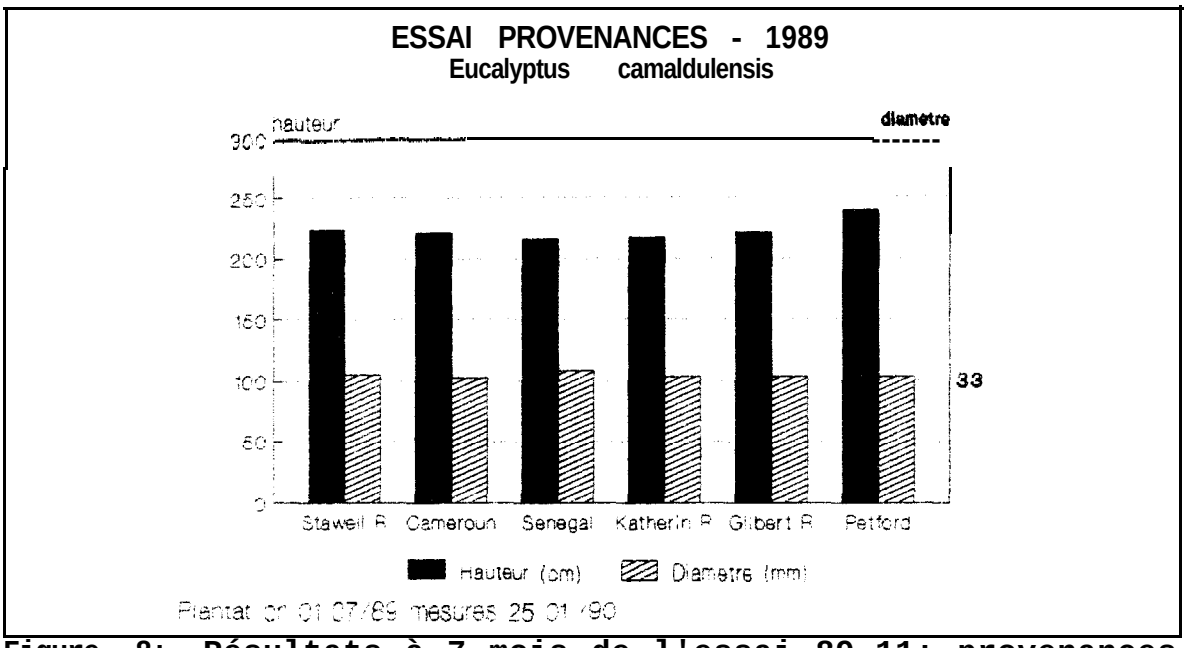


Figure 8: Résultats à 7 mois de l'essai 89-11: provenances d'Eucalyptus camaldulensis.

L'analyse statistique confirme ce gui est visible sur le graphique ci-dessus: il n'y a aucune différence significative pour les caractéristiques mesurées. Toutes ces provenances sont performantes en première année. On notera que la provenance Petford montre encore la meilleure croissance en hauteur.

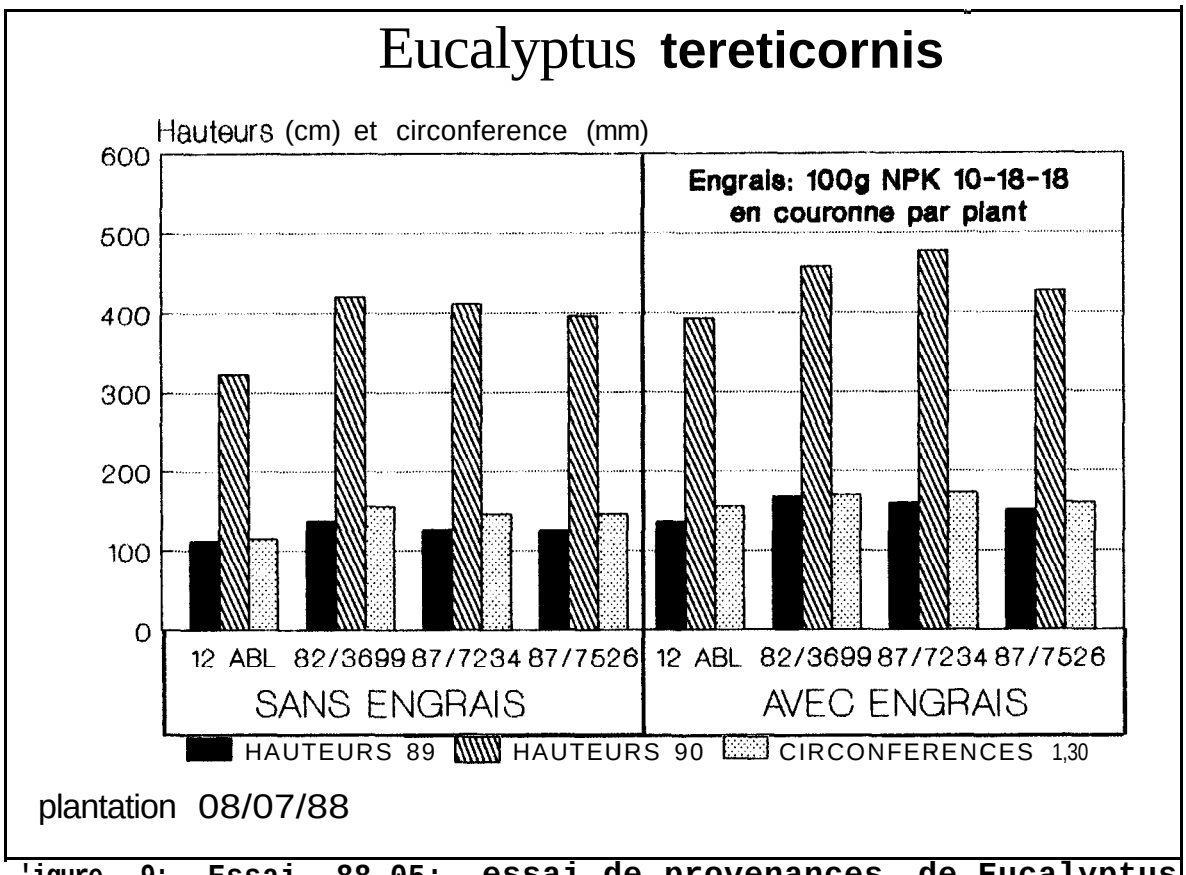
3.1.5. ESSAI DE PROVENANCES DE EUCALYPTUS TERETICORNIS 1988.

Eucalyptus tereticornis est réputé être une espèce performante en zones sèche. Pour cette raison elle a été installée directement au niveau des essais de provenances.

L'essai compare 4 provenances dont trois australiennes (82/3699N, 87/7234 et 87/7526) et une descendance congolaise du12

ABL malgache. C'est un split-plot testant également l'effet d'une fertilisation starter apportée en couronne après plantation à la dose de 100 g NPK 10-18-18 par plant.

Le graphique ci-après permet de visualiser les résultats:



'igure 9: Essai 88-05: essai de provenances de Eucalyptus tereticornis, hauteurs à 7 et 19 mois, circonférences à 19 mois.

Le tableau ci-après présente les groupes homogènes mis en évidence par l'analyse de variance et le test de Newman et Keuls.

Provenance	Hauteurs	Circonf	Etat sanitaire
87/7234 Helenvale	A	A	A
82/3699 Mitchell River	A	A	A
87/7526 Shiptons Flat	A	A B	A
12 ABL (Congo)	B	B	B

Les différences observées sont très hautements significatives pour les hauteurs et l'état sanitaire et significatives pour les circonférences.

Il apparaît que la descendance 12 ABL du Congo est à éliminer, ce gui ressortait déjà du test de comportement d'espèces décrit plus haut. Les 3 provenances australiennes sont

équivalentes avec un petit avantage pour "Helenvale" et "Mitchell River" en raison de leur meilleure réponse à la fertilisation.

Faisons remarquer que la meilleure croissance, avec fertilisation obtenue par Eucalyptus téréticornis est de 4 m 80 à 17 mois alors que Eucalyptus camaldulensis (Petford et Gilbert River) dépassent 6 m au même âge.

3.1.6. ESSAI DE PROVENANCES DE EUCALYPTUS CITRIODORA - 1989

L'essai de 1967 de Natiokobadara avait montré (Souvanavong - 1982) que parmi les espèces testées, Eucalyptus citriodora s'était avéré le plus performant. C'est sur base de ces conclusions qu'un essai de provenances ratissant les deux aires d'origine de l'espèce a été installé en 1989. Notons que l'aire du nord, représentée ici par deux provenances est voisine de la zone homoclimatique de Korhogo, mais avec des altitudes légèrement plus élevées: 400 et 600 m. Ajoutons que cet arbre peut atteindre de grandes dimensions et que son bois est un bois de sciage de première qualité. De nombreux autres usages sont possibles avec les plus petites dimensions. L'objectif principal assigné à cette espèce serait alors le bois d'oeuvre à moyenne révolution.

L'essai compare 9 provenances australiennes à l'espèce de référence au niveau croissance: Eucalyptus camaldulensis descendance 2810 de Bandia (Sénégal).

Afin d'identifier le plus rapidement possible les provenances les plus prometteuses pour l'installation d'un verger à graines, les mesures et observations ont été multipliées comme le montrent les graphiques de la page ci-contre.

Le tableau ci-après indique les groupes homogènes issus de l'analyse de la variance et du test de Newman et Keuls. Les provenances sont classées en ordre décroissant à partir de la plus grande.

Provenances	hauteur	survie	diamètre	rectitude	santé
88/8137	A	B	B	B	A B
-- 80/2884	B	C	B C	A B	B
E. camaldulens	B	A	A	A	A
80/2744	B C	A B C	B C	B	A B
80/2886	B C	A B C	B C	A B	A B
80/2745	B C	A B	B C	A B	A B
88/8197	B C D	C	B C	B	A B
80/2763	B C D	A B C	C	A B	B
80/2754	C D	A B	B C	B	A B
80/2888	D	C	C	A B	B

Ce tableau est plus complexe à lire que les précédants. Complétons le par les renseignements suivants:

Pour la survie, les groupes A et B comptent plus de 90% de plants présents: pour l'état sanitaire, le groupe A montre plus

ESSAI DE PROVENANCES DE EUCALYPTUS
CAMALDULENSIS 1988 - AGE : 17 MOIS

ESSAI DE PROVENANCES DE ACACIA
AURICULIFORMIS 1988 - AGE : 17 MOIS

de 88% d'arbres parfaitement sains; pour la rectitude, le groupe A comprend entre 44 et 49% d'arbres droits (66,5% pour E. camaldulensis). D'autres différences significatives sont apparues mais n'ont pas été reportées sur le tableau: la provenance 80/2884 est la moins homogène au niveau des hauteurs avec un écart-type de 50% plus élevé que les autres provenances. La provenance 88/8137, la plus grande est également la plus fourchue avec 15% d'arbres fourchus, suivie par la 80/2884 avec 12%, les autres provenances se situant entre 3 et 8% de fourchus.

3.2. LES ACACIA A PHY LODES (Australie et Timor)

3.2.1. ESSAI D'INTRODUCTION D'ESPECES

Outre les introductions de 1988 de Acacia auriculiformis, A. holosericea et A. mansium déjà présentés plus haut, un essai d'introduction (avec 4 répétitions) de 6 espèces, dont 3 avec 2 provenances a été installé en 1988.

L'essai compare:
- Acacia mansium mélange de graines ivoiriennes
- Acacia aulacocarna 2 provenances: Australie (86/6463) et Nouvelle Guinée (84/4590)
- Acacia auriculiformis 2 provenances: Australie (88/8126) et San Pédro
- Acacia crassicarna 2 provenances: Australie (81/3368) et Nouvelle Guinée (84/4608)
- Acacia holosericea origine plantation 1988 Korhogo
- Acacia melanoxylon origine Afrique du Sud (Cet Acacia qui a disparu rapidement n'est pas repris dans les résultats présentés)

Le tableau ci-dessous présentes les groupes homogènes tirés de l'analyse. Les espèces sont classées par ordre décroissant en fonction de leur hauteur.

Espèces et provenances	hauteur	survie	homogénéité intraspécifique
A. auriculiformis 88/8126	A	A B	B C
A. crassicaroa 84/4608	A B	B C	B C
A. mansium	A B	A	B
A. aulacocaroa 84/4590	A B C	A	B
A. auriculiformis S.Pédro	A B C	A B C	B C
A. aulacocarna 84/6463	B C D	C	C
A. crassicaroa 81/3368	C D	A B C	C
A. holosericea	D	A B C	A

Malgré les différences constatées, il semble prématuré de tirer une conclusion de cet essai. Aucune espèce ne semble à priori devoir être éliminée puisque toutes sont supérieures ou égales à A. holosericea qui par ailleur a montré un bon comportement. On notera ici l'homogénéité particulière de cet Acacia

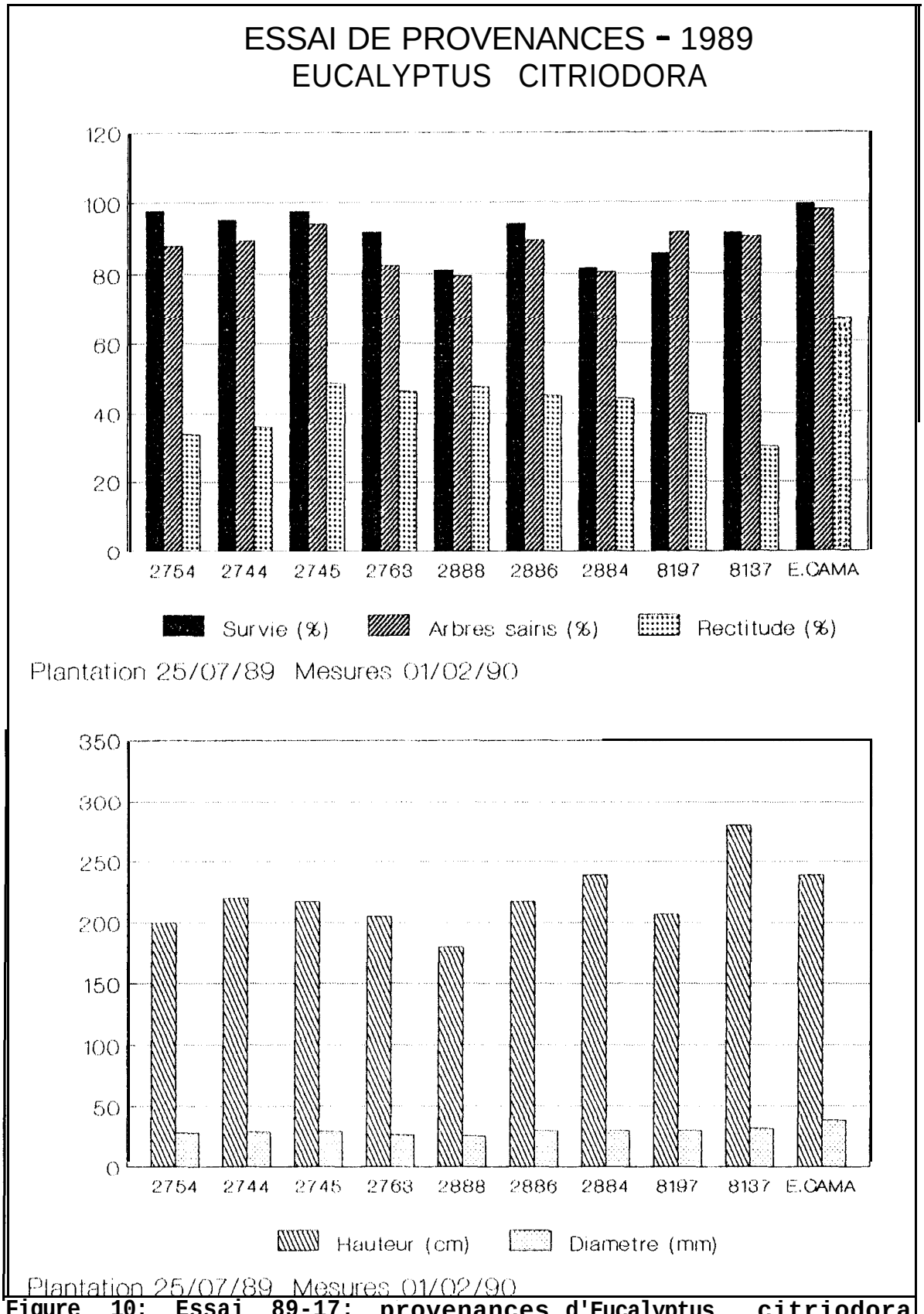
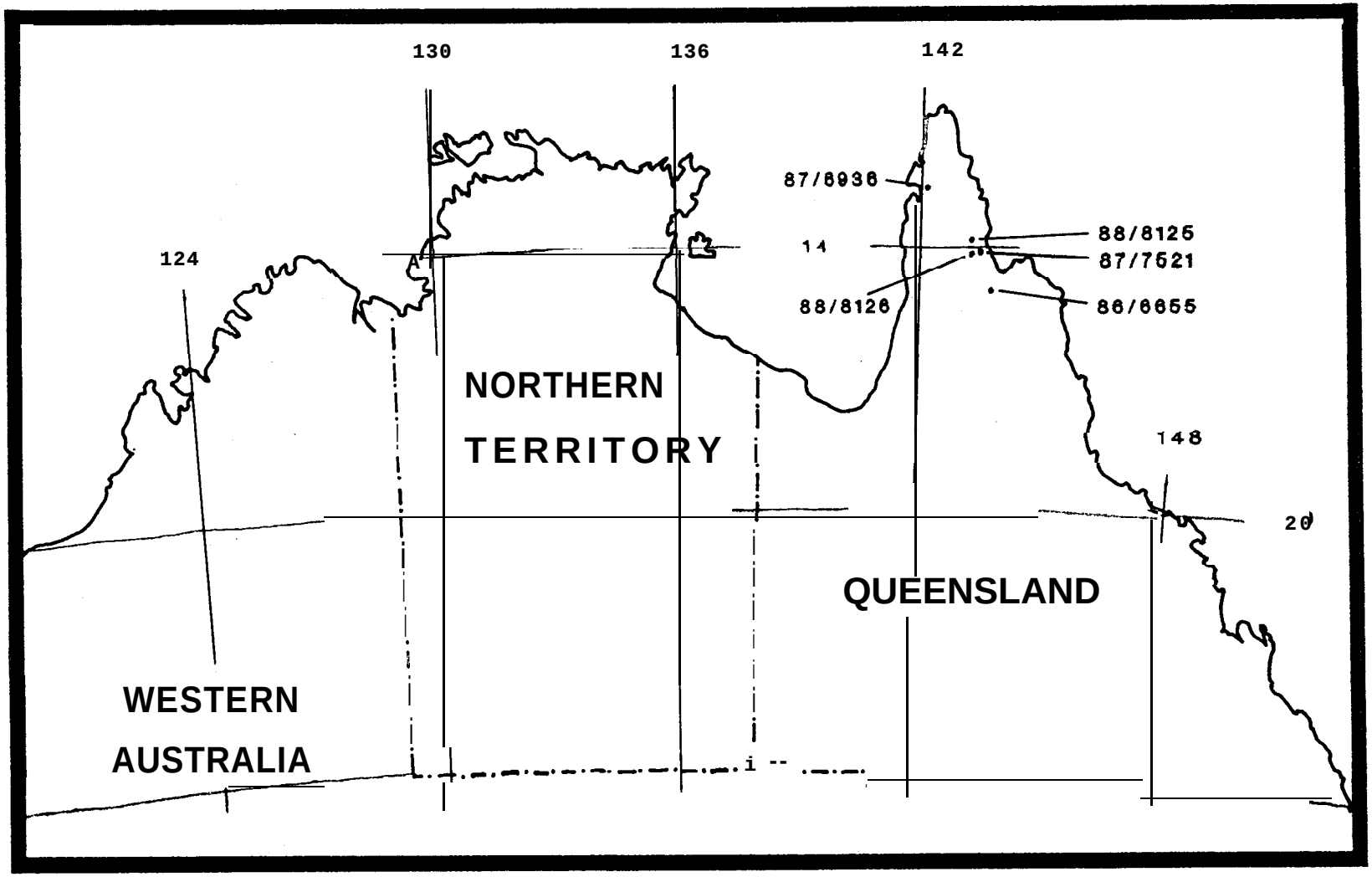


Figure 10: Essai 89-17: provenances d'Eucalyptus citriodora Résultats à 6 mois.

AUSTRALIE AU NORD DU 26ème PARALLELE
Origine des Acacia auriculiformis testés



Février 1990

holosericea qui ne ferait que confirmer ce qui a été vu précédemment: sa relative insensibilité au type de sol et son absence de réaction à une fertilisation starter.

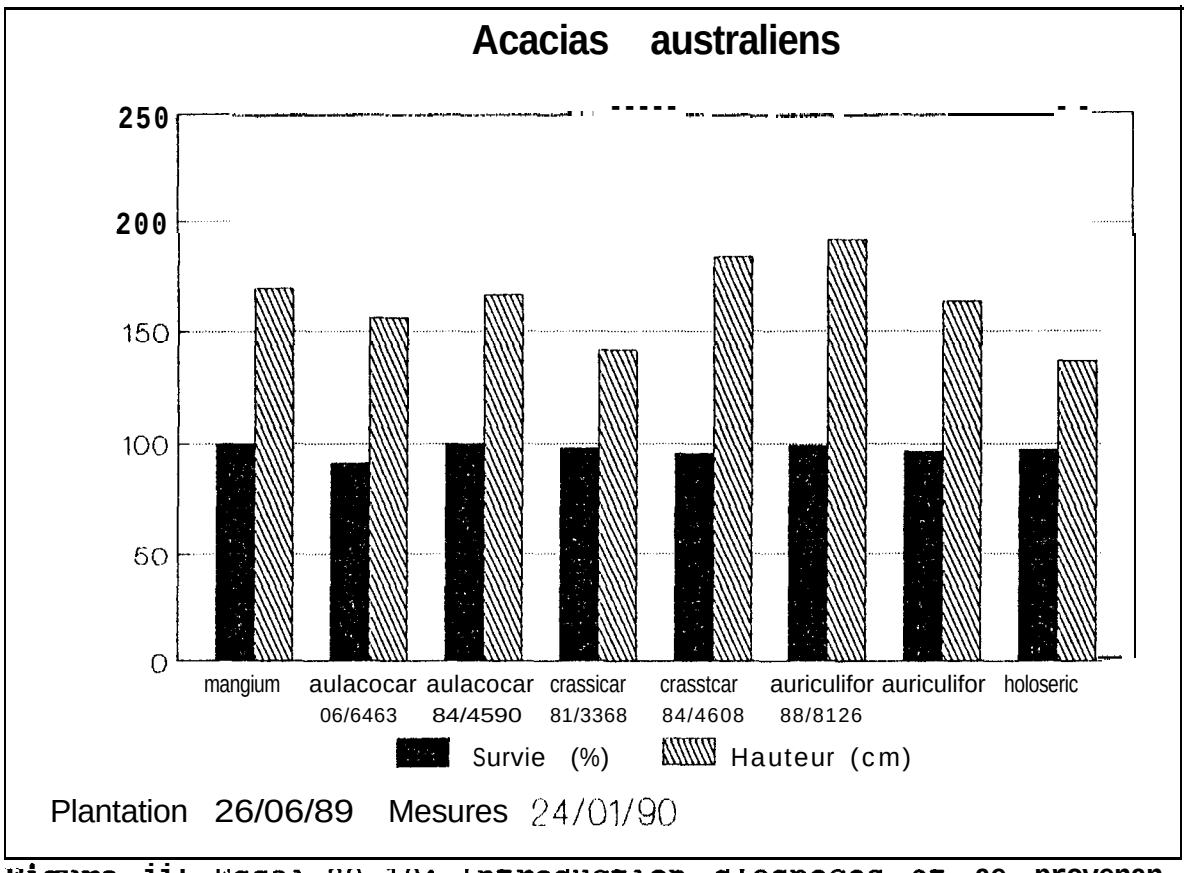


Figure ii: Essai 89-10: Introduction d'espèces et de provenances d'Acacia à phylodes - Résultats à 7 mois.

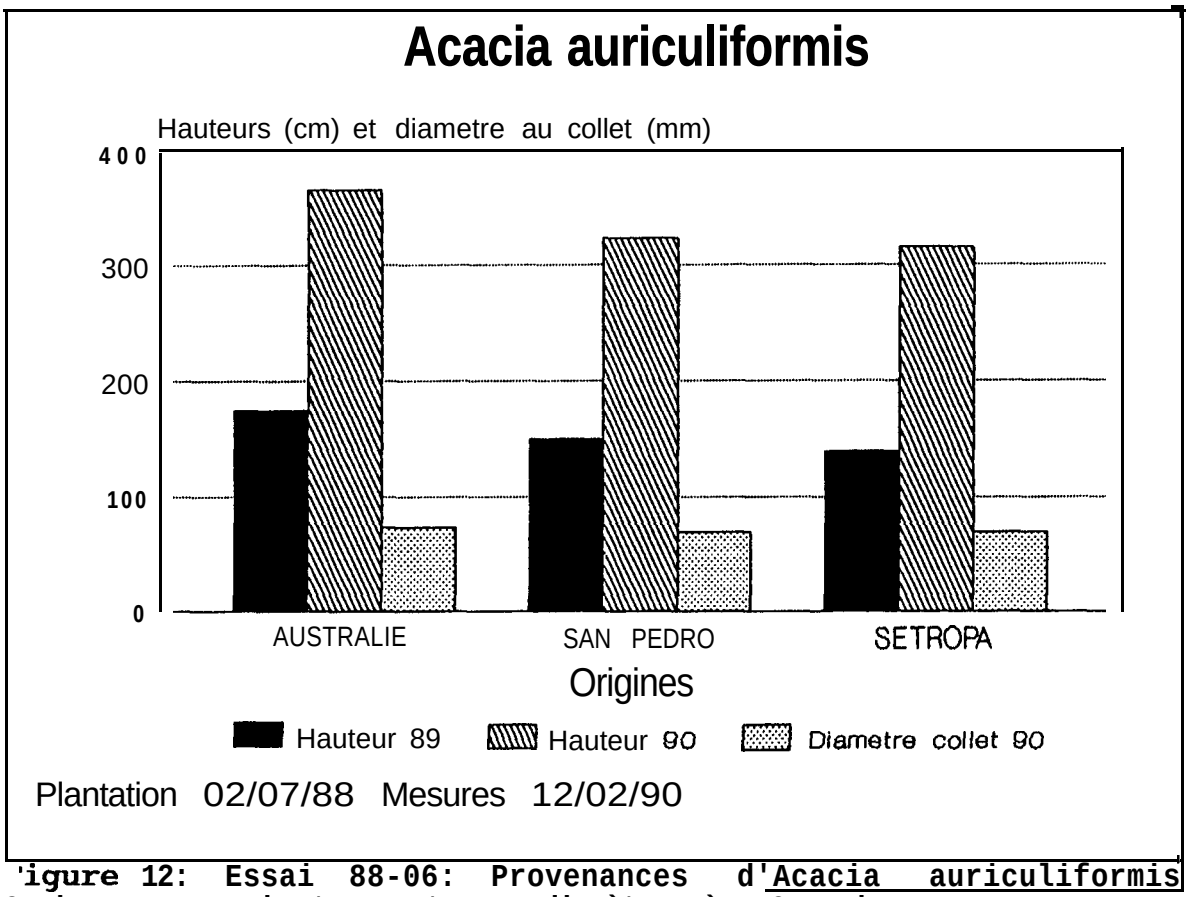
3.2.2. ESSAIS DE PROVENANCES DE ACACIA AURICULIFORMIS

Un essai avec 3 provenances (une australienne: 87/7521, une ivoirienne: San Pédro et un lot du commerce: SETROPA) a été installé en 1988. Un autre avec 6 provenances en 1989. (une ivoirienne: San Pédro, une de Nouvelle Guinée: 84/4596 et 4 australiennes: 86/6655 - 87/6936 - 88/8125 - 88/8126).

Dans l'essai de provenances de 1988 (Résultats page suivante) on notera que la provenance australienne est très hautement significativement supérieure aux deux autres pour la croissance en hauteur et pour l'homogénéité du peuplement. Les provenances australienne et SETROPA diffèrent entre elles pour les diamètres. La Provenance SETROPA est à rejetter.

L'importance de la variabilité de la provenance San Pédro est due à la présence d'hybrides (vraissemblablement avec Acacia manaium) nettement plus performants que le reste du peuplement. Ces hybrides pourraient être retenus en cas de multiplication végétative.

Remarquons également que la provenance australienne présente un port d'arbre alors que les deux autres ont plus un port buissonnant.



'igure 12: Essai 88-06: Provenances d'Acacia auriculiformis Croissance en hauteur et en diamètre à 19 mois.

L'essai de 1989, quant à lui ne met pas encore en évidencedediffé rences significatives entre lesprovenances. Les croissancessontsatisfaisantes: de l'ordre de 2 mètres à 7 mois.

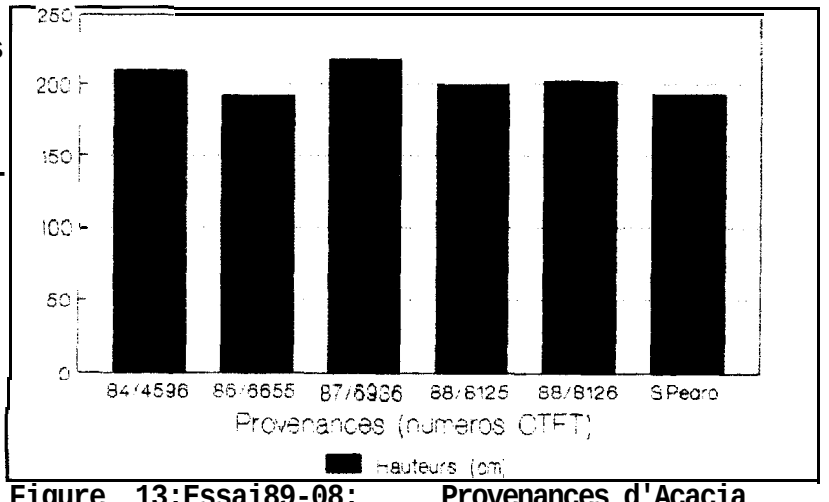


Figure 13:Essai89-08: Provenances d'Acacia auriculiformis. Hauteurs à 7 mois

3.3. AUTRES ESPECES

3.3.1. GMELINA ARBOREA et TECTONA GRANDIS

Ce sont deux espèces classiques de reboisement en Côte d'-Ivoire. Si le Gmelina semble bien adapté dans le nord de la Côte d'Ivoire (le problème est surtout un problème de forme de l'arbre), le teck, par contre est de très mauvaise venue dans la majorité des plantations anciennes de la région de Korhogo. Quelques peuplements, situés dans des conditions pédologiques particulières: sols alluviaux sablo-limoneux en bordure de rivières, montrent par contre une bonne croissance. Les plantations à l'avenir devraient se limiter à de tels sols.

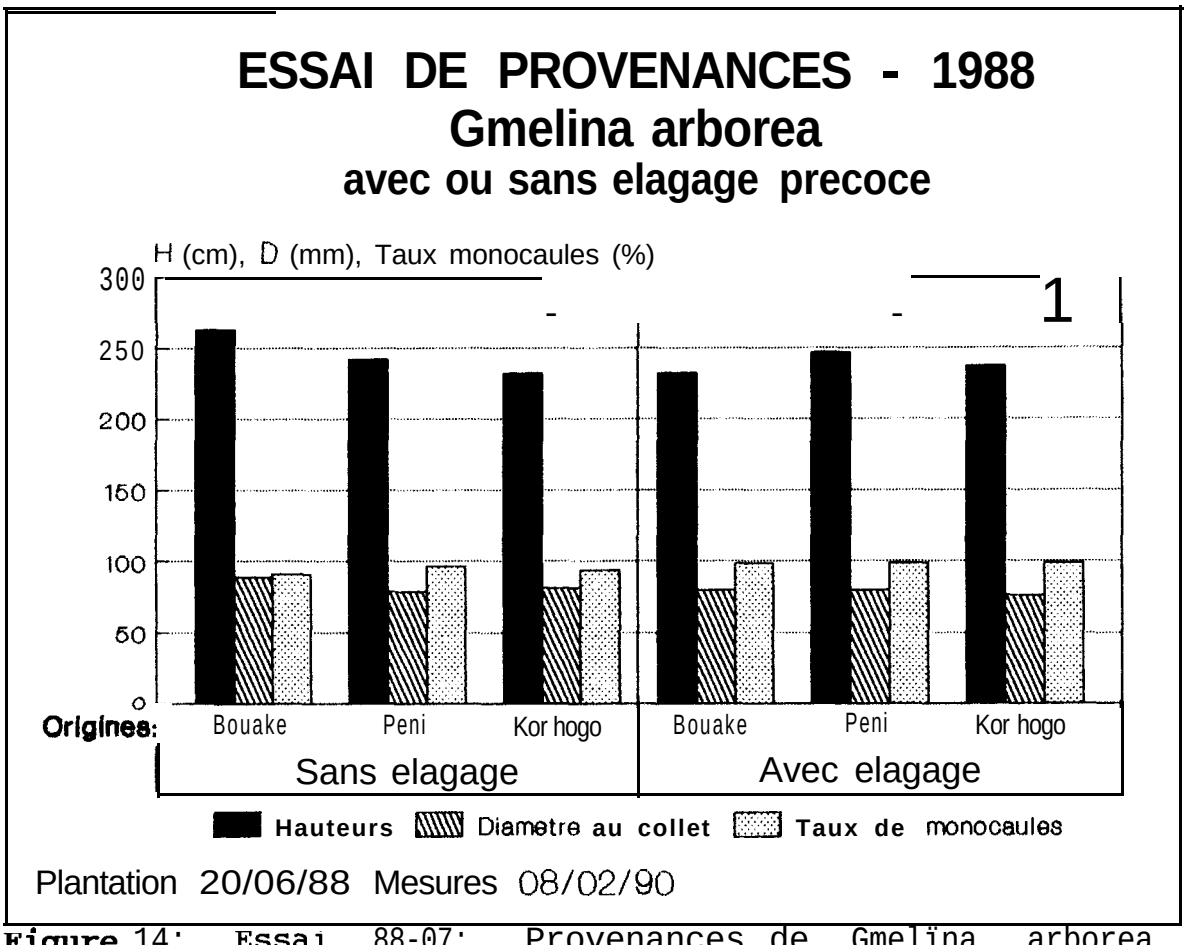


Figure 14: **Essai** 88-07: Provenances de Gmelina arborea. Résultats à 19 mois.

L'analyse de variance de l'essai de 1988 ne met en évidence aucune différences entre provenances. Bien que l'on n'ait pas le pédigré des peuplements grainiers, on suppose que tous les 3 proviendraient d'une seule introduction de graines.

Dans l'essai de 1989 par contre on rencontre des différences : les provenances de Gmelina testées sont:

1" descendance de la parcelle F55 (G 55) de Bamoro: il s'agit du peuplement ivoirien montrant les Gmelina de meilleure

forme.

2" Provenance de Peni - Burkina-Faso (G BF)
3" Provenance de Korhogo (G KO)

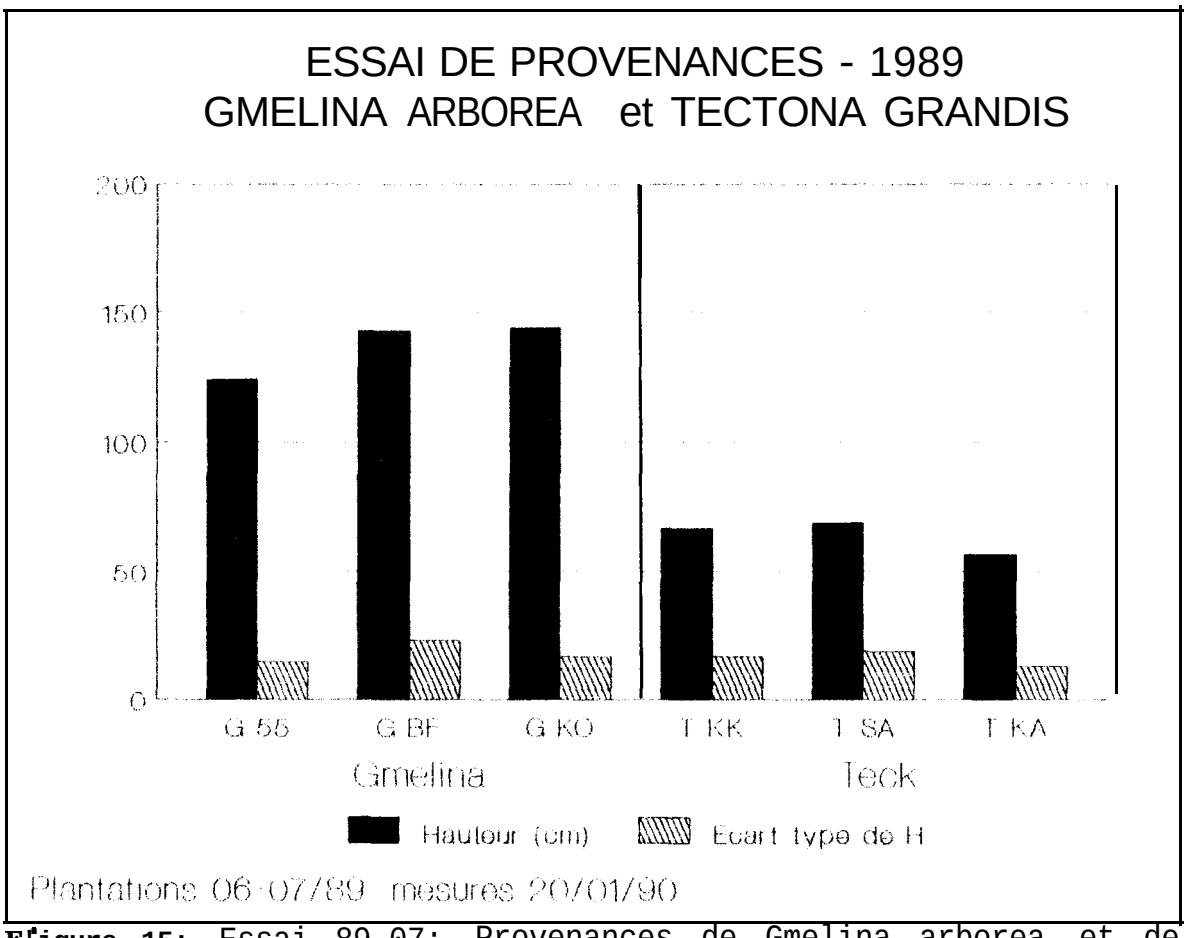


Figure 15: Essai 89-07: Provenances de Gmelina arborea et de Tectona grandis. Résultats à 7 mois.

Au niveau de la croissance en hauteur la provenance de Bamoro se différencie des deux autres par sa croissance significativement plus faible. Alors qu'au niveau de la variabilité intra-provenance, c'est celle du Burkina-Faso gui montre la plus grande hétérogénéité.

Il est trop tôt encore pour étudier la forme des arbres. Chez le Gmelina en effet, la forme est un facteur déterminant pour le choix d'une provenance. Elle est fréquemment défectueuse ce gui nuit aux usages 'nobles' (petite menuiserie,...) quecette espèce peut avoir.

Au niveau des tecks, les provenances testées sont:
1" Parcelle de boutures de Kokondekro (T KK)
2" Verger à graines de la Sangoué (T SA)
3" Peuplement de belle venue à Kassoumbarga (T KA)

Les plants descendant des deux peuplements grainiers du CTFT-CI montrent une croissance initiale significativement

supérieure à ceux "tout-venant".

Nous conseillerons donc aux lecteurs désireux de réaliser des plantations de teck de se rapprocher du Centre Technique Forestier de Côte d'Ivoire, (Avenue Jean Mermoz - 08 BP 33 - Abidjan 08) pour acquérir des graines de qualité. Rappelons ici encore de planter le teck qui est une espèce très exigeante sur des sols riches, profonds et bien pourvus en eau afin d'obtenir une bonne production.

3.3.2. DALBERGIA SISSO

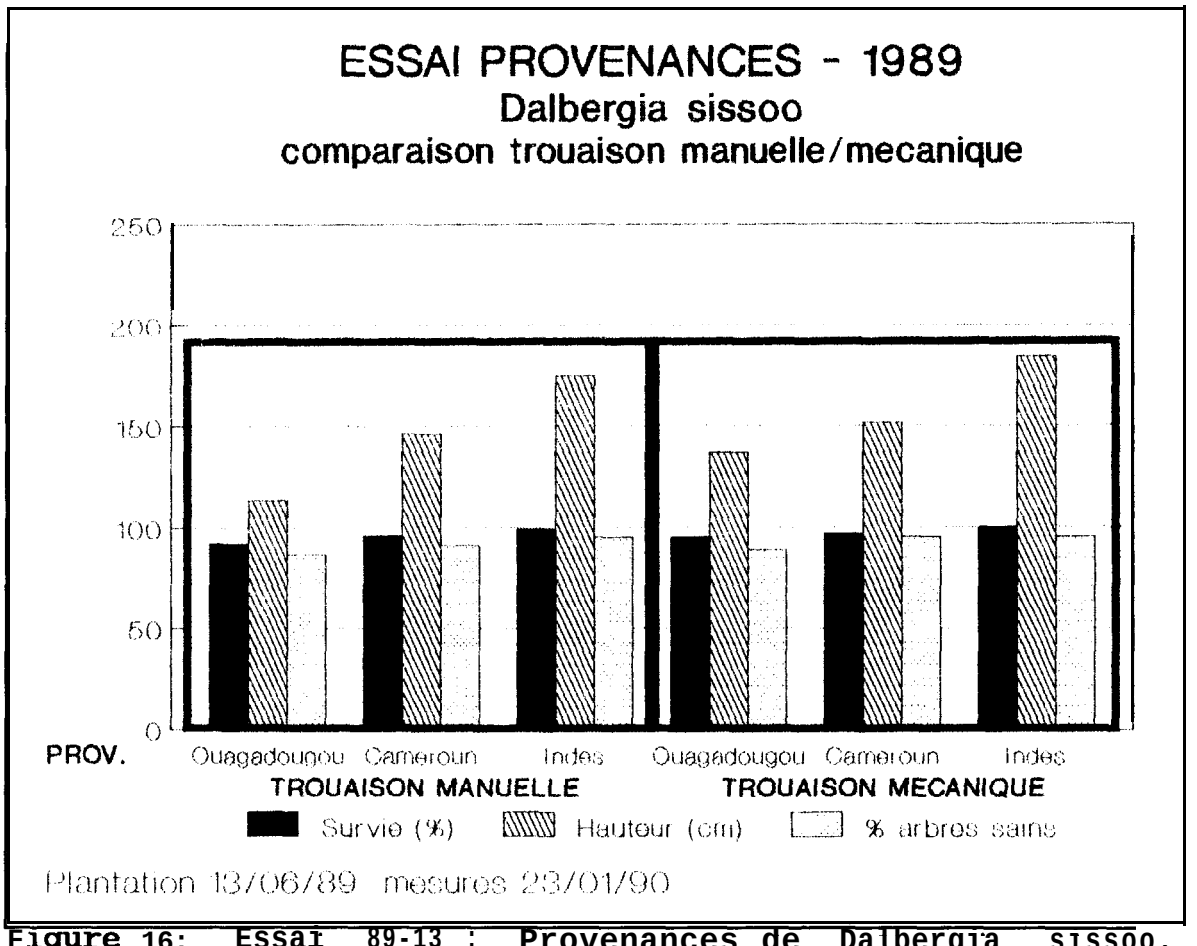


Figure 16: Essai 89-13 : Provenances de Dalbergia sissoo. Résultats à 7 mois.

Trois provenances de Dalbergia sissoo ont été testées: une burkinabé (Ouagadougou), une camerounaise (Maroua) et une indienne (550 m d'altitude et 630 mm de pluie)

Il apparaît que la provenance indienne se distingue des deux autres par une mortalité plus faible. Elle est également supérieure en croissance à la provenance camerounaise, elle-même supérieure à la burkinabée.

3.3.3. CASUARINA EQUISETIFOLIA

Trois origines de graines ont été testées: deux provenances de Yamoussoukro se différenciant par la taille des graines (petites ou grosses) et une origine sénégalaise (Kayar, dunes côtières sénégalaises).

Pas de différences statistiques en première année.

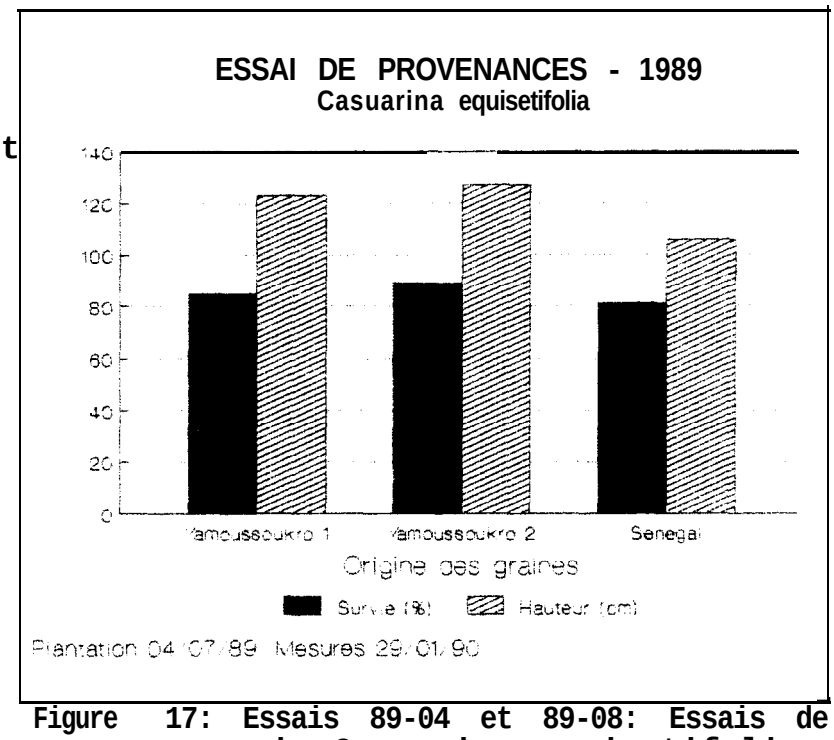


Figure 17: Essais 89-04 et 89-08: Essais de provenances de Casuarina equisetifolia. Résultats à 7 mois.

3.3.4. CASSIA SIAMEA

Le test compare une provenance ivoirienne (Kokondekro) à des origines burkinabé (Bobo), sénégalaise (Ziguinchor) et australienne (Mackay).

Ayant eu des problèmes en pépinière, le nombre de plants par traitement est faible (33) mais les provenances sénégalaise etburkinabé semblent les plus prometteuses.

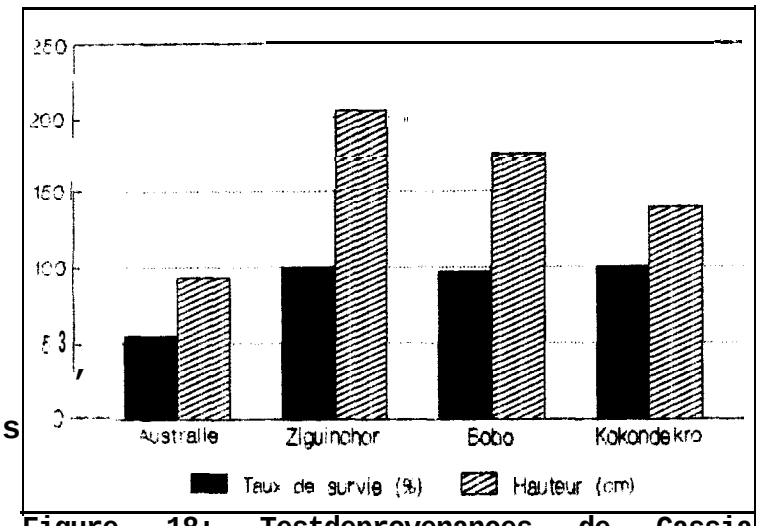


Figure 18: Testdeprovenances de Cassia siamea: résultats à 7 mois

Les graines burkinabés peuvent être commandées au Centre National de Semences Forestières - BP 2628 - OUAGADOUGOU -

4. ESSAI SYLVICOLES

4.1. DATES DE PLANTATION (OU DE SEMIS)

La date de plantation en zone sèche est d'une importance primordiale: en effet, la saison des pluies étant limitée en longueur, la période de croissance des espèces plantées est également limitée. Afin de prolonger celle-ci au maximum, il est nécessaire que l'arbre planté ait un enracinement gui explore le plus grand volume de sol possible en début de saison sèche afin de pouvoir continuer a vivre et à croître sur les réserves en eaux du sol. Ceci a déjà été démontré dans des zones plus sèches que Korhogo.

Cette date de plantation peut également avoir une influence indirecte dans le sens où un plant bien développé résiste mieux à la concurrence des adventices et qu'il les élimine plus tôt, réduisant ainsi le coût des entretiens ultérieurs.

Le graphique ci-dessous montre la répartition journalière de la pluviométrie 1989 à la station CTFT de Lataha. Il situe les jours de l'essai dates de plantation et de semis.

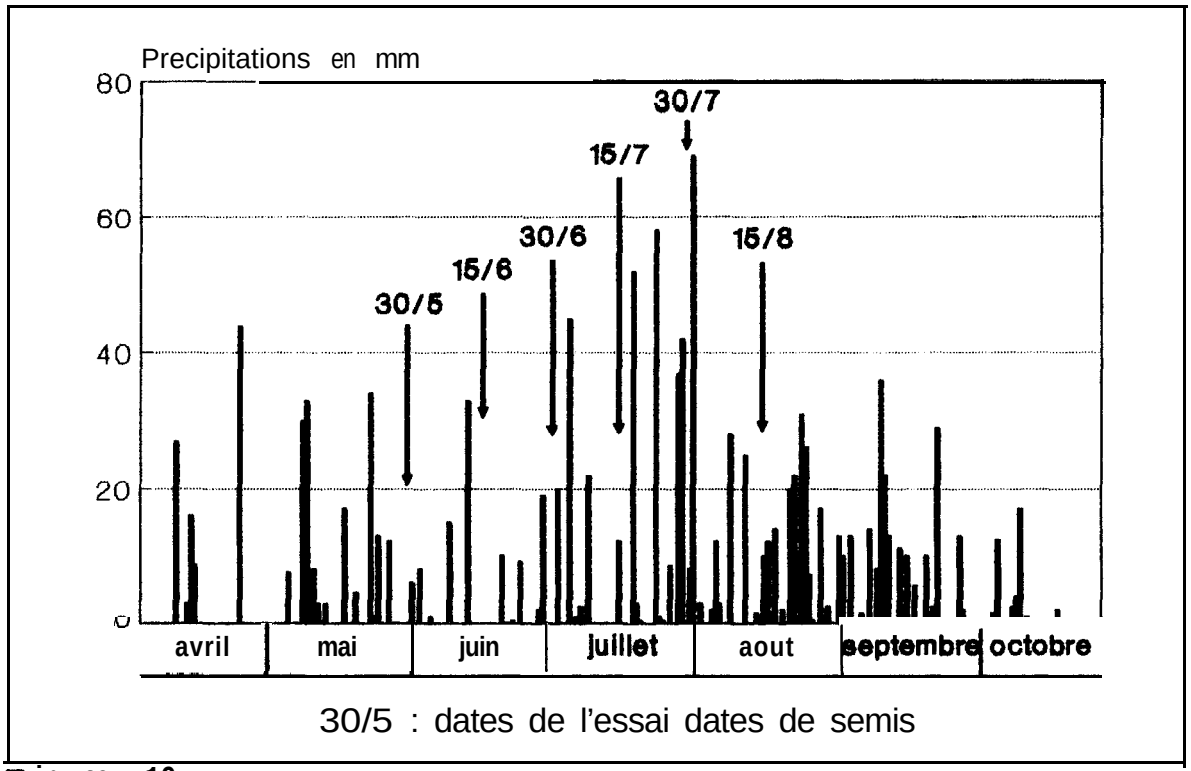


Figure 19

Quelle que soit la date de plantation et le type de plants (plants en pots ou stumps, le taux de reprise de Gmelina arborea a été de 100%.

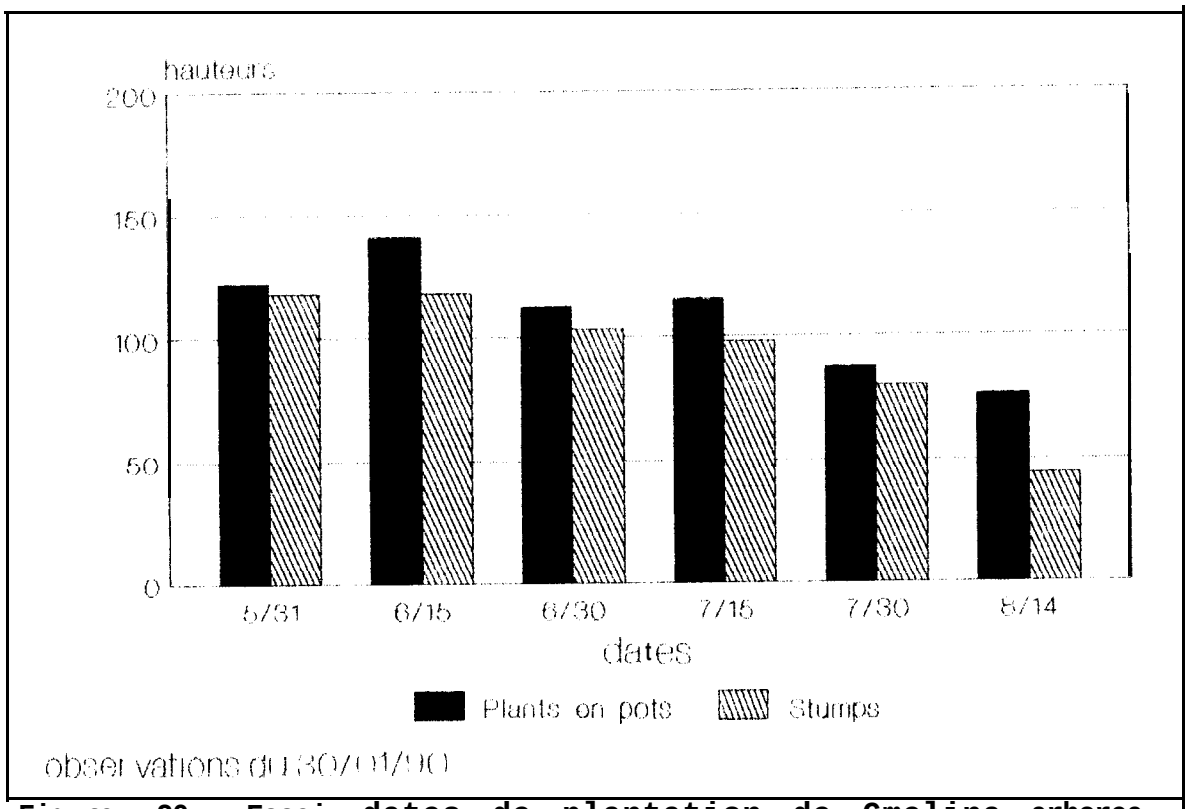


Figure 20: Essai dates de plantation de Gmelina arborea. Résultats au 30 janvier 1990.

Ce graphique nous montre une décroissance régulière de la hauteur des plants entre les plantations du 15 juin et du 15 août. La hauteur au 30/01/90 passe de 141 cm à 76 cm pour les plants en pots et de 118 cm à 44 cm pour les stumps. Les différences sont considérables car n'oublions pas que les plants en pots ont continué à grandir en pépinière pendant ces deux mois qu'a duré l'essai.

Pour les plants en pots, on peut donc estimer la perte de croissance à 1 cm par jour de retard à la plantation et pour les stumps, cette perte est du même ordre de grandeur pour des plantations faites avant la fin juillet. Pour des plantations faites plus tardivement il semblerait que la perte de production soit encore plus importante.

Dans les graphiques des 2 pages suivantes (Fig.21 et 22) sont représentés les résultats acquis en comparant 6 dates de semis sur 8 espèces différentes. Pour ces 8 espèces on retrouve les mêmes tendances que celles observées pour les plantations de Gmelina. On notera que plus la croissance de l'espèce est rapide, plus cette tendance est marquée.

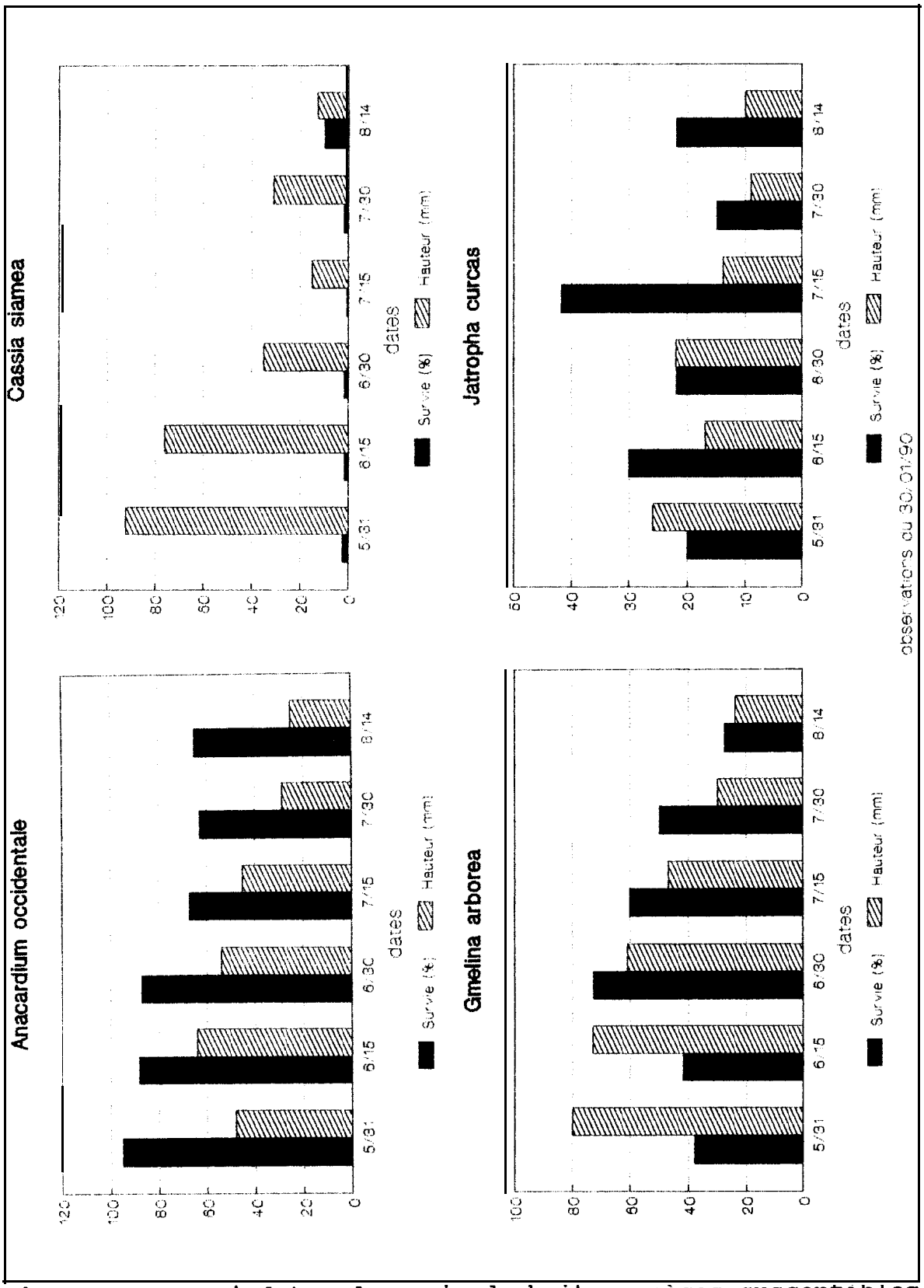


Figure 21: Essai dates de semis de huits espèces susceptibles d'être utilisées en plantations linéaires denses. Résultats au 30 janvier 1990.

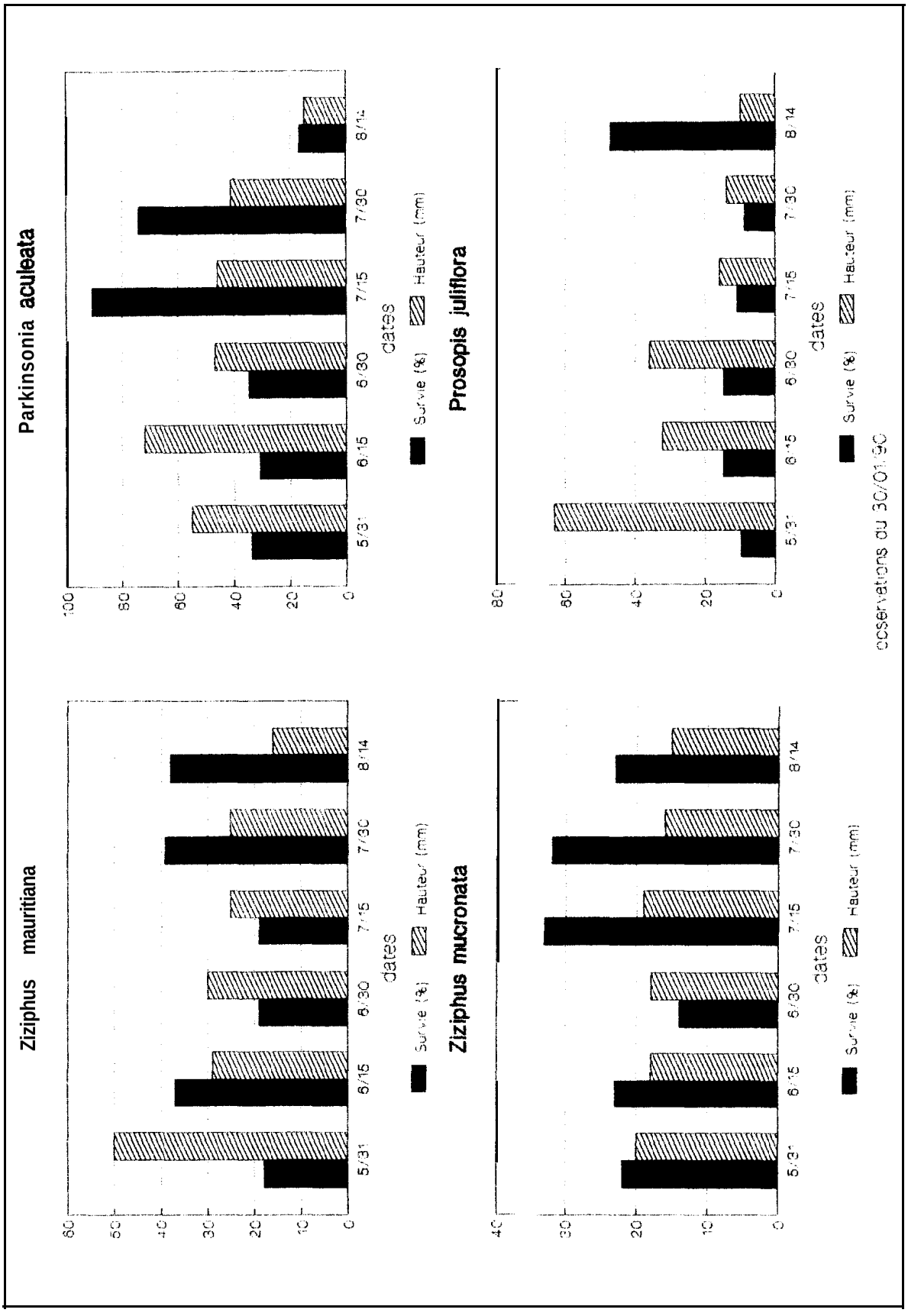


Figure 22: Essai dates de semis: suite

Concernant les taux de germination, il est difficile de les mettre en relation avec la pluviométrie de la période de semis. Les deux premières dates de semis correspondent à une période un peu plus sèche mais suffisamment humide pour réussir des plantations. Seul le Gmelina montre pour ces deux dates une moins bonne germination. Et seulement Ziziphus mucronata et Parkinsonia aculeata montrent une meilleure germination pendant la période très humide du 15 au 30 juillet.

Le taux de germination de Cassia siamea est très faible, tout comme il l'a été en pépinière pour les graines de l'essai de provenances. Serait-ce dû à la qualité des semences?

4.2. TYPES DE PLANTS

4.2.1. PLANTS EN POTS OU STUMPS?

Cette question est importante dans la mesure où, si la plantation en stumps est résolue pour un grand nombre d'espèces, cela permet de réduire les coûts de plantation: production de plants en planches et non en pots, transport facilité, vulgarisation possible des pépinières sèches en milieu paysan,etc...

L'essai 89-15, dont les résultats sont présentés à la pâge suivante (Fig.23) montre que dans des conditions expérimentales, la plantation des espèces principales est possible en stumps: les taux de reprise sont identiques pour les plants en pots, les stumps courts (20 cm de partie aérienne) et les stumps moyens (40 cm de tige) pour Eucalyptus camaldulensis, le Gmelina, le Neem et l'Acacia nilotica. Pour le Parkinsonia aculeata et le Prosopis iuliflora, la plantation en stumps présente une moins bonne reprise.

Notons qu'après habillage, les stumps ont été pralinés avec de l'argile mélangée à de la dieldrine.

Pour la croissance en hauteur et en diamètre au collet, la plantation de plants en pots n'avantage que deux espèces: Eucalyptus camaldulensis et Parkinsonia aculeata.

Mais là où les différences se marquent de manière importante, c'est au niveau du nombre de tiges par pieds. Ainsi, le Parkinsonia aculeata passe de 100% monocaules à 41% de multicaules. Azadirachta indica, Eucalyptus camaldulensis, et Gmelina arborea passent respectivement de moins de 10% de multicaules pour les plants en pots, à 65%, 83% et 98% de multicaules pour les stumps. La tendance pour Acacia nilotica est la même.

Le choix entre les deux techniques doit se faire à deux niveaux:

1" souhaite-t'on des plants monocaules pour l'obtention de bois de service?

2" est-on sûr de bien maîtriser la technique du plant en stump au niveau de l'habillage en pépinière, du pralinâge éventuel, du transport?

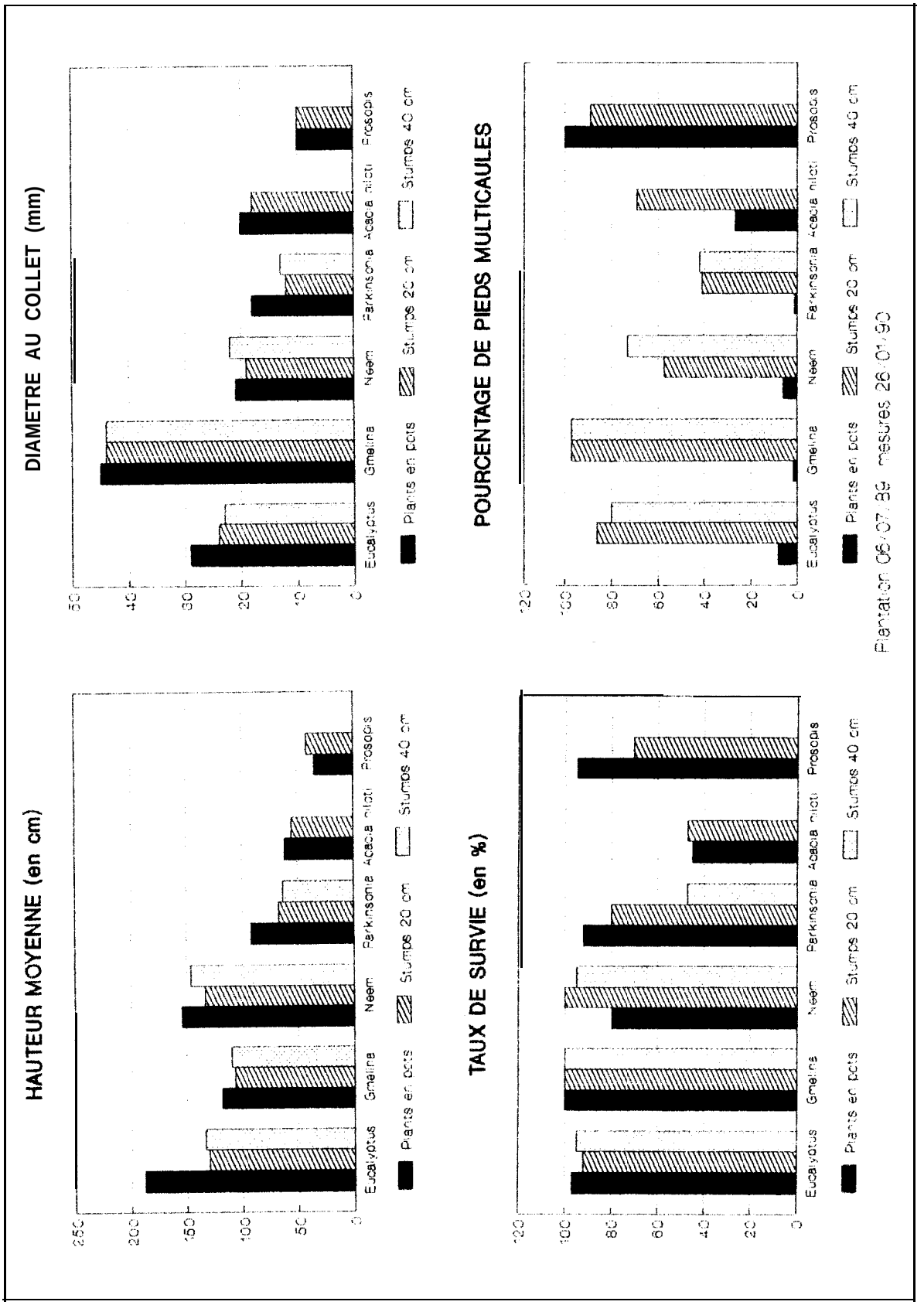


Figure 23: Essai 89-15: comparaison plants en pots et stumps. Résultats à 7 mois.

Si la réponse est oui à la première question et non à la seconde, il faut préférer la production de plants en pots.

Pour Eucalyptus camaldulensis la production en pots est préférable car ce que l'on vise est la perche de construction.
Pour le Gmelina, la technique de production de plants en planche est simple et la plantation en stumps réussit sans précaution particulière alors que la plantation en pots peut poser des problèmes: le bourgeon terminal et les premières feuilles du Gmelina sont très fragiles et si le transport des plants en pots n'est pas fait avec beaucoup de précautions (à l'abri du soleil et du vent) ou s'il y a une sècheresse de quelques jours après plantation, la pousse terminale se dessèche, parfois sur plus des deux tiers de la hauteur du plant, et le plant repart à partir de bourgeons axilaires. C'est ce qui a fait écrire, par le passé, que l'on n'observait pas de différence au niveau du nombre de plants fourchus à la base entre plants en pots et stumps. De plus, si le plant dessèche en tête, il prend du retard sur le stump car l'apparition des bourgeons suit la phase de dessèchement alors que pour le stump le départ des nouvelles pousses est "immédiat".

Pour le Neem, la plantation en stump ne pose pas de problème majeur: on peut même le planter avec succès en barbatelles hautes de plus de deux mètres et à racines nues avec les précautions qui s'imposent.

4.2.2. GROSSEUR DES STUMPS

Cet essai 89-04-04 compare deux classes de stumps issus de la pépinière sèche de 1988: de 1 à 3 cm de diamètre au collet et de plus de 3 cm.

Après 7 mois, la seule différence significative est le diamètre au collet ce gui est normal puisque c'était le critère de sélection au départ.

Tous les plants sont multicaules mais la répartition du nombre de tiges par pied varie en fonction de la grosseur du stump: pour les petits stumps seulement 27,5% ont plus de deux rejets alors que pour les gros stumps cette proportion monte à 54%. Cette différence est sensible bien gue non significative en raison du dispositif expérimental.

4.3. TRAVAIL DU SOL

En raison du mangue de matériel, seule une comparaison entre trouaison manuelle et trouaison mécanique a été effectuée dans l'essai de provenances de Dalbersia sissoo: la trouaison manuelle avait un trou de 30 cm de diamètre sur 50 cm de profondeur, la trouaison mécanique à la tarrière un diamètre de 30 cm également et une profondeur de 70 cm. Le volume de sol remué est donc de 40% supérieur pour la trouaison mécanique.

L'analyse des résultats (voir fig.16) montre un avantage significatif à la trouaison mécanique de +9% pour la croissance

en hauteur.

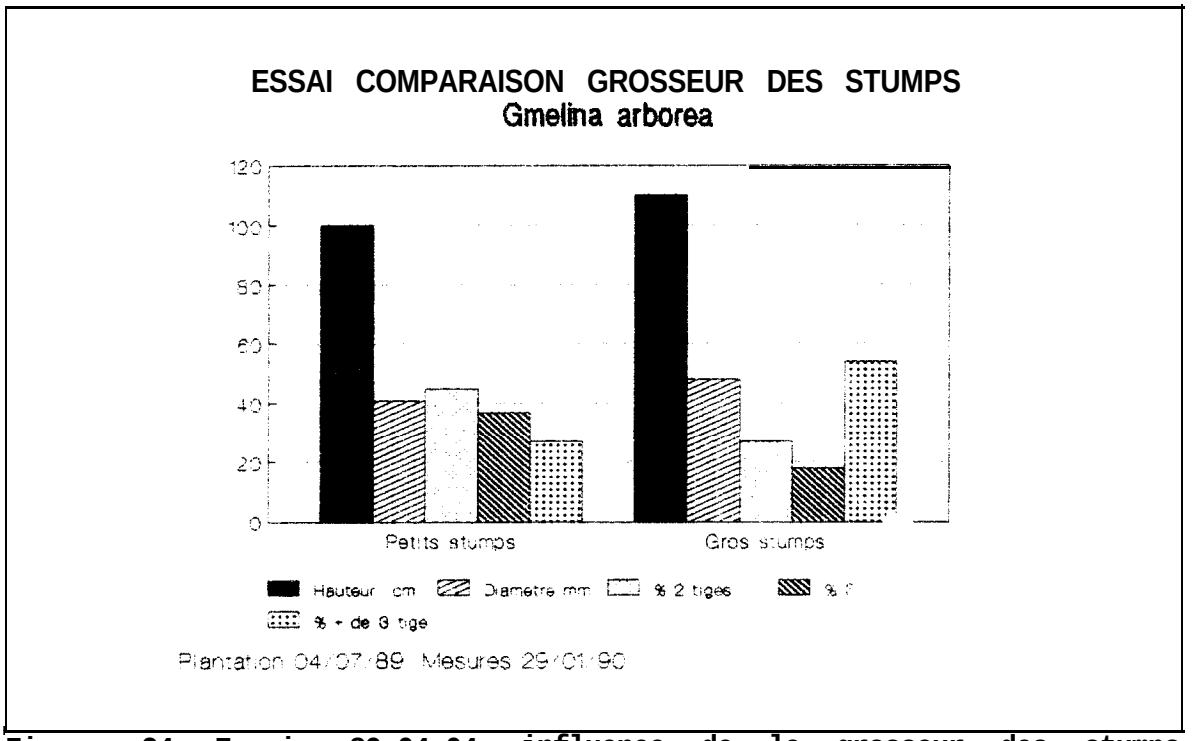


Figure 24: Essai 89-04-04: influence de la grosseur des stumps de Gmelina arborea. Résultats à 7 mois.

4.4. FERTILISATION STARTER

Le test de comportement d'espèces diverses avec fertilisation starter n'a pas donné de résultat convaincant en raison de l'absence de répétition et de la variabilité pédologique. Néanmoins, on sens un effet de l'engrais sur la croissance d'Acacia auriculiformis (voir fig.3).

L'essai 88-05 de provenances d'Eucalyptus camaldulensis avec fertilisation starter (voir fig.9) montre que l'apport de 100 g de N.P.K. 10-18-18, en couronne autour des plants, 40 jours après plantation, augmente de façon hautement significative la croissance en hauteur (+52 cm soit +13%), la circonférence à 1,30m (+16%) à l'âge de 19 mois, toutes provenances confondues. Ces valeurs passent à +16% pour les hauteurs et +17% pour les circonférences pour l'espèce montrant le meilleur comportement avec engrais. Ces chiffres nous incitent à mettre en place un essai plus complet en 1990.

4.5. ELAGAGE PRECOCE DE GMELINA ARBOREA

Cette espèce présente en général de grosses branches basses qui risquent de nuire à la qualité ultérieure du bois si on le destine à la petite menuiserie. Un élagage précoce peut remédier à ce défaut. Mais ne pert-on pas momentanément en production? L'essai 88-07 essaye de répondre à cette question. (voir fig.14)

L'élagage a été effectué en mai 1989 sur une hauteur d'environ lm30 (fonction de la hauteur atteinte par les plants).

Bien que pour la provenance de Bamoro (Bouaké) on constate une légère réduction de croissance en hauteur et en diamètre au collet suite à l'élagage, les différences constatées ne sont pas significatives. L'élagage précoce n'aurait qu'une influence minime sur la production. La seule différence significative enregistrée concerne le nombre de plants monocaules gui est plus important dans les placeaux élagués (100%).

5. ESSAIS AGROFORESTIERS EN STATION

5.1. CREATION DE PLANTATIONS LINEAIRES DENSES

5.1.1. CHOIX DES ESPECES

Les espèces testées en 1988 et 1989 dans le but de créer des haies-vives (13) et des brise-vent (9) sont les suivantes:

BAIES-VIVES	BRISE-VENT
Acacia nilotica	Acacia holosericea
Anoseissus leïocarpus	Anacardium occidentale
Bauhinia rufescens	Casuarina euuisetifolia
Euphorbia sp.	Eucalyptus camaldulensis
Jatropha curcas	Eucalyptus tereticornis
Lantana camara	Gliricidia sepium
Morinsa oleifera	Gmelina arborea
Parkinsonia aculeata	Leucaena leucocephala
Poinciana aulcherima	Pinus caribaea
Prosopis iuliflora	
Soondias mombin	
Ziziphus mauritiana	
Ziziphus mucronata	

En vue de la création de haies-vives, les espèces ont été testées soit par plantation, soit par bouturage, soit par semis direct.

Les résultats graphiques de ces essais sont présentés dans les deux pages suivantes (Fig.25 et 26).

Anacardium occidentale donne un bon résultat par semis direct: 70% de germination par rapport au nombre de graines semées - ce résultat étant assez constant. D'autres espèces montrent des germinations acceptables au champ mais les taux sont extrèmement variables d'un essai ou d'une situation à l'autre: Jatropha curcas (15 à 70% - toujours par rapport au nombre de graines semées), Ziziphus mauritiana (18 à 45%), Ziziphus mucronata (15 à 40%), Parkinsonia aculeata (15 à 90%), Bauhinia rufescens (20 à 25%

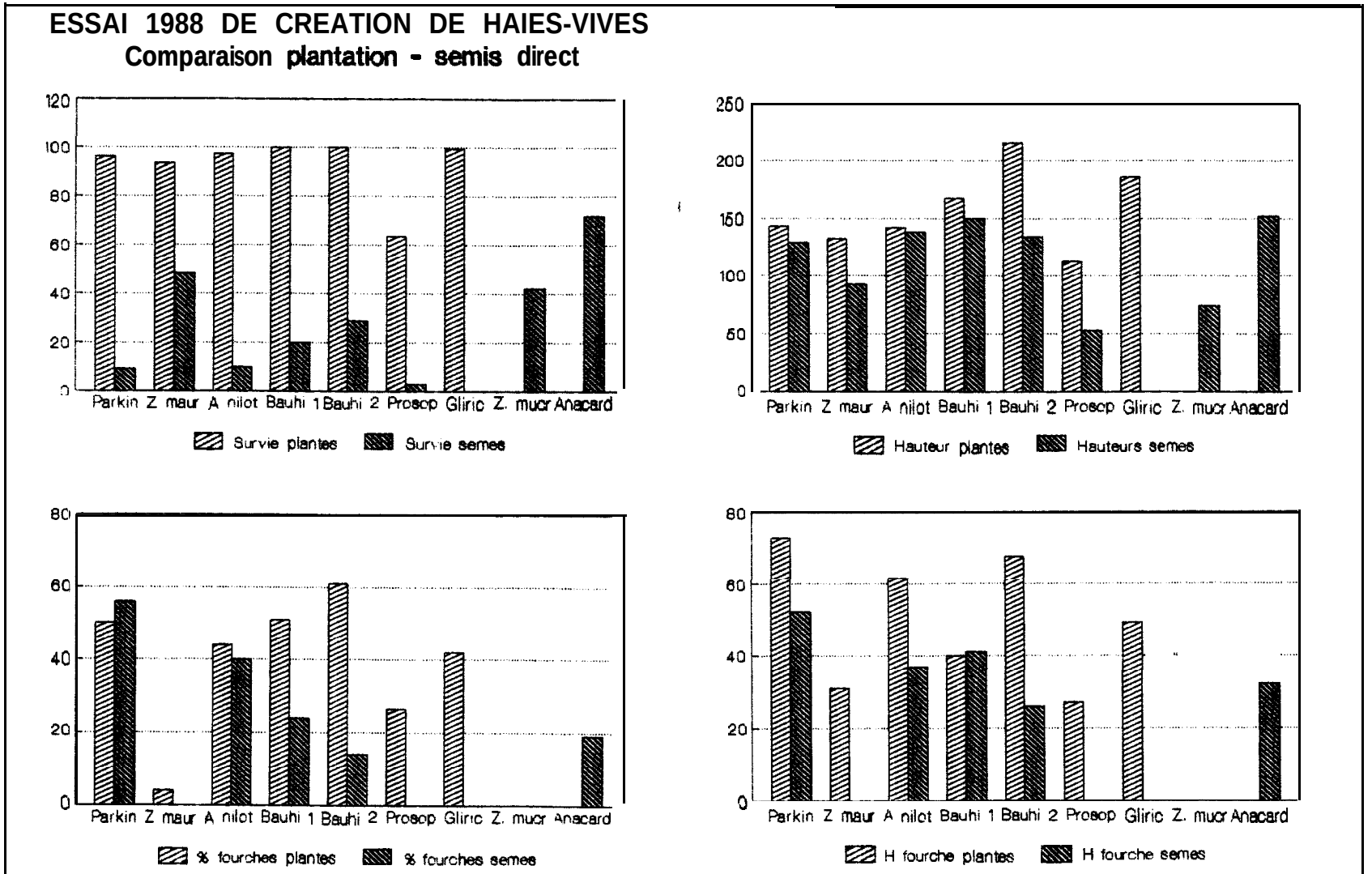


Figure 25: Comportement comparatif d'espèces de haies-vives plantées ou semées directement en place.

F"igure 26: Croissance d'especes de haies-vives installees par plantation et par bouturage. Comportement de 4 espèces installées par semis direct sur deux types de travail du sol.

Par plantation, les espèces testées montrent en général un bon taux de survie à l'exception de Prosopis juliflora qui ne semble pas adapté (du moins la provenance testée) à Korhogo et de Morinsa oleifera qui montre une mortalité assez importante en seconde année. Nous n'avons pas pu déterminer si les attaques de termites constatées sont la cause de la mort ou la conséquence d'un affaiblissement d'un certain nombre de plants suite à une concurrence importante intra-spécifique.

Les trois espèces testées par bouturage ont montré un bon comportement.

Pour les brise-vent, les espèces classiques de bonne venue à Korhogo ont été testées en plantation linéaire. Elles ont un bon comportement. Notons toutefois que Eucalyptus camaldulensis et Gmelina arborea plantés sur deux lignes distantes de 50 cm avec un écartement de 50cm sur la ligne, montrent à 19 mois, un taux de survie de 99,5% avec des hauteurs moyennes respectives de 461 et 285 cm. Ces deux espèces semblent donc aptes à la création de brise-vent denses.

5.1.2. TECHNIQUES SYLVICOLES

5.1.2.1. TRAVAIL PREALABLE DU SOL

Il semblait important de savoir quel type de préparation du sol permettait l'installation la plus rapide de la haie. Deux modes ont été testés: (voir fig.26) travail superficiel du sol à la dent canadienne et, même préparation suivie d'un billonnage. Ces deux techniques sont accessibles aux paysans. Il ressort après 2 saisons que le billonnage, qui remue une certaine quantité de sol, ne semble pas, ou peu, avoir d'influence sur le taux de germination des espèces (sauf pour Jatropha curcas (+30%)). Par contre, il améliore nettement la croissance de Acacia nilotica et de Parkinsonia aculeata mais pas celle de Ziziphus mauritiana ni de Jatropha curcas. L'analyse de variance met en outre en évidence que le billonnage augmente de façon significative le taux de plants fourchus, ce qui serait un avantage pour la création de haies-vives efficaces.

Nous noterons que l'utilisation du billonnage présente un avantage certain en milieu paysan: celui de matérialiser concrètement la ligne de semis et de permettre ainsi aux cultivateurs de repérer plus aisément les plants lors des entretiens (désherbages).

5.1.2.2. SEMIS DIRECT OU PLANTATION

Rappelons les résultats de l'essai dates de semis, (voir fig.20 et 21) montrant l'intérêt de semer ou de planter le plus tôt possible au cours de la saison des pluies.

La comparaison entre le semis direct et la plantation (voir fig.25), outre le fait que la plantation représente une quantité de travail plus importante (pépinière, trouaison, plantation),

montre que le taux de germination et de survie des plants semés est relativement faible. Il est donc nécessaire de disposer de grandes quantités de graines. De plus, pour obtenir une levée homogène il faut travailler avec des graines prétraitées qui nécessitent d'être semées dans une période humide (pas de sècheresse marquée juste après le semis). Et enfin, les jeunes plants sont très sensibles à la concurrence herbacée, elle même favorisée par un bon travail du sol. Il est donc nécessaire de déherber fréquemment (au moins 3 fois par an) les jeunes plants avec précaution du fait de leur faible taille (de 15 à 30 cm à 6 mois contre 70 à 100 cm à la même date pour des plantations). Ce type de désherbage apparaît beaucoup plus délicat que le sarclage des cultures vivrières et le paysan n'y est pas habitué. On pourrait peut-être envisager un déherbage chimique des lignes de semis. Si l'on effectue le désherbage sur un mètre de large, 3 fois par an, avec du FUSILADE à la concentration de 1,5 L/ha, on peut estimer le coût d'entretien du km de haie à 5.000 Fcfa par an. Effectué pendant 2 ans, ceci nous amène à 10.000 FCfa du km et à ce moment la haie est pratiquement constituée: hauteur moyenne égale ou supérieure à 1 m pour les espèces prometteuses avec des différences en hauteurs entre semis et plantation plus faibles qu'en première année. Dans la majorité des cas, le paysan ne sera pas à même d'effectuer cette dépense supplémentaire. On pourrait dès lors envisager un système de subvention ou de remboursement des coûts qui nous semblerait tout à fait compétitif par rapport aux sorties de devises pour l'achat de barbelés importés. Les contraintes existent néanmoins: ce sont le bétail et les feux de brousses. Pour les minimiser, il faudrait commencer ces haies dans des terrains de culture, si possible permanentes, où les risques de feu sont nuls et les risques liés au bétail faibles. Des essais dans ce sens sont prévus ainsi que des recherches visant à fournir, aux paysans, des graines prétraitées, pouvant passer en semoir de traction animale. Mais ce programme est soumis aux contraintes de personnel pour le mener à bien: il serait bon, pour ce faire, de disposer soit de stagiaires de longue durée, soit d'un VSN, . . .

5.1.2.3. DENSITE DE PLANTATION POUR LES BRISE-VENT

3 écartements ont été testés pour des plantations linéaires de <u>Gmelina arborea:</u> 0,5, 1 et 2 mètres. Les résultats (voir fig.28) à 7 mois ne montrent pas de différence significatives pour la croissance en hauteur mais bien pour le diamètre au collet: l'écartement 2 m donne un diamètre significativement supérieur à l'écartement 50 cm.

5.1.2.4. UTILISATION D'UN PAILLAGE PLASTIQUE POUR LA CREATION DE PLANTATIONS LINEAIRES

Dans les pays tempérés, à main d'oeuvre chère, cette technique est couramment utilisée. Elle consiste à dérouler un film plastique noir de lm à 1,2m de large à l'emplacement de la ligne à planter. Il est maintenu en place en recouvrant les bords par de la terre. Son rôle est d'empêcher par l'obscurité le développement des plantes adventices. La plantation est faite à

travers le film faisant, par une découpe en croix, une ouverture gui est refermée après plantation.

Bien que le film ait permis un gain d'accroissement de 10 cm, ces différences ne sont pas significatives. De plus le film s'est dépolymérisé et partenlambeaux après seulement quelques mois. Compte tenu du coût de l'opération cette technique n'est pas à recommander.

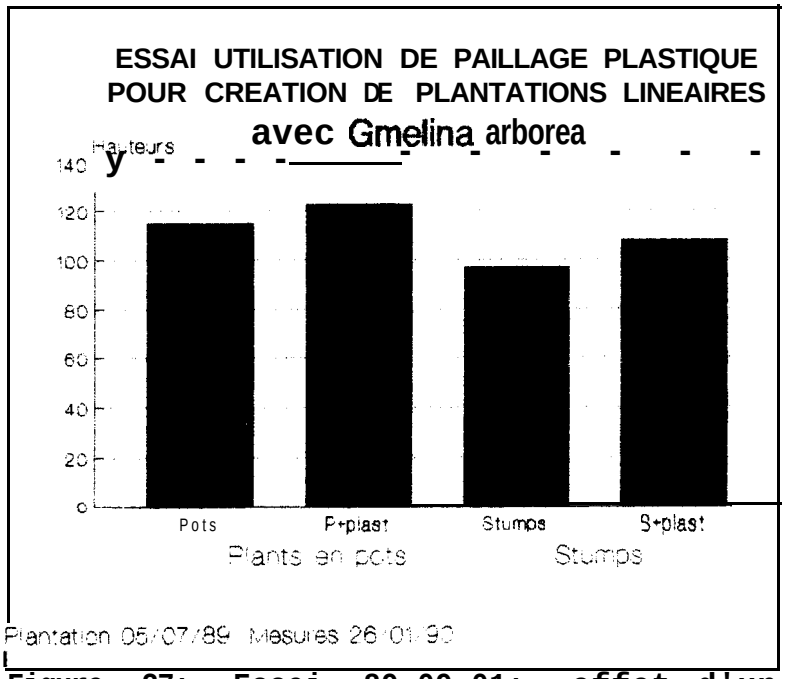


Figure 27: Essai 89-09-01: effet d'un paillage plastique sur la croissance de Gmelina arborea à 7 mois.

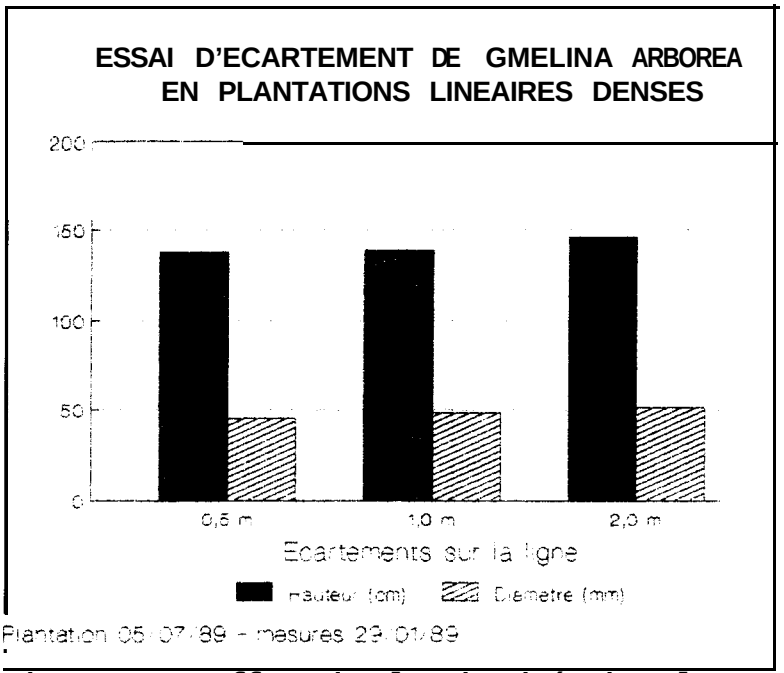


Figure 28: Effet de la densité de plantation en ligne sur la croissance à 7 mois de Gmelina arborea.

5.2. AMELIORATION DE LA JACHERE

L'essai 89-12 vise à comparer la jachère naturelle à
- un semis de Stylosanthès amata après labour
- une plantation de Gliricidia sepium à 2x2m.
- un semis de Caianus caian après labour
- une plantation de Acacia auriculiformis à 4x2m.
- une plantation de Acacia auriculiformis à 2x2m.

Ces différent traitements ont été mis en place l'année suivant la dernière saison de culture. Il en a résulté un envahissement général par le Androoooson qui nous a obligé à faire des désherbage sur les lignes de plantation et même dans les semis de Caianus caian sans quoi ces espèces eussent disparu.

Malgré ces entretiens, la croissance des plants est faibles: à 7 mois, Gliricidia seoium a 40 cm et Acacia auriculiformis 1,30 mètre. Soit pour l'Acacia 55 cm en moins que dans une plantation entretenue sur toute la surface. On peut douter que ces deux espèces pourront devenir dominantes l'année prochaine et éliminer la végétation adventice.

Il ressort donc que la technique qui a été appliquée est inadaptée. Il semblerait plus raisonnable d'envisager d'installer cette jachère arborée dès la dernière année de culture, par méthode taungya. Dès que le paysan décide de mettre sa parcelle en jachère il plante en intercallaire dans ses cultures une espèce ligneuse à croissance rapide (Acacia auriculiformis par exemple) à laquelle vont profiter les sarclages. Cette espèce va passer la première saison sèche sur un sol propre, sans concurrence et va aborder la nouvelle saison des pluies avec de l'avance sur la végétation adventice qu'elle dominera sans pour autant l'éliminer dès cette deuxième année. Cet avance sera décisive pour la survie du peuplement ligneux.

Au moment de la remise en culture, le défrichement devrait assurer une production de bois non négligeable. Si de plus on a choisi une espèce ne rejettant pas de souche, on n'aura pas de problème de concurrence de l'espèce plantée avec les cultures. La quantité de litière produite devrait avoir un effet améliorant sur les rendements agricoles.

Ces quelques considération doivent guider la mise en place d'une nouvelle expérimentation.

6. ESSAIS EN PEPINIERE ET ESSAIS SYMBIOSES

6.1. NODULATION NATURELLE DES DIFFERENTES ESPECES TESTEES

Le tableau ci-après présente le nombre moyen de nodules observés sur diverses espèces élevées à la pépinière de Lataha. Le mangue de matériel de laboratoire simple ne nous a pas permis d'effectuer de pesées permettant ainsi de déterminer le poids de nodules par plant ou le poids moyen des nodules.

Les données présentées concernent la nodulation naturelle des espèces.

Espèces	nombre de nodules	nodules effectifs (%)
Acacia aulacocarna	29	88%
Acacia auriculiformis	21	93%
Acacia crassicarna	9	30%
Acacia holosericea	6	87%
Acacia mangium (88)	15	93%
Acacia mansium (89)	31	90%
Acacia nilotica (88)	5	47%
Acacia nilotica (89)	21	55%
Albizzia lebbeck (88)	4	91%
Albizzia lebbeck (89)	22	100%
Bauhinia rufescens	0	
Calliandra callothvrsus	0	
Cassia siamea	0	
Dalberqia sissoo (88)	44	38%
Dalbersia sissoo (89)	79	78%
Gliricidia sepium	2,5	0%
Leucaena slauca	2	0%
Parkia bislobosa	0	
Parkinsonia aculeata	0	
Prosoois iuliflora	0	
Sesbania formosa	29	90%
Tamarindus indica	0	

6.2. ESSAI D'INOCULATION DE ACACIA AURICULIFORMIS AVEC DIVERSES SOUCHES DE RHIZOBIUM

Les souches de Rhizobium ont été fournies par le BSSFT (ORSTOM-CTFT) de Nogent sur Marne (France).

Les observations en pépinière ont concerné 6 souches de Rhizobium plus un témoin non inoculé. Chaque traitement est appliqué à un sol stérilisé au MAPOSOL et à un sol non stérilisé. L'essai a seulement deux répétitions, l'une sur sol sableux, l'autre sur sol gravillonnaire. L'espèce test est Acacia auriculiformis.

Les observations ont porté sur la hauteur des plants, le poids sec de la partie aérienne, le nombre de nodules par plant et la proportion de nodules actifs.

Les résultats montrent un effet significatif sur la croissance en hauteur en pépinière (+15%) de la stérilisation du sol au MAPOSOL. Cet effet de la stérilisation se marque également sur le nombre de nodules par plant: 131 nodules par plant pour les plants inoculés sur sol stérilisé contre 34 pour le sol non stérilisé. Il est étonnant de constater que cette différence considérable de nodulation ne joue que très peu sur la croissance des plants en pépinière.

Les plants issus de cet essai en pépinière ont été installés en plantation dans un essai à 6 répétitions avec des parcelles unitaires de 25 plants: soit 150 plants par traitement.

L'analyse de variance à 7 mois ne permet pas de mettre en évidence de différence entre traitements: le témoin n'est même pas le plus mal classé, c'est un traitement moyen. Ce que l'on peut noter c'est que systématiquement le plant produit sur sol stérilisé se comporte mieux que celui éduqué sur sol non stérilisé (à l'exception de la souche rhizobienne AUSTR13 ou c'est le contraire mais avec une différence de 2,5cm pour une hauteur moyenne de 1,94m.). La même tendance se marque au niveau du diamètre au collet.

6.3. ESSAI D'INOCULATION DE CASUARINA EQUISETIFOLIA AVEC FRANKIA

Une souche de Frankia avec deux types de conditionnement a été fournie par le BSSFT. Testée sur Casuarina equisetifolia, elle n'a pas donné de résultat: le nombre de nodules, tant sur plants inoculés artificiellement que sur le témoin, est resté inférieur à deux par plant.

Mis en place sur le terrain dans un essai à 8 répétitions, aucune différence n'a, non plus, pu être mise en évidence.

6.4. ESSAI PEPINIERE SECHE

La pépinière sèche est une technique visant à simplifier les techniques d'élevage des plants afin de pouvoir effectuer un transfert simple vers le milieu rural. La technique consiste à semer divers espèces en planches au cours de la saison des pluies pour avoir des plants aptes à être plantés en stump ou en barbatelle l'année suivante. Aucun arrosage d'appoint n'est apporté en saison sèche.

De bons résultats ont été obtenus avec Gmelina arborea, Tectona arandis, Cassia siamea, Khaya senegalensis,... Ces essais méritent d'être continués et transférés au milieu paysan afin de diversifier les plantations rurales (essentiellement semis direct d'Anacardium).

7. RECHERCHES SUR L'INFLUENCE DES ARBRES SUR LES RENDEMENTS AGRICOLES

Afin de conseiller les agronomes et les concepteurs de projets, il est indispensable de fournir des données précises sur l'effet des arbres de plein champs (Karité, Néré,...) sur leur environnement immédiat et sur les rendements des cultures au voisinage de l'arbre. Les pertes de rendement éventuelles doivent alors être comparées aux revenus tirés de l'arbre lui-même et le bilan économique global permettra de juger de l'intérêt de l'association arbre-culture.

En première approche, en novembre 1989, nous nous sommes penchés sur l'association Karité-Coton.

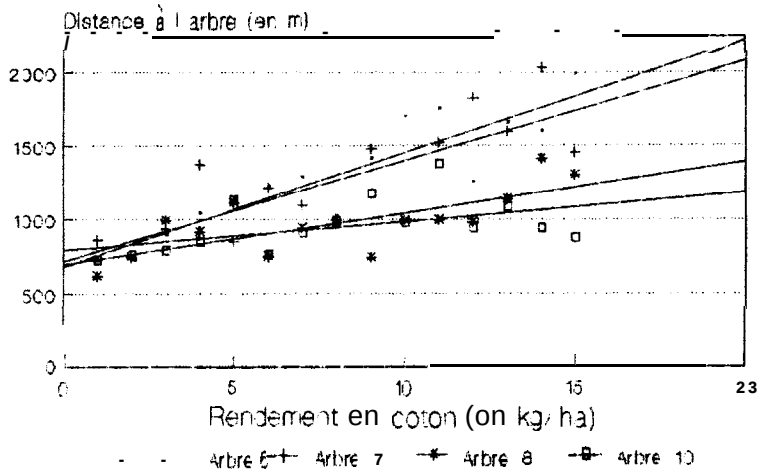
10 arbres ont été sélectionnés de telle sorte que l'on ne risque pas d'interférence avec les arbres voisins. Pour chaque arbre, une bande d'une largeur d'environ 5 m (7 billons) débutant au pied de l'arbre et de 15 m de long dans le sens des billons a été récoltée par bandes de lm: soit au total 15 placeaux par arbre.

En regroupant les 10 arbres, le nuage de points du graphique donnant le rendement en fonction de la distance à l'arbre est tel que l'on ne peut en tirer de règle générale. Aussi en reprenant les observations arbre par arbre avons nous pu mettre en évidence 3 comportements différents (Fig.29):

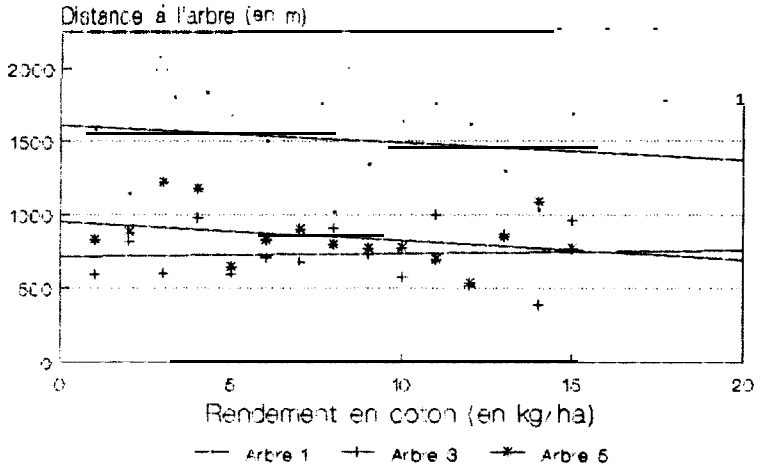
1" une décroissance de la production en s'éloignant de l'arbre (concerne 3 arbres)
2" un accroissement de la production en s'éloignant de l'arbre (4 arbres)
3" une augmentation du rendement jusque 4 à 8 m du tronc (limite du houppier) puis une décroissance

En prenant la moyenne des rendements entre 0 et 4, 5 et 8 et 9 et 15 m, nous les avons extrapolés à des anneaux concentriques pour calculer la production globale dans le cercle de 15m de rayon centré sur l'arbre. Ensuite, nous avons estimé la production de la même surface sans arbre en prenant pour celle-ci le rendement moyen observé entre 9 et 15m, considérant que la production dans cette zone correspond à celle observée sur une parcelle sans arbre. Nous observons alors que 5 arbres ont amélioré légèrement le rendement (+1,7 kg de coton par arbre en moyenne) et que les 5 autres ont diminué la production moyenne de -6,0 kg/arbre. En moyenne, sur l'ensemble des observations, 1 gros karité diminue la production de coton de 4,3 kg soit 495 FCfa! Le revenu produit par la vente des fruits de ce karité étant certainement supérieur à cette somme (sans parler de l'autoconsommation), l'association Karité-Coton semble économiquement intéressante, dans les conditions actuelles, pour les paysans.

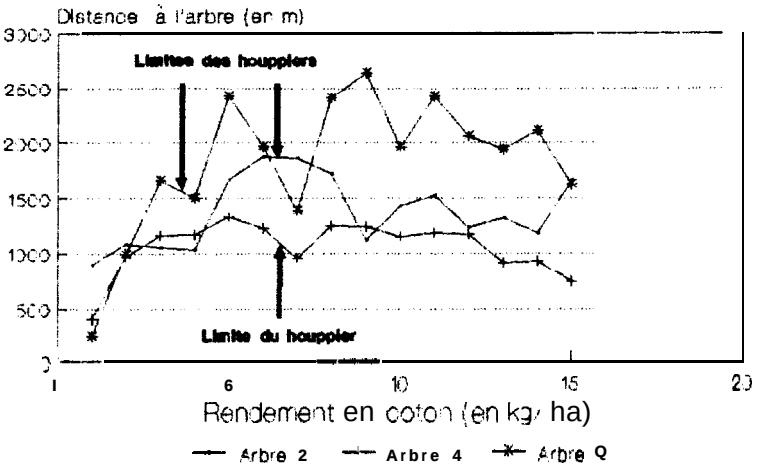
Des études plus poussées seront entreprises pour encore mieux quantifier les divers facteurs de cette association.



I. Arbres depressifs



II. Arbres améliorant légèrement le rendement



fa. Augmentation puis diminution du rendement

Figure 29: Evolution du rendement en coton sous 10 Vitellaria paradoxa en fonction de la distance au tronc.

L'équipe de 1'Antenne de Korhogo du Centre Technique Forestier Tropical de Côte d'Ivoire se compose du personnel suivant:

- Dominique LOUPPE, ingenieur belge des Eaux et Forêts (Faculté des Sciences Agronomique de Gembloux - 1974), chercheur du Centre Technique Forestier Tropical (département du Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement - France) - 17 années d'expérience en Afrique et Madagascar - Chef d'Antenne - Responsable du programme de recherches en agroforesterie depuis 1989.

- Koffi OFFI, ingénieur agronome ivoirien mention Eaux et Forêts, ENSA 1985 - Diplôme supérieur post-universitaire de 1'Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et Forêts de Montpellier et un Diplôme d'Etudes Approfondies en écologie USTL de Montpellier - précédemment chef de station CTFT à San-Pédro responsable du Programme de Sylviculture Intensive depuis 1990.

- N'Klo OUATTARA, ingénieur des techniques des Eaux et Forêts - Institut Agricole de Bouaké - 1983 - expérience diversifiée: Bouaké - Oumé, responsable de la Station de Recherche de Lataha depuis 1988.

- Ambroise GOUDA, responsable de la pépinière expérimentale de Lataha.

- Ousmane YEO, observateur,

- Amadou COULIBALY, agent administratif,

- Mariam COULIBALI, secretaire,

et de 17 manoeuvres permanents.