

**UTILISATION
DE L'EUCALYPTUS CAMALDULENSIS
DANS LA LUTTE
CONTRE LA DESERTIFICATION**

Par

S. SADIO, P. N. SALL et G. DIATTA

Chercheurs à l'ISRA

Direction des Recherches sur les Productions Forestières

RESUME

Introduit au Sénégal depuis 1863, l'*Eucalyptus camaldulensis* s'y est bien acclimaté. Cependant, les tests de provenances ont révélé des variabilités phénotypiques d'une station à l'autre et mis en évidence qu'à chaque zone climatique correspondait une provenance qui se distinguait par sa croissance et son taux de survie.

Ses caractéristiques anatomiques et sa faculté de réguler sa transpiration en fonction de la quantité d'eau disponible du sol lui permettent de résister à une grande sécheresse.

Au sein d'une même zone climatique, cette espèce se montre sensible aux variations des sols, s'accomodant mal d'un sol superficiel, érodé, compact ou sableux profond. Elle souffre de la concurrence des adventices surtout dans les zones arides.

SUMMARY

Brought in Senegal since 1863, *Eucalyptus camaldulensis* seems to be well acclimated. However, origin tests revealed phenotypical variability from one site to an other and pointed out links between sites and species origins which can be distinguished by growth and survival rates.

It's anatomical characteristics and **capacity** to regulate the transpiration according to **soil** water availability, make this species highly drought tolerant.

In the **same** climatic zone, it to be sensitive to various **soil** types, showing bad growth in shallow, eroded, **compacted** and deep **sandy** soils. It suffers from **competition** by adventices, mainly in arid zones.

Mots clés : *Eucalyptus camaldulensis*, désertification, sécheresse / drought, déficit hydrique / water deficiency, phenotypes /phenotypes, sols / soils, Sénégal, Sahel.

RESUMO

Introduzido no Senegal **desde** 1863. o *Eucalyptus Camaldulensis*, aclimou-se muito bem **ao** país. No **entanto**, os testes de origem revelaram variabilidades fenotípicas de um **centro** de pesquisa para outro e evidenciou que, a **cada** zona **climática correspondia uma** origem que se distinguiu pelo seu **crescimento** e sua taxa de sobrevivência.

As suas **características** anatômicas e sua faculdade de regular a sua **transpiração** em relação **à** quantidade de **água** disponível no **chão** fazem **dela uma** espécie capaz de resistir a uma **certa** carência hídrica.

Dentro **duma mesma** zona **climática, essa** espécie manifesta sensibilidade às **variações pedológicas** ; assim, ela se comporta mal **num chão superficial**, corroido, **compacto** ou profundamente arenoso. Também é sensível à concorrência de espécies adventícias, **sobretudo** nas zonas **deficientes** em **água**.

Palavras chaves : *Eucalyptus camaldulensis* - desertificação - seca - déficit hídrico - fenótipos - tipos de solos - Sahel - Senegal.

INTRODUCTION

La lutte contre la désertification et la satisfaction en bois d'une population de plus en plus nombreuse ont amené les forestiers sénégalais à utiliser des essences à croissance rapide.

Parmi les diverses essences utilisées, *Eucalyptus camaldulensis* DEHN occupe une place assez importante grâce à sa plasticité, sa capacité de produire des rejets et aux courtes rotations qu'on peut lui appliquer. Ceci est d'un grand intérêt surtout sous climat tropical sec où la régénération naturelle est rendue très aléatoire par la sécheresse persistante.

Afin de disposer d'un matériel végétal sélectionné la Direction des Recherches sur les Productions Forestières de l'ISRA a entrepris des tests de provenances et des études écophysio- logiques, pédologiques et sylvicoles dans ses stations expérimentales.

VARIABILITE GENETIQUE ET POSSIBILITES DE SELECTION DE PROVENANCES RESISTANT A LA SECHERESSE

L'utilisation d'une essence à très large distribution naturelle dans son pays d'origine suppose d'abord son adaptation aux conditions écologiques du milieu d'introduction. C'est dans ce cadre que le DRPF a testé plus d'une centaine de provenances à travers le pays, depuis l'isohyète 400 mm jusqu'à 1500 mm.

Les études menées à la Station de Keur-Mactar (Sine-Saloum) ont permis de montrer l'existence d'une variabilité inter et intra-provenance, donc des possibilités de sélection (2). Les différences entre provenances semblent surtout s'expliquer par leur comportement inter-annuel. L'étude de la stabilité phénotypique a révélé qu'un certain nombre de provenances était très stables et peu sensibles aux variations climatiques inter-annuelles. Il s'agit des provenances FTB (8298, 8411, 6948, 8035) et CTFT (10558 et 10517) qui ont donné les meilleurs résultats. Certains caractères phénotypiques s'expriment par la largeur, la longueur, la couleur des feuilles ou par la densité des glandes à essence (3).

Les possibilités de sélectionner les provenances résistant à la sécheresse existent et peuvent être orientées sur les provenances les plus stables.

ASPECTS ECOPHYSIOLOGIQUES

Possibilités photosynthétiques et mécanisme de résistance à la sécheresse

Des prélèvements d'épiderme ont permis de déceler le caractère amphistomatique de la feuille et des coupes transversales ont mis en évidence l'existence d'un parenchyme palissadique sur les deux faces foliaires.

L'aptitude de *Eucalyptus camaldulensis* à supporter de fortes déshydratations est confirmée par les valeurs de seuil létal, comprises entre 75 et 85 % DSH* et par sa teneur maximale en humidité qui ne dépasse pas 120 % par rapport au poids sec.

Il faudra donc que la feuille perde plus des 3/4 de sa teneur en eau pour chûter ; or sa teneur en matière sèche par rapport au poids frais est en moyenne de 44 à 45 % (7).

Toutes ces données montrent les nombreuses dispositions photosynthétiques de cette essence dont la fanaison est réversible en conditions contrôlées jusqu'à pF 4,8 (1).

Le déficit hydrique, principal facteur de mortalité des arbres sous nos climats, va donc conditionner en grande partie la réponse de *Eucalyptus cumuldulensis* aux conditions du milieu.

* Déficit de Saturation Hydrique

Consommation en eau

Les résultats de bilan hydrique obtenus sous des climats divers par de nombreux auteurs (4, 5, 7) ont montré que l'*Eucalyptus* était capable d'adapter sa transpiration à la quantité d'eau disponible, fut-ce au détriment de sa croissance. Par conséquent, la répartition des pluies deviennent des paramètres décisifs dans la mesure où ils contribuent à la recharge des réserves hydriques du sol. A **Bandia**, les faibles précipitations enregistrées ces dernières années (250 mm en 1983 et 330 mm en 1984) n'ont, à aucun moment, permis la recharge complète de l'eau disponible du sol. Ce déficit hydrique du sol se traduit par un arrêt de croissance en circonférence dès la fin des pluies. La faible quantité d'eau encore disponible permet, cependant, une légère croissance en hauteur jusqu'en décembre. A ce moment, la régulation stomatique est au maximum et l'**Evapotranspiration (ETR)** égale à la **pluviométrie** enregistrée. Le potentiel de base est alors de **-1,5 MPa**. Les arbres parviennent néanmoins à se maintenir en vie jusqu'à la prochaine saison des pluies.

INFLUENCE DES FACTEURS EDAPHIQUES SUR LA CROISSANCE

La comparaison des différents sols montre que les facteurs affectant de manière très sensible la croissance sont, en règle générale, plutôt d'ordre physique (6). Il s'agit essentiellement de la texture, de la structure, de la profondeur et des réserves hydriques. Les facteurs chimiques peuvent être prépondérants dans le cas particulier de sols salés ou alcalins. La croissance en hauteur et en circonférence n'est différente d'un sol à l'autre qu'à partir de la troisième année. Elle est meilleure sur sols à texture équilibrée et riches en éléments colloïdaux argilo-humiques. C'est le cas de certaines parcelles de Mbao et de Djibélor. Sur sables profonds, la croissance est très médiocre ; cela s'explique par la texture **très** grossière qui favorise des pertes par infiltration profonde de l'eau de pluie, d'où une faible réserve hydrique qui s'épuise dès la fin de l'hivernage (Kébémér et Keur-Mactar).

La structure compacte des sols lourds argileux hydromorphes ralentit le développement de la partie aérienne et du système racinaire limité aux horizons superficiels (**Bandia** et **Keur-Mactar**). La mauvaise aération de ces sols, entraînant des conditions d'anoxieracinaire, crée des troubles métaboliques au sein de la plante.

Les résultats obtenus à la Station de Keur-Mactar illustrent assez bien les différences de croissance liées au type de sol. C'est que, sur sol sablo-limoneux perméable et bien aéré, on obtient, au bout de 7 ans de croissance avec la provenance 8298, une hauteur moyenne de 1070 cm pour une circonférence de 27 cm contre, respectivement, 890 cm et **22,5** cm sur sol **argilo-sableux** et mal drainé.

SYLVICULTURE ET REBOISEMENT

Choix des terrains

Dans **une zone climatique donnée**, le choix du terrain à reboiser doit principalement reposer sur des facteurs pédologiques dans la mesure où la croissance des arbres dépend des réserves hydriques et minérales du sol.

L'étude pédologique aura pour but essentiel de cerner les contraintes au bon développement de la plante. Plus le milieu est sec, plus les exigences édaphiques sont importantes dans la mesure où les arbres devront s'alimenter essentiellement sur les réserves hydriques du sol pendant la saison sèche. Le sol doit donc être capable d'emmagasiner suffisamment d'eau pendant l'hivernage. L'attention doit, de ce fait, être portée sur la texture (richesse en éléments colloïdaux), la structure et la profondeur utile du sol.

Les meilleurs sols qui permettent à l'*Eucalyptus camaldulensis* de prospérer sont ceux à texture plus ou moins équilibrée, contenant des proportions à peu près égales de sables, limons et argiles et riches en matière organique. Une telle texture permet de retenir suffisamment d'eau. Les sols lourds sont à éviter de préférence car, même si l'espèce parvient à s'y maintenir, elle donne une faible production. Cependant, ils peuvent être utilisés dans le cadre d'un bois villageois ou de reboisement de protection. Il en est de même pour les sols sableux profonds ou la texture grossière entraîne un déficit hydrique qui s'installe dès la fin des pluies et qui se traduit par une forte mortalité des arbres.

Les sols superficiels et dégradés (cuirassés, érodés, etc..) sont inaptes à l'introduction de l'*Eucalyptus camaldulensis* car leur faible profondeur utile ne permet pas une prospection racinaire importante pour satisfaire les besoins hydriques et minéraux de la plante.

Choix des provenances

Dans une étude récente, S. SADIO (1984) a montré que les provenances du Nord Queensland donnaient de meilleurs résultats dans les stations humides (Djibélor), alors que celles de l'Ouest se révèlent plus performantes dans les stations plus sèches (Bandia, Bambe). L'étude a également montré que les provenances étaient sensibles à la latitude et à la continentalité. C'est ainsi que nous retenons pour :

- zone côtière : provenance HANN (194 1) dans les stations sèches et 8298 ou 8038 dans les stations humides ;
- centre-ouest : provenance 8035 (Bandia et Bambe) ;
- centre-sud (Kaolack) et zone orientale (Keur-Samba) : provenance 8298 ;
- Casamance : provenance KATHERINE et 6948.

Techniques de plantation

a - Préparation du sol

Les travaux de préparation du sol (labour, sous-solage, potets, etc...) menés dans les différentes stations n'ont pas donné de différences significatives. Les potets de plantation peuvent être recommandés, compte tenu des avantages qu'ils présentent : simplicité des moyens utilisés (pelles et creusoirs), intervention localisée à l'emplacement du plant et stockage de l'eau de pluie. Ils doivent être ouverts avant les premières pluies en prenant soin de ne pas mélanger la terre de surface avec celle de profondeur. Cette technique ne dégrade pas le sol et s'avère bien adaptée aux terrains en pente ou pierreux. Les dimensions conseillées sont de 60 x 60 x 60 cm.

L'utilisation des moyens lourds (tracteurs, bulldozers, etc..) mal adaptés aux conditions de terrain a entraîné, par endroits, des dégradations très marquées. Cependant, les travaux de défonçage, de sous-solage ou labour profond peuvent être préconisés sur sols lourds et compacts afin de les ameublir et de favoriser l'infiltration des eaux de pluie.

b - Écartement

L'écartement optimum, donnant la meilleure production, est à la fois fonction du type de sol et du climat. Ainsi, dans le secteur de Bandia, sur sol argilo-sableux compact et peu profond, l'écartement optimum est de 6 x 6 m, tandis qu'il est de 4,5 x 4,5 m sur sol plus profond. Dans les secteurs centre-sud (Kaolack) et sud (Casamance), le meilleur écartement semble être de 4 x 4 m.

Dans le cas de bois de village ou lorsqu'on prévoit des éclaircies, la plantation peut être faite avec une forte densité initiale (1 600 plants/ha, soit 2,5 x 2,5 m) quand la fertilité de la station le permet.

Entretiens

L'*Eucalyptus* se développe bien lorsqu'il n'est soumis à aucune contrainte édaphique, climatique ou concurrentielle des adventices ; il est particulièrement sensible à cette dernière, surtout au cours des deux premières années de plantation. Cette opération peut se faire, de préférence, avec des outils manuels autour des plants et complétée par un hersage ou disquage lorsqu'il n'y a pas de danger de dégrader les sols.

Deux entretiens par an sont indispensables pendant les deux premières années de plantation: le premier doit être fait au milieu de la saison des pluies, avant la montée en graines des herbes au cours de la première quinzaine d'août ; le second dès la fin de l'hivernage, avant la fin d'octobre.

CONCLUSION

Les résultats obtenus dans les différentes stations montrent que *Eucalyptus camaldulensis* est une essence capable de s'adapter à diverses situations climatiques et édaphiques. Toutefois, sa réussite dans un milieu donné semble être fortement conditionnée par la nature du sol, compte tenu du fait que son alimentation hydrique et sa nutrition minérale en dépendent.

Il apparaît donc indispensable que soient menées, avant toute opération d'afforestation, des études pédologiques qui devront déterminer les terrains à reboiser. Lorsque le milieu ne répond pas à ses exigences édaphoclimatiques, il donne de mauvais résultats qui peuvent se traduire par une forte mortalité et une très faible croissance. Ses qualités sylvicoles (rejets de souches et courtes rotations) font que cette essence peut jouer un grand rôle dans la lutte contre la désertification.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 BAILLY C.R. et P.N. SALL, 1984 .- Adaptation de l'*Eucalyptus* à la sécheresse. Colloque sur la sécheresse, Dakar, Septembre 1984, 6 p.
 - 2 DIATTA G., 1985 .- Etude de la variation phénotypique et du comportement de diverses provenances d'*Eucalyptus camaldulensis* DEHN et d'*Eucalyptus microtheca* MUELL. Mémoire de confirmation chercheur à l'ISRA, 59 p.
 - 3 KARSCHON R., 1967 .- Ecotypic variation in *Eucalyptus camaldulensis* DEHN. In : *Eucalyptus camaldulensis* - CFI-CSIRO, *Tropical papers* n° 8, 59 p.
 - 4 KARSCHON R. et HETH D., 1967 .- The water balance of plantation of *Eucalyptus*. In: *Contributions on Eucalyptus in Israël III*, pp. 7 - 34.
 - 5 PAWLA LIMA et FREIRE, D., 1976 .- Evapotranspiração em plantações de *Eucalypto* e de Pinheiro, e em vegetação herbacea *natural*. I.P.E.F, Piracicaba, (12): 103 - 117.
 - 6 SADIO S., 1984 .- Comportement de quelques provenances d'*Eucalyptus camaldulensis* sur différents types de sol et zones climatiques du Sénégal. Mémoire de confirmation chercheur à l'ISRA, 137 p.
 - 7 SALL P.N., 1983 .- Première contribution à l'écophysiologie de l'*Eucalyptus camaldulensis* DEHN. Mémoire de confirmation chercheur à l'ISRA, 57 p.
-