

LE POINT SUR...

synthèses, notes techniques et actualités

Cette rubrique est consacrée à des articles qui offrent au lecteur des mises au point, des notes techniques, des travaux de synthèse, dans le domaine de l'agronomie tropicale, s'ajoutant aux travaux originaux de recherche publiés par la revue.

La mise en valeur des bas-fonds de la zone soudano-sahélienne par *Sesbania rostrata* est-elle possible ?

F. GANRY (1), F. GUEYE (2)

C N.R.A. - BAMBEY - S.D.I.

Date 31/09/92
 Numéro 132192
 Mois Bulletin _____
 Destinataire SDI

RÉSUMÉ — La mise en valeur des bas-fonds inutilisés de la zone soudano-sahélienne par la culture de *Sesbania rostrata* est étudiée en conditions réelles à Bambey (Sénégal). La production de semences ainsi que celle d'inoculum, suivie de son inoculation, sont possibles à la ferme sans recours extérieur, permettant une production de cinq tonnes de matière sèche à l'hectare, soit 120 kilos d'azote à l'hectare, pour une pluviométrie de 400 mm, sans engrais. Mais les parties aériennes de *Sesbania* sont difficilement fermentescibles en fosse compostière *in situ*. Dans ces conditions, on est amené à envisager son utilisation comme fourrage et litière. Pour extrapoler cette méthode, il sera nécessaire d'estimer les superficies des bas-fonds afin d'en évaluer les potentialités d'exploitation pour une région donnée. Cette estimation est en cours à Bambey.

Mots clés : bas-fond, zone soudano-sahélienne, *Sesbania rostrata*, fixation de N., inoculation, fumier.

Les potentialités agronomiques de *Sesbania rostrata*, légumineuse à nodules caulinaires, dans les sols irrigués ont été mises en évidence par DREYFUS et DOMMERGUES (1980), puis, son rôle d'engrais vert en riziculture inondée a été étudié par RINAUDO *et al.* (1982, 1983). Mais, jusqu'à présent, on ne s'était pas

intéressé à l'utilisation de cette légumineuse au Sahel dans les sols des bas-fonds où l'eau s'accumule pendant la saison des pluies et où l'on ne pratique aucune culture.

Dans le but de favoriser la valorisation de ces bas-fonds et la production de la biomasse en zone soudano-sahélienne — d'isohyète 500 mm, plus ou moins 100 mm —, nous avons réalisé deux années de culture pluviale de *Sesbania rostrata* (figure 1) à Bambey, Sénégal. Sous cette isohyète, seuls ces bas-fonds, inondés ou partiellement inondés (figure 2), peuvent permettre la culture de cette plante, d'où notre tentative de l'y introduire.

(1) CIRAD-IRAT, BP 5035, 34032 Montpellier Cedex 1, France.

(2) CNRA, Bambey, Sénégal.



Figure 1. Culture de *Sesbania rostrata*.

Matériel et méthode

Les sols de bas-fonds, « deck-ban » et « ban » en langue vernaculaire, sont des sols hydromorphes, intergrades des sols ferrugineux tropicaux et des sols vertiques. Les sols « ban », plus proches de ces derniers, sont dénommés généralement « sols d'argile noire » (MAGNIEN, 1965).

La culture de *Sesbania rostrata* en bas-fond a été pratiquée pendant deux années (1984 et 1985).

L'objectif de la première année de culture était d'observer le comportement de *Sesbania rostrata* et d'obtenir des semences et des nodules pour l'année suivante. La pluviométrie a été de 460 mm.

L'objectif de la seconde année de culture était de produire suffisamment de matériel végétal pour le compostage en fosse *in situ*. La pluviométrie a été de 390 mm.

Première année de culture

Les techniques culturales ont été réduites au minimum : labour avant semis ; binage avant et après semis ; démariage. Les graines, semées à la volée, ont germé au bout d'une vingtaine de jours. Les herbes apparues avant la levée des plantules de *Sesbania rostrata* ont été détruites par binage.

Les tiges de *Sesbania rostrata* ont été inoculées en deux fois avec la souche de rhizobium ORS 571 (DREYFUS, 1982), trois semaines et cinq semaines après la levée. Aucune fertilisation chimique ni organique n'a été appliquée : la richesse en matière organique des bas-fonds et la fixation symbiotique de N_2 par *Sesbania rostrata* sont supposées assurer une nutrition minérale correcte de la plante. Trois mois plus

tard, à la fin de la première année, les graines et les nodules ont été récoltés. Les graines, destinées à être utilisées en seconde année, ont été traitées au moyen d'un mélange fongicide et insecticide. Les nodules ont été séchés au soleil et conservés dans un flacon à la température ambiante du laboratoire, en vue de l'inoculation en seconde année.

Seconde année de culture

Les graines de *Sesbania rostrata* récoltées à la fin de la première année ont permis de réaliser la culture en seconde année. Les graines ont été semées à raison de 18 g m^{-2} . Les plantes ont été inoculées avec les nodules récoltés la première année selon un mode préparatoire élaboré en concertation avec l'ORSTOM (Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération) : les nodules secs sont broyés et le broyat mis en suspension dans l'eau ; une partie de la parcelle de *Sesbania rostrata* est inoculée ; quinze jours après, les nodules frais produits sont récoltés — inoculées avec des nodules secs, les tiges ne sont nodulées qu'à 20 à 30 % de leur surface — et écrasés au mortier ; le jus est récupéré, dilué dans de l'eau ; l'inoculum est alors prêt. Vingt grammes de nodules frais fournissent environ six litres d'inoculum, qui suffisent pour 40 m^2 de surface cultivée. Cette façon de fabriquer l'inoculum à partir des nodules s'avère plus accessible, moins onéreuse et aussi efficace que la fabrication d'inoculum en fermenteur à partir d'une souche bactérienne. Cette technique présente cependant le risque de transmettre des germes pathogènes, et surtout de multiplier des souches non ou mauvaises fixatrices d'azote (DOMMERGUES, 1985, comm. pers.). Les tiges de *Sesbania rostrata* ont été récoltées après deux mois de culture.

Compostage

La technique de compostage appliquée est celle que nous avons mise en œuvre pour les pailles de céréales afin de limiter les pertes en eau et en azote (GUEYE et GANRY, 1983).

Résultats et conclusion

En première année, à maturité, nous avons obtenu 985 grammes de nodules à 5 % d'humidité et 9,8 kilos de graines sur une surface de 200 m^2 .

En seconde année, le matériel végétal récolté deux mois après le semis a été de 310 kilos de matière sèche sur 600 m^2 , soit $5,2 \text{ t ha}^{-1}$. Avec ce matériel, un

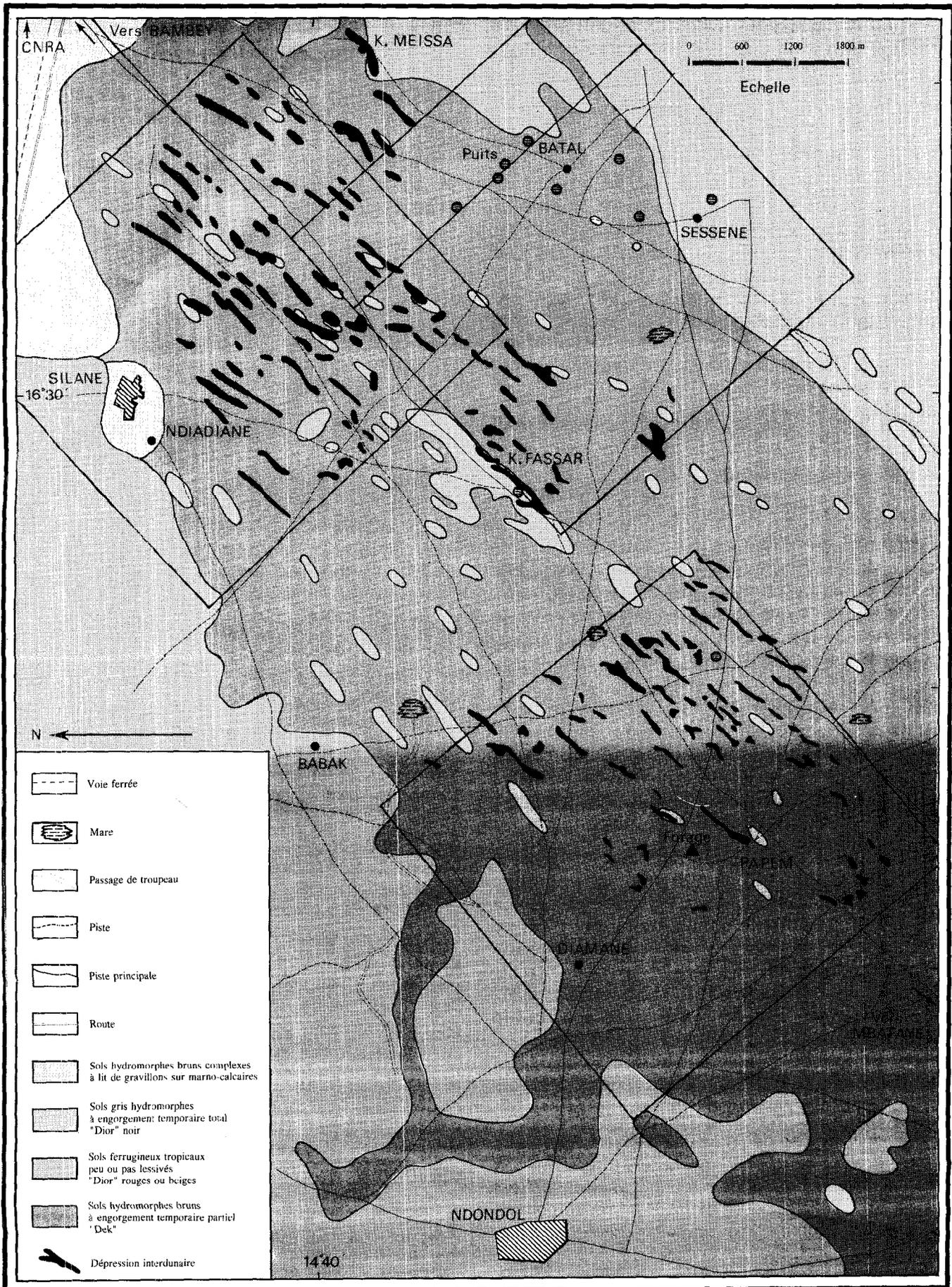


Figure 2. Carte d'identification des principales dépressions recensées. (Les blocs matérialisés sur la carte représentent les zones étudiées.)

essai de compostage, avec ou sans phosphate tricalcique incorporé, a été mis en route *in situ*. Son but était de produire un compost riche en phosphore et en azote. *Sesbania rostrata*, non fixatrice, renferme environ 1,6 % d'azote, fixatrice, environ 2,3 %. La réussite de ce compost a été compromise, d'une part, en raison du caractère ligneux de *Sesbania*, d'autre part, par le manque d'eau. En effet, le compost, de structure ligneuse, n'est pas suffisamment dense et ne permet pas à l'effet de masse de jouer en faveur de l'épargne de l'eau. Cet effet de masse peut se définir de la façon suivante : c'est la masse critique au-delà de laquelle la fermentation et l'humification peuvent évoluer, sans apport d'eau exogène, pendant environ trois mois, après un démarrage sous l'action d'une humidification par un ou deux arrosages et/ou les pluies d'hivernage.

Sesbania rostrata serait donc plus efficace en compost mélangé à d'autres matières végétales ou à du fumier, ou bien en litière. La valorisation la plus sûre consisterait en une utilisation fourragère pour des bovins en stabulation, les résidus non consommés passant dans la litière.

Nos premiers essais montrent donc que la production de semences et d'inoculum est réalisable dans l'exploitation sans appui extérieur. Ce résultat confirme celui obtenu par l'ORSTOM en parcelles expérimentales (MOUDIONGUI, 1987). On peut penser que le rhizobium spécifique de *Sesbania rostrata* survit après quelques inoculations et qu'il ne sera pas nécessaire de renouveler l'inoculation chaque année, ce qu'attestent les peuplements spontanés de *Sesbania* nodulé constatés dans certains bas-fonds (rares, cependant), par nous-mêmes au Sénégal, et par WEY (1991, comm. pers.) au Burkina Faso.

Le rendement en matière sèche ($5,2 \text{ t m.s. ha}^{-1}$) obtenu avec une pluviométrie de 400 mm, sans engrais, pourrait vraisemblablement être accru en recherchant la densité optimale de semis et en apportant du phosphate naturel (phosphate de Taïba au Sénégal), dont la solubilisation serait favorisée par l'hydromorphie (DOMMERMUES et MANGENOT, 1970). Le *Sesbania* produit serait alors enrichi en azote, grâce à la fixation de N_2 induite par l'inoculation, et en phosphore, grâce à l'apport de phosphate naturel, qui ne peut qu'accroître cette fixation dans des sols généralement carencés en phosphore.

Les résultats de ces deux années d'essais conduisent à penser que, en zone soudano-sahélienne, la valorisation des bas-fonds par *Sesbania rostrata* est réaliste et qu'elle réside dans son utilisation comme fourrage et comme litière dans les étables, en vue d'accroître la production de fumier.

Pour estimer l'importance de cette production de biomasse dans les bas-fonds, il importe d'abord

d'évaluer les superficies inondées ou partiellement inondées d'une région donnée. C'est dans cette optique qu'une cartographie sur la région de Bambey (figure 2) a été réalisée par interprétation de photographies aériennes (GOUNEL et BADIANE, 1991, comm. pers.). Ce type d'étude peut également bénéficier de l'apport de l'imagerie satellitaire.

Reçu le 11 mai 1991.

Accepté le 20 juin 1991.

Références bibliographiques

- DOMMERMUES Y., MANGENOT F., 1970. Ecologie microbienne du sol, Paris, Masson, 795 p.
- DREYFUS B., 1982. La symbiose entre *Rhizobium* et *Sesbania rostrata*, légumineuse à nodules caulinaires. Thèse de doctorat d'Etat, sciences naturelles, université de Paris-VII, 298 p.
- DREYFUS B., DOMMERMUES Y., 1980. Non-inhibition de la fixation d'azote atmosphérique par l'azote combiné chez une légumineuse à nodules caulinaires, *Sesbania rostrata*. C.R. Hebd. Séances Acad. Sci., Sér. D, 291 (9) : 767-770.
- GUEYE F., GANRY F., 1983. Compostage des pailles de céréales et essai de valorisation agronomique des phosphates naturels au Sénégal / par le moyen du compostage. Programme IFS. Bambey, CNRA, 19 p.
- MAIGNIEN R., 1965. Notice explicative. Carte pédologique du Sénégal au 1/1 000 000, Dakar, ORSTOM, 63 p., 1 carte.
- MOUDIONGUI A., 1987. *Sesbania rostrata*, légumineuse à nodules caulinaires : fixation symbiotique d'azote et utilisation comme engrais vert. Thèse de doctorat, université Claude Bernard, Lyon-I. 227 p.
- RINAUDO G., DREYFUS B., DOMMERMUES Y., 1982. *Sesbania rostrata* as green manure for rice in West Africa. In : BNF Technology for Tropical Agriculture. Graham P.H., Harris S.C. Eds, Cali, CIAT, p. 441-445.
- RINAUDO G., DREYFUS B., DOMMERMUES Y., 1983. *Sesbania rostrata* as green manure and the nitrogen content of rice and soil. Soil Biol. Biochem., 15 (1) : 111-113.

Summary

F. GANRY, F. GUEYE – **The development of lowlands in the Sudano-Sahelian zone through *Sesbania rostrata* cultivation: Is this development possible?**

The development of the unexploited lowlands in the Sudano-Sahelian zone by cultivating *Sesbania rostrata* has been studied on the farm at Bambey, Senegal. The production of seed and inoculum as well as inoculation are possible on the farm without external aid. Production can be up to 5 t d.m. ha⁻¹, i.e. 120 kg N ha⁻¹ with 400 mm rainfall and no fertilizer. But the aerial parts of *Sesbania* are not easily fermentable *in situ* in compost pits. These conditions lead to consider *Sesbania* use as forage and litter. Extrapolating the methodology will require to estimate lowland area so as to evaluate their potentialities in a given area (estimation is in progress for Bambey).

Key words: lowlands, Sudano-Sahelian zone, *Sesbania rostrata*, N₂ fixation, inoculation, manure.

Resumen

F. GANRY, F. GUEYE – **¿ Pueden aprovecharse los bajos de la zona sudano-sahélica cultivando *Sesbania rostrata* ?**

Se ha estudiado en condiciones reales, en Bambey (Senegal), el aprovechamiento de los bajos inutilizados de la zona sudano-sahélica mediante el cultivo de *Sesbania rostrata*. La producción de semillas e inóculo así como la inoculación pueden realizarse en explotación misma, sin necesidad de recurrir al exterior, y permiten producir 5 t ms. ha⁻¹, o sea 120 kg de N ha⁻¹ bajo 400 mm de lluvia y sin abono. Pero las partes aéreas de *Sesbania* fermentan difícilmente en las fosas de abono compuesto *in situ*. En esas condiciones, hay que prever su utilización para forraje y cama. Para extrapolar esta metodología sera necesario calcular las superficies de bajos a fin de evaluar las posibilidades de producción de una región determinada (se están calculando actualmente las de Bambey).

Palabras-clave : bajo, zona sudano-sahélica, *Sesbania rostrata*, fijación de N., inoculación, estiércol.