



Brachiaria sp.

B. ruziziensis, B. brizantha, B. decumbens, B. humidicola

Olivier HUSSON, Hubert CHARPENTIER,
Célestin RAZANAMPARANY, Narcisse MOUSSA, Roger MICHELLON,
Krishna NAUDIN, Hubert RAZAFINTSALAMA, Christian RAKOTOARINIVO,
RAKOTONDRAMANANA, Lucien SEGUY

Septembre 2008



Brachiaria sp.

Caractéristiques générales des brachiarias

Les brachiarias sont des graminées (Famille des *Poaceae*) pérennes herbacées de type C4, originaires d'Afrique mais très largement répandues dans le monde inter-tropical. Les différentes espèces présentées ici produisent toutes une forte biomasse (fourrage de qualité), sont capables de supprimer les adventices et ont un système racinaire puissant et profond, capable de décompacter les sols, de les restructurer, d'injecter du carbone en profondeur et de recycler efficacement les nutriments lixiviés (rôle de "pompe biologique").



Inflorescences de *B. ruziziensis*

Brachiaria ruziziensis

Nom scientifique et synonymes :

Brachiaria ruziziensis, *Urochloa ruziziensis*

Noms communs : Ruzi, Congo grass

Description :

Brachiaria ruziziensis est une graminée herbacée, semi-érigée à rampante, originaire d'Afrique centrale (Burundi, Rwanda, et la plaine Ruzizi au Zaïre). Il se développe en touffes (1m à 1,5 m à la floraison) qui s'étalent sur le sol quand il n'est pas coupé, formant un tapis dense. Les feuilles vert tendre sont velues et font jusqu'à 25 cm de long, pour 1 à 1,5 cm de large. Ses inflorescences portent 3 à 9 racèmes relativement longs (4 à 10 cm), portant des épillets sur un ou deux rangs, sur un côté d'un rachis large et aplati. Les épillets sont velus, faisant 5 mm de long.

Le poids de 1000 graines est d'environ 4 grammes. *B. ruziziensis* est très étroitement apparenté à *B. decumbens*⁽¹⁾⁽²⁾.

Les semences ont un taux de dormance très élevé après la récolte (moins de 20% de germination). La dormance initiale est physiologique, alors que la dormance à long terme est mécanique⁽¹⁾⁽²⁾.

Son système racinaire fasciculé est composé de nombreuses racines, denses et capables de se développer en profondeur (plus de 1,8 m). Il présente des petits rhizomes. Des pousses repartent à partir des noeuds des tiges rampantes et des stolons qui développent des racines, et des rhizomes. Sa production de biomasse est forte et rapide en saison chaude et humide, mais chute fortement en période froide et/ou sèche. Dans les meilleures conditions, avec une forte fertilisation azotée, elle peut atteindre 25 t/ha de matière sèche pour la biomasse aérienne, en deuxième année quand la



Racines de *B. ruziziensis*

production est maximale .

Cycle :

B. ruziziensis est une espèce pérenne, de durée de vie assez courte (3 à 5 ans environ). Diploïde, à fort taux d'autopollinisation⁽¹⁾, il se multiplie par graines et par ses organes végétatifs (production de racines sur les noeuds des tiges, possibilité de multiplication par éclats de souches). Sa vigueur au départ et sa croissance rapide lui permettent de dominer les adventices. Plante photo-périodique, il fleurit quand les jours se raccourcissent, entre février-mars (Sud-Est) et avril-mai (hautes terres) à Madagascar (à l'automne dans l'hémisphère nord).



Enracinement de *B. ruziziensis* au niveau des noeuds

Brachiaria sp.

Brachiaria brizantha et *Brachiaria decumbens*

Nom scientifique et synonymes de *B. brizantha* :

Brachiaria brizantha, *Urochloa brizantha*,
Panicum brizanthum

Noms communs de *B. brizantha* : Brizantha, Palisade
grass, Signal grass, beard grass

et

Nom scientifique et synonymes de *B. decumbens* :

Brachiaria decumbens, *Urochloa decumbens*

Noms communs de *B. decumbens* : Decumbens, Si-
gnal grass, Surinam grass

Description :

Brachiaria brizantha et *Brachiaria decumbens* sont des graminées, semi-érigées à érigées, originaires d'Afrique (de la Côte d'Ivoire à l'Éthiopie et l'Afrique du Sud pour *B. brizantha*, d'Afrique centrale pour *B. Decumbens*). *B. brizantha* est très étroitement apparenté à *B. decumbens* et il peut être difficile de les différencier. La principale variété de *B. decumbens* (cv Basilisk) très largement répandue dans le monde a même été reclassée comme *B. brizantha* récemment ⁽²⁾.



Inflorescences de *B. brizantha* cv Marandu



Inflorescences de *B. decumbens*

B. brizantha se développe plus en touffes que *B. decumbens* qui s'étale plus et forme une couverture très dense. La forme de leur rachis, l'arrangement et la texture de leurs épillets diffèrent légèrement⁽¹⁾. Ils se développent en larges touffes (1 m à 1,5 m de haut et jusqu'à 2 m pour *B. brizantha*) qui s'étalent si la plante n'est pas coupée. Les feuilles vert foncé sont glabres ou légèrement velues et font jusqu'à 100 cm de long, pour 1,5 à 2 cm de large pour *B. brizantha* alors qu'elles sont plus petites (25 cm) pour *B. decumbens*. Les inflorescences sont des panicules composées de 2 à 7 racèmes (*B. decumbens*, jusqu'à 16 racèmes pour *B. brizantha*), relativement longs (4 à 20 cm), portant des épillets elliptiques, glabres, faisant 4 à 6 mm de long. Ces épillets sont arrangés en doubles rangs chez *B. decumbens* alors qu'ils sont sur un seul rang pour *B. brizantha*⁽¹⁾. Le poids de 1000 graines est d'environ 3,6 grammes pour *B. decumbens*⁽¹⁾. Les semences ont un taux de dormance très élevé après la récolte qui peut perdurer 6 mois, les semences restant viables jusqu'à trois ans⁽¹⁾⁽²⁾.

La dormance initiale est physiologique, alors que la dormance à long terme est mécanique. ⁽¹⁾.

Les deux espèces ont un système racinaire fasciculé composé de très nombreuses racines, denses et capables de se développer en profondeur (plus de 1,8 à 2 m, les racines de *B. decumbens* étant plus fines et plus longues que celles de *B. brizantha*). Elles présentent de petits rhizomes.

De nombreuses pousses repartent à partir des noeuds des tiges (bien que dans une moindre mesure que *B. ruziziensis*), et surtout des stolons et des rhizomes qui développent des racines.

Le fort pouvoir de restructuration et d'aération du sol et la sécrétion d'exudats racinaires permettent de relancer l'activité biologique et de



Système racinaire puissant de *B. brizantha*, avec rhizomes

Brachiaria sp.



Développement de mycorhizes associées aux racines de *B. brizantha*

favoriser le développement de champignons type mycorhizes, associés aux racines.

La production de matière sèche est de manière générale plus élevée que celle de *B. ruziziensis*, pouvant varier (en fonction de la fertilité et du climat) de 6-8 tonnes de matière sèche par hectare à plus de 25 t/ha (*B. brizantha*) et jusqu'à 30 t/ha (*B. decumbens*⁽¹⁾) dans les meilleures situations. Elle chute durant les périodes froides et/ou sèches.

Cycle :

B. brizantha et *B. decumbens* sont deux espèces pérennes, de durée de vie moyenne (5 ans environ). Ils se multiplient par graines et végétativement (production de racines sur les noeuds des tiges rampantes et des stolons, possibilité de multiplication par éclats de souches).

Tous deux sont des tetraploïdes apomictiques, *B. brizantha* pouvant être diploïde⁽¹⁾.

Leur vigueur au départ et leur croissance rapide leurs permettent de dominer les adventices. Probablement non photopériodiques, ils fleurissent à Madagascar entre février et mars dans le Sud-Est et de février à mai sur les hautes terres. Ils fleurissent à l'automne (septembre-octobre) dans l'hémisphère nord (Vietnam).

Brachiaria humidicola

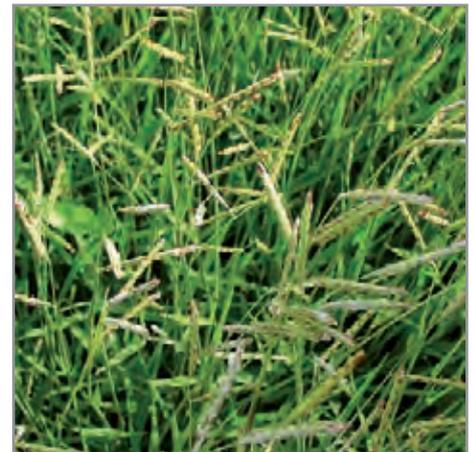
Nom scientifique et synonymes :

Brachiaria humidicola, *Urochloa humidicola*, *Panicum humidicola*

Noms communs : Humidicola, Koronivia grass, creeping signal grass

Description :

Brachiaria humidicola est une graminée, semi-érigée à prostrée, originaire d'Afrique (de l'Éthiopie à l'Afrique du Sud). Les feuilles vert brillant sont glabres ou légèrement pileuses, pointues, lancéolées, faisant 6-15 mm de large et jusqu'à 25 cm de long. Les tiges portant les inflorescences sont érigées, faisant jusqu'à 60 cm de haut. Les inflorescences font 7 à 12 cm de long, supportant 2 à 5 racèmes ressemblant à des épis, espacés sur un axe central. Les racèmes font 2,5 à 5,5 cm, vert clair marqués de



Inflorescences de *B. humidicola*



Système racinaire très dense et puissant de *B. humidicola*

pourpre. Les épillettes font 4,5 à 5,5 mm de long, également verts et pourpres. Le poids de 1000 graines est d'environ 5 grammes⁽¹⁾. La production de semence est très limitée à basse altitude ou latitude. En revanche, elle est excellente sur les hautes terres malgaches. Les semences peuvent être dormantes pendant 9 mois⁽¹⁾.

Son système racinaire fasciculé très dense présente de nombreux rhizomes et des grosses racines capables de se développer en profondeur (plus de 1,8 à 2 m). Sa capacité à se multiplier végétativement par rhizomes, et production de racines depuis les stolons et les noeuds des tiges couchées lui permet de coloniser rapidement à partir d'un pied (jusqu'à 8 mètres en un an dans le sud-est humide de Madagascar).

Brachiaria sp.



Forte production de biomasse et couverture du sol par *B. humidicola*

Cycle :

B. humidicola est une espèce pérenne, de durée de vie d'environ 5 ans. Il se multiplie par graines et végétativement.

Sa photopériodicité est mal connue. Il semble être une plante de jours longs au Brésil et en Australie⁽¹⁾, tout comme à Madagascar où il fleurit à la fin de l'été, de janvier à avril, quand les jours sont longs et raccourcissent et dans le nord du Vietnam où il fleurit en septembre. Des conditions de stress (sécheresse, sols très dégradés, etc.) semblent le pousser à fleurir en dehors de ces périodes.

La production de biomasse est fortement influencée par le niveau de fertilité mais peut atteindre plus de 30 t/ha/an avec une forte fertilisation azotée, en milieu tropical humide.

Où recommander ces plantes?

Zones climatiques

Ces différentes espèces de brachiarias sont adaptées à toutes les zones climatiques de Madagascar, avec cependant des caractéristiques légèrement différentes qui font que certaines espèces sont mieux adaptées que d'autres dans certaines zones :

* *B. brizantha* et surtout *B. decumbens* qui résistent au gel beaucoup mieux que *B. humidicola* et *B. ruziziensis* sont mieux adaptés à l'altitude (au dessus de 1500 à 1 600 m sur les hautes terres malgaches). *B. ruziziensis*, le plus sensible, sera tué par un gel fort et redémarrera très lentement après un gel léger alors que *B. decumbens* ou *B. brizantha* verront leurs feuilles brunir mais repartiront rapidement. Ces derniers restent verts et leur croissance en saison froide y est également très supérieure à celle de *B. ruziziensis* qui a besoin de températures élevées.

* *B. humidicola* survivra à 7 mois de saison sèche, restera vert et continuera à produire pendant une saison sèche modérée (3 mois). *B. decumbens* et *B. brizantha* se comporteront le mieux dans les climats à longue saison sèche, pouvant rester verts pendant 5 à 6 mois, alors que *B. ruziziensis* aura du mal à survivre pendant plus de 4 à 5 mois, produisant très peu de biomasse pendant la période sèche⁽¹⁾⁽²⁾. Il n'est pas recommandé dans les climats à faible pluviométrie (moins de 800 mm de pluie par an environ) avec une longue saison sèche (supérieure à 7 mois). Il peut cependant bien se développer dans des conditions particulières de faible pluviométrie mais de fort taux d'humidité dans l'air (proximité de la mer par exemple) comme dans le grand Sud malgache.

Situation (sol et régime hydrique)

* Où les recommander

Le genre *Brachiaria* est globalement bien adapté aux sols acides, avec cependant des différences entre espèces:

* *B. decumbens* est particulièrement bien adapté aux sols acides (jusqu'à pH 3,5) et supporte des niveaux de saturation en aluminium très élevés grâce à son aptitude à le "neutraliser" par chélation avec citrates et malates. Ses racines plus longues et fines que les autres brachiarias lui donnent une meilleure aptitude à extraire le phosphore et l'azote du sol⁽¹⁾.

* *B. brizantha* est lui aussi très bien adapté aux sols acides mais aussi aux sols basiques (pH 4 à 8) et tolère de fortes concentrations en aluminium.



Toutes zones



Reprise de *B. ruziziensis* après un gel modéré

Brachiaria sp.

* *B. humidicola* a la plus large plage de pH, se comportant très bien à des pH très acides (3,5) mais aussi sur des sols basiques⁽¹⁾.

* *B. ruziziensis* est moins bien adapté aux sols acides que les espèces précédentes mais reste tolérant à l'acidité (jusqu'à pH 4,5).

Tous les brachiarias sont capables de se développer sur sols compactés, *B. humidicola* ayant le système racinaire le plus puissant, *B. ruziziensis* ayant celui le moins puissant des 4 espèces sur la durée totale du cycle. Cependant, sur les trois premiers mois de croissance après semis, *B. ruziziensis* est celui qui produit le plus de biomasse (aérienne et racinaire), ce qui en fait une espèce fourragère et régénératrice de la fertilité des sols de tout premier plan pour le semis direct dans les successions annuelles et l'intégration agriculture-élevage.

Ils répondent tous très bien à la fertilisation (P et N en particulier) mais sont capables de se développer sur des sols de faible fertilité, en particulier *B. humidicola* qui est capable d'extraire le phosphore et le calcium à des niveaux de concentration très faibles dans le sol. Sur des sols très dégradés, *B. humidicola* a toutefois du mal à supporter une longue saison sèche (préférer alors *B. brizantha*).



B. humidicola et *B. mutica* en bordure de bassin
Photo: Rakotondramana

B. ruziziensis est le plus exigeant et se développera moins bien sur des sols de fertilité très basse sans apport de phosphore et d'azote en particulier.

Les brachiarias poussent indifféremment sur tous types de texture de sols (sableux à argileux, à condition d'être bien drainés), mis à part *B. ruziziensis* qui préfère les sols sableux ou limoneux.

Les brachiarias ont en général une tolérance faible à l'engorgement et nécessitent des sols bien drainés, sauf *B. humidicola* qui tolère très bien un engorgement même prolongé et peut être installé sur des sols hydromorphes. *B. humidicola* supporte aussi l'inondation (alors que les trois autres espèces la supportent très mal), bien que dans une moindre mesure qu'une autre espèce, *B. mutica*, qui peut être intéressante pour la production de fourrages en zone submersible.

* Où ne pas la recommander

Mis à part pour *B. humidicola* et *B. mutica*, éviter les sols à risque d'engorgement ou d'inondation, et tout particulièrement pour *B. decumbens*⁽¹⁾.

Peu résistants au gel, *B. ruziziensis* et *B. humidicola* ne sont pas recommandés au dessus de 1500 m d'altitude, d'autant plus que leur croissance y est lente (quasiment nulle au dessous de 15°C).

Il ne faut pas recommander ces plantes à des paysans souhaitant remettre en culture leurs parcelles après amélioration du sol par les brachiarias mais qui ne pourraient pas avoir accès à l'herbicide nécessaire pour les contrôler.

Pourquoi recommander cette plante?

Intérêts agronomiques

Un des principaux intérêts de ces 4 espèces de brachiaria est qu'elles sont capables de remobiliser rapidement de la fertilité au profit des cultures, en particulier sur des sols ferrallitiques acides fortement désaturés et plus ou moins dégradés. Ces sols représentent dans le monde tropical des dizaines de millions d'hectares défrichés mais qui sont inexploitablement avec travail du sol sans apports massifs



Recharge en carbone et restructuration du sol sous *B. ruziziensis*

Brachiaria sp.



Forte production de biomasse sur sol dégradé (B.brizantha cv Marandu)

d'amendements et d'engrais minéraux.

Un autre intérêt majeur est leur capacité à restructurer rapidement des sols compactés, même en profondeur. *B. humidicola*, au système racinaire le plus puissant est le plus rapide et le plus efficace pour cela. *B. brizantha* et *B. decumbens* sont également très performants alors que le *B. ruziziensis*, au système racinaire moins puissant prendra un peu plus de temps.

Ces 4 espèces permettent également d'obtenir une très forte production de biomasse, en particulier grâce à leur cycle en C4 et leur capacité à extraire des éléments nutritifs comme le phosphore. La très forte production de biomasse aérienne (plus de 20 tonnes de matière



**Recharge
du sol en
carbone**

sèche par hectare pour les parties aériennes et 5 t/ha pour les racines) permet d'injecter rapidement du carbone, dans les horizons de surface (en très forte quantité) mais aussi directement en profondeur (où ce carbone sera protégé) grâce aux racines. La structure du sol en est améliorée, durablement.



Reprise rapide de *B. humidicola* après passage de feu

Les brachiarias sont en conséquence parmi les plantes les plus efficaces pour décompacter rapidement les sols et augmenter leur taux de matière organique, en particulier les sols acides comme les sols ferrallitiques de Madagascar.

D'autre part, les brachiarias et en particulier *B. humidicola*, grâce à leur vigueur et leur croissance rapide, et leur capacité à se multiplier végétativement, sont capables de dominer la plupart des adventices, annuelles ou pérennes comme *Imperata cylindrica*, *Rottboelia exaltata* ou le striga. La forte production de biomasse permet également de maintenir une couverture végétale suffisante pour contrôler les adventices la saison suivante.

Bien que n'étant pas des légumineuses, leur association avec des bactéries libres fixatrices d'azote leur permet de fixer jusqu'à 50 unités N/ha/an, quantité non négligeable.



Les brachiarias sont d'excellents fourrages qui permettent d'améliorer les rations des animaux tout au long de l'année.

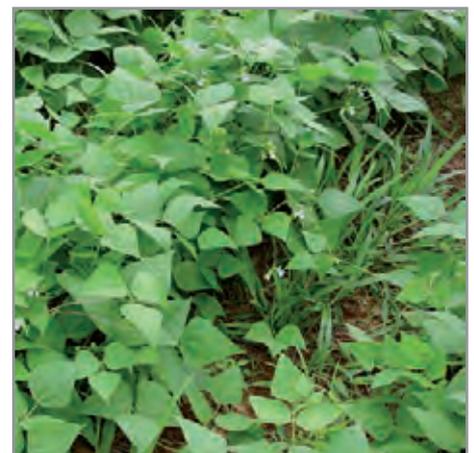
B. humidicola ne brûle pas facilement et survivra à des feux occasionnels, tout comme *B. brizantha*. *B. decumbens* est peu sensible au feu et redémarrera rapidement par ses graines et ses stolons⁽¹⁾. *B. ruziziensis* redémarrera également après le passage de feu.

Enfin, la paille de brachiaria n'est pas mangée par les termites, phénomène observé pour *B. ruziziensis* au Nord Cameroun et à Madagascar, et pour *B. humidicola* sur la côte Est malgache alors que sorgho, maïs et mil étaient largement consommés par ces insectes. Cela permet de maintenir un paillage sur le sol pour la culture en semis direct la saison suivante.

Intégration dans les systèmes de cultures

Cultures possibles en association ou succession

Etant très compétitifs par leur capacité à se développer rapidement, même sur des sols pauvres, les brachiarias doivent être associés aux cultures avec précaution. La compétition entre les cultures et les brachiarias peut être évitée de différentes façons. On peut pour cela :



Bouturage de brachiaria dans le haricot

Brachiaria sp.

* décaler dans le temps l'implantation du brachiaria par rapport à la culture principale (les brachiarias utilisent bien les dernières pluies et peuvent se développer durant une partie de la saison sèche)

* localiser les semences de brachiaria suffisamment profond (4 à 7 cm) pour en retarder l'émergence.

* adapter les espacements entre culture et brachiaria

* localiser la fertilisation au pied de la culture pour la favoriser

* faucher régulièrement le brachiaria qui pourrait faire de la compétition.

Ils peuvent ainsi être associés à des cultures comme le riz ou surtout le maïs sur des sols riches ou fertilisés, ou du manioc sur des sols pauvres. L'association manioc + brachiaria par exemple, bien gérée, bénéficie très fortement au manioc et permet de doubler ou tripler les rendements par rapport à la culture pure du manioc dans les régions où la pluviométrie supérieure à 800 mm/an n'est pas un facteur limitant. L'association riz + *B. ruziziensis* peut être pra-



Croissance rapide du brachiaria après la récolte du riz



Association Maïs + Brachiaria

tiquée avec succès pour l'installation de pâturage. Le brachiaria doit alors être associé à un riz de cycle très court (90-100 jours) qui est implanté en semis simultané ou décalé de 20 jours. Ces systèmes appelés "Barreirão" ou "Santa Fé" dans le centre du Brésil permettent de pratiquer un élevage bovin plus intensif, le riz servant à couvrir les frais d'implantation et/ou de rénovation du pâturage pour 4 à 5 ans d'exploitation.

Les brachiarias peuvent aussi être associés à des légumineuses (comme *Stylosanthes guianensis*, *Arachis pintoï* ou *Cajanus cajan*) dans un pâturage pérenne.

Moyennement tolérants à l'ombrage, ils peuvent cependant être utilisés en couverture vive des vergers ou plantations, en les maîtrisant par fauche manuelle ou mécanisée (gyrobroyeur décalé) sur les lignes d'arbres. Sur sols compactés, ils peuvent être très intéressants pour l'amélioration de la structure du sol avant plantation d'arbres qui bénéficieront du travail des racines puissantes et de la recharge du sol en carbone. L'association avec une légumineuse (type *Acacia sp.*) permet également un meilleur développement du brachiaria qui profite de la fixation d'azote par l'arbre.

Cultures possibles en rotation

Par leur capacité à restructurer les sols et à contrôler les adventices, les brachiarias sont d'excellents précédents pour toutes les cultures qui exigent une bonne porosité: le riz en particulier bénéficiera largement de ses effets. Cependant, la culture en SCV de céréales dans un paillage de graminée peut fortement souffrir d'une faim d'azote (immobilisation temporaire de l'azote par les bactéries dans les premiers stades de décomposition du paillage), si la couverture n'a pas été contrôlée suffisamment tôt et/ou sans apport d'azote conséquent au semis (50 kg N/ha au semis).



Arachide sur couverture morte de brachiaria

Brachiaria sp.

La culture de légumineuses (soja, haricot, niébé, arachide, dolique, *vigna umbellata*, etc.) après brachiaria permet d'éviter ce problème et permet généralement un gain de rendement considérable. Le contrôle chimique des éventuelles repousses de brachiaria dans une culture de légumineuse est également plus facile que dans une culture de riz. Pour que la culture bénéficie de ces effets bénéfiques, il faut cependant que le brachiaria se soit suffisamment développé, ce qui peut prendre plus d'une année en conditions défavorables (sols très dégradés, climat subtropical avec saison froide, climat semi-aride).

Gestion des systèmes SCV avec brachiarias

Les brachiarias sont relativement faciles à gérer en SCV et offrent une grande souplesse sur les calendriers de culture en semis direct :

* La période possible de plantation s'étale sur plusieurs mois (novembre à février dans la plupart des zones agro-écologiques de Madagascar, toute l'année dans le Sud-Est humide).

* Si le brachiaria s'est développé rapidement, il peut être remis en culture directement après une période de croissance relativement courte (5- 6 mois). Toutefois, en cas d'impossibilité de remise en culture (accident, maladie, manque de moyens, etc.) il peut être laissé en place une ou plusieurs années ce qui permettra l'amélioration du sol, la production d'une biomasse très importante et l'utilisation éventuelle pour l'alimentation animale.

* En cas de développement insuffisant la première année, il peut être laissé en jachère améliorée (ou pâturage). On peut aussi y implanter du manioc (et même du maïs en altitude où le brachiaria se développe plus lentement), en le contrôlant simplement (par fauchage). Cela permettra au brachiaria de se développer et de produire une forte biomasse tout en produisant des grains ou des tubercules et donc sans immobiliser la terre pendant une saison.



Association Manioc + *B. ruziziensis*



Fauche du brachiaria dans le maïs

* En cas de compétition avec la culture principale (mauvais calage de cycle, faible croissance de la culture sur sol pauvre, etc.), les brachiarias peuvent être fauchés (et éventuellement utilisés pour l'alimentation des animaux).

* La multiplication de semences est facile, dans la plupart des conditions climatiques et de sol. Seul *B. humidicola* a une production en général faible de semences (sauf en altitude). De plus, les quantités nécessaires pour le semis sont faibles (3 à 10 kg/ha). Il est cependant nécessaire de lever leurs dormances.

* Ils peuvent être facilement multipliés par boutures ou éclats de souches, avec une reprise plus rapide que par graines.

Intérêts économiques

La première année d'implantation du brachiaria, l'investissement se limite à l'achat des semences ou éclats de souches et au temps de plantation ou de semis en poquets (15-20 jours/ha) ou à la volée (2 jours/ha).

L'association Manioc + Brachiaria est particulièrement rentable, dès le premier cycle de culture, avec des rendements pouvant atteindre 20 à 30 t/ha avec un simple apport de fumier.

Si l'on dispose d'herbicide, les temps de travaux sont réduits drastiquement dès la première année en semis direct par suppression du labour et réduction forte du temps de désherbage en particulier.



Brachiaria sp.

La disponibilité et le coût de l'herbicide peuvent cependant être un frein à la diffusion de systèmes sur couverture de brachiaria qui nécessitent un investissement notable en intrants (herbicides et engrais) qui bien que généralement très rentable peut être difficile à réaliser dans le cadre d'une petite agriculture familiale, dominante à Madagascar.



Intérêts environnementaux



Protection et restructuration du sol

Les aptitudes agronomiques des brachiarias en font des plantes très intéressantes sur le plan environnemental. Ils permettent :

- * de remettre en valeur des zones abandonnées, en particulier grâce à la possibilité qu'ils offrent de décompacter les sols, de mobiliser de la fertilité et de supplanter la végétation naturelle pour produire une forte biomasse de fourrage de bonne qualité, permettant la pratique immédiate de l'élevage au moindre coût.
- * de protéger des zones fragiles, réduisant ainsi l'érosion et son impact sur les zones en aval. *B. humidicola* est dans ce domaine le plus performant, protégeant totalement les sols par ses nombreux stolons et son système racinaire extrêmement dense en surface.
- * de stabiliser les diguettes et les talus en bord de parcelles tout en produisant du fourrage.

Précautions et limites

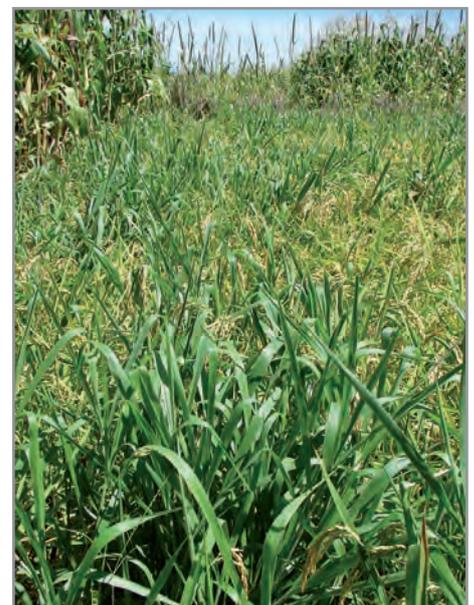
* Etant très compétitifs dès le début de cycle, les brachiarias doivent être associés avec précaution aux cultures. Un mauvais démarrage de la culture (mauvaise germination, fertilisation insuffisante, etc.) peut entraîner une compétition importante et difficile à gérer, et ce d'autant plus que les espacements entre lignes de culture sont faibles et que les cultures sont de taille limitée comme pour le riz ou le haricot (l'association avec le maïs ou le manioc est plus facile à gérer).

* Le contrôle des brachiarias pour remise en culture nécessite l'utilisation d'herbicide, à des doses relativement importantes (1080 g matière active/ha de glyphosate pour *B. ruziziensis* et 1800 g m.a./ha pour les autres espèces). *B. humidicola* est le plus difficile à contrôler et peut nécessiter dans certaines conditions (climat tropical humide) jusqu'à 2880 g m.a./ha., ce qui engendre des coûts considérables, difficiles à supporter en petite agriculture et n'est pas recommandable d'un point de vue environnemental.

Sans herbicide, la remise en culture nécessite un travail très important et pénible de décapage à l'*angady*, et se fait au détriment des performances des systèmes.

* Pour la culture de céréales dans un paillage de brachiaria, il est nécessaire d'apporter de l'urée pour éviter une faim d'azote en début de culture.

* Dans les zones à longue saison sèche, le contrôle du brachiaria à l'herbicide nécessite d'attendre la reprise de la végétation après les premières pluies pour pouvoir traiter de façon efficace, ce qui retarde le semis. Il est dans ces conditions préférable de traiter en végétation à la fin du cycle précédent, en saison des pluies. Cette pratique a l'avantage de réduire les risques de faim d'azote en début de cycle, mais demande un investissement en herbicide plusieurs mois avant la mise en culture, souvent difficile à réaliser à Madagascar.



Repousses mal contrôlées de graines de brachiaria dans le riz



Brachiaria sp.

* Si on laisse grainer le brachiaria, les repousses dans les cultures suivantes peuvent être difficiles à contrôler et peuvent devenir envahissantes. Dans une culture de légumineuse, l'utilisation d'herbicides (type fluazifop-P-butyl quand il est disponible) permet le contrôle de ces repousses. Par contre, pour une culture de riz le contrôle sera très difficile, les graminicides sélectifs de céréales (type fenoxaprop-ethyl et Cyhalofop-Butyl particulièrement sélectif et efficace à tous les stades de développement du riz) n'étant pas actuellement disponibles à Madagascar. Il est donc important d'éviter la production de graines (par fauche du brachiaria) avant remise en culture.

* Les brachiarias peuvent devenir des plantes envahissantes, en particulier *B. brizantha* et *B. decumbens*. *B. ruziziensis*, plus exigeant sur le plan de la fertilité ce qui limite sa compétitivité, et *B. humidicola* qui produit peu de graines, sont moins susceptibles de devenir des adventices majeures.

* Les brachiarias sont capables de puiser le peu d'éléments nutritifs qui restent dans des sols pauvres. En conséquence, leur exploitation intensive comme fourrages, sans apport de fertilisation (engrais ou fumier) en compensation risque de conduire à un épuisement des sols qui deviendront incultes. Une exploitation

non raisonnée (trop fréquente, sans apport de fertilisation) conduira dans un premier temps à une mauvaise couverture du sol (port en touffes avec passages d'érosion entre les touffes) puis à la disparition progressive du brachiaria qui sera dans le meilleur des cas remplacé par des espèces plus rustiques, de qualité fourragère généralement mauvaise et à production limitée. Dans le pire des cas, le sol deviendra totalement inculte. Il est très important d'insister sur ce risque lors de la présentation des systèmes aux paysans et de s'assurer de la bonne gestion des brachiarias pour éviter d'aboutir à une telle situation.

* La nutrition de caprins, d'ovins ou de jeunes bovins avec des brachiarias uniquement peut

conduire à des problèmes sévères de photosensibilisation.

* *B. ruziziensis* peut être détruit par le gel

* Enfin, la récolte des graines quand elle est faite manuellement représente un travail important.

Variétés et espèces recommandées

Décompactation des sols

Pour un rôle de décompactation rapide des sols, *B. brizantha* (cv Marandu), *B. decumbens* (cv Basilisk) et *B. humidicola* (cv Tully) ont les systèmes racinaires les plus puissants. La gestion des cultures en SCV est cependant plus facile avec *B. ruziziensis* (cv Ruzi importé du Brésil), contrôlable chimiquement à moindre coût que les autres brachiarias (*B. humidicola* étant le plus difficile à maîtriser est recommandé surtout pour la protection de zones fragiles). Sur des sols moyennement compactés, et que l'on veut remettre en culture régulièrement, l'emploi du *B. ruziziensis* est préférable. Si la place est disponible, il est possible de le conserver deux ou trois ans pour une bonne restructuration des sols avant remise en culture. On évitera cependant de le laisser grainer.



Affaiblissement de *B. brizantha* par fauche trop fréquente et trop rase.



Port en touffes et mauvaise couverture du sol (*B. ruziziensis* sans engrais)



Décompactation du sol par le système racinaire puissant (*B. brizantha*)

Brachiaria sp.

Sur des sols très compactés, que l'on veut décompacter rapidement, l'emploi de *B. brizantha* est à recommander en priorité, sachant cependant que le coût en herbicide pour la remise en culture de la parcelle sera plus important qu'avec *B. ruziziensis*.

Production de fourrage

Pour l'alimentation du bétail, *B. ruziziensis* et *B. brizantha* ont les meilleures qualités fourragères, *B. brizantha* ayant l'avantage de produire en plus grande quantité.

Pour l'installation de pâturages pérennes, *B. brizantha* (ou *B. decumbens* en altitude) est également préférable à *B. ruziziensis* dont la durée de vie est plus courte (environ 3 ans, contre 5 ans pour *B. brizantha*).

Pour l'installation de pâturages en zone submersible, le *Brachiaria mutica* est le plus adapté, pouvant pousser dans plus d'un mètre d'eau. Il permet la production de fourrage de qualité pendant la saison sèche grâce à l'eau qui reste dans ces zones basses.



Protection contre l'érosion



Couverture du sol et contrôle de l'érosion par *B. ruziziensis* bien développé

Pour la protection des sols (zones de fragilité), en particulier en zones humides, l'espèce *B. humidicola* (cv Tully) est la plus recommandée pour son système racinaire très dense en surface, sa meilleure couverture du sol, ses capacités de propagation par stolons et sa production de graines plus faible (réduisant les risques de pollution des zones en aval). Elle est cependant de valeur nutritive inférieure aux autres espèces et sera la plus difficile à contrôler à l'herbicide pour remise en culture.

Sur des sols très dégradés et/ou des climats avec longue saison sèche, en particulier les *tanety* au lac Alaotra, *B. brizantha* (cv Marandu) peut être préférable, pour son aptitude à produire une forte biomasse. Poussant en touffes (comme *B. decumbens* et *B. ruziziensis*), sa couverture du sol est cependant moindre si on ne le laisse pas se développer suffisamment pour qu'il s'étale et se réimplante à

partir des stolons. Sans une couverture totale du sol, l'eau peut ruisseler entre les touffes et l'érosion peut décaper les sols entre ces touffes, qui deviennent progressivement "perchées".

Utilisation mixte

Pour une utilisation mixte, avec alternance de brachiaria pour préparer les sols et la biomasse et cultures en SCV, *B. ruziziensis* a l'avantage de pouvoir être contrôlé plus facilement et à moindre coût que les autres brachiarias. Dans de bonnes conditions, il a aussi l'avantage d'être l'espèce produisant la plus forte biomasse sur une courte période de temps (3 mois).

Si l'objectif principal est la décompaction rapide de sols très compactés et/ou la production de fourrage essentiellement avec une année de culture tous les 3 ou 4 ans (pour régénérer les fourrages), *B. brizantha* ou *B. decumbens* (en altitude) sont à préférer.

Autres espèces intéressantes

Le brachiaria hybride (*B. brizantha* cv marandu x *B. ruziziensis*) cv "mulato" est intéressant pour sa forte production de biomasse (aérienne et racinaire) de 10 à 25% plus élevée que *B. brizantha*, sa qualité fourragère, sa capacité à supporter un pâturage intensif et son aptitude à pousser



Brachiaria hybride cv "mulato"

Brachiaria sp.

en altitude (jusqu'à 1800 m. sous l'équateur). Il nécessite cependant des sols bien drainés et relativement fertiles, et la production de semences est difficile⁽¹⁾. Un autre hybride (*B. ruziziensis* x *B. brizantha* x *B. decumbens*), le Mulato II a été récemment créé en Australie. Outre sa bonne production de semences, il a été sélectionné pour sa forte tolérance à l'aluminium, sa vigueur et sa forte production de fourrage de qualité⁽¹⁾.

Brachiaria plantaginea, considéré au Brésil comme une adventice dans les systèmes de culture avec travail du sol, peut être une excellente option de couverture des sols dans les systèmes en semis direct, notamment en début de saison des pluies. Cette espèce très puissante et dominante sur la plupart des adventices recouvre très vite le sol, avec production d'une forte biomasse. Elle est cependant facilement maîtrisable avec seulement 480 g/ha de glyphosate. C'est ainsi l'espèce de brachiaria la moins onéreuse à gérer en semis direct. Elle constitue également, en vert ou en foin, un fourrage de qualité de par sa richesse en protéines digestibles pour les bovins, dans les 60 premiers jours de sa croissance.

Gestion de la plante

Comment l'implanter

Les brachiarias peuvent être implantés soit par graines, soit par boutures ou éclats de souche (avec un démarrage plus rapide que par graine).

Il est possible d'implanter les brachiarias en culture pure, mais cela nécessitera une préparation de la parcelle, coûteuse et qui ne rapportera pas directement de profit. Il est donc conseillé d'implanter les brachiarias en les associant à une culture qui générera des revenus. De cette manière, le travail supplémentaire demandé pour implanter cette plante de couverture/fourrage est réduit au semis/bouturage.

En fonction du niveau de fertilité des sols (et des possibilités de fertilisation), on pourra associer les brachiarias à :

* du manioc, du haricot ou du pois de terre sur les sols pauvres,

* du maïs sur des sols riches ou fertilisés (localiser alors l'engrais au pied des cultures pour les favoriser).

Si la fertilité et l'état de compaction des sols permet la culture de riz, il est possible d'implanter du brachiaria dans le riz. L'association est cependant difficile à gérer dans des climats avec longue saison sèche à moins d'avoir un espacement suffisant entre lignes de riz.

L'implantation en culture pure se justifie principalement dans le cas de l'aménagement de terroirs avec la protection de zones de fragilité très dégradées, où les cultures sont rarement rentables.

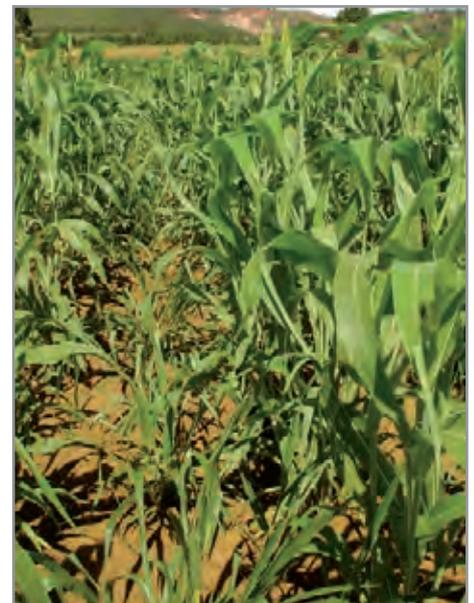
Quand semer

La date de semis du brachiaria dépend du climat et de la culture associée. Il est recommandé de semer ou bouturer le brachiaria le plus tôt possible en culture pure et dès que la culture est suffisamment développée pour que le brachiaria ne puisse plus la concurrencer dans le cas d'une association. Il faut cependant que l'implantation se fasse au minimum un mois et demi (boutures ou éclats de souches) à deux mois (semis par graines) avant la fin probable de la saison des pluies (ou l'arrivée de la saison froide) pour éviter les risques d'échec. Plus le semis sera tardif, moins on aura de chances d'obtenir une production suffisante pour pouvoir remettre la parcelle en culture en SCV dès l'année suivante.

De manière générale, l'implantation du brachiaria par graines peut se



Jeune pousse de *B. brizantha*



Semis de brachiaria dans la culture de maïs

Brachiaria sp.

faire en même temps que la culture principale pour favoriser autant que possible la production de biomasse dès la première année. Il est cependant nécessaire d'espacer les lignes de culture (culture en doubles rangs de préférence, avec semis du brachiaria entre les rangs espacés) pour minimiser les risques de compétition. La mise en place par boutures ou éclats de souches, du fait d'un démarrage plus rapide doit se faire avec un décalage de 20 jours à un mois par rapport à la culture principale.

Pour le manioc, qui est planté en général en fin de saison des pluies, il est préférable d'implanter le brachiaria en début de saison des pluies suivantes, ce qui permet un bon démarrage de la graminée, sans risque de compétition (en particulier pour l'eau) durant la saison sèche. Dans le sud-est malgache où le manioc est généralement implanté en période peu humide (septembre-octobre), l'implantation du brachiaria se fait de préférence au mois d'avril-mai.



Semis de brachiaria dans la culture de manioc



Implantation de B. brizantha par éclats de souches sur sol dégradé

En culture pure il est souvent difficile de le semer tôt, les paysans préférant à juste titre terminer l'implantation des cultures avant de semer une plante de couverture/fourrage. Il est donc recommandé de semer dès que possible (dès les premières pluies utiles voire même en sec avant les pluies), et dans tous les cas avant le 15 janvier sur les hautes terres où son développement est lent (jusqu'à fin janvier si on utilise des boutures dont le démarrage est plus rapide), avant le 31 décembre en milieu semi-aride pour qu'il puisse suffisamment se développer avant l'arrêt des pluies, et avant le 15 février en zone de moyenne altitude avec longue saison sèche. En zone tropicale humide, l'implantation peut se faire durant toute l'année, en évitant cependant les périodes climatiques à pluviométrie la plus aléatoire.

Comment semer

Le semis se fait de préférence en poquets, avec 8 à 10 graines par poquet, légèrement recouvertes (1 à 2 cm de profondeur). Les graines de brachiaria sont capables de lever même si elles sont enfouies en profondeur (4 à 7 cm). Une telle pratique en retarde cependant l'émergence, ce qui peut être intéressant pour la gestion en association avec des cultures mais constitue un handicap si l'on souhaite une production rapide.

L'espacement entre poquets recommandé est de 30 à 40 cm sur la ligne, l'espacement entre lignes variant en fonction de la plante associée (cf. fiches techniques par système). En culture pure, l'espacement entre lignes recommandé est aussi de 30 à 40 cm, ce qui permet une couverture relativement rapide et homogène du sol. A ces densités, la quantité de semences nécessaire est de 3 à 7 kg./ha.



Semis de brachiaria en pur sur sol très dégradé

Brachiaria sp.

Il est également possible de semer le brachiaria à la volée (culture en pur). La dose de semences nécessaire est alors augmentée (10 à 20 kg/ha), notamment afin de s'affranchir des risques de prédation par des insectes (fourmis, etc.).

L'implantation par boutures ou éclats de souches peut se faire de manière plus espacée, le démarrage étant plus rapide (50 cm au lieu de 30 ou 40 cm).

B. humidicola dont la production de semences est plus difficile (mis à part en altitude) s'implante de préférence par boutures ou éclats de souches, d'autant plus que sa forte capacité à se propager par stolons et rhizomes permet de l'implanter avec un espacement de 1m x 1m. L'implantation dans le *bozaka* (*Aristida sp.*, *Imperata sp.*, etc.) peut se faire après un décapage à l'angady (ou herbicidage) limité dans un premier temps aux emplacements où les boutures vont être implantées, espacées de 1m x 1m. Après reprise du brachiaria, la végétation restante peut alors être progressivement décapée à l'angady, permettant la colonisation par *B. humidicola*. Cette technique a l'avantage d'éviter l'érosion favorisée en cas d'implantation après labour.



Décapage du bozaka après reprise du *B. humidicola* implanté à 1m x 1m.

Traitement des semences

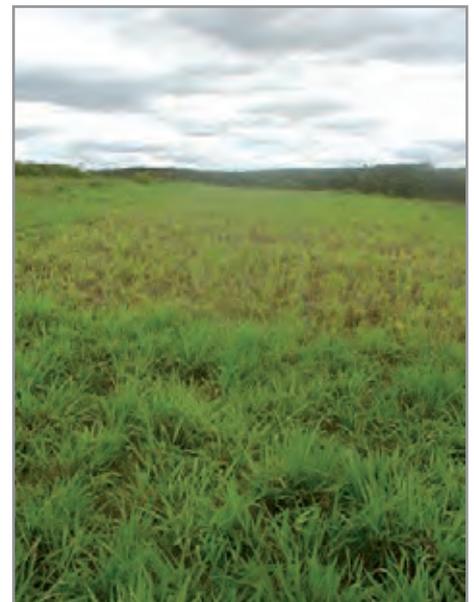
Les brachiarias ne nécessitent aucun traitement insecticide ou fongicide des semences. Cependant, la dormance des graines peut rendre nécessaire un traitement pour obtenir une bonne germination. Il est donc indispensable d'effectuer un test de germination quelques semaines avant la date de semis probable. Un stockage dans de bonnes conditions (graines bien sèches, à l'abri des fortes températures et de l'humidité) de 6 à 9 mois permet en général de lever la dormance. En cas de très faible taux de germination, les semences doivent être traitées au KNO_3 (malheureusement difficile à se procurer à Madagascar) ou à l'acide sulfurique. Pour cela, les semences sont trempées dans l'acide sulfurique pour une durée variant de 30 secondes à 20 min en fonction de la concentration de l'acide. Il est donc indispensable de tester le temps de trempage au préalable. Utiliser de l'acide de batterie, peu concentré car l'utilisation d'un acide fort rend très difficile la manipulation et un rinçage incorrectement effectué peut tuer les semences. Après trempage, les semences doivent être rapidement mais soigneusement rincées à l'eau (faire au moins 5 bains de lavage) et séchées.

Fertilisation

Les brachiarias sont des espèces très bien adaptées aux sols acides et aux fortes concentrations en aluminium. De manière générale, ils répondent peu au chaulage. Capables d'extraire le phosphore du sol (en particulier *B. decumbens*, *B. humidicola* et *B. brizantha*), leurs besoins en éléments nutritifs sont essentiellement des besoins en azote. Des variations entre espèces existent cependant.

B. ruziziensis est le moins bien adapté aux sols très acides, et demande un niveau de fertilité relativement élevé. Des apports de phosphore en début de cycle, et d'azote tout au long du cycle sont nécessaires sur les sols acides de basse fertilité. Sans apport d'engrais, *B. ruziziensis* supporte mal d'être fauché ou pâturé et disparaît^{(1) (2)}.

B. brizantha et *B. decumbens* se comportent bien sans engrais, mais répondent très bien à des apports de phosphore et surtout d'azote, tout au long du cycle^{(1) (2)}. Un apport fréquent d'azote permet de maintenir une croissance végétative active et améliore la qualité fourragère⁽²⁾.



Effet marqué de la fertilisation azotée (premier plan) sur *B. ruziziensis*

Brachiaria sp.

On estime cependant que pour *B. decumbens* 40% de l'azote provient de la fixation d'azote par des bactéries libres associées ⁽¹⁾.

B. humidicola est le plus adapté aux sols de basse fertilité, mais répond cependant bien à l'apport de P ou de N.

Cette bonne réponse des brachiarias à l'azote rend intéressante l'association avec des légumineuses.

Sur sols très acides (ferrallitiques, schistes, grès et granites), il est recommandé de pénétrer les semences avec du phosphate naturel (type guano) ou du thermophosphate à raison de 200 g de phosphate par kg de semence, ce qui permet une implantation rapide et vigoureuse pour un coût très modique. Lors de l'implantation par boutures ou éclats de souches, le pralinage est conseillé (trempage dans un mélange de 1/3 d'eau, 1/3 de bouse de vache et 1/3 d'argile, avec éventuellement ajout d'oligo-éléments et de phosphate naturel).

Dans tous les cas, il est recommandé de gérer de manière raisonnée les brachiarias et de restituer les éléments nutritifs exportés par leur exploitation (tout particulièrement en cas d'exploitation intensive), sous peine de conduire à un épuisement du sol.



Pralinage des boutures de brachiaria

Gestion de l'enherbement

Les brachiarias sont de manière générale des plantes très agressives et capables de dominer la plupart des adventices à condition d'être gérées convenablement (espèce adaptée au niveau de fertilité du sol, exploitation et fertilisation raisonnées).

B. ruziziensis et *B. brizantha* sont tolérants à l'atrazine en prélevée (respectivement 1600 et 2000 g de matière active/ha, sur des sols peu sableux, en pré-levée) ce qui est intéressant pour l'implantation dans une culture de maïs.

Protection phytosanitaire en végétation

Les brachiarias ne nécessitent pas de traitement phytosanitaire en végétation. Ils sont généralement très sains à Madagascar qui n'a pas les problèmes liés à des insectes (*Aeneolamia sp.*, *Deois sp.* et *Zulia sp.*, famille des *Cercopidae*) rencontrés en Amérique du sud, en particulier sur *B. ruziziensis*⁽¹⁾ (ce qui explique que *B. brizantha* lui soit préféré dans cette zone).

Production de semences / Récolte

La production de semence est relativement facile mais varie selon les espèces.

B. ruziziensis est très facile à produire, avec 150 à 200 kg/ha de semences récoltées (jusqu'à 700 kg/ha en ramassant les graines tombées au sol⁽¹⁾).

B. brizantha est également facile à produire, avec un grand nombre de graines (100 à 500 kg/ha, jusqu'à 1000 kg/ha en ramassant les graines tombées au sol)

B. decumbens peut produire jusqu'à 1000 kg/ha de semences mais sa production est faible près de l'équateur ⁽¹⁾

B. humidicola à l'inconvénient de produire très peu de graines à basse altitude ⁽¹⁾. La production en altitude est cependant bonne (100 à 500 kg/ha)

L'apport de bore sur les sols déficients peut être nécessaire à la bonne production.

Dans tous les cas, les semences sont dormantes et doivent



Graines de *B. ruziziensis*

Brachiaria sp.

être stockées dans de bonnes conditions (basse température, faible humidité) pour lever la dormance (6-9 mois pour *B. ruziziensis*, 6 mois pour *B. brizantha* et *B. decumbens* et jusqu'à 9 mois pour *B. humidicola* ⁽¹⁾)

La maturité des graines n'étant pas simultanée au niveau d'une panicule, la récolte se fait lorsque la moitié des graines sont mûres. La récolte peut se faire :

*manuellement, inflorescence par inflorescence en les secouant au dessus d'un seau pour y faire tomber les graines mûres. Cette technique exige plusieurs passages ce qui représente un travail considérable. Elle a l'avantage de permettre une récolte échelonnée au fur et à mesure de la maturation, ou

* par fauche, ce qui est plus rapide mais se fait au détriment du rendement, les graines ne pouvant pas être récoltées toutes à maturité. Dans ce cas, on peut stocker les panicules récoltées au sec, dans un endroit bien ventilé et à l'abri du soleil, pendant 7 à 10 jours pour permettre la maturation des grains verts.

Le séchage des inflorescences est nécessaire avant le battage. Un taux d'humidité inférieur à 10% permet d'assurer une bonne conservation.

L'ensemble de ces opérations de récolte- séchage-battage est donc très exigeant en main d'oeuvre, ce qui explique le coût élevé des semences (8 000 à 10 000 Ariary/kg soit 3 à 4 Euros/kg), d'autant plus que la production est limitée.

Utilisation comme fourrage



Pâturage de *B. ruziziensis*

Les brachiarias sont de bons fourrages, avec cependant des différences entre espèces :

B. ruziziensis, *B. brizantha* et les hybrides cv *Mulato* sont de manière générale les meilleurs des brachiarias, avec des caractéristiques très proches: 7 à 13% de protéines (jusqu'à 20% en fonction de la fertilisation), une très bonne appétabilité et une digestibilité variant de 55 à 75%⁽¹⁾, fournissant de 0,69 à 0,74 Unités Fourragères Lait/kg⁽³⁾.

De manière générale, la qualité baisse avec l'âge des plantes, et en particulier après la floraison.

B. decumbens est aussi un fourrage de bonne qualité, alors que *B. humidicola* a une qualité moindre, bien que bonne pour les conditions de sols dans lesquels il pousse. Sa digestibilité (48 à 75%) baisse rapidement s'il n'est pas pâturé ou fauché, et les protéines varient de 5 à 17%. Sa palatabilité et son acceptabilité sont beaucoup plus faibles



que pour les autres brachiarias, mais il est mangé par les bovins quand il est maintenu court. Ils peuvent tous être donnés en frais (pâturage ou fauche, la fauche étant plus difficile pour *B. humidicola* que pour les autres), séchés (foin) ou ensilés pour l'alimentation en saison sèche ou froide.

B. humidicola a besoin d'être fréquemment coupé ou pâturé pour conserver une bonne appétabilité. Il supporte très bien des charges importantes, tout comme *B. decumbens*.

B. brizantha tolère des coupes fréquentes si il est fertilisé, mais elles conduiront à un développement en touffes et une mauvaise couverture du sol. *B. ruziziensis* supporte le moins bien les fortes charges qui feront qu'il se développera en touffes et pourra même disparaître progressivement, d'autant plus vite s'il n'est pas fertilisé.

Etant donnée la forte réponse à la fertilisation azotée des différents brachiarias, il est très intéressant de les associer à une légumineuse.

Brachiaria sp.

Association *B. brizantha* + *Cajanus cajan*

B. humidicola, par sa très forte production de biomasse et son port, couvre fortement le sol. Elle est l'espèce la plus difficile à associer, alors que les associations avec *B. brizantha* et *B. ruziziensis* sont relativement faciles.

Les légumineuses les plus intéressantes en association avec les brachiarias sont le *Stylosanthes guianensis*, l'*Arachis pin-toi*, le *Cajanus cajan* (variété de cycle court, du type Bon amigo) que l'on peut associer à tous les brachiarias.

Attention! Les ovins, caprins et les jeunes bovins nourris avec de grandes quantités de *B. brizantha*, *B. decumbens*, *B. ruziziensis* ou *B. mutica* peuvent souffrir de photosensibilisation (qui peut entraîner leur mort). Seul *B. humidicola* peut être donné à ces animaux, en quantité raisonnable ⁽¹⁾.

Utilisation comme couverture végétale

Les brachiarias sont utilisés en semis direct pour décompacter et restructurer les sols, remobiliser de la fertilité (rôle de "pompe biologique") et créer une couverture morte (la plante est tuée pour constituer une couverture végétale).

Dès que la biomasse produite est suffisante pour assurer une bonne couverture du sol, soit 8 à 10 t/ha de matière sèche, il est possible de remettre la parcelle en culture en semis direct. Le contrôle des brachiarias pour remise en culture nécessite l'utilisation d'herbicide (glyphosate) à des doses variables selon les espèces.

Le plus facile à contrôler est *B. ruziziensis*, pour lequel 1080 g/ha de matière active sont suffisants à condition de l'appliquer dans de bonnes conditions: pas pendant les grosses chaleurs, eau à pH 4 à 6 (pas d'eau basique qui réduit fortement l'efficacité du produit), brachiaria en période végétative active, etc. Les autres brachiarias nécessiteront 1800 à 2160 g/ha de glyphosate, *B. humidicola* étant le plus difficile à maîtriser correctement. Le traitement séquentiel (deux passages d'herbicide, à une semaine d'intervalle environ: 1/2 dose au premier passage et dose inférieure à la 1/2 dose au deuxième passage) permet d'accroître l'efficacité de l'herbicide et de réduire la dose totale utilisée. Comme le traitement en deux passages croisés, il permet également de s'assurer que l'ensemble de la parcelle a été traité de manière homogène.

Manioc sur couverture de *B. ruziziensis*

Le semis de la culture dans la couverture de brachiaria se fait en déplaçant la paille le moins possible. Il suffit d'ouvrir un petit trou pour mettre les graines (ou les boutures) dans le sol, sans remonter de terre au dessus de la paille. Ce semis peut se faire simplement avec une petite *angady* ou un baton, ou encore avec une canne planteuse, une roue semeuse ou un semoir mécanisé (qui ouvre alors un petit sillon dans la couverture végétale).

Afin de laisser le temps à la forte biomasse de se tasser pour former un mulch dans lequel le semis direct sera réalisable, il est préférable de contrôler le brachiaria de 30 à 45 jours avant la date de semis estimée. Cela permettra également de limiter les risques de faim d'azote (immobilisation temporaire), à craindre fortement en début de cycle pour la culture d'une céréale dans un mulch de graminées.

En milieu tropical humide, un tel contrôle du brachiaria ne pose pas de problème, l'activité végétative étant importante pratiquement toute l'année. En revanche, pour les milieux à longue saison sèche, le traitement à l'herbicide du brachiaria suppose une reprise de la végétation après les premières pluies (trois semaines environ pour obtenir un développement suffisant), ce qui retarde d'autant le semis et est un handicap certain. Dans ces conditions, il est préférable de traiter le brachiaria au glyphosate à la fin de la saison des pluies précédente. Sur un mulch important

Brachiaria sp.

(plus de 10-12 t/ha de matière sèche), le contrôle des adventices restera efficace et la faim d'azote ne sera pas à craindre sur un mulch déjà partiellement décomposé. Par contre, cette pratique demande un investissement en herbicide et travail plusieurs mois avant la mise en culture ce qui peut poser des difficultés importantes dans le contexte malgache.

L'utilisation du brachiaria en couverture végétale demande également de ne pas le laisser grainer la saison précédente, les graines tombées au sol pouvant germer et faire une compétition importante aux cultures suivantes qu'il sera difficile de contrôler avec les herbicides disponibles à Madagascar.

Sans herbicide, la remise en culture après brachiaria peut éventuellement se faire au prix d'un important travail de décapage à l'*angady* et d'une baisse des performances du système, ce qui en fait une pratique peu recommandable sauf dans certaines situations (forte disponibilité en main d'oeuvre, herbicides inaccessibles, forte compaction des sols sans autre alternative que l'emploi de brachiarias pour l'amélioration de la structure, etc.).

Dans le cas de cultures semées à faible densité, avec un espacement important entre deux lignes (maïs, manioc), il est possible de traiter le brachiaria à l'herbicide en bandes (40 à 50 cm traités et 40 à 50 cm non traités), ce qui réduit la dose à l'hectare de moitié. Cette technique présente aussi l'avantage de permettre une recolonisation par le brachiaria à partir des bandes non traitées, sans avoir besoin de ressemer une plante de couverture.



Contrôle du brachiaria au glyphosate sur toute la surface (premier plan) et en bandes alternées (au fond).
Photo: Rakotondramanana



Acacia mangium (3ans) implantés dans B. humidicola. L'arbre profite de la restructuration du sol par le brachiaria, et la graminée bénéficie de l'azote fixé par la légumineuse

Enfin, pour les plantations d'arbres, la mise en place préalable de brachiarias est très intéressante puisque la couverture du sol par le brachiaria est totale (ce qui n'est pas le cas sous une plantation d'arbres sur sol nu), et que les arbres bénéficieront de la restructuration du sol par la graminée. L'implantation d'arbres dans le brachiaria peut se faire soit après traitement localisé (1m² environ) à l'herbicide, soit après décapage à l'*angady* et coupe des racines latérales pour éviter la compétition, le temps que l'arbre développe son système racinaire.



Références bibliographiques utilisées pour cette fiche technique

(1) Cook, B.G., Pengelly, B.C., Brown, S.D., Donnelly, J.L., Eagles, D.A., Franco, M.A., Hanson, J., Mullen, B.F., Partridge, I.J., Peters, M. and Schultze-Kraft, R. 2005. **Tropical Forages: an interactive selection tool.**, [CD-ROM], CSIRO, DPI&F(Qld), CIAT and ILRI, Brisbane, Australia. Site internet: www.tropicalforages.info

(2) Site internet FAO Grassland: www.fao.org/ag/agp/AGPC/doc/Gbase/mainmenu.htm

(3) Conduite des systèmes de culture sur couverts végétaux et affouragement des vaches laitières. Guide pour les hautes terres de Madagascar. 2008. Ouvrage collectif GSDM/TAFA/FI-FAMANOR/MAEP/CIRAD/ARP/SICALAIT/ARIAL/Région Réunion.

Brachiaria sp.

Les brachiarias en résumé

- ✓ Graminées pérennes (3 à 5 ans), de type C4
- ✓ Adaptés à de nombreux types de sols, en particulier aux sols acides (aptitudes à extraire le phosphore), et à tous les climats de Madagascar (variable selon les espèces)
- ✓ Régénérateurs puissants et efficaces de la fertilité des sols ferrallitiques acides plus ou moins dégradés
- ✓ Forte production de biomasse
- ✓ Système racinaire extrêmement puissant, capable de décompacter les sols rapidement
- ✓ Éliminent les adventices
- ✓ Excellents fourrages

mais....

- ✗ Besoin d'herbicide pour la remise en culture en semis direct
- ✗ Croissance lente en altitude
- ✗ Supportent mal le surpâturage
- ✗ Risque d'appauvrissement des sols en cas de mauvaise gestion, sans retour de fertilité



B. brizantha (gauche) et B. ruziziensis (droite)

Des caractéristiques et des aptitudes variables selon les espèces:



	Adaptation au climat tropical d'altitude Résistance au gel, tolérance au froid	Adaptation aux climats à longue saison sèche Résistance à la sécheresse	Tolérance à l'engorgement et à la submersion	Adaptation aux sols dégradés (Capacité à extraire des éléments nutritifs)	Tolérance à l'acidité et à l'aluminium (Recémarrage après passage de feu)	Production de biomasse	Contrôle de l'érosion	Décompactation et restructuration du sol Recharge en carbone en profondeur	Contrôle des adventices	Qualité fourragère	Possibilités d'association avec des légumineuses (Dose d'herbicide réduite, facilité d'application)
--	---	--	--	--	--	------------------------	-----------------------	---	-------------------------	--------------------	--

<i>Brachiaria ruziziensis</i>	—	●	—	●	●	●	●	●	●	●	●
<i>Brachiaria brizantha</i>	●	●●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<i>Brachiaria decumbens</i>	●●	●●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
<i>Brachiaria humidicola</i>	—	—	●	●●	●●	●●	●●	●●	●●	●	—
<i>Brachiaria mutica</i>	—	—	●●	●	●●	●●	●	●	●●	●	●

●● Très bon ● Bon Vide: Moyen — Mauvais