

Dossier *Striga*

Les espèces parasites herbacées des cultures vivrières en Afrique : biologie, impact, méthodes de lutte

*Depuis la mise en évidence au début du siècle des dégâts causés aux cultures par les *Striga*, des études très nombreuses concernent ce sujet. La communauté internationale a pris conscience de l'existence des problèmes engendrés par l'extension de la contamination par les plantes parasites des surfaces consacrées aux cultures vivrières.*

Les espèces parasites herbacées des cultures vivrières en Afrique : biologie et impact, étude au Mali
G. Hoffmann, C. Diarra, I. Ba. D. Dembele

Perception paysanne de l'ampleur du *Striga* et de sa répartition sur le terroir villageois
M'Pie Bengaly, T. Defoer

Emploi d'herbicides pour lutter contre *Striga hermonthica*
G. Hoffmann, P. Marnotte, D. Dembele



Les espèces parasites herbacées biologie et impact, étude au Mali

1. Reconnaissance et biologie des espèces parasites



G. HOFFMANN

Icrisat/Cirad-ca, Projet Wasip-Mali
BP 320, Bamako, Mali

*Nouvelle adresse : 22 rue de Lamballe,
45400 Fleury-les-Aubray, France*

C. DIARRA

Station de Cinzana, BP 214, Ségou, Mali

I. BA

Icrisat/Cirad-ca, Projet Wasip-Mali,
BP 320, Bamako, Mali

D. DEMBELE

Icrisat/Cirad-ca, Projet Wasip-Mali,
BP 320, Bamako, Mali

Nous remercions messieurs B. MAIGA,
Dr. A. SOW, B. SIDIBE, I. DISSA pour leur
participation sur le terrain, de même que
l'ensemble des villageois des sites étudiés pour
leur collaboration efficace et chaleureuse, ainsi
que J. GIGOU (Cirad-ca, Icrisat) pour sa
contribution à cet article et D.E. HESS (Icrisat)
pour le crédit photographique.

**De nombreux travaux
conduits sur les plantes
parasites herbacées
montrent leur importance
comme facteur limitant
la production des cultures
vivrières, notamment
en Afrique.**

**Un type de parasitisme est
présenté ainsi qu'une clé
de détermination pour
les principales espèces
présentes au Mali.**

Importance et répartition mondiale

La première mention du parasitisme chez les plantes est attribuée à THEOPHRASTE (371-286 av. J.-C.) qui signale l'existence de plantes vivant sur d'autres plantes (VISSER, 1981). C'est au 19^e siècle que DECAISNE (1847) décrit pour la première fois des relations trophiques entre hôte et parasite, puis il fallut attendre les années 1960 pour que les limites de ce groupe de plantes à la biologie particulière soient tracées.

des cultures vivrières en Afrique :

Largement réparties sur tous les continents, les plantes parasites sont des arbres, des arbustes ou des plantes herbacées pérennes ou annuelles, dont certaines sont nuisibles à un grand nombre d'espèces végétales cultivées ou sauvages. Les plantes parasites appartiennent presque exclusivement à la classe des dicotylédones et on dénombre actuellement près de 3 000 espèces dans le monde : 18 familles, 140 genres et 3 000 espèces (OZENDA, 1965).

En Afrique, de nombreux travaux existent, conduits essentiellement par les programmes nationaux de recherche agronomique. Les équipes de l'Icrisat (International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, Inde), de l'IITA (International Institute for Tropical Agriculture, Nigeria) et du Cirad (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement, France) signalent que les plantes parasites herbacées envahissent de plus en plus les surfaces consacrées aux cultures vivrières. Le sorgho, le mil, le maïs, le riz pluvial, l'arachide et le niébé sont des hôtes très sensibles, contaminés par des plantes parasites épiphytes, surtout du genre *Striga*. La figure 1 illustre la distribution mondiale des trois espèces de *Striga* les plus répandues sur le continent africain.

Caractérisation des plantes parasites

Dans certaines cohabitations particulièrement déséquilibrées entre plantes, l'un des partenaires puise directement dans l'autre les éléments nécessaires à son développement. C'est le cas des phanérogames

Impact économique des plantes parasites

Les pertes annuelles de rendement en sorgho, liées aux infestations de plantes parasites, sont estimées à 900 000 dollars US en Gambie, (CARSON, 1986), à 1,3 million de dollars US au Bénin, à 250 millions de dollars US au Nigeria (LAGOKE, 1986). En 1983, les pertes annuelles de rendement en céréales pour l'Afrique de l'Ouest ont été évaluées entre 28 et 87 millions de dollars US (OBLIANA et RAMAIAH, 1992). Moins de 10 ans plus tard, SAUERBORN (1991) avance le chiffre de 2,9 milliards de dollars US. Pour le continent africain, ces pertes sont comprises entre 1,2 et 12,4 milliards de dollars US (RAMAIAH, 1984). MBOOB (1986) évalue les pertes liées à la présence des *Striga* à 7 milliards de dollars US, affectant les moyens d'existence de près de 300 millions d'Africains : l'infestation est importante dans 17 pays, modérée dans 25. Le même auteur signale qu'en Afrique, les deux tiers des 73 millions d'hectares cultivés en céréales sont sérieusement infestés.

Situation actuelle : les risques de prolifération

Les plantes parasites représentent-elles, au même titre que d'autres fléaux comme les criquets et les sautériaux, un risque majeur pour l'agriculture africaine ? Malheureusement, peu d'études répondent clairement à cette question, car les travaux disponibles sont trop ponctuels, résultats de parcelles expérimentales, ou trop vagues, données recueillies rapidement à l'échelle d'un pays ou d'une région. Cependant, l'extension croissante des surfaces contaminées est préoccupante car, pour des populations agricoles aux moyens techniques souvent rudimentaires, il est presque impossible d'éradiquer ces végétaux, une fois installés.

Conséquences de l'introduction accidentelle d'une espèce parasite

L'introduction accidentelle de *S. asiatica* aux Etats-Unis constitue un exemple édifiant. En 1956, *S. asiatica* fut identifié dans les Etats de Caroline du Sud et du Nord, couvrant une infestation de 200 000 hectares de maïs. Un programme de lutte fut rapidement lancé et, compte tenu des moyens mis en œuvre, les responsables avaient prévu une éradication rapide. Quarante ans plus tard, le parasite n'a toujours pas été éliminé et 75 000 hectares demeurent encore contaminés.

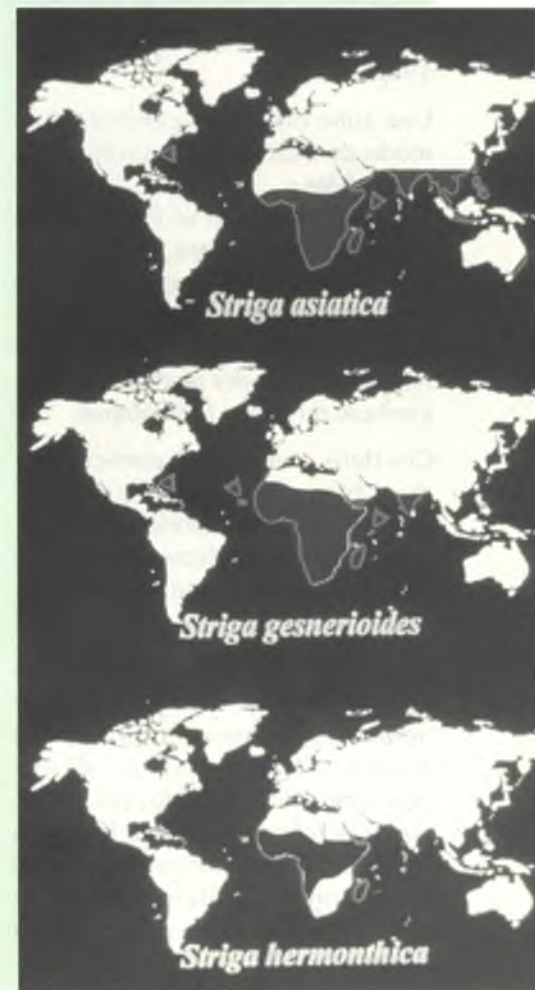


Figure 1. Distribution générale de *Striga asiatica*, *S. gesnerioides* et *S. hermonthica* sur les différents continents (d'après MUSSELMAN *et al.*, 1991).

parasites, habituellement séparés en deux ensembles : les hémiparasites chlorophylliens, qui assurent une partie de leurs propres besoins nutritionnels, et les holoparasites, peu ou pas chlorophylliens (hétérotrophes), qui dépendent totalement de leur hôte. Parmi les 18 familles parasites, 8 sont hémiparasites, 7 sont holoparasites et 3 comprennent des espèces ayant l'une ou l'autre de ces deux caractéristiques nutritionnelles (BA, 1983).

Une autre distinction correspond au mode de fixation du parasite sur la plante hôte :

- les épiphyses, qui se fixent sur les racines de leurs hôtes. Un exemple est fourni par le cycle de *Striga hermonthica* (figure 2) ;
- les épiphytes, qui vivent sur les organes aériens des plantes infestées, exemple du genre *Tapinanthus*.

Ces deux genres sont particulièrement bien représentés en Afrique. Une clé de détermination des différentes espèces épiphyses répertoriées dans l'étude de cas au Mali est proposée (figure 3).

Les espèces répertoriées dans l'étude du Mali (*Alectra vogelii*, *Striga gesnerioides*, *Buchnera hispida*, *Striga aspera*, *Striga asiatica*, *Rhamphicarpa fistulosa*, *Striga passargei*, *Striga brachycalyx*, *Striga bilabiata* subsp. *rowlandii*, *Striga linearifolia*) fonctionnent globalement sur le même mode que le cycle de *Striga hermonthica*. ■

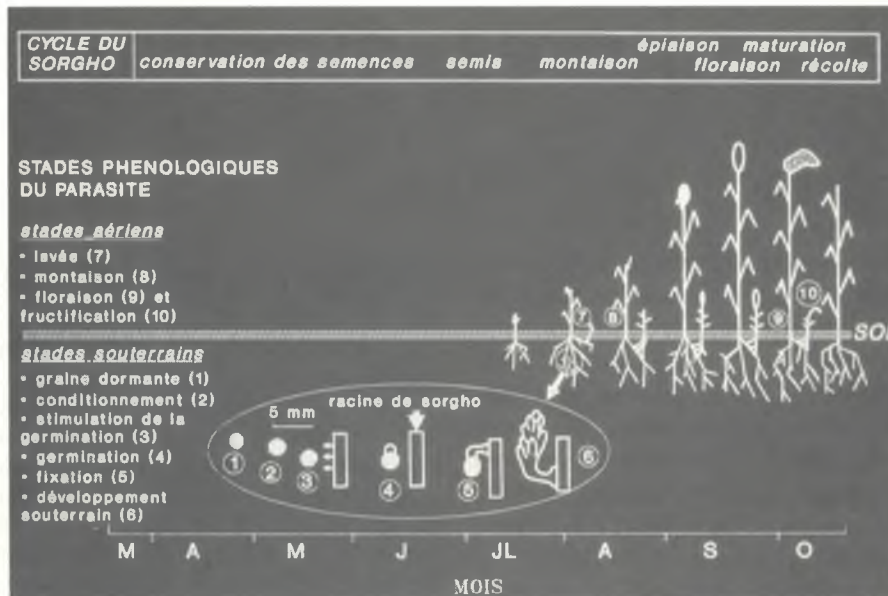


Figure 2. Cycle biologique de *Striga hermonthica* sur sorgho.

Le cycle biologique des *Striga* présente la particularité d'être constitué de deux phases, une souterraine (germination, fixation sur la plante hôte et pénétration dans les tissus de l'hôte) et une aérienne (floraison-fructification). La longueur du cycle biologique est d'environ 110 jours. Après une période de dormance obligatoire de l'ordre de 6 mois au cours de la saison sèche (1), les graines s'imbibent d'eau, gonflent (2), cette phase de conditionnement dure entre 10 à 21 jours. La germination est déclenchée par l'influence d'un signal chimique émis par les racines des plantes hôtes situées à proximité (3), il est nécessaire que les graines soient suffisamment proches de la racine (moins de 2 à 3 millimètres) pour réagir au signal chimique. A la germination, apparaît une radicule. Elle se renfle et forme des papilles qui facilitent la fixation du parasite sur l'hôte (4) se dirige par chimiotropisme vers la racine de l'hôte (5). Lorsque le contact est établi, un organe de pénétration, l'haustorium permet le raccordement entre les vaisseaux de l'hôte et du parasite. L'apparition de l'haustorium est induit par une molécule simple (2,6-diméthoxy-p-benzoquinone), produite par le sorgho, lorsque l'extrémité de la radicule du parasite arrive au contact de la racine de l'hôte. Par la suite, un petit tubercule souterrain se forme d'où partent des racines secondaires et une tige se dirigeant sur la surface du sol (6). Au Mali, pour un semis de sorgho fin juin, le parasite lève entre la mi-août et la mi-septembre (7). Après une phase de croissance végétative aérienne (8), les plants fleurissent (9) puis fructifient (10) vers la fin du mois de septembre et pendant le mois d'octobre.

Figure 3. Clé simplifiée d'identification d'espèces parasites des cultures (HOFFMANN, 1994). Les espèces décrites sont les plantes herbacées dressées, appartenant à la famille des scrophulariacées (planche photo ci-contre).

- 1 fleur jaune à tube court, ouvert en coupe → *Alectra vogelii*
- 1' fleur blanche rose ou bleue, à tube cylindrique, droit → 2
- 1" fleur blanche, jaune ou rose, à tube abruptement coudé → 3
- 2 corolle bleu-clair, à tube étroit, à 5 lobes subégaux → *Buchnera hispida*
- 2' corolle blanche à tube presque droit long et étroit → *Rhamphicarpa fistulosa*
- 3 feuilles semblables à des bractées ou des écailles → *Striga gesnerioides*
- 3' feuilles jamais réduites à des bractées ou des écailles → 4
- 4 fleur jaune ou rouge, de moins de 10 mm de large → *Striga asiatica*
- 4' fleur rose, parfois blanche → 5
- 5 Bractée florale acuminée, 7 à 10 mm de long, 2 à 2,5 mm de large
fleur rose foncé à blanche, coudée en son milieu → *Striga hermonthica*
- 5' bractée florale linéaire ou terminée en pointe aigüe, fleur rose coudée à l'extrémité → *Striga aspera*

Rhaphicarpa fistulosa.
Cliché G. Hoffmann



Alectra vogelii.
Cliché G. Hoffmann



Striga aspera.
Cliché G. Hoffmann



Striga asiatica var. *lutea*.
Cliché A. Raynal



Striga gesnerioides.
Cliché T. Le Bourgeois



Buchnera hispida.
Cliché G. Hoffmann



Striga asiatica var. *coccinea*.
Cliché G. Hoffmann



Striga hermonthica.
Cliché G. Hoffmann



2. Impact des plantes parasites d'après une étude au Mali (1991-1994)

Aujourd'hui, on connaît encore mal l'impact réel des différentes espèces parasites sur la production des cultures. Les résultats présentés dans cette étude — entre 1991 et 1994 au Mali — précisent l'importance des infestations et les facteurs de risques d'extension. Parallèlement à ces prospections, des enquêtes chez les agriculteurs révèlent les contraintes engendrées par la propagation de plantes parasites et les conséquences sur les systèmes de culture.

Ces résultats ont été obtenus entre 1991 et 1994 dans le cadre du projet conjoint Cirad-ca/Icrisat-Wasip (West African Sorghum Improvement Program, Mali) d'amélioration du sorgho en Afrique de l'Ouest. Bien que ces données soient limitées dans le temps et l'espace, elles ont l'originalité d'être précises et de retranscrire la présence des plantes parasites épiphytes sur l'ensemble du terroir villageois par l'enquête auprès des paysans, par la cartographie et par le relevé de données sur deux villages.

Le point de vue des agriculteurs

Les enquêtes avaient pour objectif de cerner la connaissance que les agriculteurs ont des plantes parasites : existence, dangers, espèces identifiées, luttes envisagées.

Sur les 19 espèces parasites épiphytes recensées au Mali (HOFFMANN, 1994), 6 infestent les cultures des villages étudiés (tableaux 1 et 2). Parmi ces 6 espèces, *S. hermonthica* est systématiquement présente dans tous les villages.

Il apparaît que les zones pluvieuses du sud du pays sont moins favorables au développement de certaines plantes parasites des cultures vivrières.

Perception paysanne des espèces parasites : le concept de sègè

En Bambara — langue de l'ethnie majoritaire au Mali — le terme sègè est utilisé pour nommer les plantes

Le terroir et les enquêtes

Le terroir villageois

Pour avoir une vision d'ensemble de la présence des plantes parasites des cultures vivrières, l'unité retenue est le terroir villageois, défini par SAUTER et PELISSIER (1964) comme « la portion de territoire appropriée, aménagée et utilisée par le groupe qui y réside et en tire ses moyens d'existence ». Cette unité de territoire rassemble tous les milieux colonisés par les plantes parasites et sa dimension réduite permet d'effectuer une prospection exhaustive. Le travail à l'échelle du terroir peut fournir des relations explicatives entre la présence des plantes parasites et l'occupation du milieu par l'homme. L'étude a été conduite en 1991, d'août à novembre lorsque les plantes parasites étaient en pleine floraison (phase permettant une identification sûre). Les agriculteurs interrogés appartenaient à sept villages, situés entre les isohyètes 600 et 1 200 millimètres (figure 4), choisis selon trois critères : représentativité agro-écologique dans la zone, possibilités de collaboration avec d'autres programmes de recherche, accessibilité. La présence de plantes parasites n'a jamais été un critère préalable de sélection.

Dispositif d'enquête : connaissance des plantes parasites par les agriculteurs

Dans les sept villages, les représentants de 118 exploitations agricoles ont été questionnés (17 unités de production par village en moyenne). Les exploitations agricoles ont été choisies en fonction de leur représentativité des différentes portions du terroir — on crée un maillage qui couvre les grands groupes morpho-pédologiques du terroir. Les entretiens sont conduits en groupe d'au moins trois actifs par exploitation (soit au moins 354 personnes). L'inventaire des espèces parasites sur les terroirs a été effectué avant ces entretiens.

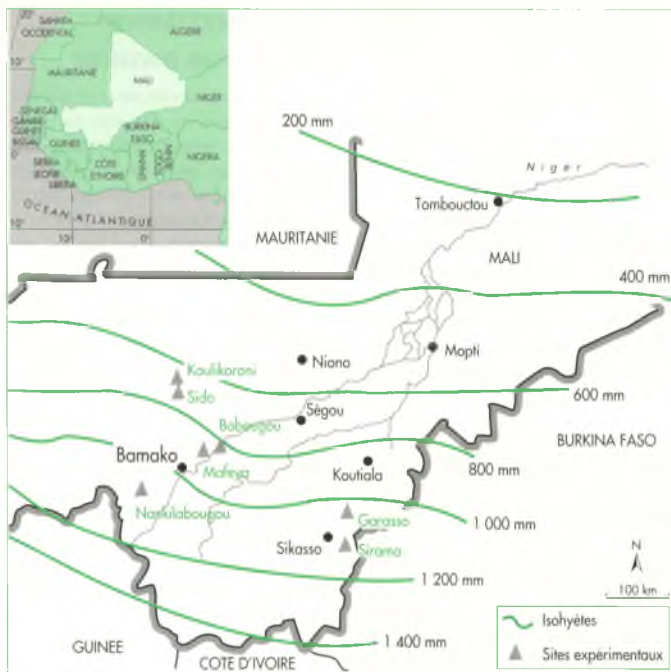


Figure 4. Localisation des villages enquêtés au Mali pour l'étude des plantes parasites.

Tableau 1. Espèces parasites herbacées des cultures.

Espèces	Cultures parasitées
<i>Striga hermonthica</i> (Del.) Benth.	maïs, sorgho, mil, fonio, canne à sucre, niébé, arachide, pois de terre
<i>Striga aspera</i> (Willd.) Benth.	maïs, sorgho, mil, fonio, arachide
<i>Striga gesnerioides</i> (Willd.) Vatke	niébé, dolique
<i>Buchnera hispida</i> Buch.-Ham ex D. Don	mil, sorgho, arachide, pois de terre
<i>Alectra vogelii</i> Benth.	arachide, niébé, pois de terre
<i>Rhaphicarpa fistulosa</i> (Hochst.) Benth.	riz, sorgho

Tableau 2. Liste des plantes parasites recensées dans les champs cultivés.

Espèces	Villages						
	Koulikoroni	Sido	Nankilabougou	Mafeya	Bobougou	Garasso	Siramana
<i>A. vogelii</i>		*	*	*	*		
<i>B. hispida</i>	*		*	*		*	*
<i>R. fistulosa</i>			*	*			
<i>S. aspera</i>	*		*	*			
<i>S. gesnerioides</i>		*	*	*	*		
<i>S. hermonthica</i>	*		*	*	*	*	*

parasites. Sègè a plusieurs significations, littéralement, ce qui brûle, des-sèche ou empêche de pousser. Le terme sègè, qui caractérise un effet et non une cause, est employé dans la vie courante.

Les connaissances des agriculteurs sur les plantes parasites

Presque tous les paysans connaissent les plantes parasites, mais ignorent leur provenance et leur mode de reproduction. Elles sont entourées d'un certain mystère, puisqu'il ne s'agit pas de mauvaises herbes éliminées par de simples sarclages mais de plantes qui lèvent à la fin des sarclages et qui provoquent l'apparition de taches jaunes puis un dessèchement plus ou moins prononcé de la culture.

Alors que de nombreux paysans savent qu'elles sont fixées aux racines de la culture et, pour certains, qu'elles aspirent sa sève, la plupart n'ont jamais vu les graines de ces plantes. La petitesse des graines, qui tombent dès que la capsule est mûre, et leur coloration marron très proche de celle du sol, font qu'il est presque impossible de les distinguer au pied de la plante. En outre, certains agriculteurs, qui ont sarclé le *Striga* comme les autres adventices, ont constaté que ces plantes repoussaient anormalement vite après le sarclage et que de chaque plant sectionné 2, 3, voire 4 plants repartaient.

Les plantes parasites sont connues dans les champs cultivés depuis très longtemps. Les agriculteurs ont constaté une aggravation des infestations, qui deviennent une contrainte depuis une quinzaine d'années.

Lors des enquêtes, dans un premier temps, l'existence de plantes parasites n'est souvent pas mentionnée. Dans presque toutes les familles, à la question : « quelles sont les contraintes qui limitent l'obtention d'un bon rendement ? », les agriculteurs ne parlent pas des plantes parasites, puis, en précisant les questions, si l'on indique « qu'il existe des plantes qui

apparaissent après les sarclages, avec des fleurs plutôt roses et dont les racines sont mêlées à celles de la culture », les paysans répondent qu'il s'agit là d'un de leur plus grand problème, mais qu'ils ne l'évoquent pas, puisqu'il n'est pas possible d'éliminer cette sorte de plante.

Si l'on questionne les agriculteurs sur les facteurs principaux défavorables aux cultures (sans reprendre les contraintes liées à l'installation : pauvreté du sol, érosion, intrants...), les plantes parasites apparaissent en premier (tableau 3) ; ce classement varie selon les villages.

La reconnaissance des espèces parasites

Les espèces parasites ne sont pas différenciées par les paysans, en outre ils citent rarement celles qui poussent dans les jachères. La majorité des agriculteurs des 7 villages reconnaît une seule espèce, *S. hermonthica*, la plus répandue sur sorgho, mil et maïs. Cependant, certains agriculteurs connaissent 2, voire 3 espèces. A Nankilabougou par exemple, les agriculteurs ont remarqué la présence de trois espèces en fonction de la coloration des fleurs. La plus fréquente, *S. hermonthica*, dont les fleurs sont roses ou rouges, pousse dans les champs de sorgho et de mil, les deux autres sont rares. L'une se rencontre dans les champs de riz et présente des fleurs blanches (*R. fistulosa*) et l'autre a des fleurs bleues et s'observe dans les champs de mil (*B. hispida*).

De sègè à *Striga*, ou la difficulté des traductions

Au Mali, en langue bambara, le mot *sègè* a au moins trois sens différents.

La potasse

La potasse est le produit traditionnel obtenu par lessivage des cendres. Elle sert à la fabrication du *tô*, plat traditionnel à base de sorgho ou de mil et à la fabrication du savon. Les paysans emploient le mot *sègè* pour désigner l'engrais chlorure de potassium (mais pas le sulfate de potassium ou les autres engrais potassiques).

Le *Striga*, plante parasite

Le passage à ce sens proviendrait de l'aspect des plantes là où les cendres ont été lessivées pour fabriquer la « potasse ». Sur ces sites, les plantes poussent très mal et souffrent de sécheresse car la pression osmotique trop élevée de la solution du sol limite l'alimentation en eau. De même, les plantes parasitées par le *Striga* souffrent de sécheresse, dès que la pluviométrie n'est plus régulière.

L'infertilité et l'acidité du sol

Le sens d'infertilité et acidité du sol, pour le mot *sègè*, est peut-être une généralisation du sens précédent, le *Striga*, plante parasite, étant généralement un indicateur de l'épuisement du sol. En effet, quand les céréales poussent bien, le *Striga* lève bien, mais le développement végétatif et floral reste limité à l'ombre des feuilles. Dans les champs, les paysans indiquent qu'ils sont en permanence confrontés au *sègè* : « ce qui empêche de pousser, associé à l'idée de dessèchement ». Pour eux, il s'agit notamment des parcelles au sol trop acide ou présentant une carence en un élément minéral essentiel, ou bien les champs érodés, des sols peu profonds ou trop filtrants. Sur ces champs peu fertiles, les cultures présentent des symptômes comparables (nanisme, jaunissement, dessèchement) aux cultures contaminées par les plantes parasites.

Compréhension des différents sens

Ce mot représenterait globalement la mauvaise croissance des cultures et la mauvaise qualité de la terre, avec ses différentes manifestations possibles au champ. Diverses interprétations sont possibles, quand un paysan affirme que ses cotonniers ne poussent pas à cause du *sègè*. Il est intéressant de noter que les agriculteurs mentionnent *Striga* comme mauvaise herbe des cotonniers, qui rougissent et arrivent trop vite à maturité. Lorsque les *Striga* apparaissent dans les parcelles de cotonnier, en réalité ils n'attaquent pas les cotonniers mais parasitent quelques pieds de *Poaceae* parmi les mauvaises herbes. Le mauvais état des cotonniers, attribués par les producteurs au parasitisme des *Striga* n'est en fait que le résultat de la faible fertilité du sol, facteur favorable à l'installation des plantes parasites.

La description des symptômes et des degrés d'infestation

Les symptômes occasionnés par les plantes parasites sont décrits en des termes semblables d'un village à l'autre et ils concernent surtout les céréales. Les agriculteurs décrivent l'apparition des symptômes de la manière suivante : tout d'abord, pendant la montaison, les feuilles présentent une coloration vert foncé, puis les plants restent souvent nains et des taches jaunes apparaissent, se propagent sur tout le feuillage en donnant l'impression que la culture souffre de sécheresse ; par la suite, les feuilles s'enroulent et se nécrosent. Lorsque la culture atteint le stade floraison, on remarque souvent que des fleurs avortent. Si la pluviométrie est déficitaire pendant le cycle cultural et que la densité des parasites est importante, les symptômes sont précoces et intenses. Ce sont les agriculteurs des villages situés le plus au nord qui décrivent le mieux les symptômes et qui insistent sur le fait que les plantes parasites se

Tableau 3. Liste des contraintes qui limitent le rendement (d'après l'enquête sur la perception des plantes parasites par les agriculteurs, 354 personnes interrogées).

Contraintes	Réponses en %
Plantes parasites	40
Sécheresse	22
Insectes	12
Manque de matériel agricole	11
Oiseaux	9
Autres réponses	6

A Koulikoroni, la sécheresse et les plantes parasites représentent la principale contrainte, puis les insectes et le manque de matériel agricole ; à Sido, le premier problème correspond à la fois aux plantes parasites et aux insectes, puis la sécheresse et ensuite le manque de matériel agricole ; à Nankilabougou, le manque de matériel agricole est le principal frein suivi par les plantes parasites ; à Garasso comme à Siramana, les plantes parasites sont la contrainte majeure, puis viennent les oiseaux et ensuite la sécheresse.

distinguent des autres adventices par leur pouvoir à dessécher les cultures. Pour les légumineuses (niébé et arachide), les paysans observent aussi un jaunissement des feuilles suivi de leur chute prématurée. Quelle que soit la culture, la conséquence est la réduction de la production. L'appréciation des dégâts causés aux cultures par les plantes parasites est mise en relation avec la pluviométrie en raison des significations multiples du terme *sègè*. Lorsque la saison pluvieuse est déficitaire, tous les champs où le *sègè* se manifeste ont une production médiocre ou nulle.

Pour les paysans, une année à *sègè* est une année où les cultures produisent peu. Dans le cadre de l'étude effectuée, il s'agit d'une année où la densité du parasite est importante. Depuis 1989, les comptages du nombre de plantes parasites dans les essais montrent que lorsque la culture pousse bien, le *Striga* se développe bien aussi, mais les dégâts sont moindres que lors d'une année de sécheresse. Ainsi, l'appréciation de la présence des plantes parasites est contradictoire entre celle des paysans et celle du chercheur, d'où la nécessité de valider les déclarations au champ.

Conclusion : l'ensemble des terroirs est concerné

Quel que soit le village considéré, les infestations ne sont pas limitées à des portions du terroir. Les

agriculteurs indiquent que les plantes parasites sont partout. Il y a 20 ou 30 ans, les infestations étaient limitées aux lieux cultivés depuis très longtemps sans interruption. Lorsque les rendements diminuaient à cause de leur présence, il suffisait de changer de champ. Actuellement, la mise en culture de nouvelles terres est de plus en plus difficile et il n'est plus envisageable de mettre en jachère des champs contaminés, car ils seraient très vite attribués à d'autres agriculteurs. Le passage d'une agriculture de type nomade à sédentaire, associé à l'accroissement démographique, a favorisé la prolifération des plantes parasites ; les cultures pratiquées sont presque toutes sensibles, en particulier les céréales.

Aucune technique de lutte destructive n'est couramment pratiquée par les agriculteurs, même si de nombreux paysans déclarent sarcler ou arracher les plantes parasites. Au cours des prospections effectuées dans les principales régions agricoles du Mali, on observe parfois des portions de champs où les plantes parasites avaient été sectionnées et laissées sur place, mais jamais correctement sarclées ou arrachées. En fin de cycle, les plants laissés sur place sont encore capables de fructifier. La nature mystérieuse de ces plantes et le manque de connaissance de leur biologie (si elles n'ont pas de graines, à quoi bon les éliminer ?) expliquent peut-être l'attitude des paysans.

Les paysans utilisent parfois des techniques de lutte préventive : rotation avec une culture non sensible ; apport de fumure minérale ou organique (souvent par l'intermédiaire d'un pacage) ; mise en jachère.

Dans tous les cas, le problème n'est pas résolu puisque le stock de graines des plantes parasites, dont la viabilité dépasse 20 ans, n'est pas détruit.

La prolifération des plantes parasites dans les champs de culture constitue une contrainte supplémentaire face à laquelle les paysans apparaissent désarmés. La pauvreté des sols et leur dégradation, le manque d'intrants (fumure, herbicide) et la culture continue de plantes sensibles constituent un environnement favorable au développement de l'infestation (OGO et CHAUDHRY, 1986). Lorsqu'une culture est trop parasitée, l'agriculteur l'abandonne au profit d'une autre moins sensible ou résistante mais, dans la plupart des zones touchées, les paysans ne disposent pas de culture de remplacement. Ils sont alors obligés d'abandonner leurs champs et même de migrer lorsque l'espace agricole est saturé (OBLIANA et RAMAIAH, 1992 ; THALOUARN et FER, 1993). Les dommages sont particulièrement ressentis dans les zones les plus sèches à cause de l'insuffisance et de l'irrégularité des pluies.

La distribution des espèces parasites sur les terroirs villageois

Les travaux qui traitent de la répartition des surfaces parasitées sont rares et souvent peu précis car les superficies étudiées sont trop étendues. En Gambie, CARSON (1988a) a établi une carte de distribution nationale de *S. hermonthica* (espèce la plus fréquente) à partir d'observations réalisées de

Cartographie, quantification des surfaces

Cartographie de la distribution des espèces

Deux terroirs villageois contigus ont été prospectés, Mafeya et Dladié. Une carte du parcellaire, à partir de photos aériennes au 1/5 000, a servi de support aux notations de répartition et de densité (tableau 4) des espèces parasites d'un champ, effectuées après un parcours complet de la parcelle.

Quantification des surfaces infestées

Le nombre de villages enquêtés (7) était faible en raison du temps exigé pour l'inventaire exhaustif ou les comptages, et de la durée réduite d'observation possible au cours de la floraison (août à novembre). Cette méthode s'oppose à celle du sondage qui permet de couvrir de grandes étendues mais qui est peu précise.

Choix des unités d'exploitation

Les exploitations agricoles ont été choisies de façon à couvrir toutes les portions du terroir villageois. Toutes les exploitations ont été enquêtées à Koulikoroni (36), Sido (23), Nankilabougou (20), Mafeya (35) et Bobougou (22). Lorsque le village comptait plus de 40 exploitations, un échantillonnage a été pratiqué : Siramana (30 sur 70), Garasso (20 sur 186).

Taux et profil d'infestation

Les champs cultivés, répertoriés pour chaque unité d'exploitation et chaque actif, ont été parcourus avec l'agriculteur afin d'en préciser les limites. Les espèces parasites sont identifiées et on mesure la surface des zones infestées et indemnes et on note les principales variables du système cultural pouvant influencer le degré d'infestation. Notre connaissance de la surface occupée par les plantes parasites par densité d'infestation était donc précise. La répartition des plantes parasites dans une parcelle était rarement homogène : l'infestation apparaissait sous la forme de taches de taille et de densité d'infestation variables, dont la méthode de notation a tenu compte ; dans un champ infesté, la notation pour une espèce parasite est égale à la somme des surfaces des taches de même densité d'infestation (tableau 5).

Nous avons caractérisé l'infestation par deux variables :

- le taux d'infestation égal au pourcentage de champs ou de la surface infestés ;
- le profil d'infestation représentant la distribution du nombre de champs ou de leurs surfaces dans les différentes classes de densité des parasites.

Tableau 4. Notation de la densité des espèces parasites herbacées, utilisée pour la cartographie.

Note	Densité (pieds/100 m ²)
1	1 à 25
2	26 à 200
3	201 à 1 000
4	plus de 1 000

Tableau 5. Notation de la densité des espèces parasites herbacées, utilisée pour la quantification des surfaces infestées.

Note	Densité (pieds/m ²)
1	0
2	1
3	2 à 10
4	11 à 30
5	plus de 30

septembre à novembre dans 700 champs de céréales localisés dans 140 villages. PARKINSON (1989) a parcouru, en 1984 et 1985, trois pays en notant dans les champs de maïs la superficie et la densité des espèces de *Striga* ; au Bénin 112 champs ont été visités, 463 au Nigeria et 55 au Togo. Au nord du Cameroun, un travail similaire a été réalisé en 1987 par PARKINSON *et al.* (1991) : 64 villages répartis sur plus de 100 000 hectares ont été étudiés de façon à élaborer une carte de distribution des espèces de *Striga*.

Ces prospections montrent que les surfaces infestées sont importantes. On constate une extension de plus en plus rapide de l'infestation et la nécessité de conduire des études

débouchant sur des techniques de lutte efficaces et des méthodes de culture permettant d'éviter l'infestation des terres encore vierges de parasites. La connaissance des surfaces parasitées au niveau du terroir villageois est la première étape de la mise en œuvre d'une gestion collective et individuelle de l'infestation. La cartographie est alors conduite comme un support de communication.

La visualisation de la distribution des espèces parasites a été tentée, telle qu'un agriculteur peut se la représenter s'il parcourt les champs de son village (figure 5).

Recensement des espèces parasites

La distribution et la densité des plantes parasites herbacées ont été retranscrites avec exactitude pour l'unité de territoire étudiée (le terroir villageois) et pour l'année considérée (1991). Le sorgho et le mil sont les cultures les plus pratiquées et une portion importante des deux terroirs est en jachère.

Onze espèces parasites herbacées ont été recensées sur les terroirs de Mafeya et de Dladié. Leur répartition est indiquée selon un transect effectué à l'est de la piste qui traverse le village (figure 5). *A. vogelii*, *S. gesnerioides*, *B. hispida* et *S. hermonthica* se localisent préférentiellement dans la zone cultivée, *S. aspera* occupe surtout la partie du terroir en jachère (jachères récentes). On rencontre dans le milieu naturel — terroir jamais cultivé, mais utilisé pour le pâturage, le bois... — *S. asiatica*, *R. fistulosa*, *S. passargei*, *S. brachycalyx*, *S. bilabiata* subsp. *rowlandii* et *S. linearifolia*.

La répartition des espèces parasites herbacées s'explique principalement par leurs exigences écologiques (substrat, plantes hôtes), par l'histoire de l'occupation des terres et par l'action de l'eau de ruissellement sur leur dissémination (HOFFMANN, 1994). La présence d'un grand nombre d'espèces parasites herbacées

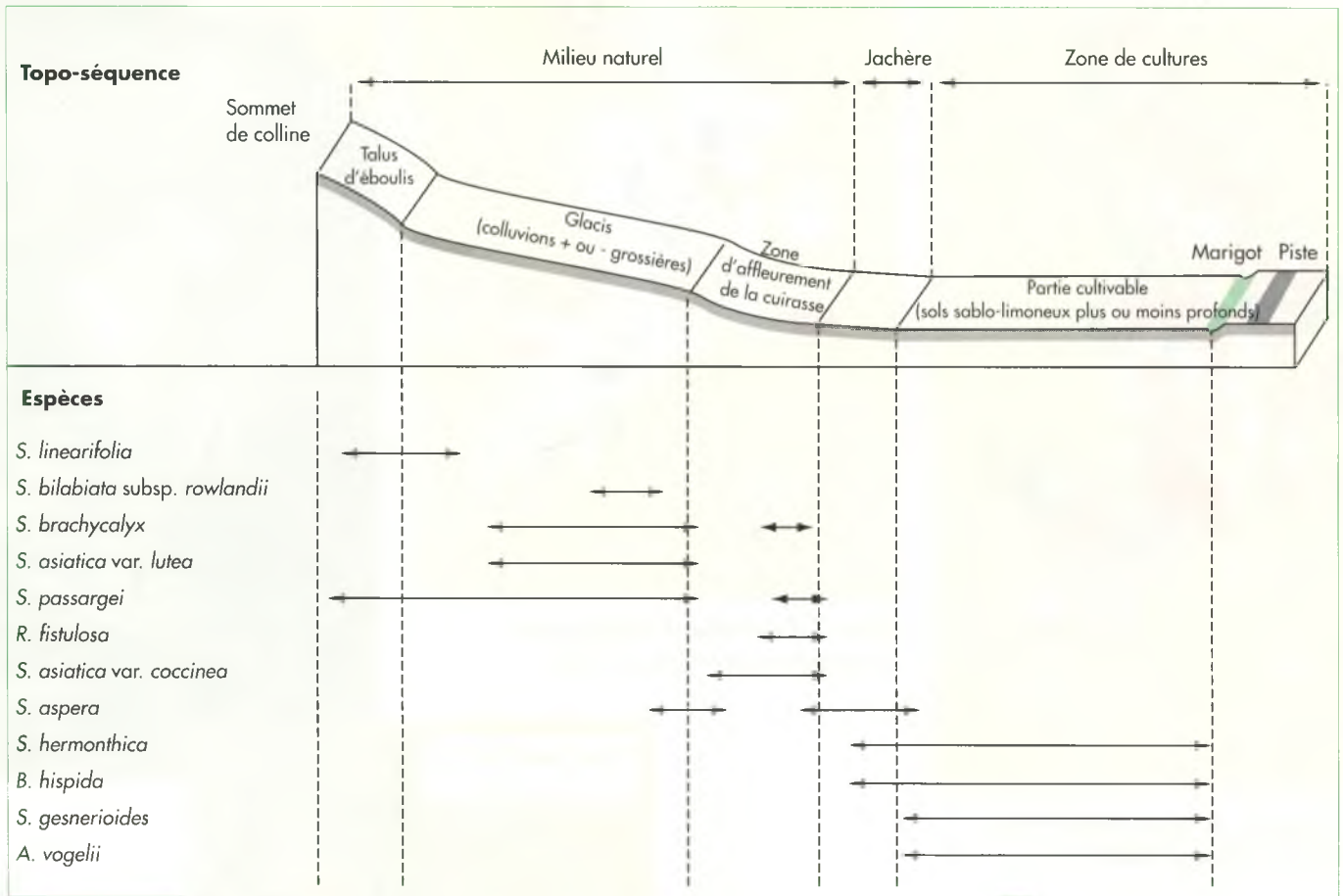


Figure 5. Distribution selon un transect des espèces parasites herbacées sur le terroir de Mafeya.

— 11 sur les 17 répertoriées sur le territoire malien au cours de nombreuses prospections entre 1988 et 1994 — est due à l'existence de biotopes variés favorables au développement d'une flore très diversifiée.

La répartition des espèces parasites des cultures

A. vogelii, *S. gesnerioides*,
B. hispida, *S. aspera*

A. vogelii et *S. gesnerioides* s'observent surtout dans la partie nord du terroir. *S. gesnerioides* parasite le niébé et *A. vogelii* infeste à la fois le niébé et l'arachide. *A. vogelii* semble préférer les sols lourds limono-sableux, alors que *S. gesnerioides* est fréquent dans les sols légers et sableux. Ces deux espèces, parasites des légumineuses, sont peu représentées et bien localisées. Elles infestent des surfaces réduites où leur

densité est faible, sauf pour *A. vogelii*, qui, ponctuellement, parasite fortement l'arachide (densité 3). *B. hispida* se rencontre généralement en individus isolés, dans toute la zone cultivée, surtout dans les cultures de mil et dans une partie des jachères au sud du terroir, préférentiellement dans les milieux bien alimentés en eau. *S. aspera* se rencontre dans les champs cultivés, mais sa densité varie selon la plante parasitée. Elle est faible dans les champs de sorgho et de mil, même si ceux-ci succèdent à une jachère très infestée. En revanche, les champs de fonio sont souvent très parasités. Dans certains de ces champs, les dégâts occasionnés à la culture sont bien visibles.

S. hermonthica

S. hermonthica est l'espèce la plus fréquente dans les champs de céréales (figure 6), en particulier de

sorgho. Cependant, dans la plupart des cas, la densité de *S. hermonthica* est faible sauf dans les champs les plus anciens. Dans la zone située au nord-ouest du village de Mafeya, la densité du parasite atteint 100 pieds par mètre carré, alors que dans les trois autres zones très infestées, elle ne dépasse pas 10 pieds par mètre carré. Là où le sorgho domine, les dégâts sont toujours importants, spécialement lorsque la pluviométrie est insuffisante en fin de cycle. *S. hermonthica* se développe aussi dans les jachères sur des graminées annuelles, en particulier sur *Dactyloctenium aegyptium* et *Brachiaria* sp., mais curieusement, sa densité est toujours très faible, même si le sol contient un stock important de graines — champ mis en jachère ou abandon après une infestation trop forte. Le recouvrement et la persistance sur le sol d'un couvert végétal dense limitent la levée (HOFFMANN, 1994). *S. hermonthica* ne

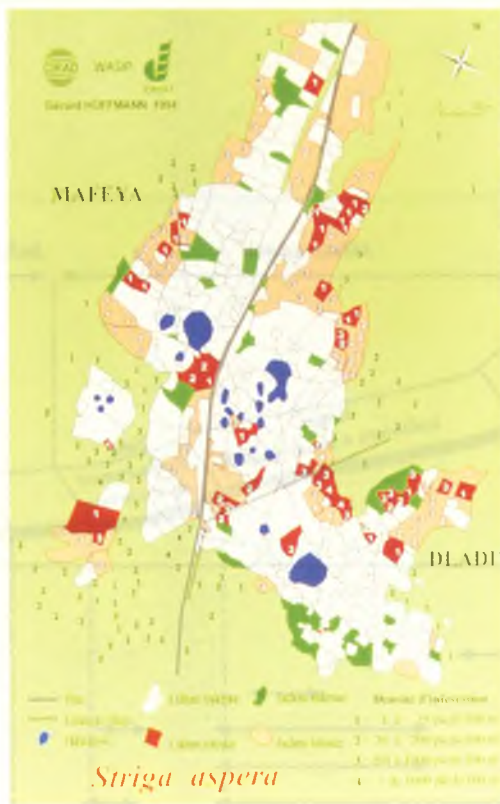


Figure 7. Distribution de *Striga aspera* sur les terroirs de Mafeya et Dladie.



Figure 6. Distribution de *Striga hermonthica* sur les terroirs de Mafeya et Dladie.



Figure 8. Distribution de *Striga asiatica* var. *coccinea* et var. *lutea* sur les terroirs de Mafeya et Dladie.

montre pas de préférence marquée à l'égard d'un type de sol.

R. fistulosa, espèce des zones humides

R. fistulosa est une espèce spécifique des terrains humides où l'eau a tendance à stagner. On la rencontre dans une zone d'affleurement de la cuirasse au nord-est du village de Mafeya. Dans cette station, elle constitue un peuplement dense sur la moitié d'un champ de riz, cette partie infestée est entièrement détruite à la récolte.

Espèces parasites des jachères

Plusieurs espèces se développent dans les jachères, mais une seule, *S. aspera* y prolifère, constituant en général des peuplements denses (figure 7). Cette espèce est disséminée principalement par les animaux (bovins). Pendant la saison des pluies, les animaux sont souvent parqués dans les jachères où ils ingèrent des graines de *S. aspera*, rejetées ensuite dans les excréments, sur les jachères et les champs lors de la consommation des fanes après la récolte. Selon BEBAWI et EL HAG (1983), 80 % des graines ainsi transportées resteraient viables. *S. aspera* ne présente pas de préférence marquée pour un type de sol.

Le rôle déterminant des animaux dans la phase de dissémination des graines de *S. aspera* est clairement démontré par l'observation des pâturages localisés autour de la ville de Nara (à 400 kilomètres au nord de Bamako). En effet, plusieurs milliers d'hectares sont envahis. Les graminées parasitées sont chétives, tallent peu et le peuplement est faible par rapport à un pâturage sain. *S. aspera* constitue ici une menace pour les éleveurs qui constatent une baisse importante de la qualité des pâturages, car la steppe est moins fournie et l'espèce parasite n'est pas consommée par les bovins.

Les espèces parasites du milieu naturel :

S. asiatica, *S. bilabiata*,
S. brachycalyx,
S. linearifolia, *S. passargei*

Les deux variétés répertoriées de *S. asiatica* ne poussent pas dans les mêmes biotopes (figure 8) : *S. asiatica* var. *coccinea* se rencontre sur les sols où la cuirasse latéritique est proche de la surface (bas de pente, zones d'accumulation des eaux de ruissellement, petites dépressions) ; *S. asiatica* var. *lutea* occupe des zones plus sèches (buttes) où le sol est riche en matériaux grossiers. Dans la plupart des lieux infestés, les deux variétés forment des peuplements peu denses.

S. bilabiata subsp. *rowlandii* occupe des biotopes caractérisés par leur richesse en colluvions grossiers. Cette espèce vivace infeste des graminées également vivaces et on la rencontre toujours en individus isolés.

S. brachycalyx se développe sur une grande partie des glacis où le sol est riche en éléments grossiers. Dans plusieurs stations, la densité de *S. brachycalyx* est importante.

S. linearifolia se rencontre sur le talus dans une zone rocailleuse très érodée. Cette espèce vivace infeste une graminée pérenne qui constitue de grosses touffes entre les pierres.

S. passargei pousse dans un petit nombre de lieux, aussi bien sur le talus (extrême nord-est) — où elle constitue une colonie dense — que le long du glacis et dans des jachères à *Pennisetum pedicellatum*.

Risque et rapidité de propagation

Désormais, peu de champs sont indemnes de graines d'une espèce parasite. La pauvreté des sols, associée à l'absence d'entretien de la fertilité, accentue les effets défavorables des plantes parasites sur les cultures, qui deviennent chétives et

se dessèchent souvent totalement avant la fin de leur cycle biologique cultural.

S. hermonthica,
la plus fréquente

Actuellement, la presque totalité des terroirs de Mafeya et de Dladié est parasitée et *S. hermonthica* est l'espèce la plus fréquente. Les zones les plus touchées sont les plus anciennement cultivées en céréales, rarement mises en jachère. La monoculture du sorgho depuis plusieurs décennies et l'absence de techniques de lutte ont favorisé la multiplication des espèces parasites. Un plant de *S. hermonthica* peut produire jusqu'à 40 et 100 000 graines minuscules facilement véhiculées par l'homme, les animaux, le vent et surtout l'eau de ruissellement.

Parmi les céréales, le sorgho, culture la plus parasitée et la plus appréciée des paysans, tend à être remplacé par le mil, moins infesté par *S. hermonthica* et moins exigeant en techniques culturales. Ce changement n'est probablement que transitoire, car certains paysans constatent une augmentation du degré d'infestation après quelques années de culture du mil.

S. aspera en progression

Parallèlement, les surfaces (cultivées ou non) infestées par *S. aspera* augmentent. En effet, cette espèce, présente sur de grandes superficies dans les jachères avec souvent de fortes densités, s'observe aussi dans les champs de mil, de sorgho et de fonio. La grande mobilité de ses graines favorise sa propagation et ses dégâts s'additionnent à ceux causés par *S. hermonthica*.

La combinaison des espèces parasites : un facteur de risque supplémentaire

Il est fréquent d'observer dans un même champ plusieurs espèces parasites ; leur nombre dépend des cultures pratiquées (cultures pures ou associées). Par exemple, l'arachide est presque uniquement parasitée

par *A. vogelii*, alors que le sorgho est infesté par *S. hermonthica*, *S. aspera* et *B. hispida*. Les champs de cultures associées sont les plus infestés, jusqu'à 5 espèces parasites. Nous avons constaté que les dégâts occasionnés aux cultures sont plus importants, lorsqu'une parcelle est contaminée par plusieurs espèces parasites. Ainsi, le sol de nombreuses parcelles contient à la fois des graines d'espèces parasites de légumineuses et de céréales, de nombreuses combinaisons sont observées. Cette situation rend difficile la gestion de techniques de lutte, par rotation culturale par exemple, car on a toutes les chances de favoriser le développement d'une espèce en voulant réduire le stock de graines d'une autre espèce.

Une conséquence grave : l'abandon des terroirs infestés

La majorité des paysans explique la création du village de Bobougou (à proximité de Mafeya) par l'insuffisance de production alimentaire sur le terroir de Mafeya à cause de la surexploitation des terres et de leur infestation par les plantes parasites. Ces raisons étaient déjà évoquées lors de l'étude de ANGE et LOYNET (1989) sur les finages de Mafeya et Bobougou concernant l'abandon d'une partie importante des terres de Mafeya (20 %) : érosion des horizons de surface et envahissement de la majorité des parcelles par le *Striga*. Dans le film « Les *Striga* fléaux des cultures vivrières au Sahel » (SALLE *et al.*, 1991) les responsables des deux villages évoquent ces raisons. Ainsi, à la fin des années 1980, les représentants du village se sont adressés aux autorités pour obtenir de nouvelles terres et une zone boisée leur a été attribuée à 10 kilomètres de Mafeya, où se sont installés des membres de plusieurs familles et des migrants du Nord. Depuis, les champs de Bobougou (FOURNIER, 1989) procurent une part importante des besoins en céréales de Mafeya.

La cartographie réalisée sur les terroirs de Mafeya et de Dladié montre que la nuisibilité des plantes parasites herbacées est très élevée et a contribué à l'émigration d'une partie de la population. Dans cette zone, toutes les espèces cultivées sont contaminées. Les cultures cotonnières et le sésame ne sont pas sensibles, mais ne sont pas cultivées dans cette zone.

Importance des surfaces contaminées, identification des facteurs favorables à la propagation des plantes parasites

La représentation cartographique de la distribution des espèces parasites renseigne sur la pression exercée par ces plantes sur l'agriculture, mais elle ne permet pas de caractériser tous les effets de l'infestation. Une approche complémentaire indique, pour les sept terroirs étudiés, en octobre-novembre 1991, les surfaces infestées en fonction de la densité d'infestation et l'influence de plusieurs facteurs du système agraire sur l'évolution de l'infestation (tableau 4). Les études, peu nombreuses traitant de l'importance des surfaces infestées par des plantes parasites herbacées, sont fondées sur un échantillonnage du type sondage, c'est-à-dire que des parcelles d'observation de taille réduites sont choisies au hasard pour le recensement des espèces, l'évaluation de leur densité et les pertes de rendement (CARSON, 1988a ; SAUERBORN, 1991 ; VOGT *et al.*, 1991). Cet échantillonnage conduit ensuite à une extrapolation sur des territoires plus vastes, mais la marge d'erreur est importante.

Dans le cadre de l'étude conduite au Mali, un échantillonnage fondé sur une stratification à trois niveaux (terroir, unité d'exploitation, parcelle) permet de quantifier avec précision les surfaces contaminées pour un petit nombre de villages et une période donnée. Néanmoins, cette approche ne procure pas une évaluation des pertes de rendement pour le Mali.

Les résultats d'ensemble

Les prospections et les comptages effectués permettent d'estimer les surfaces infestées (en pourcentage des champs et des surfaces cultivées) et l'importance des différentes espèces de plantes parasites identifiées.

Les superficies touchées

Le taux d'infestation est calculé d'après le pourcentage de champs ou de la surface infestée (tableau 6). Près de la moitié des champs des sept villages est infestée, ce qui représente 27 % de la surface cultivée.

La mention des surfaces non infestées des champs parasités (densité 1) est importante, car elle indique les surfaces potentiellement menacées par l'extension de l'infestation, ce qui représente 43 % de la surface cultivée pour les sept villages. La surface des champs indemnes représente 30 % de la surface du terroir.

Le profil d'infestation est défini par la distribution des champs et des surfaces dans les classes de densité. On constate que la densité d'infestation est faible (classe de densité 2) sur l'ensemble de la surface cultivée (figure 9). Par exemple, si le village de Nankilabougou apparaît très touché (tableau 6) avec 65 % de champs parasités et 60 % de la surface infestée, en réalité la situation est moins préoccupante, puisque 81 % de la superficie parasitée l'est faiblement (1 plant par mètre carré). Seulement 12 % de la surface cultivée indiquent une densité d'infestation élevée qui risque d'avoir pour conséquence un effet dépressif sur la production des cultures.

Tableau 6. Taux d'infestation de chaque village.

Notations effectuées	Villages							
	Koulikoroni	Sido	Nankilabougou	Mafeya	Bobougou	Garasso	Siramana	Total
Nombre de champs	416	413	199	277	134	150	93	1 682
Surface (ha)	263	137	94	187	83	296	81	1 141
% de champs infestés	40	51	65	47	33	58	53	49
Surface infestée en %	24	24	60	18	8	35	21	27
Surface non infestée des champs parasités en %	51	50	20	52	55	28	50	43
Surface des champs non infestés en %	25	26	20	30	37	37	29	30

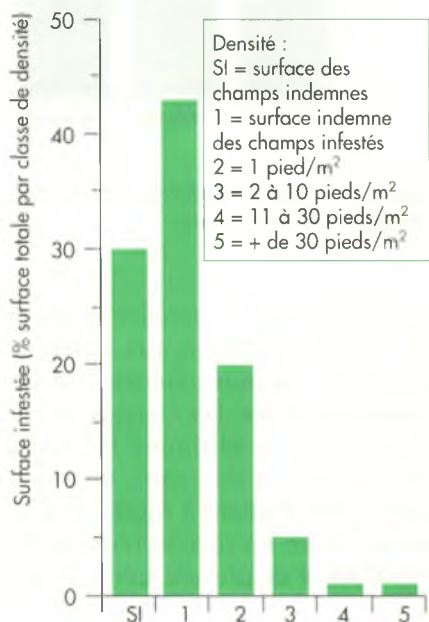


Figure 9. Profils d'infestation globale de l'ensemble des villages.

Les résultats obtenus montrent que le degré d'infestation des sept villages étudiés est important, puisque la moitié des champs cultivés est parasitée, ce qui représente un peu plus du quart de la superficie cultivée. Malgré tout, la situation n'est pas catastrophique, car la plus grande partie des terres parasitées est faiblement infestée (densité 2).

Dans les champs infestés, il est très rare que l'ensemble de la surface soit infesté. Le tableau 6 indique, pour chaque village, l'importance des surfaces non infestées des champs parasités. Les surfaces indemnes de parasites qui se trouvent dans les champs infestés seront les premières

à être touchées par la progression de l'infestation. Elles représentent pour la plupart des villages une part très importante de la surface cultivée. En revanche, la surface des champs non infestés ne dépasse pas en moyenne le tiers de la surface cultivée.

Le cas du village de Bobougou, de création récente, montre que la progression de l'infestation est rapide, puisque après seulement une dizaine d'années de culture, 8 % de la surface cultivée sont déjà contaminés.

Dans les villages anciens, l'accroissement de la population associée au manque d'entretien de la fertilité des champs devrait accélérer l'extension de l'infestation.

Cependant, les surfaces fortement infestées sont largement sous-estimées. En effet, il n'a pas été possible de comptabiliser les champs abandonnés, mis en jachère ou emblavés avec une culture non sensible en raison d'une infestation trop importante et, à en croire les déclarations des agriculteurs, ces champs sont très nombreux, alors que l'enquête est limitée à une seule année.

Quantification des espèces parasites

Six espèces parasites sont répertoriées (tableau 1) dans les terroirs des 7 villages (tableau 2). Dans la majeure partie des surfaces infestées, le degré d'infestation est faible. Sur les 1 141 hectares étudiés, 77 hectares (soit 7 %) sont fortement parasités (classes de densité 3, 4 et 5), essentiellement par *S. hermonthica*.

S. hermonthica occupe, quel que soit le village considéré, la plus grande superficie. C'est seulement dans le village de Nankilabougou qu'une autre espèce, *B. hispida* infeste une surface comparable à celle de *S. hermonthica*. *A. vogelii* et *S. aspera* sont des plantes peu fréquentes dans les cultures, de même que *S. gesnerioides*. La présence très limitée de cette dernière espèce est remarquable, car sa culture hôte, le niébé, est très répandue au Mali. Il est possible que les conditions de dissémination de cette espèce ne lui soient pas aussi favorables qu'à *S. hermonthica*. En effet, plusieurs caractéristiques rendent sa dissémination par le vent, l'homme et les animaux moins efficace : la grosseur des graines, 2 à 3 fois celle de *S. hermonthica*, réduit l'anémochorie ; sa fructification précoce limite l'entraînement des graines par les paysans et par les animaux au moment de la récolte ou après.

Les facteurs favorables aux infestations

Trois facteurs ont été mis en évidence par rapport aux variations des infestations :

- le type de champ. Selon l'éloignement par rapport à la case, les champs de brousse sont plus touchés que les champs de village et de case. Les champs collectifs sont plus infestés que les champs individuels ;
- la plante cultivée. Le sorgho est la plante la plus touchée ; à un degré moindre, mais important aussi, figurent le mil et le maïs ;

Limites de la méthode

Pour inventorier tous les champs contaminés, il est nécessaire, d'une part d'effectuer ce type d'étude pendant une longue période et, d'autre part de réaliser la cartographie des zones touchées. Ainsi, chaque année les anciennes parcelles abandonnées et remises en culture pourront être répertoriées si des parasites s'y développent. Une autre difficulté qui va dans le sens de la nécessité d'étude pluriannuelle est la variation importante de la levée des espèces parasites. Il arrive que dans des zones très contaminées le parasite ne lève pas alors qu'une culture très sensible est pratiquée. Ces modifications de levée d'une année à l'autre seraient imputables à la grande sensibilité aux variations de la température et de l'humidité du sol pendant la germination (HOFFMANN, 1994).

– le système de culture. Les champs de cultures associées sont plus touchés que les champs de cultures pures ; notamment l'association sorgho-niébé.

Type de champ : case, village, brousse, collectif, individuel

Trois types de champs sont distingués — les champs de case, de village et de brousse —, ainsi que leur mode d'exploitation — collectivement par l'ensemble de la famille ou individuellement — (tableau 7). En considérant l'ensemble des villages, les champs de brousse sont les plus infestés, puis les champs de

village et enfin les champs de case (figures 10).

En moyenne, les fortes infestations (densités 3, 4 et 5) se localisent plutôt dans les champs éloignés du lieu d'habitation (village et brousse), alors que des infestations faibles (densité 2) apparaissent aussi bien dans les champs de case que de brousse (figure 11).

Selon le statut du champ, collectif ou individuel, le degré d'infestation diffère dans de fortes proportions (figure 12). Ce sont principalement les champs collectifs, essentiellement de brousse, qui sont parasités

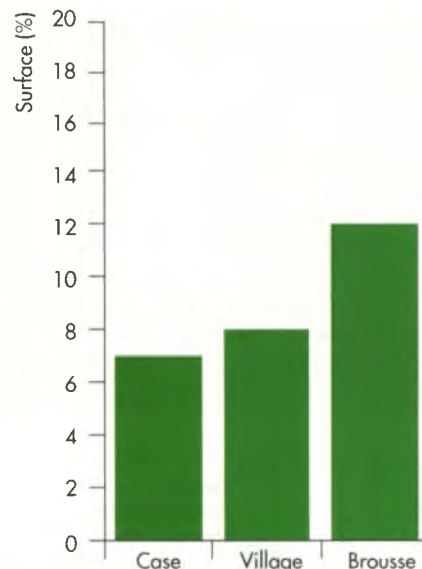


Figure 10. Taux d'infestation des champs de case, village, brousse.

en raison de leur entretien réduit et de leur destination aux cultures (céréales) les plus touchées par les plantes parasites. Les champs individuels, moins éloignés (champs de village ou de case), destinés préférentiellement à fournir à leur propriétaire un revenu monétaire, bénéficient de plus de soins et, très

Tableau 7. Critères de différenciation entre les champs de case, de village et de brousse.

Critères	Types de champ		
	Case	Village	Brousse
Distance au lieu d'habitation	Proche	Peu éloigné	Eloigné
Propriétaire	Chef de famille	Chef de famille et autres membres de la famille	Chef de famille et autres membres de la famille
Mode d'exploitation	Principalement collectif	Principalement individuel	Principalement collectif
Culture	Cultures associées de céréales et condiments	L'ensemble des cultures, pures et associées ayant une valeur marchande	Cultures associées à base de céréales
Utilisation	Cultures de soudure	Obtention d'un revenu monétaire	Consommation alimentaire de base
Fumure	Fumé : déchets ménagers, fumiers animaux	Peu fumé sauf pour coton	Non fumé
Date de mise en culture	Très ancienne	Ancienne	Récente
Surface	Petite	Moyenne	Grande
Jachère	Jamais	Courte	Durée variable selon la disponibilité des terres

Les champs de brousse ont la plus grande superficie ; les surfaces moyennes pour les 7 villages sont les suivantes : champ de case, 0,48 hectare ; champ de village, 0,67 hectare ; champ de brousse, 1,17 hectare. Pour l'ensemble des villages, les champs collectifs sont aussi nombreux que les champs individuels, mais la surface des champs collectifs est plus grande. La surface moyenne est pour les champs collectifs de 1,11 hectare, pour les champs individuels de 0,24 hectare.

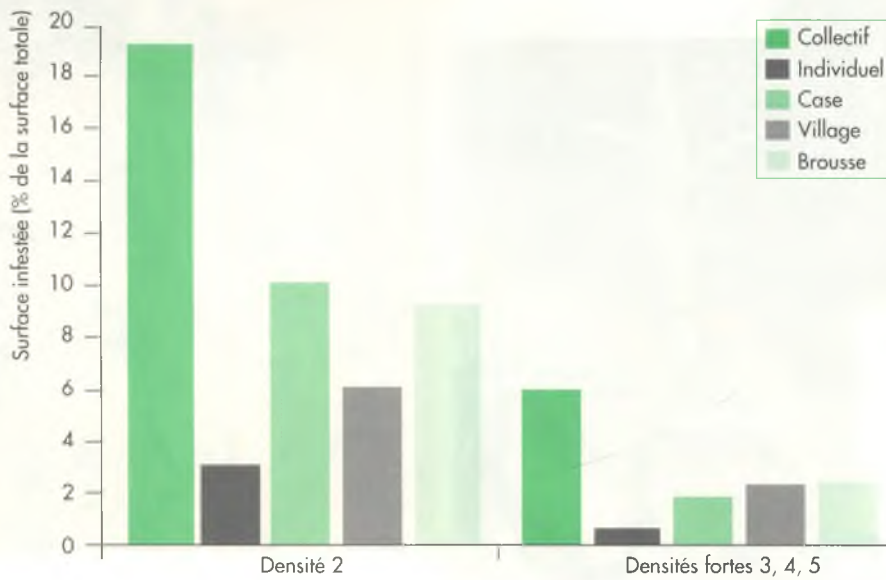


Figure 11. Profils d'infestation pour tous les villages en fonction du type de champ.

sorgho (pur ou associé), on remarque que 39 % de la surface sont parasités dont 9 % sont fortement infestés (densités 3, 4, 5).

Le fort degré d'infestation des villages du sud n'est pas étonnant puisque l'on sait que l'amélioration du système de production contribue à accroître l'infestation (THALOUARD et FER, 1993). Par exemple, la mécanisation et l'emploi fréquent de fumure organique, souvent contaminée, favorisent la distribution des graines des parasites.

Importance des systèmes agraires dans les risques de propagation de *Striga*

La diversité des espèces parasites et leur grande faculté d'adaptation rend possible leur présence sur la presque totalité des portions de terroir. Des facteurs importants du système agraire, tels que la culture, le type de champ et le système de culture, ne limitent pas leur extension, bien au contraire, ils contribuent efficacement à leur propagation. D'où la nécessité de mettre en œuvre des techniques de lutte aussi bien préventives que curatives.

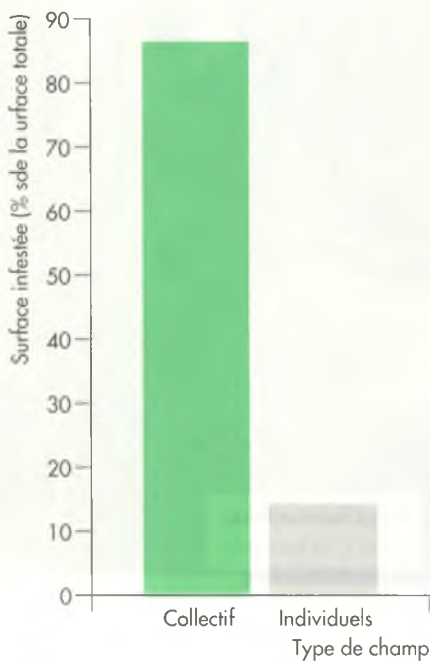


Figure 12. Taux d'infestation des champs collectifs et individuels.

mil, maïs), peu les légumineuses, sauf le niébé — presque toujours semé en association avec le sorgho avec une densité très faible. Le cotonnier, s'il est absent des villages du centre et du nord, occupe une place importante dans les villages du sud, Siramana et Garasso. Le sorgho est la principale culture (excepté pour Garasso), que ce soit en culture pure ou associée.

Le sorgho et l'association sorgho-niébé subissent les plus forts taux d'infestation, respectivement 45 % et 38 % (figure 14).

Le mil et le maïs sont des cultures moins parasitées, mais les surfaces infestées ne sont pas négligeables. Sur l'ensemble des villages, 31 % de la surface consacrée au mil sont contaminés dont 6 % fortement et, pour le maïs, 15 % de la surface sont touchés dont 7 % fortement.

Effet des systèmes de culture

Dans tous les villages, excepté celui de Garasso, les cultures associées sont les plus parasitées (figure 13). Dans ces cultures sensibles à plusieurs espèces, les possibilités d'infestation sont plus importantes. En additionnant, pour tous les villages, les superficies cultivées en

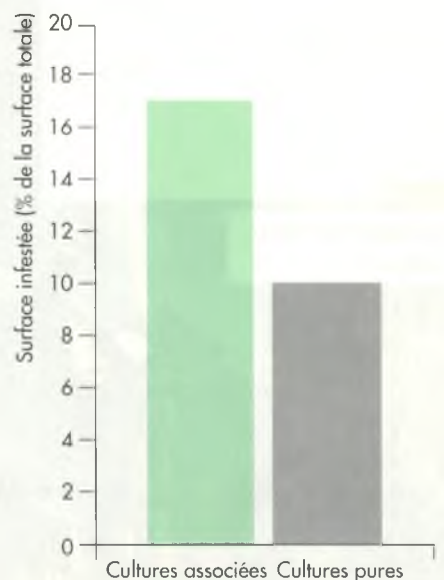


Figure 13. Taux d'infestation en fonction du mode de culture.

souvent, les cultures pratiquées (gombo, aubergine, oseille de Guinée, riz, pois de terre, arachide...) sont pas ou peu infestées.

Effets liés aux plantes cultivées

Dans cette région, sont cultivées essentiellement les céréales (sorgho,

Striga gesnerioides sur niébé.
Cliché G. Hoffmann



Striga hermonthica.
Cliché T. Le Bourgeois



Striga asiatica var.
coccinea sur maïs.
Cliché G. Hoffmann

Alectra vogelii dans un champ de niébé.
Cliché G. Hoffmann



Buchnera hispida sur millet.
Cliché D.E. Hess



Striga hermonthica.
Cliché T. Le Bourgeois

Striga gesnerioides sur niébé.
Cliché G. Hoffmann



Striga asiatica var. *lutea* sur maïs.
Cliché G. Hoffmann



Le *Striga* est-il un fléau majeur en Afrique ?

Les résultats de cette étude de quelques villages au Mali rejoignent les préoccupations de la plupart des pays d'Afrique concernés par la propagation des plantes parasites. Assistons-nous à l'apparition d'un fléau majeur pour l'agriculture africaine ? Faut-il combattre de façon radicale et très vite ces plantes, ou bien s'agit-il d'un phénomène, certes non négligeable, mais qui ne nécessite pas la mise en œuvre de moyens d'urgence ? Lorsque l'on considère l'expérience américaine, qui s'est soldée par l'impossibilité après 40 années de lutte acharnée d'éradiquer *S. asiatica* (seulement 200 000 hectares infestés en 1956) on se demande comment l'agriculture africaine pourra maîtriser et diminuer la contamination de dizaines de millions d'hectares. Pour la Fao (Food and agriculture organization of the United Nations, Rome), la situation est préoccupante et en 1986 les représentants de 14 pays africains furent réunis (Maroua, Cameroun) pour faire le point sur l'importance de l'infestation par les *Striga*. L'évolution de l'infestation est inquiétante dans ces pays africains au cours des deux dernières décennies. Plus récemment, en octobre 1993, s'est tenu à Harare (Zimbabwe), le troisième atelier de travail du réseau pan-africain de lutte contre le *Striga* (Pan-African *Striga* Control Network, Pascon). Ce réseau, créé à Banjul (Gambie) en 1988 sous l'égide de l'Oua (Organisation de l'unité africaine) et de la Fao, a rassemblé des scientifiques de 18 pays africains. Cette réunion a été l'occasion d'attirer l'attention des chercheurs sur la nécessité de proposer rapidement des technologies de lutte adaptées au niveau technique des petits paysans. Une mention particulière a concerné le manque de données sur l'étendue des surfaces contaminées, de même que sur l'impact des plantes parasites

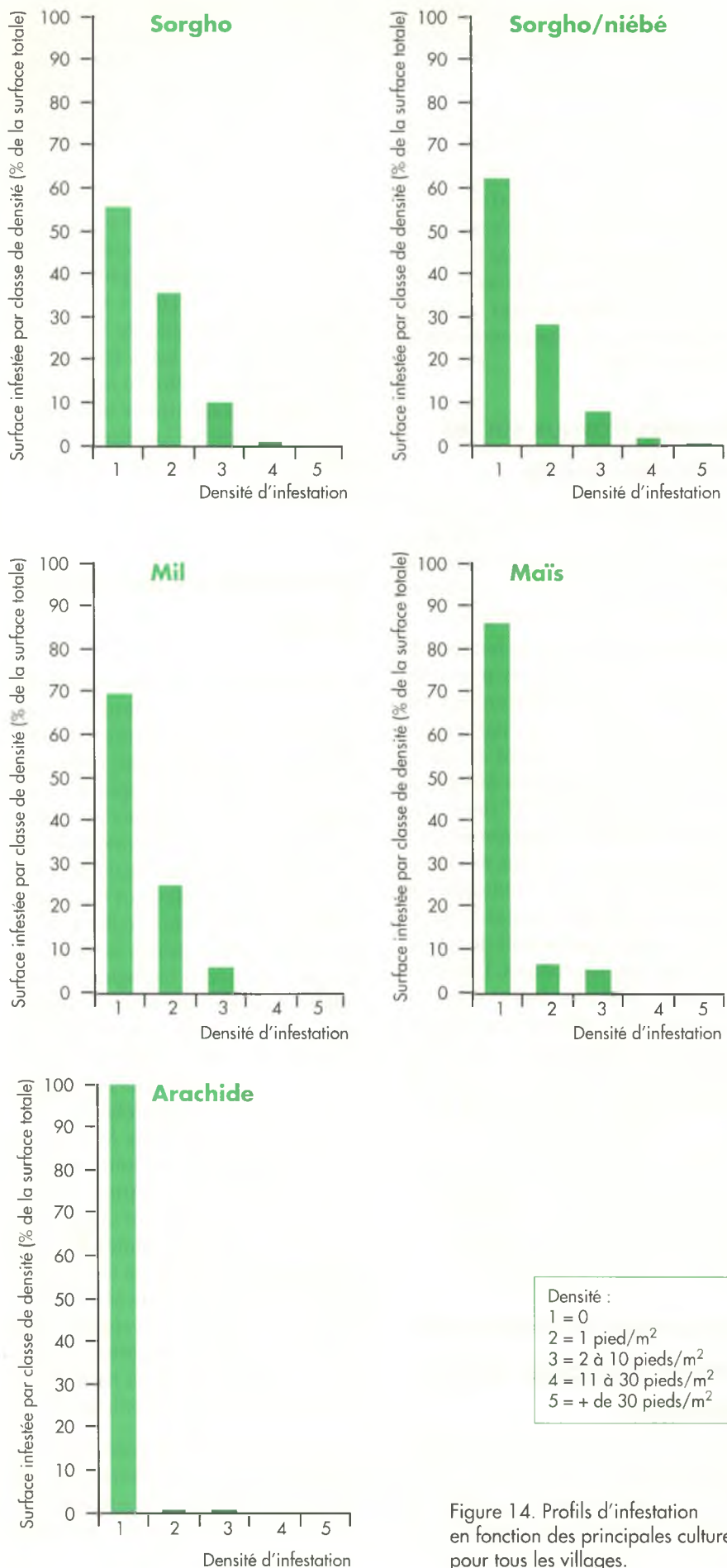


Figure 14. Profils d'infestation en fonction des principales cultures pour tous les villages.

sur la production des cultures. Dans un contexte financier particulièrement difficile pour la recherche africaine, de telles informations sont devenues indispensables pour utiliser plus efficacement et accroître les ressources actuellement disponibles. Les résultats présentés contribuent à l'amélioration des connaissances sur les plantes parasites par des enquêtes auprès des agriculteurs et en complétant leurs déclarations par des données rigoureuses concernant des mesures du degré d'infestation. Malheureusement le nombre trop restreint de villages étudiés ne permet pas de généraliser ces observations. Mais peut-être ces résultats donneront-ils aux décideurs les justifications nécessaires pour que des études plus complètes et plus étendues intégrant les pertes de rendement soient menées afin de répondre à la question : faut-il considérer les plantes parasites des cultures vivrières comme un fléau majeur pour l'agriculture africaine ou comme une curiosité botanique ?

Quelles méthodes de lutte possibles ?

Il ressort de cette étude conduite au Mali que les plantes parasites herbacées sont nombreuses et présentes sur toutes les parties de terroir exploitées par les paysans.

Importance des surfaces et des cultures contaminées

Dans la zone cultivée, une part non négligeable de la surface est parasitée. Cependant, les champs fortement infestés ne sont pas suffisamment représentés pour influencer le niveau général de la production des cultures. En revanche, lorsque l'on considère les cultures les plus sensibles, spécialement le sorgho, on constate que l'infestation est parfois importante. Ces cultures destinées principalement à l'autoconsommation constituent la principale source d'alimentation des populations des pays sub-sahariens comme le Mali.

Ainsi, une réduction, même faible, des rendements peut avoir des répercussions sur le degré de satisfaction des besoins alimentaires.

L'occupation des terres arables par une population de plus en plus nombreuse, conjuguée à la pratique de la monoculture de céréales et au manque d'entretien de la fertilité des sols, favorise, plus que par le passé, la colonisation des surfaces par les plantes parasites et par voie de conséquence une plus grande précarité des récoltes.

Premiers travaux sur les méthodes de lutte

Il apparaît ainsi nécessaire de mettre rapidement à la disposition des agriculteurs des techniques de lutte afin de limiter l'extension de ces plantes et, si possible, de les éradiquer.

Les recherches sur les techniques de lutte contre les plantes parasites concernent essentiellement les espèces épiphytes et en particulier, celles qui appartiennent au genre *Striga*. Elles ont débuté en Afrique du Sud, dès le début du XX^e siècle. Les premiers résultats montrèrent qu'il n'était pas possible de les éradiquer rapidement, mais que l'utilisation de bonnes pratiques culturales (fumure, brûlis, rotation) permettait de limiter leur impact sur les cultures. L'absence de méthodes de lutte directe, capables de les éliminer rapidement, a eu pour conséquence de limiter les recherches et des travaux ont été relancés à partir de 1930. Les résultats de SAUNDERS (1933) sur la résistance variétale ont ouvert de nouveaux axes de recherche, et actuellement encore, l'identification de variétés résistantes demeure l'un des principaux thèmes d'étude.

Recherche de variétés de sorgho résistantes et lutte chimique

C'est surtout la découverte de *S. asiatica* aux Etats-Unis en 1956, qui a stimulé les recherches. En Afrique de l'Ouest, l'essentiel des travaux a été conduit au Nigeria, au cours des

décennies 1960 et 1970. C'est l'espèce *S. hermonthica* qui a été le plus étudiée. Les chercheurs ont privilégié deux approches : l'une fondée sur l'identification de variétés résistantes de sorgho et l'autre sur l'emploi des herbicides. Depuis 1985, la plupart des organismes nationaux de recherche agronomique des pays d'Afrique de l'Ouest se sont dotés, beaucoup plus modestement que ne l'avait fait le Nigeria auparavant, d'équipes de recherche sur le *Striga*. Ces pays travaillent généralement en étroite collaboration avec les organismes internationaux de recherche localisés dans la région et des universités d'Europe et des Etats-Unis.

Les principales techniques de lutte

Les principales techniques de lutte connues sont mentionnées (figure 15). Pour permettre une meilleure compréhension, celles qui sont directement appliquées sur le parasite sont distinguées de celles qui l'atteignent par l'intermédiaire de la culture. Sont citées également les techniques culturales qui favorisent le développement de la culture et lui permettent d'être moins sensible au parasite. Les cycles biologiques de la culture et du parasite matérialisent la période d'utilisation des techniques de lutte. La figure 15 montre la grande diversité des techniques de lutte. Actuellement, les recherches s'orientent principalement vers la mise au point de techniques de lutte intégrée dans le cadre d'une gestion raisonnée de l'exploitation agricole. Cependant, les programmes qui sont développés à l'échelle du terroir sont rares. L'article suivant de M'PIE BENGALY et T. DEFOER développe cette approche. Le troisième article propose des méthodes de lutte herbicides, procurant une certaine efficacité.

Il est indispensable d'encourager la collaboration entre chercheurs et agents de développement tout en situant l'agriculteur et son terroir au centre des préoccupations.

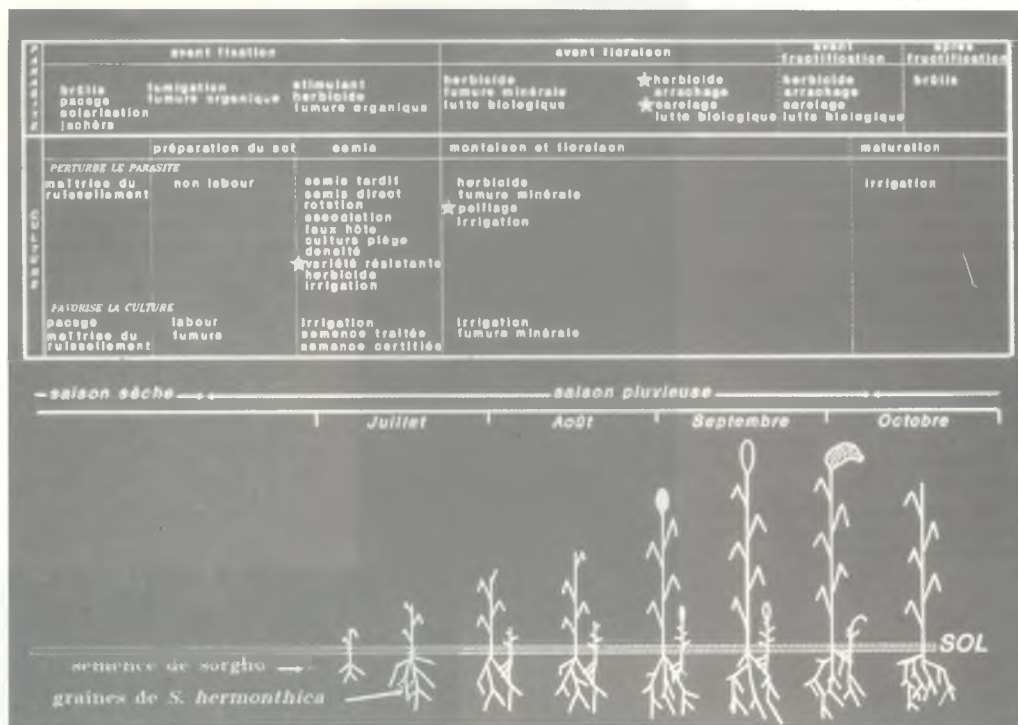


Figure 15. Principales techniques de lutte en fonction des stades de développement de la culture de sorgho et du parasite *S. Hermonthica*.

Bibliographie

ANGE A., LOYNET G., 1989. Reconnaissance des déterminants du rendement du sorgho sur un finage agricole au centre nord du Mali. Atelier paysages, pratiques paysannes et fertilité des sols, journées de la Dn/Irat, 12-14 septembre 1989, Montpellier, France. Cirad-irat, Montpellier, France, 20 p.

BA A.T., 1983. Biologie du parasitisme chez deux scrofulariacées tropicales : *Striga hermonthica* et *Striga gesnerioides*. Thèse de doctorat, Faculté des sciences, université de Dakar, Sénégal, 139 p.

BEBAWI F.F., EI HAG F.A., 1983. Nutritive value of the parasitic weed *Striga hermonthica*. Trop. Agric. (Trinidad) 60 : 44-47.

CARSON A.G., 1986. Research and development Strategies for the control of *Striga hermonthica* in the Gambia. Proceedings of the Fao/Oua All-African Government Consultation on *Striga* Control, ROBSON T.O. et BROAD H.R. (Eds), Maroua, Cameroun, p. 100-117. Fao, Maroua, Cameroun.

CARSON A.G., 1988. Detailed survey of the parasitic weeds *Striga hermonthica* in the Gambia. Trop. Pest. Manag. 34 : 162-164.

DECAISNE M. J., 1847. Sur le parasitisme des Rhinanthacées. Ann. Sci. Nat. Bot. 8 : 5-8.

HOFFMANN G., 1994. Contribution à l'étude des phanérogames parasites du Burkina Faso et du Mali : quelques aspects de leur écologie, biologie et techniques de lutte. Thèse de doctorat, université Aix-Marseille III, Marseille, France, 177 p.

LAGOKE S.T.O., 1986. *Striga* in Nigeria. Proceedings of the Fao/Oua All-African Government Consultation on *Striga* Control, ROBSON T.O. et BROAD H.R. (Eds), Maroua, Cameroun, p. 68-75. Fao, Maroua, Cameroun.

MOOB S.S., 1986. A regional program for *Striga* control in West and Central Africa. Proceedings of the Fao/Oua All-African Government Consultation on *Striga* Control, ROBSON T.O. et BROAD H.R. (Eds), Maroua, Cameroun, p. 190-194. Fao, Maroua, Cameroun.

MUSSELMANN L.J., BHRATHALAKSHMI SAFA S.B., KNEPPER D.A., MOHAMED K.I., WHITE C.L., 1991. Recent research on the biology of *S. asiatica*, *S. gesnerioides* and *S. hermonthica*. Proceedings of the

International workshop « *Striga*, Combating *Striga* in Africa », KIM S.K. (éditeur), Ibadan, Nigeria, p. 31-41. Iita, Ibadan, Nigeria.

OBLANIA A.B., RAMAIAH K.V., 1992. *Striga* (witchweeds) in Zimbabwe. 4^e séminaire Sadcc/Icrisat Sorghum and Millet Improvement Program, Matopos, Zimbabwe, 23 p.

OGO R.C., CHAUDRY A.B., 1986. Incidence of *Striga hermonthica* in Kainji lake area of Nigeria Savanna and possible measures to contain its impact on crop yield. Zimbabwe Agric. 83 : 87-91.

OZENDA P., 1965. Recherches sur les phanérogames parasites. I - revue des travaux récents. Phytomorphology 15 : 311-338.

PARKINSON V.O., 1989. A survey of infestation crops by *Striga* spp. in Benin, Nigeria and Togo. Proceedings of the N. S. Int. Sci. 39 : 1-9.

PARKINSON V., NJINYAM S., AYONGIVA G.C., NGAWA L. 1991. *Striga* research for West Africa sponsored by the European Economic Community. Proceedings of International Workshop on *Striga*, Combating *Striga* in Africa, KIM S.K. (éditeur), Ibadan, Nigeria, p. 111-116. Eec, Iita, Ibadan, Nigeria.

RAMAIAH K.V.R., 1984. Patterns of *Striga* resistance in sorghum and millets with special emphasis on Africa. *Striga* : Biology and Control, AYENSU E.S., DOGGETT H., KEYNES R.D., MARTON-LEFEVRE J.J., MUSSELMAN L.J., PARKER C. et PICKERING A. (Eds.), ICSU Press, Paris, France, p. 71-92.

SALLE G., RAYNAL-ROQUES A., TUQUET C., DEMBELE B., HOFFMANN G., 1991. Film « Les *Striga* fléaux des cultures vivrières au sahel ». Ministère français de la coopération/Aitv.

SAUNDERS A.R., 1933. Studies on phanerogamic parasitism with particular reference to *Striga lutea*. Lour. Dept. Agricult. South Africa, Sci. Bull. 128 : 1-57.

SAUERBORN J., 1991. The economic importance of the phytoparasites *Orobanche* and *Striga*. Proceedings of the 5th International Workshop on parasitic plants, RANSOM J.K., MUSSELMAN J.-L., WORSHAM A.D. et PARKER C. (Eds.), Nairobi, Kenya, p. 137-143.

SAUTER G., PELISSIER P., 1964. Pour un atlas des terroirs africains, structure type d'une étude de terroir. L'homme 5 : 56-72.

Striga hermonthica sur riz.
Cliché D.E. Hess



THALOUARN P., FER A., 1993. Le *Striga*, un ravageur de cultures vivrières : le point sur les connaissances récentes et sur les méthodes de lutte. Cahiers Agricultures 2 : 167-182.

VISSE J.H., 1981. South Africa parasitic Flowering plants. Juta & Co, Cape Town, Afrique du Sud, 177 p.

VOGT W., SAUERBORN J., HONISH M., 1991. *Striga hermonthica*, distribution and infestation in Ghana and Togo on grain Crops. Proceedings of the 5th International Workshop on parasitic plants, RANSOM J.K., MUSSELMAN J.-L., WORSHAM A.D. et PARKER C. (Eds.), Nairobi, Kenya, p. 372-377.



Champ de sorgho infesté de *Striga* au Mali.
Cliché D.E. Hess



Parasitisme de *Striga hermonthica* sur canne à sucre.
Cliché D.E. Hess

Résumé... Abstract... Resumen

G. HOFFMANN, C. DIARRA, I. BA, D. DEMBELE — Les espèces parasites herbacées des cultures vivrières en Afrique : biologie et impact, étude au Mali.

1. Reconnaissance et biologie des espèces parasites.

2. Impact des plantes parasites d'après une étude au Mali (1991-1994).

Parmi les plantes parasites, les épiphytes se distinguent en se fixant sur les racines de la plante hôte (exemple du cycle de *Striga hermonthica*), les épiphytes se développent sur les organes aériens des plantes infestées, genre *Tapinanthus*. Ces deux genres sont bien représentés en Afrique. Dans le cadre du projet Cirad/Icrisat-Wasip (West African Sorghum Improvement Program), une étude effectuée au Mali entre 1991 et 1994 (concernant 7 villages du sud) a permis de répertorier *A. vogelii*, *S. gesnerioides*, *B. hispida*, *S. hermonthica*, *S. aspera*, *S. asiatica*, *R. fistulosa*, *S. passargei*, *S. brachycalyx*, *S. bilabiata* subsp. *rowlandii*, *S. linearifolia*. Une enquête auprès des agriculteurs a mis en évidence l'existence des plantes parasites, leurs dangers, les espèces identifiées et les moyens de lutte envisagés. Six espèces infestent couramment les cultures des villages étudiés, *S. hermonthica* est toujours présente. Tous les paysans connaissent les plantes parasites mais ignorent leur mode de reproduction et reconnaissent peu les différentes espèces. Les distributions des espèces et des degrés d'infestation ont été cartographiés. La répartition s'explique par les exigences écologiques, par l'histoire de l'occupation des terres et l'action du ruissellement sur la dissémination. En conséquence, des terroirs sont abandonnés entraînant l'émigration des populations. Une caractérisation a été effectuée en fonction de la densité d'infestation et de l'influence de plusieurs facteurs du système agricole sur l'évolution des infestations. Près de la moitié des champs des villages enquêtés est infestée, potentiellement, 43 % des surfaces sont menacées. Les infestations varient selon le type de champ (case, village, brousse, collectif, individuel), la plante cultivée (sorgho, mil, maïs), le système de culture (cultures associées ou pures). Ces résultats rejoignent les préoccupations de la plupart des pays d'Afrique concernés par la propagation des plantes parasites.

Mots-clés : *Striga*, espèce parasite herbacée, mil, sorgho, enquête, cartographie, infestation, densité, village, terroir, Mali, Afrique.

G. HOFFMANN, C. DIARRA, I. BA, D. DEMBELE — Parasitic plant species of food crops in Africa: biology and impact, study in Mali.

1. Identification and biology of parasitic plants.

2. Impact of parasitic plants based on the results of a study in Mali (1991-1994).

Among the different parasitic plants, epirrhizous plants, such as *Striga hermonthica*, are characterised by their attachment to the roots of host plants, whereas epiphytes such as plants from the *Tapinanthus* genus grow on aerial parts of plants. These two genera are common in Africa. As part of the Cirad/Icrisat-Wasip (West African Sorghum Improvement Program) project, a study was carried out in 7 villages in southern Mali between 1991 and 1994, leading to the identification of *A. vogelii*, *S. gesnerioides*, *B. hispida*, *S. hermonthica*, *S. aspera*, *S. asiatica*, *R. fistulosa*, *S. passargei*, *S. brachycalyx*, *S. bilabiata* subsp. *rowlandii*, and *S. linearifolia*. A survey of farmers highlighted the problems caused by parasitic plants and identified the species concerned and methods for their control. Six species frequently infest crops in the villages studied, and *S. hermonthica* was present on all sites. Smallholders know the parasitic plants but they are unaware of how they reproduce and are generally unable to recognize the different species. Distributions of different species and degrees of infestation were mapped. The distributions can be explained by environmental conditions, previous land use, and the effect of run-off on dispersal. As a result of infestation, land is abandoned, sometimes leading to outmigration. Infestation patterns were examined as a function of the infestation density and various other factors relating to the farming system. Nearly half of the village farmland surveyed was infested, with 43% of the land potentially at risk. Infestations vary depending on the type of field (huts, village, bush, collective, individual), the crop grown (sorghum, millet, maize), and the cropping practices (intercropping or monocropping). These results are relevant to most other African countries concerned with the spread of parasitic plants.

Key Words: *Striga*, parasitic plant species, millet, sorghum, survey, mapping, infestation, density, village, land, Mali, Africa.

G. HOFFMANN, C. DIARRA, I. BA, D. DEMBELE — Las especies parásitas herbáceas de los cultivos alimenticios en Africa: biología e impacto, estudio en Mali.

1. Identificación y biología de las especies parásitas.

2. Impacto de las especies parásitas según un estudio en Mali (1991-1994).

Entre las plantas parásitas, las epirrizas se distinguen fijándose sobre las raíces de la planta huésped (ejemplo del ciclo de *Striga hermonthica*) y las epifitas, del género *Tapinanthus*, se desarrollan sobre los órganos aéreos de las plantas infestadas. Estos dos géneros están bien representados en Africa. En el marco del proyecto Cirad/Icrisat-Wasip (West African Sorghum Improvement Program), un estudio realizado en Mali entre 1991 y 1994 (en 7 pueblos del sur), permitió inventariar *A. vogelii*, *S. gesnerioides*, *B. hispida*, *S. hermonthica*, *S. aspera*, *S. asiatica*, *R. fistulosa*, *S. passargei*, *S. brachycalyx*, *S. bilabiata* subsp. *Rowlandii* y *S. linearifolia*. Una encuesta entre los agricultores puso de relieve la existencia de plantas parásitas, sus peligros, las especies identificadas y los medios de lucha previstos. Seis especies infestan regularmente los cultivos de las aldeas estudiadas y *S. hermonthica* siempre está presente. Todos los campesinos conocen las plantas parásitas, pero ignoran su modo de reproducción y casi no saben reconocer las diferentes especies. Se han cartografiado las distribuciones de las especies y los grados de infestación. La repartición se explica por las exigencias ecológicas, la historia de la ocupación de las tierras y la acción de la escorrentía sobre la diseminación. Por consiguiente, los terruños son abandonados, lo que favorece la emigración de las poblaciones. Se ha efectuado una caracterización en función de la densidad de infestación y de la influencia de varios factores del sistema agrario en la evolución de las infestaciones. En las aldeas estudiadas, cerca de la mitad de los campos está infestada y el 43% de las superficies está potencialmente amenazado. Las infestaciones varían según el tipo de campo (choza, poblado, monte, colectivo, individual), la planta cultivada (sorgo, mijo, maíz) y el sistema de cultivo (cultivos asociados o puros). Estos resultados coinciden con las preocupaciones de la mayoría de los países africanos afectados por la propagación de las plantas parásitas.

Palabras clave: *Striga*, especie parásita herbácea, mijo, sorgo, encuesta, cartografía, infestación, densidad, aldea, terruño, Mali, Africa.