



**Rapport de mission auprès de l'EMBRAPA-NMA (25 octobre - 13 novembre 1992).
Contribution à l'étude mésologique des biotopes à *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906) au Mato-Grosso (BRÉSIL)**

par

Jean-François DURANTON

Document 468

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS	II
RÉSUMÉ	III
TABLE DES MATIÈRES	V
LISTE DES ILLUSTRATIONS	VI
Liste des figures	VI
Liste des tableaux	VI
INTRODUCTION	1
1. ÉTUDE PRÉLIMINAIRE DES BIOTOPES À RHAMMATOCERUS SCHISTOCERCOIDES AU MATO GROSSO	1
1.1. Itinéraire et calendrier de la prospection	4
1.2. Synthèse des observations	7
1.2.1. Les populations de <i>Rhammatocerus schistocercoides</i>	7
1.2.2. Les biotopes de <i>Rhammatocerus schistocercoides</i>	8
1.2.2.1. Généralités	8
1.2.2.2. Description des unités physiographiques	10
1.2.2.2.1. Cadre mésologique général	10
1.2.2.2.2. Les forêts	12
1.2.2.2.3. Les cerrados	15
1.2.2.2.4. Les terres de cultures	19
1.2.2.2.5. Les friches et les pâturages	19
1.2.2.2.6. Éléments de repérage	20
1.3. Conclusion partielle	20
2. AUTRES ACTIVITÉS	21
2.1. Inventaire mésologique dans le bassin versant du Rio Demene	21
2.2. Inventaire mésologique de l'Archipel de Fernando de Noronha	21
2.3. Relations du PRIFAS avec l'EMBRAPA-NMA	21
2.4. Relations avec Écoforce du Brésil	22
CONCLUSION	22
BIBLIOGRAPHIE	23
ANNEXE I : Calendrier des activités	25
ANNEXE II : Liste des personnalités rencontrées	29
ANNEXE III : Fiche de relevés mésologiques (modifiée)	37
ANNEXE IV : Relations EMBRAPA-NMA/CIRAD-GERDAT-PRIFAS. Rapport annuel d'activité (1992)	43

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Liste des figures

- Fig. 1.- Itinéraire de la prospection terrestre effectuée du 31 octobre au 13 novembre 1992. 2
- Fig. 2.- Carte des principales U.T.E.H. identifiées dans la zone d'étude. 11

Liste des tableaux

- TABLEAU I : Eléments d'identification des classes descriptives du tapis végétal. 7
- TABLEAU II: Eléments descriptifs des principales formations végétales naturelles de la zone d'étude. 15

INTRODUCTION

Dans le cadre de la convention de coopération entre l'EMBRAPA-NMA et le CIRAD, il était prévu pour l'année 1992 une mission de consultation de l'écobotaniste du CIRAD-GERDAT-PRIFAS auprès du Núcleo de Monitoramento Ambiental e de Recursos Naturais por Satélite (EMBRAPA-NMA). Cette mission s'est déroulée du 25 octobre au 13 novembre 1992. Elle a été essentiellement consacrée :

- à une étude préliminaire des biotopes de *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906) au Mato Grosso,
- à l'avancement des travaux de cartographie mésologique d'une partie du bassin versant du Rio Demene,
- à une pré-évaluation des collaborations possibles pour l'année suivante (1993).

Les premiers jours ont été dédiés à la préparation de la mission de terrain qui s'est déroulée du 29 octobre au 6 novembre. Les derniers jours ont permis de dresser le bilan des travaux de terrain, d'entretenir et de nouer divers contacts.

1. ÉTUDE PRÉLIMINAIRE DES BIOTOPES À *RHAMMATOCERUS SCHISTOCERCOIDES* AU MATO GROSSO

Depuis plusieurs années (LAUNOIS, 1984 ; COSENZA & SYMMONS, 1986 ; COSENZA, 1987 ; DURANTON & LAUNOIS-LUONG, 1988 ; COSENZA, CURTI & PARO, 1990 ; LECOQ & PIEROZZI Jr., 1992) d'importantes pullulations de *Rhammatocerus schistocercoides* sont signalées dans le centre-ouest du Brésil. Si le phénomène est connu, de longue date, dans les cerrados de la région, il semble avoir pris une importance économique accrue ces dernières années. En fait ce qui était anecdotique dans les cerrados devient fléau sur les cultures, qui sur des surfaces considérables ont remplacé le cerrado. La profonde transformation des paysages et des écosystèmes régionaux a, peut-être, renforcé le phénomène des pullulations acridiennes en offrant à l'acridien ravageur une mosaïque mésologique plus complexe et de nouvelles complémentarités écologiques. Au début du siècle on considérait encore que l'agriculture était impossible sur la Chapada dos Parecis en raison des pullulations de criquets mais on semble avoir, maintenant, oublié ces observations.

Dans ce contexte, l'organisation rationnelle de la lutte contre *Rhammatocerus schistocercoides* s'est avérée d'autant plus délicate que la bio-écologie de ce ravageur est mal connue, sans même parler du statut taxonomique qui demande à être réexaminé. En réponse au souhait du NMA de créer et développer une cellule d'études acridiennes, et compte tenu des relations anciennes développées avec le PRIFAS, un projet de recherche a pu être développé en l'attente du concours financier de la CEE.

En dépit de difficultés administratives diverses, l'exécution du projet a pu commencer en août 1992 avec l'arrivée du Dr LECOQ, acridologue du PRIFAS, à Campinas-SP. À la fin du mois de novembre de la même année, le Dr Ivo PIEROZZI Jr. se rendra en Europe (Grande-Bretagne et France) pour compléter sa formation en acridologie.

La mission de l'écobotaniste du PRIFAS, venant en appui au projet, a été mise à profit pour :

- mettre au point une fiche descriptive des biotopes à *Rhammatocerus schistocercoides* et initier l'acridologue brésilien à son utilisation en collaboration avec ses collègues acridologues ;
- dresser un inventaire préliminaire des biotopes à *Rhammatocerus schistocercoides* dans la bande 60° W-15° S/54° W-14° S et vérifier *in situ* les résultats d'une photo-interprétation de l'image satellite de la zone concernée effectués en collaboration avec le Dr Evaristo Eduardo DE MIRANDA de l'ECOFORÇA. (DE MIRANDA & DURANTON, en préparation).

1.1. Itinéraire et calendrier de la prospection

La prospection a été organisée à partir de Cuiabá-MT selon l'itinéraire indiqué sur la figure 1.

Le 31 octobre 1992 : trajet Cuiabá - Tangará da Serra.

De Cuiabá à Barra do Bugres, le trajet de liaison traverse deux entités distinctes :

- a.- Une zone de cerrados (savane buissonneuse plus ou moins arbustive, voire arborée), ceux-ci constituent le groupement extensif dominant. Ils peuvent être localement défrichés et remplacés par des pâturages artificiels et de nombreux stades évolutifs régressifs et progressifs apparaissent. Les cerrados semblent coloniser des sols ferrugineux tropicaux perméables plus ou moins colorés et souvent épais, (plusieurs mètres à plusieurs dizaines de mètres). Les fonds de vallées sont occupés par des sols alluviaux enrichis en éléments fins et sont plus ou moins hygrotrophes (ou tropotrophes) ; ils sont généralement colonisés par des prairies humides (*campos* inondables). Dans de nombreux cas, les cours d'eau sont ourlés de forêt galerie. On retrouve également des formations forestières sur les dômes rocheux qui affleurent en marge de la zone de cerrado.
- b.- Une zone de petites chaînes de collines où le paysage devient forestier. Divers types de forêts se distinguent en fonction de la nature et de l'engorgement des sols. Les bas de pente et les vallées non-inondables sont souvent défrichés et abritent des cultures ou des pâturages.

Le franchissement du 15° parallèle sud correspond à l'entrée dans la zone cartographiée et coïncide avec la fin des chaînes de collines qui cèdent la place à une vaste cuvette bordée au nord-ouest par la cuesta de la Chapada de Tarirapuã. Cette cuvette anciennement couverte de forêts, est maintenant en grande partie défrichée et mise en cultures ou en pâturages artificiels. L'ensemble constitue une mosaïque complexe fortement anthropisée.

La cuesta de la Chapada de Tarirapuã abrite une lisière forestière alors que le plateau est couvert de pâturages plus ou moins artificiels. Les sols semblent beaucoup plus pauvres que dans la cuvette. Le couvert végétal natif a été amplement défriché. Le climax semble avoir été forestier avec quelques lambeaux de cerrados dans les zones de plus fortes contraintes écologiques. En abordant Tangará da Serra, la proportion des cultures augmente.

Le 1er novembre 1992 : trajet Tangará da Serra - Campo Novo dos Parecis.

La forêt qui couvrait le plateau de Tangará da Serra est en grande partie défrichée. Elle a laissée la place à des pâturages et à quelques cultures.

En pied de la cuesta qui constitue la Chapada dos Parecis, subsiste une frange forestière implantée sur sols sableux dont le défrichement se poursuit actuellement. Dans la Fazenda J. PEREIRA / M. ROSA, 10 à 15 km NE de la route, une population relictuelle de *Rhammatocerus schistocercoides* a pu être observée.

Quelques imagos sénescents, constituant une population relictuelle des essaims passés en septembre, ont été observés dans des pâturages artificiels de défriche et aux abords de l'habitation sur pelouse gramineuse rase. De plus, sur des plages sableuses de sol nu, des oothèques ont pu être dégagées, ce qui indique qu'elles servent de lieux de ponte.

Après avoir gravi le rebord de la cuesta, on accède à un vaste plateau (Chapada dos Parecis) couvert d'un puissant pédiment à dominante sableuse dont la douce inclinaison N à N-E guide les eaux vers le bassin amazonien, à l'exclusion d'une frange relativement étroite en

bordure méridionale de la cuesta. Dans cette partie haute (zone de partage des eaux Amazone - Paraná), les contraintes écologiques sont telles que le climax est un cerrado ("sensu lato") relativement ouvert sur sols sableux.

Une rapide prospection de ce cerrado en bordure de route et à quelques centaines de mètres du rebord de la cuesta montrait qu'il subsistait une population résiduelle d'imagos plus ou moins sénescents mais aussi quelques larves et surtout d'importantes densités d'oothèques implantées dans les "micro-clairières" de sols dénudés (sableux). Plusieurs oothèques au décimètre carré ont été observées en certains sites.

Plusieurs types de cerrados (*s. l.*) ont été ultérieurement prospectés : tous étant des stades évolutifs (régressifs ou progressifs) de cerrados (*s. l.*) arenosos, implantés sur sols sableux et ayant subi un défrichement plus ou moins accusé ou des feux plus ou moins intenses. Partout, des traces ou des populations imaginaires résiduelles ou larvaires de *Rhammatocerus schistocercoides* ont été observées en quantités plus ou moins importantes, mettant en évidence l'omniprésence de l'espèce dans ce type de paysage.

À partir du carrefour dit "d'Itamarati", le paysage change brutalement. De part et d'autre de la route, le cerrado a été entièrement défriché et remplacé par des cultures industrielles : on observe de nombreux champs labourés, d'autres semés, quelques-uns plantés en maïs (4-6 feuilles au moment de la prospection). Cette hyper-anthropisation s'étend jusqu'à Campo Novo dos Parecis. Elle est d'autant plus impressionnante qu'elle est récente (une dizaine d'années) et qu'à de rares exceptions près il est devenu très difficile d'identifier le climax tant les lambeaux résiduels de groupements natifs sont rares.

Le 2 novembre 1992 : trajet Campo Novo - Rio Verde - Fazenda - Santo Estevan.

À Campo Novo, les lumières attirent de nombreux insectes (coléoptères, hémiptères, lépidoptères), mais aucun acridien n'est repéré.

Une incursion vers l'ouest, sur la route qui emprunte le seuil de partage des eaux Amazone - Paraná, conduit au-delà du Rio Verde (limite de la réserve indienne). Une mosaïque complexe de parcelles cultivées, de friches, de pâturages artificiels et de lambeaux de cerrado sableux est traversée. Les éléments constitutifs de cette mosaïque sont de tailles variables mais ordinairement de l'ordre de la centaine ou du millier d'hectares. Des populations imaginaires résiduelles de *Rhammatocerus schistocercoides* sont, à plusieurs reprises détectées dans les friches ou le cerrado. Une importante population larvaire (L1) constituée en groupes de fortes densités atteignent 10 individus au décimètre carré (1 000/m²) a été observée dans un lambeau de cerrado sableux à l'est du Rio Verde. Il subsistait encore quelques ailés (environ 1 000/ha).

À l'est du carrefour Itamarati, la piste traverse une mosaïque de grandes parcelles de cultures, de friches, de pâturages et de cerrados plus ou moins dégradés et régulièrement mis à feu. Le réseau hydrographique est lâche, mais il cloisonne le paysage par la présence d'associations végétales spécialisées (forêts galeries, prairies hygrotrophes ou tropotrophes) dont la composition floristique reflète les particularités du régime hydrique des sols.

Des populations imaginaires résiduelles de *Rhammatocerus schistocercoides* sont observées à plusieurs reprises avec des densités de quelques dizaines à quelques centaines d'individus/ha, dans des formations de cerrados (*s. l.*).

Le 3 novembre 1992 : Fazenda Santo-Estevan - Nobres.

L'impression ressentie la veille en fin de journée se confirme. Cette région paraît globalement moins aride que la partie occidentale, les sols sont plus variés (gamme de sols ferrugineux tropicaux plus ou moins sableux). Les nappes phréatiques semblent plus facilement accessibles, car moins profondes, et le climax semble être plus ligneux : cerrados denses, parfois arborés, passant au cerradão voire à la forêt basse (12-15 m). Les cultures peuvent occuper des surfaces relatives importantes : la Fazenda Santo Estevan couvre 13 000 ha, tous défrichés et cultivés.

L'itinéraire suivi pour rejoindre Diamantino et Nobres nous ramène dans la chaîne de collines (affleurements rocheux plissés du Primaire et ayant subi de multiples conditions érosives au cours des temps géologiques). Les crêtes rocheuses alternent avec les fonds de vallées plus ou moins amples. Les sols sont plus variés, souvent d'origine latéritique sur les crêtes et les hautes pentes, parfois sableux mais toujours beaucoup plus lourds dans les fonds

de vallées. Les alluvions remaniées sont localement diamantifères. Des forêts plus ou moins dégradées, parfois primaires, occupent les crêtes et les pentes rocheuses.

Des cerrados (*s. l.*) plus ou moins ouverts (Campos cerrados) colonisent les pentes rocailleuses sur sols plus épais alors que les bas de pente et les fonds de vallées sont vouées aux pâturages. L'ensemble est physionomiquement très hétérogène, l'anthropisation forte, la maille du parcellaire petite à moyenne, de l'ordre de 1 à 100 ha. Tout ceci n'est guère favorable au développement de *Rhammatocerus* mais peut subir de plein fouet le passage d'essaims en provenance des régions adjacentes.

Les 4 et 5 novembre 1992 : Nobres - Fazenda Fio-de-Ouro et retour sur Cuiabá-MT.

L'itinéraire emprunté longe la faille mésologique qui sépare le plateau pédimentaire (septentrional), des affleurements datant du Primaire (fortement plissés). Vue de la route, l'anthropisation est beaucoup moins intense, les régions traversées étant essentiellement vouées à l'élevage, pratiqué sur pâturages sub-naturels principalement sur les pentes et artificiels dans les fonds de vallées. Le paysage a un aspect globalement bocager (forêts galeries), ponctué d'exploitations agricoles. Les cerrados sont soumis à une évolution dynamique intense, régressive et progressive :

- défrichements plus ou moins accusés ce qui influe sur l'abondance relative des différentes strates ligneuses, buissons, arbustes, arbres ;
- feux courants, plus ou moins intenses et anciens, ce qui influe également sur l'abondance des strates ligneuses basses mais aussi sur la physionomie de la strate herbeuse (élimination des chaumes) et l'abondance de la litière ;
- de plus, l'hétérogénéité des sols est grande :
 - sols plus ou moins rocailleux,
 - sols latéritiques plus ou moins remaniés,
 - sols sableux,
 - sols détritico-alluviaux des dépressions,

constituent les principales familles édaphiques en présence.

Les facteurs édaphiques (géo-morpho-pédologie) revêtent une influence évidente sur la composition floristique des cerrados. Si ces derniers sont physionomiquement assez homogènes (nombreuses espèces dominantes communes) il semble que leur composition floristique soit diversifiée, sous l'étroite dépendance des particularités mésologiques locales : conditions édaphiques et anthropisation ; en effet, le climat semble globalement assez homogène sur l'ensemble de la zone traversée.

Ces milieux sont globalement favorables au développement de *Rhammatocerus schistocercoides* qui dispose de vastes aires de reproduction et bénéficie d'une complémentarité écologique liée à un niveau moyen d'anthropisation. À chaque arrêt-prospection, des populations acridiennes ont été rencontrées presque toujours avec la même structure : quelques imagos sénescents et de jeunes larves L1. Dans tous les cas, la répartition était contagieuse, les larves pouvant constituer des bandes de taille variable, la plus importante couvrant 1/4 ha (100 m x 25 m) avec une densité maximale dépassant 2 500 individus de premier stade (L1) au m².

1.2. Synthèse des observations

Au terme de cette rapide prospection, les observations de terrain peuvent être analysées selon deux approches complémentaires :

- l'une bio-écologique (pour plus de détails cf. : LECOQ & PIEROZZI Jr., 1992),
- l'autre mésologique.

1.2.1. Les populations de *Rhammatocerus schistocercoides*

Dans leur rapport de mission M. LECOQ & I. PIEROZZI Jr. (1992) dressent un bilan détaillé des observations effectuées sur les différentes populations de *Rhammatocerus schistocercoides* rencontrées au cours de la prospection. Aussi, seules seront rappelées ici les principales informations qui peuvent être déduites de ces prospections.

En début novembre 1992, deux générations de *Rhammatocerus schistocercoides* cohabitaient sur le terrain :

- a.- Un ensemble de populations imaginales âgées en grande partie sénescentes, quelques individus étant, cependant, encore en phase de reproduction active. Les densités variaient de quelques dizaines à plusieurs centaines d'individus par hectare (mais ne dépassaient guère en moyenne 1 500 imagos/ha). La proportion d'individus à pigmentation verte était importante (parfois supérieure à 60 %).
- b.- Un ensemble de populations embryonnaires (fin de développement).
- c.- Un ensemble de populations larvaires, toutes au même stade de développement (L1). Presque toutes ces populations larvaires présentaient une distribution contagieuse et manifestaient une tendance accusée à constituer des taches, voire des bandes, dont les dimensions oscillaient entre quelques m² et 1/4 ha, alors que la densité y fluctuait entre quelques individus au m² et quelques milliers au m².

Toutes les populations observées avaient une distribution contagieuse plus ou moins accusée relevant, semble-t-il, d'un comportement grégaire.

Les structures phénologiques de ces populations étaient assez homogènes : vieux ailés parentaux + œufs en fin d'incubation + jeunes larves (stade L1).

Aucun indice ne laisse supposer un déplacement massif et unidirectionnel des essaims d'ouest en est, ce que confirme les dires des différents fazenderos (exploitants agricoles et pastoraux) qui furent interrogés. Il semble, qu'en fait, il y ait un développement homogène et plus ou moins synchrone des populations sur l'ensemble de la zone mais dans les biotopes favorables. Les essaims apparaîtraient en mars-avril et nomadiseraient au gré des vents jusqu'en septembre-octobre. La maturation sexuelle intervient à la suite du retour des pluies, en août ou septembre, période à laquelle commencent les pontes.

1.2.2. Les biotopes de *Rhammatocerus schistocercoides*

1.2.2.1. Généralités

L'ensemble de la zone prospectée semble globalement favorable à *Rhammatocerus schistocercoides*. Cependant et pour autant que l'on puisse en juger sur la base d'une si rapide prospection effectuée à une phase acrido-phénologique très particulière (changement de génération), il apparaît que la répartition des populations est hétérogène dans le détail et souligne les affinités de l'espèce pour les divers environnements dont elle dispose.

Les biotopes préférés du *Rhammatocerus schistocercoides* semblent être les "Campos cerrados arenosos" relativement ouverts. Les plages de sols libres ou sols nus, paraissent être préférentiellement utilisées pour la ponte.

Les sols lourds plus compacts ou rocailleux sont moins favorables. Les formations ligneuses plus fermées cerradão, basse et haute forêts semblent également délaissées. Cependant, les lisières de forêts peuvent être exploitées (cas de la large piste forestière au nord de Tangará da Serra).

À l'opposé, les prairies hygrotrophes ne sont pas exploitées par l'acridien. Dans les zones anthropisées, les friches semblent les plus appréciées, puis viennent les pâturages artificiels (en fonction de l'espèce fourragère dominante). Les grandes cultures étaient, à cette époque de l'année, totalement délaissées. Par contre, les abords des fazendas et plus particulièrement les pelouses gramineuses constituaient, à cette époque de l'année, des biotopes particulièrement attractifs.

Il faut rappeler que la notion de biotopes est un concept relatif dont il convient de préciser les limites temporelles et spatiales, ainsi que l'objet d'étude auquel il se rapporte.

Dans le cas de *Rhammatocerus schistocercoides*, les biotopes où l'acridien trouve des conditions favorables à son développement (Campos cerrados arenosos) peuvent être relayés par des biotopes où il trouvera à l'état imaginal d'acceptables conditions d'alimentation (brûlis de régénération, pâturages et éventuellement cultures). Dans les cultures, les pontes déposées sont détruite par les labours. Il apparaît ainsi qu'une anthropisation modérée diversifiant, l'environnement du *Rhammatocerus schistocercoides* semble lui être globalement favorable, car elle offre une meilleure complémentarité écologique temporospatiale.

Sur la base de cette hypothèse de travail, une cartographie mésologique de l'aire de distribution peut être entreprise. Dans un premier temps, une bande de 6 degrés géographiques carrés (dg^2) a été choisie : $60^\circ W$ $15^\circ S$ / $54^\circ W$ $14^\circ S$. Une première interprétation des images satellitaires (LANDSAT) de la zone a été effectuée en fonction de sept objets d'étude :

- forêt primaire,
 - forêt plus ou moins dégradée,
 - cerrado,
 - prairie naturelle (Campos) A,
 - prairie naturelle (Campos) B,
 - brûlis,
 - zone anthropisée
- auxquels on peut ajouter :
- les routes,
 - les cours d'eau,
 - l'ombre des nuages.

Sur le terrain, l'utilisation de ces catégories s'est révélée peu opérationnelle pour accéder aux biotopes acridiens.

Une seconde génération de cartes, fondée sur une nouvelle interprétation des images initiales et une comparaison avec une seconde série d'images (pour éliminer les ombres des nuages et les effets temporaires des feux), a été entreprise dans la perspective de mettre en évidence et de localiser les éléments décrits dans le tableau I.

La mise en évidence des unités territoriales écologiquement homogènes (UTEH) et leur délimitation cartographique à l'échelle de 1/250 000 visent à accéder à un fond de carte susceptible de servir de référence pour l'étude des biotopes à *Rhammatocerus schistocercoides*. Elle doit prendre en compte plusieurs composantes complémentaires :

- **les composantes statiques** de l'environnement acridien : géologie, morphologie, pédologie, hypsométrie, hydrologie, climat ;
- **l'évolution historique** qui peut être très rapide (transformations structurales profondes du tapis végétal et de sa composition floristique, essentiellement sous l'impact des activités humaines) ;
- **l'évolution saisonnière** (cyclique) de l'état phénologique du tapis végétal, en réponse aux conditions écométéorologiques.

À chaque année (biologique) correspond, sur l'aire de dispersion de l'espèce une mosaïque temporospatiale qui vient contrarier ou amplifier les tendances de la dynamique des populations de l'espèce.

Si l'étude des transformations historiques peut ne se faire que tous les cinq ans sur la base de nouvelles séries d'images satellitaires à haute résolution géographique, le suivi phénologique devrait devenir, au terme du projet en cours, un travail de routine dont le pas de temps serait décadaire ou mensuel. Dans le cadre d'une surveillance rationnelle des populations de *Rhammatocerus schistocercoides*, il importe de connaître l'état global des biotopes sur l'ensemble de l'aire de distribution afin d'évaluer, décade après décade, le potentiel mésologique offert à l'acridien. Il dépend de différentes composantes statiques et en particulier de la nature du tapis végétal, mais aussi de son état phénologique qui lui dépend des conditions écométéorologiques. Les données fournies par certains satellites météorologiques devraient permettre d'accéder à ces informations mais pour cela il faut disposer d'un référentiel mésologique (carte d'occupation des sols : unités physiographiques) et mettre au point des indices adaptés aux besoins particuliers de la description de l'état phénologique des biotopes acridiens au pas de temps décadaire.

1.2.2.2. Description des unités physiographiques

1.2.2.2.1. Cadre mésologique général

La zone d'étude expérimentale occupe une bande d'environ 600 km de long sur 100 km de large (54° W/15° S - 60° W/14° S) située aux confins du bassin amazonien et du bassin du Paraguay (affluent du Rio Paraná). Elle est approximativement centrée sur la Chapada dos Parecis.

À la fin du Protérozoïque supérieur se met en place une vaste chaîne orographique qui partant de l'actuel Pantanal, traverse la zone d'étude et s'estompe au niveau d'Ilho do Banorel. L'ensemble forme un vaste "S" inversé de plus de 1 500 km de long. Ces terrains sédimentaires ont été *pro parte* métamorphisés et plissés puis érodés et faillés. Ils constituent au sud le substrat du Pantanal alors que dans la zone d'étude ils affleurent sous forme de synclinaux et d'anticlinaux plus ou moins érodés et formant des crêtes et des bas-fonds alternés et parallèles. De part et d'autre de la chaîne, on retrouve des affleurements plus ou moins puissants de dépôts détritiques (pédimentaires) datant du Crétacé puis du Tertiaire.

On peut retenir l'existence de trois grands ensembles géomorphologiques :

- le plateau dos Parecis : substratum ancien couvert de puissants dépôts détritiques (pédiments du Crétacé et du Tertiaire) ;
- les dépressions du Guaporé (à l'ouest) et du Haut-Paraguay au centre et à l'est, celles-ci cloisonnées par des plissements et chaînes résiduelles plus ou moins parallèles.
- les plaines du haut bassin du Paraná.

Les sols du versant amazonien (Chapada dos Parecis, *sensu lato*) sont relativement homogènes. Ils appartiennent à la famille des sols ferrugineux tropicaux et se sont développés à partir de puissants pédiments crétacés et tertiaires. Par contre, les formations Haut-Paraguay-Guaporé ayant subi des cycles morphopédogénétiques successifs (dont une phase prononcée de latéritisation) fournissent une mosaïque beaucoup plus complexe de sols (différents sols podzoliques, plus ou moins colorés). Sur le versant du Haut-Paraná, on retrouve des ensembles plus homogènes développés à partir de formations détritiques.

L'aspect général des réseaux hydrographiques prend en compte ces particularités du substratum :

- réseau à engorgement saisonnier dans le secteur Guaporé ;
- réseau ample et contracté sur le pédiment de la Chapada dos Parecis définissant deux types d'environnements contrastés :
 - les interfluves sub-aréiques,
 - les vallées liées à une restitution phréatique des eaux,
- réseau très détaillé et hiérarchisé du Haut-Paraguay (se développant sur un substratum peu perméable couvert de sols peu épais).

Le climat est relativement uniforme. Il est de type tropical humide à sub-humide :

- pluviosité annuelle moyenne de l'ordre de 1 500 à 1 800 mm,
- température moyenne annuelle de l'ordre de 25° C avec des écarts entre minimums et maximum compris entre 12 et 38° C,
- saison sèche de près de 5 mois.

Ainsi pour Diamantino, on note :

- une température annuelle moyenne de 24,9° C,
 - des températures moyennes mensuelles comprises entre 22,3° C, en juillet et 26,1° C, en novembre ,
 - des températures maximales mensuelles moyennes de 34,9° C en août,
 - des températures minimales mensuelles moyennes de 15,1° C en juillet,
- alors que la température minimale absolue (1,2° C) a été observée le 11.08.1970 et la température maximale absolue (41,0° C), le 28.08.62 (M.LECOQ, C.p.)

Dans l'ensemble, le climax est de type cerrado (*s. l.*) avec de nombreuses variantes structurales. Il semble qu'il s'agisse essentiellement de climax édaphiques (contraintes hydriques liées à une sécheresse saisonnière). En effet, dès que le substrat permet le maintien d'une humidité édaphique suffisante, le climax devient forestier (bassin versant du Guaporé sur roches cristallines et diverses cuestas rocheuses).

Ces informations, essentiellement puisées dans CAPDEVILLE DUARTE, 1989 et RADAMBRASIL 1982, viennent confirmer et expliciter les grandes unités de paysages qui ont pu être observées au cours de la prospection et apparaissent sur les images satellitaires utilisées (Fig. 2) :

- Secteur du Guaporé (A),
- Plateau dos Parecis, *sensu lato* (B),

nt relativement
ont développés
aut-Paraguay-
ase prononcée
différents sois
des ensembles

articulés du

finissant deux

substratum peu

sub-humide ;
minimums et

et 26,1° C, en

08.1970 et la

uses variantes
s (contraintes
et le maintien
u Guaporé sur

RTE, 1989 et
rages qui ont
s satellitaires

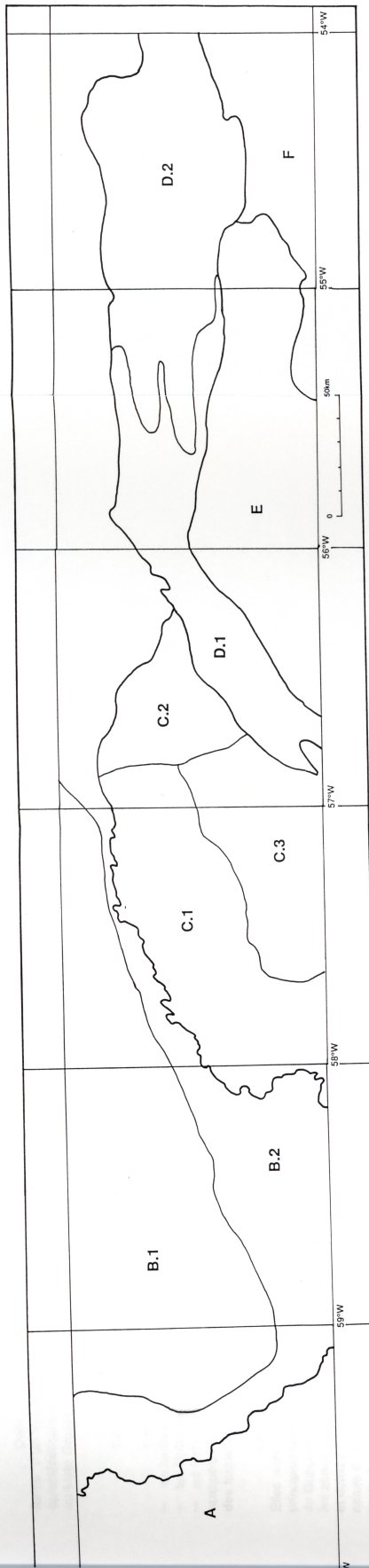


Fig. 2.— Cartes des principales U.T.E.H. identifiées dans la zone d'étude.

- A : Secteur de Guapore
- B.1 : Chapada dos Parecis
- B.2 : Rebord de la Chapada
- C.1 : Secteur de Tangara da serra
- C.2 : Dépression de Norrelândia
- C.3 : Dépression de Bara do Bugres
- D.1 : Serra do Tombador
- D.2 : Dépression de Paratinga
- E : Dépression de Prata Rica
- F : Cerrados du rio das Mortes

- Chaînes colinéaires du Haut-Paraguay qui pourraient être subdivisées en plusieurs sous-ensembles géomorphologiques :
 - dépression de Barro dos Bugres (C.2.),
 - dépression de Tangará da Serra (C.1.),
 - Serra do Tambador (D.1.),
 - dépression de Paranatinga (D.2.)
- Dépression de Praia Rica (E)
- Cerrados occidentaux (F), versant du Paraná.

Ces différentes unités territoriales constituent des mosaïques qui peuvent être décrites en fonction de l'abondance relative des principales formations végétales observées au cours de la prospection mais aussi en fonction du mode d'anthropisation dont les différentes catégories ont déjà été évoquées au § 1.2.2.1.

Dans le cadre du Projet, l'ensemble des données mésologiques doit être saisi sous forme d'un système d'information géographique (SIG) afin de dégager les principales caractéristiques géographiques et écologiques des biotopes à *Rhammatocerus schistocercoides* au Mato Grosso.

1.2.2.2. Les forêts

Trois types principaux de forêts peuvent être distingués :

- les forêts extensives,
- les forêts de várzea,
- les forêts galeries,

auxquels il faut adjoindre une classe d'altération plus ou moins accusée incluant éventuellement des formations secondaires.

Les forêts extensives. Elles colonisent des interfluves, des plaines et des plateaux. Elles sont en équilibre avec les conditions éoclimatiques régionales. On les rencontre principalement dans l'ouest de la zone d'étude sur les formations antécambriennes du bassin du Guaporé. Ailleurs, il subsiste des lambeaux plus ou moins importants, principalement dans les zones d'accès difficile, sur les crêtes rocheuses.... Il s'agit généralement de forêts hautes et denses, pluristrates et semi-décidues dont la composition floristique varie en fonction de la nature du substrat. Il semble que ces formations se développent sur les substrats susceptibles de limiter les effets des cinq mois de saison sèche par la présence de réserves hydriques profondes plus ou moins facilement accessibles. Ces forêts semblent avoir été amplement défrichées et à quelques exceptions près (ouest de la zone, principalement) il ne subsiste que des massifs isolés : le défrichement continue.

Il est vraisemblable que dans quelques années, il ne restera que des lambeaux dans des sites difficilement exploitables. Dans quelques cas, en particulier à l'ouest de la Chapada dos Parecis, il semble se produire une transition de la grande forêt vers une formation plus basse, plus dense (matinha). Il est probable que cette dernière ne soit en fait qu'une formation intermédiaire entre la forêt (Mata) et le cerradão. En raison d'une anthropisation sévère (défrichement pour mise en culture) seuls quelques éléments du gradient ont pu être observés sur une zone doucement ondulée laissant envisager que l'importance du couvert végétal reflétait l'accessibilité à la nappe phréatique.

Les forêts de Várzea. Dans le secteur Guaporé, des forêts de Várzea sont implantées sur le lit majeur des principaux cours d'eau et sont donc saisonnièrement inondées. Ces formations sont mentionnées pour mémoire car apparaissant dans le cadre géographique de la zone d'étude mais ne présentant aucun intérêt pour *Rhammatocerus schistocercoides* si ce n'est l'indication d'un profond changement de milieu dans le secteur.

Les forêts galeries. Si les forêts de Várzea sont exceptionnelles, il existe par contre toute une gamme de forêts galeries dont les structures et les compositions floristiques semblent assez diversifiées en fonction du régime hydrique des sols et en particulier de la durée de l'engorgement et de la submersion. L'identification des types de forêts galeries serait un précieux indicateur hydrologique. Trois éléments forestiers peuvent dans un premier temps être retenus. Ils ont pu être observés à plusieurs reprises sur la Chapada dos Parecis :

- forêts galeries à palmiers, implantées sur les sols longuement engorgés ;
- forêts galeries temporairement inondables ; il s'agit de faciès forestiers particuliers où les arbres sont petits (10 à 15 m), les troncs sont de faible diamètre (quelques décimètres au maximum) et l'écorce est de couleur très claire ;
- forêts galeries exondées ; elles croissent en bordure des cours d'eau sur les terrasses supérieures et les versants des vallées.

La rhizosphère accède à la nappe phréatique, au travers d'une épaisseur plus ou moins importante de sol drainé. L'implantation de ces forêts est loin d'être symétrique par rapport aux cours d'eau. Sur le plateau dos Parecis, elles occupent généralement le versant le plus pentu alors que le versant opposé peut fort bien être colonisé par des prairies inondables. De plus, dans certains cas, (est du plateau dos Parecis) la transition vers les forêts basses, les cerradões puis les cerrados semblent être une succession transgressive plus ou moins fréquente. Cette transition peut être plus ou moins rapide en fonction du modelé du terrain. Il n'a pas été possible d'approfondir l'hypothèse lors de cette trop rapide prospection, compte tenu de l'ampleur des défrichements.

Les forêts dégradées. La surface relative des forêts va en se réduisant. On peut donc observer de nombreux stades régressifs, conséquence de défrichements plus ou moins intensifs. En dehors des bords de routes, les stades progressifs sont rares. On ne rencontre que très exceptionnellement des stades progressifs conduisant à des forêts secondaires. Par contre, quelques plantations d'hévéas constituent des stades transgressifs anthropisés.

1.2.2.3. Les cerrados

Les cerrados sont classiquement assimilés à des savanes. Il s'agit en effet de formations herbues associées à des strates buissonneuses, arbustives et arborées plus ou moins denses. Ces formations subissent assez régulièrement l'épreuve du feu, ce qui favorise, par sélection, les espèces pyrophiles.

La structure de la strate herbue (prise dans son ensemble) est variable. En fonction du substrat et des contraintes mésologiques, on observe toute une gamme de situations allant de la pseudo-steppe (petites touffes avec beaucoup de sol libre) à la savane (grosses touffes plus ou moins coalescentes, au maximum de développement).

Pour les strates ligneuses, la complexité est encore plus grande puisque chaque strate comporte un mélange de jeunes plantes des strates supérieures et des éléments qui lui sont propres. La strate buissonneuse est de ce fait la plus complexe, d'autant que le passage des feux contribue à mutiler les plantes et favorise les repousses et les rejets. Les grands buissons et les arbustes sont rarement abondants, les ligneux hauts étant constitués de petits arbres ou d'arbres moyens. Ces ligneux ont généralement un port tortueux. Les écorces souvent subéreuses résistent à l'épreuve des feux courants. L'ensemble confère aux cerrados leur physionomie si caractéristique. L'abondance relative des différents éléments conduit à distinguer de très nombreuses variantes, car la structure d'un groupement est en quelque sorte le reflet des contraintes écologiques qu'il subit. Resterait ensuite à prendre en compte la composition floristique des groupements pour clarifier la typologie des cerrados sur une base objective. Si de nombreuses espèces dominantes semblent communes et largement distribuées, il apparaît par ailleurs qu'il existe également des espèces écologiquement et sociologiquement beaucoup plus exigeantes donc caractéristiques de groupements végétaux particuliers et indicatrices des conditions mésologiques précises.

La no
différen

a.- Ac
bic

b.- Ac
au
un
mé
ap

TABLE

Car
Car cerra
Cer
Cer
Flor

comp
struct

- le
- le

varia

- L

o

- L

(

o

g

- L

rc

in

la

La notion de "cerrados" s'avère fort délicate à manier car elle recouvre en fait des acceptions différentes en fonction des utilisateurs (RADAMBRASIL, 1982, IBGE, 1991) :

- a.- **Acception géographique** : l'aire de distribution des cerrados définit une entité biogéographique (ou éco-climatique) particulière en comparaison des aires de distribution :
- des forêts,
 - des caatingas,
 - des formations herbeuses pures plus ou moins denses (campos).
- b.- **Acception phyto-écologique** : les cerrados sont des formations végétales s'apparentant aux savanes (la description de celles-ci étant d'ailleurs souvent fort imprécise), c'est-à-dire une formation herbeuse plus ou moins abondamment dotée de strates ligneuses plus ou moins denses et plus ou moins hautes (buissons, arbustes ou arbres). En première approximation, il semble que l'on puisse retenir les descriptions suivantes (tableau II).

TABLEAU II : Eléments descriptifs des principales formations végétales naturelles de la zone d'étude.

	Strate herbeuse	Strate buissonneuse < 1 m	Strate arborée			
			Basse < 3 m	Moyenne < 7 m	Haute < 12 m	Très haute < 12 m
Campos	+	ε	0	0	0	0
Campo cerrado	+	±	±	-	ε	0
Cerrados ss	±	±	±	+	ε	0
Cerradão	±	±	±	±	±	0
Floresta	0	ε	-	±	±	+

0 néant - faible + dominant
 ε peut exister ± moyen

Ces appréciations qualitatives pourront être ultérieurement précisées en prenant en compte la gamme de recouvrement de chaque strate lorsque l'on disposera de relevés structuraux en nombre suffisant.

Sur le plan acridien, deux types principaux de cerrados doivent être distingués :

- les cerrados arenosos, sur sol sableux,
- les cerrados rochosos, sur sol rocheux ou latéritique.

À partir de ces deux pôles de différenciation, on peut décliner toute une gamme de variantes en fonction de diverses influences secondaires :

- L'intensité des défrichements qui induit une évolution dynamique régressive puis progressive ou transgressive quand le cerrado est transformé en pâturages artificiels ou en cultures.
- La périodicité des feux courants. Plus la quantité de débris végétaux est importante (chaumes, feuilles mortes, litière...), plus les feux sont intenses et susceptibles de détruire ou endommager les jeunes ligneux bas, ce qui retentit *ipso-facto* sur la structure du groupement.
- La nature du sol, entre les sols à dominante sableuse du Plateau dos Parecis et les sols rocheux ou à cuirasse latéritique des chaînes de collines. Il reste toute une gamme de sols intermédiaires plus ou moins profonds, sableux ou rocailleux, certains sont en fait des sols latéritiques anciens postérieurement remaniés lors de processus érosifs plus récents.

- L'éventuel accès à une nappe phréatique entraîne une spectaculaire augmentation de la biomasse végétale, le phénomène intervient sur les versants de vallées ; ces dernières sont marquées par des franges où le campo cerrado devient plus dense, plus haut et dans certains cas vire au cerrado (ss), voire au cerrado.

Dans cette optique quatre types devraient être retenus :

- a.- **Les campos cerrados arenosos de la Chapada dos Parecis.** Il s'agit essentiellement de formations claires dont le couvert herbeux s'apparente à la pseudo-steppe ou à la savane basse constituée de petites touffes de graminées ou de touffes moyennes (10 à 20 cm de diamètre à la base). Le recouvrement basal est relativement faible et ne dépasse guère 15 à 25 %, alors que le recouvrement global peut atteindre 75 à 85 % surtout quand il n'y a pas de feu courant durant plusieurs années. La strate buissonneuse est souvent assez dense (15 à 20 % de recouvrement) et la strate arborée (petits arbres tortueux de 2 à 5 m) plus claire (10 % de recouvrement). L'ensemble est parfois ponctué de quelques grands arbres (10 à 12 m de haut) mais aussi de petites taches de sol nu. Le sol ordinairement friable est très généralement recouvert d'une fine couche de sable plus ou moins grossier. Ce type de formation semble offrir de bonnes conditions pour la ponte et le développement larvaire de *Rhammatocerus schistocercoides*.
- b.- **Les campos cerrados rochosos.** Ces cerrados implantés sur sols rocheux, rocailleux, ou sur cuirasse latéritique démantelée, sont caractérisés par la présence d'affleurements rocheux qui induisent une notable hétérogénéité du milieu, comme de la structure du tapis végétal. La présence d'arbres moyens ou grands (7 à 15 m) est plus fréquente. Ces groupements qui occupent le sommet des crêtes et des collines semblent peu favorables au *Rhammatocerus schistocercoides*.
- c.- **Les campos cerrados intermédiaires.** Occupent les versants de vallées et certains interfluves de la zone des chaînes de collines. Les sols sont très variés, certains sont plus ou moins sableux et sont colonisés par des campos cerrados de type arenosos similaires à ceux du plateau dos Parecis. Sur les sols rocailleux plus lourds, souvent issus de sols latériques anciens et remaniés se développent des campos cerrados où la strate herbeuse s'apparente également à une pseudo-steppe ou à une savane basse mais la strate buissonneuse est moins importante alors que les petits arbres et les arbres moyens sont plus nombreux. La composition floristique de la strate herbeuse semble assez nettement différente de celle des cerrados arenosos. Ces sols rocailleux et compacts sont beaucoup moins propice à la ponte de *Rhammatocerus schistocercoides* qui n'a guère été rencontré dans ces milieux. À plusieurs reprises des cas intermédiaires ont été prospectés dont il faut retenir :
 - d'une part, que l'augmentation (modérée) de la teneur en argile dans les sols à dominante sableuse, semble accroître la productivité du tapis herbeux qui tend à former une savane basse à moyenne avec des touffes plus grosses et plus denses, ce qui constitue pour l'acridien des biotopes beaucoup plus fermés ;
 - d'autre part, certains affleurements rocheux par la nature des éléments détritiques qu'il engendrent sont colonisés par des groupements dont la composition semble très particulière. Ces surfaces sont réduites mais elles présentent un intérêt floristique indéniable.
- d.- **Les campos cerrados dégradés.** Tous ces types de cerrados, à l'exception de ceux implantés sur substrats rocheux, sont susceptibles d'être défrichés de façon plus ou moins brutale. Il en résulte une gamme de stades évolutifs régressifs puis progressifs qui méritent d'être distingués car ces milieux plus ou moins profondément remaniés peuvent revêtir un intérêt particulier pour l'acridien et contribuent à l'évaluation de l'anthropisation du milieu. Dans certains cas le défrichement est assorti d'un ensemencement d'espèces adventices (il y a alors évolution transgressive et passage à un groupement plus ou moins artificiel.

En fait, la photo-interprétation des images satellitaires (LANDSAT TM) ne permet pas de distinguer directement les faciès de campos cerrados plus ou moins favorables ou défavorables à l'acridien tels qu'ils viennent d'être définis.

Dans un premier temps, une description physionomique a été retenue. Elle sera ultérieurement confrontée aux autres couches d'informations du SIG pour dégager et délimiter les biotopes acridologiquement significatifs. On a donc distingué :

- a. **Les cerrados (ss)** : formation arborée moyenne dense dotée d'une strate herbeuse importante avec deux variantes concernant :
 - les crêtes où affleurent des filons ou des arrêtes rocheuses ou des carapaces latéritiques plus ou moins démantelées,
 - les parcelles où le cerrado a été assez ou très profondément dégradé.
- b. **Les campos cerrados** qui regroupent des formations herbeuses dotées de strates buissonneuses, arborées basses et moyennes plus ou moins denses mais où trois faciès peuvent être distingués :
 - les campos cerrados plus ou moins uniformes (essentiellement présent sur la Chapada dos Parecis,
 - les campos cerrados apparaissant intriqués dans un réseau dense de petites forêts galeries,
 - les campos cerrados dégradés à la suite de défrichements et/ou de feux plus ou moins intenses.
- c.- **Les campos naturels** ; les résultats préliminaires de la photo-interprétation des images satellitaires conduisent à distinguer une classe particulière : les "**campos naturels**" correspondent à des formations herbeuses presque ou totalement pures, c'est-à-dire sans strate ligneuse autre que quelques buissons bas. Quatre catégories ont été distinguées :
 - les campos naturels extensifs,
 - les campos naturels extensifs en mélange avec un fin réseau de forêts galeries (prairies hygrophiles),
 - les campos naturels inondables (ils occupent de grandes surfaces dans le secteur du Guaporé, il est par contre difficile de les mettre en évidence ailleurs car ils occupent alors de faibles étendues liées le plus souvent aux affleurements de nappes phréatiques,
 - les campos naturels dégradés par une anthropisation plus ou moins accusée.

1.2.2.2.4. Les terres de cultures

Dans la zone d'étude, la mise en culture des terres résulte de plusieurs dynamiques de mise en valeur agricole, ce que traduit l'examen du parcellaire et conduit à retenir trois types principaux :

- un parcellaire à petite maille de l'ordre de l'hectare,
- un parcellaire à maille moyenne de l'ordre de la dizaine d'hectares,
- un parcellaire à grande maille de l'ordre de la centaine voire du millier d'hectares.

Les deux premiers types concernent la zone des chaînes collinaires antécambriennes, les plateaux et les dépressions associées alors que les grandes parcelles apparaissent presque exclusivement sur le plateau dos Parecis. Là, sur des dizaines de milliers d'hectares le cerrado a été purement et simplement éliminé sur plusieurs interfluves. Il a été remplacé par des cultures intensives. Seuls subsistent quelques lambeaux de végétation native en particulier le long des cours d'eau.

Toutes ces cultures intensives sont globalement défavorables au *Rhammatocerus schistocercoides* qui ne peut y accomplir son cycle biologique ne serait-ce qu'en raison du labour des éventuels champs de ponte. Par contre, lorsque les biotopes d'origine commencent

à se dessécher, les cultures encore en place peuvent éventuellement constituer un relais alimentaire assurant une complémentarité écologique bénéfique à l'espèce (cultures irriguées), c'est alors que les dégâts sont redoutés.

1.2.2.2.5. Les friches et les pâturages

En marge des cultures certaines parcelles partiellement ou entièrement défrichées peuvent être laissées en friches ou constituer des jachères de végétations mixtes herbeuses et parfois buissonneuses. Ces groupements sont le plus souvent des mélanges d'espèces cultivées, d'espèces rudérales et d'espèces natives, ils s'avèrent très favorables au développement de *Rhammatocerus schistocercoides*.

Certains secteurs, comme le plateau de Tangará da Serra, affichent une vocation d'élevage sur pâturages gramineux artificiels. Il semble que *Rhammatocerus schistocercoides* apprécie les pâturages en fonction de leur composition floristique, en particulier de l'espèce plantée, mais aussi en fonction de la structure du sol.

Ces formations rudérales et pastorales revêtent donc un intérêt non négligeable pour évaluer la qualité du méso-environnement du *Rhammatocerus schistocercoides*. Il est bien évident que les mosaïques cultures/friches ou pâturages lui sont généralement favorables car elles assurent une complémentarité écologique temporelle lui permettant de boucler son cycle dans de meilleures conditions. Il conviendrait d'évaluer les surfaces de friches et pâturages en les distinguant des surfaces occupées par des cultures. Mais cela n'est guère possible par simple photo-interprétation, de plus ces milieux sont particulièrement instables aussi, dans un premier temps il n'ont pas été individualisés et se répartissent entre les différentes aires anthropisées et les formes dégradées des différentes formations végétales. Lors de l'étude finale, une individualisation de ces milieux pourrait être envisagée par le biais de l'analyse numérique des données digitales, mais cela ne résoudra que très partiellement le problème de l'évolution diachronique.

1.2.2.2.6. Éléments de repérage

Le fond de carte est complété par le réseau hydrographique dont la structure renseigne sur la redistribution des eaux de pluies mais aussi sur l'existence de nappes phréatiques et sur leurs points d'affleurements. Ainsi, sur le plateau dos Parecis, il serait possible de préciser les positions relatives des campos cerrados, des cerrados des prairies hygrophiles (campos alagados), des affleurements de nappe, des cours d'eau et des forêts galeries qui ne se répartissent pas de façon symétrique de part et d'autre des cours d'eau.

Le réseau routier (routes et pistes principales) d'une part, et les courbes de niveau d'autre part, seront digitalisés pour constituer des couches supplémentaires qui doivent être intégrées au SIG.

1.3. Conclusion partielle

Le fond de carte ainsi obtenu doit servir de base à plusieurs études ultérieures car il constitue :

- une référence géographique et mésologique pour l'analyse des données satellitaires de type météorologique (NOAA, METEOSAT) en vue d'accéder au suivi phénologique des biotopes du *Rhammatocerus schistocercoides* en fonction des conditions écométéorologiques saisonnières ;
- la référence végétale qui est prise en compte pour définir les biotopes à *Rhammatocerus schistocercoides* et éventuellement orienter une étude plus précise de ceux-ci ;

- une référence historique permettant d'appréhender sur des bases objectives l'évolution du macro-milieu régional et en particulier l'extension des défrichements et des mises en valeur agricoles ou pastorales.

Les informations ainsi collectées et structurées doivent être intégrées dans un SIG où figureront les données relatives à :

- la géologie,
- la géomorphologie,
- la pédologie,
- la végétation,
- la nature des sols,

issues des travaux du projet RADAMBRASIL, ce qui permettra de préciser et de caractériser les unités territoriales écologiquement homogènes de la région.

Une fois mise au point, la méthodologie pourra être appliquée à l'ensemble de l'aire de distribution de *Rhammatocerus schistocercoides* dans le but de rationaliser la surveillance des milieux disponibles pour les populations de ce ravageur des cultures du centre-ouest brésilien.

2. AUTRES ACTIVITÉS

En marge des travaux relatifs à l'étude des biotopes de *Rhammatocerus schistocercoides* différents points de collaboration ont été abordés :

- avancement des travaux relatifs à l'inventaire mésologique dans le bassin du Rio Demene ;
- avancement des travaux relatifs à l'inventaire mésologique de l'archipel de Fernando de Noronha ;
- relations avec l'EMBRAPA-NMA ;
- relations avec l'Écoforce du Brésil.

2.1. Inventaire mésologique dans le bassin versant du Rio Demene

Une première mission effectuée en août 1991, dans le cadre d'une action conjointe NMA / OBJECTIVO, laquelle était associée l'Agence ESTADO, avait permis de dresser, dans de bonnes conditions logistiques, un pré-inventaire des principales biogéocénoses participant aux écosystèmes régionaux. Cette prospection préliminaire, réalisée en période pluvieuse et de hautes-eaux, n'avait pu explorer toutes les unités mises en évidence par l'analyse des images satellitaires et confirmées lors d'un très rapide survol.

Une mission complémentaire devait avoir lieu en décembre 1991 ou janvier 1992, mettant l'accent sur les moyens aéroportés afin de compléter les observations de saison humide et accéder aux biogéocénoses alors inaccessibles par les moyens de prospections terrestres dont disposait la première mission. L'écobotaniste du PRIFAS a été invité à participer Cette seconde prospection organisée en début janvier 1993, . Entre-temps, l'analyse des données satellitaires (LANDSAT) a considérablement progressé grâce aux travaux effectués par ÉCOFORCE-BRÉSIL sous la direction du Dr Evaristo Eduardo DE MIRANDA. Deux cartes interprétatives, l'une de saison des pluies, l'autre de saison sèche, ont été dressées à l'échelle du 1/100 000. Il reste à effectuer une confrontation avec la réalité afin de confirmer, infirmer, préciser les interprétations qui ont été faites et aboutir très rapidement à une carte corrigée des principales UTEH (Unités territoriales écologiquement homogènes) de la zone d'étude.

2.2. Inventaire mésologique de l'Archipel de Fernando de Noronha

Plus de 600 relevés mésologiques ont été réalisés sur l'Archipel de Fernando de Noronha selon un plan d'échantillonnage stratifié sur la base d'une photo-interprétation préalable de photo aérienne.

La réalisation des travaux de terrain puis l'analyse ont été confiées à M. Mateus BATISTELLA qui devrait soutenir un diplôme de *mestrado* dans le courant de l'année 1993.

L'écobotaniste du PRIFAS, qui a effectué deux missions de prospection à Fernando de Noronha (DURANTON, 1986, 1987), a eu plusieurs entretiens avec M. BATISTELLA, dans le but d'affiner la méthodologie permettant d'accéder à une synthèse des résultats phytocologiques disponibles.

2.3. Relations du PRIFAS avec l'EMBRAPA-NMA

Les relations du PRIFAS avec l'EMBRAPA-NMA ont été renforcées pour la mise en œuvre du projet de recherche sur la bio-écologie du *Rhammatocerus schistocercoides* encouragé à terme par la CCE.

Le Dr Michel LECOQ a rejoint Campinas-SP en août 1992 et travaille en étroite collaboration avec son homologue entomologiste le Dr Ivo PIEROZZI Jr. mais aussi avec d'autres chercheurs du NMA. Le Dr Ivo PIEROZZI Jr. doit se rendre en Europe (Grande-Bretagne et France) auprès de divers acridologues afin de parfaire sa spécialisation en acridologie en abordant des aspects complémentaires de cette discipline (taxonomie, biologie, écologie, modélisation...).

Plusieurs missions d'appui d'agents du PRIFAS ont eu lieu ou auront lieu dans ce cadre en 1992, d'autres sont prévues pour 1993, l'objectif étant de créer, dans le cadre du NMA, une cellule de recherche acridologique propre au contexte brésilien.

L'action engagée doit s'étaler sur une première période de 3 ans au terme desquels un bilan sera dressé.

Il convient de souligner que l'EMBRAPA subit une restructuration et que le statut du NMA est susceptible d'évoluer.

2.4. Relations avec Écoforce du Brésil

La notion d'ÉCOFORCE initialement conçue et prônée par le PRIFAS (PRIFAS, 1991) est en train de se matérialiser au Brésil. En effet, le Dr Evaristo Eduardo DE MIRANDA vient de créer Écoforça Pesquisa e Desenvolvimento dont le siège est à Campinas-SP. Cette ONG est en cours d'installation et devrait prendre son régime de croissance au cours de l'année 1993.

Des liens intellectuels anciens unissent les membres du PRIFAS et ceux d'ÉCOFORÇA, et des interventions conjointes en écologie opérationnelle sont à envisager, exploitant les complémentarités de compétences.

CONCLUSION

Au terme de la mission effectuée par l'écobotaniste du PRIFAS auprès du NMA, il convient de souligner la complémentarité de compétences entre ces deux institutions qui œuvrent dans le cadre du projet CCE de recherche sur la bio-écologie du *Rhammatocerus schistocercoides*. Ainsi les compétences en acridologie opérationnelle du PRIFAS sont-elles associées à l'expérience du NMA en matière de télédétection spatiale.

L'action entreprise devrait permettre, d'une part de créer une cellule d'acridologie opérationnelle au Brésil et d'autre part de roder une méthodologie d'investigation en matière de délimitation et de suivi phénologique de biotopes acridiens associant les produits de la télédétection à haute et basse résolutions géographiques, technologie susceptible d'être transposée *mutatis mutandis* sur d'autres sites de surveillance acridienne.

BIBLIOGRAPHIE

- Anonyme (IBGE), 1979. — *Cuiabá - SD 21 - 1/1 000 000* (2e édit. compilée en oct 1978). — Coll.: Carte internationale du monde, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) : Rio de Janeiro (Brasil). — 1 feuille polychrome.
- Anonyme (IBGE), 1991. — *Classificação da Vegetação Brasileira, Adaptada a um Sistema Universal*. — IBGE : Rio de Janeiro (Brasil). — 123 p.
- Anonyme (PRIFAS) (Ed. Sc.), 1991. — *Le PRIFAS : bilan 1968-1990.- L'unité de recherche pluridisciplinaire intégrée du CIRAD/GERDAT en acridologie et en écologie opérationnelle. Bilan historique et bibliographique de 23 années d'activités*. — CIRAD-GERDAT-PRIFAS : Montpellier (France). — 84 p.
- Anonyme (RADAMBRASIL), 1982. — *Folha SD.21 CUIABÁ;- Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra*. — Coll.: Levantamento de recursos naturais vol. 26, Projeto RADAMBRASIL, Ministério das minas e energia : Rio de Janeiro (Brasil). — 540 p. + 5 cartes polychromes., ill. N&B et coul.
- BATISTELLA M., *En préparation*. — *Etude phytoécologique de l'archipel de Fernando de Noronha*. — Mémoire de thèse de mestrado. — ± 200 p., nbx ill.N&B et coul., (Doc. multigr.).
- CAPDEVILLE DUARTE A. (Ed. Sc.), 19. — *Região Cento-Oeste*. — Coll.: Geografia do Brasil vol 1, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) : Rio de Janeiro (Brasil). — 268 p., ill. N&B et coul.
- CARBONEL C. S., 1988. — *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehm, 1906), especie prejudicial para la agricultura en la region cento oeste de Brasil (*Orthoptera, Acrididae, Gomphocerinae*). — *Bol. Mus. nac. Rio de Janeiro, sér. Zool.*, 318 : 1-17.
- COSENZA G. W., 1987. — *Biologia e control do gafanhoto Rhammatocerus sp.* — **Doc.25**, EMBRAPA-CPAC : Planaltina-DF (BRASIL). — 23 p., (Doc. multigr.).
- COSENZA G. W., CURTI J. B. & PARO H., 1990. — Comportamento e controle do gafanhoto *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn,1906) no Mato-grosso. — *Pesq. agropec. bras. (Brasília)*, 25(2) : 173-180.
- COSENZA G. W. & SIMMONS P., 1986. — Gafanhotos : uma praga milenar. — *Raízes*, 119 : 32-34.
- COURTEVILLE R., 1938. — *Le Matto-Grosso*. — Coll.: Bibliothèque géographique, PAYOT : Paris. — 236 p.
- DURANTON J.-F., 1987. — *Collaboration CNPDA/PRIFAS : évolution et perspectives. Rapport de mission au Brésil du 10 au 30 avril 1987*. — **D.256**, CIRAD-PRIFAS, Montpellier. — 73 p., (Doc. multigr.).
- DURANTON J.-F. & LAUNOIS-LUONG M. H., 1987. — *Programme d'études préliminaires sur la bio-écologie de Rhammatocerus pictus (Brunner, 1900) (Gomphocerinae)*. — **D.263**, CIRAD-PRIFAS, Montpellier. — 16 p., (Doc. multigr.).

- DURANTON J.-F. & LAUNOIS-LUONG M. H., 1988. — *Rapport de mission consultative au CNPDA du 16 juillet au 4 septembre 1987. Inventaire floristique, acridologique et écologique de Fernando de Noronha. Prospections acridiennes au Rondonia et avancement des travaux en écologie opérationnelle.* — D.262, CIRAD-PRIFAS, Montpellier. — 92 p., (Doc. multigr.).
- LAUNOIS M., 1984. — *Introduction à l'étude des pullulations du Criquet ravageur Rhammatocerus pictus (Brunner, 1900) (Orthoptera, Acrididae, Gomphocerinae) au Mato Grosso (Brésil). Mission du 9 au 16 octobre 1984.* — D.200, CIRAD-PRIFAS, Montpellier. — 26 p., (Doc. multigr.).
- LECOQ M. & PIEROZZI Jr I., 1992. — *Rapport d'une mission d'étude préliminaire du Rhammatocerus schistocercoides (Rehn, 1906) au Mato Grosso (Brésil), 27 octobre au 8 novembre 1992.* — D.464, CIRAD-GERDAT-PRIFAS : Montpellier (France) / EMBRAPA-NMA : Campinas-SP (Brésil). — 36 p., 2 fig., (Doc. multigr.).
- LIMA AMARAL D. & FONZAR B. C. — 4.- VEGETAÇÃO, as regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. — IN : Anonyme (RADAMBRASIL). — *Folha SD.21 CUIABÁ:- Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra.* — Coll.: Levantamento de recursos naturais vol. 26, Projeto RADAMBRASIL, Ministério das minas e energia : Rio de Janeiro (Brasil). — 401-452.
- MIRANDA E. E. de & DURANTON J.-F., **En préparation.** — *Biotopes acridiens à Rhammatocerus schistocercoides (Rehn, 1906) : Carte des formations végétales au 1/250 000.* — Ecoforça : Campinas-SP(Brésil) / CIRAD-GERDAT-PRIFAS : Montpellier(France) / EMBRAPA-NMA : Campinas-SP(Brésil). — 4 feuilles polychromes., (Doc. multigr.).
- SADDI N., 1988. — *Origen, história, e actividades do herbário central da universidade federal de Mato-Gosso.* — Coll.: Publicações avulsas do herbário central nº1, Universidade Federal de Mato-Grosso : Cuiabá-MT (Brasil). — 90 p., qlq ill. N&B.
- VELOSO H. & GÓES-Filho L., 1982. — *Fitogeografia brasileira : Classificação Fisionômico-Ecológica da vegetação neotropical.* — 1, Bol. tec. Proj. RADAMBRASIL, ser. Vegetação : Salvador. — 86 p., qlq ill.

ANNEXE I

Calendrier des activités

LISTE DES ACTIVITÉS

Dimanche 25 octobre 1992 (Roissy) :

- Trajet Montpellier/Paris-São Paulo.

Lundi 26 octobre 1992 (Campinas-SP) :

- Arrivée à São Paulo.
- Trajet São Paulo/Campinas-SP.
- Entretien avec M. Michel LECOQ.

Mardi 27 octobre 1992 (Campinas-SP) :

- Entretien avec le Coordinateur du projet CCE.
- Entretien avec le Directeur du NMA.
- Travaux divers au NMA.

Mercredi 28 octobre 1992 (Campinas-SP) :

- Bibliographie relative à l'opération Demene.
- Entretien avec M. Mateus BATISTELLA (Fernando de Noronha).

Jeudi 29 octobre 1992 (Cuiabá-MT) :

- Entretien avec MM. Rodrigo MESQUITA et E. E. DE MIRANDA.
- Trajet Campinas/São Paulo/Cuiabá.
- Entretien avec MM. I. PIEROZZI Jr. et M. LECOQ.

Vendredi 30 octobre 1992 (Cuiabá-MT) :

- Participation au Séminaire de l'Université de Cuiabá-MT.
- Visite de l'herbier de l'Université de Cuiabá.
- Entretien-briefing avec MM. E. E. DE MIRANDA, I. PIEROZZI Jr. et M. LECOQ.

Samedi 31 octobre 1992 (Tangará da Serra) :

- Trajet prospection en compagnie de MM. Wanderlei DIAS GUERRA, I. PIEROZZI Jr. et M. LECOQ.

Dimanche 1^{er} novembre 1992 (Campo Novo dos Parecis) :

- Trajet prospection.

Lundi 2 novembre 1992 (Fazenda Santo-Estevan) :

- Trajet prospection.

Mardi 3 novembre 1992 (Nobres) :

- Trajet prospection.

Mercredi 4 novembre 1992 (Fazenda Fio-de-Ouro) :

- Trajet prospection.

Jeudi 5 novembre 1992 (Cuiabá) :

- Trajet prospection.

Vendredi 6 novembre 1992 (Campinas-SP) :

- Fin trajet Cuiabá/São Paulo/Campinas.
- Divers travaux au NMA (photo-interprétation des images).
- Entretien avec M. Mateus BATISTELLA.

Samedi 7 novembre 1992 (Campinas-SP) :

- Mise à jour des notes.
- Divers travaux au NMA.

Dimanche 8 novembre 1992 (Campinas-SP) :

- Relecture mémoire de thèse de M. M. BATISTELLA.
- Photo-interprétation des images LANDSAT mises en évidence des U.T.E.H.

Lundi 9 novembre 1992 (Campinas-SP) :

- Divers travaux au NMA.
- Entretien avec M. M. BATISTELLA (synthèse des analyses photo-écologiques à Fernando de Noronha).

Mardi 10 novembre 1992 (Campinas-SP) :

- Synthèse de la mission de terrain avec MM. E. E. DE MIRANDA, I. PIEROZZI Jr. et M. LECOQ.
- Visite à l'UNICAMP.

Mercredi 11 novembre 1992 (Campinas-SP) :

- Divers travaux au NMA.
- Entretien avec M. I. PIEROZZI Jr.
- Entretien avec Mme Liana JOHN et M. E. E. DE MIRANDA.
- Entretien avec M. M. LECOQ.

Jeudi 12 novembre 1992 (São Paulo) :

- Visites de fin de mission au NMA.
- Trajet Campinas/São Paulo.
- Documentation IBGE et USP.
- Départ vers Paris.

Vendredi 13 novembre 1992 (Montpellier) :

- Arrivée à Roissy.
- Trajet Roissy/Montpellier.

* * *

ANNEXE II

Liste des personnalités rencontrées

LISTE DES PERSONNALITÉS RENCONTRÉES

M. Enio José ARRUDA MARTINS (de)

Diretor da Delegacia Federal de Agricultura do MARA

Alameda Aníbal Molina, s/n

Várzea Grande, MT

BRÉSIL

Tél. : (065) 682.1929/682.1922/682.2030/682.1030/682.1872/682.1911/381.1156

Fax : (065) 682.1887

M. Mateus BATISTELLA

NMA/EMBRAPA

Avenue Dr Júlio Soares de Arruda

803, Parque São Quirino

13088-300 CAMPINAS-SP

BRÉSIL

Tél. : (55-192) 52 59 77 / 52 58 75

Fax : (55-192) 54 11 00

Télex : 197686 EBPA BR

Ad électro : mb@nma.embrapa.ansp.br

M. Valdivino Enedino BORGES

Lab. de Controle Biológico

BRÉSIL

M. Paulo FRANZIN

NMA/EMBRAPA

Avenue Dr Júlio Soares de Arruda

803, Parque São Quirino

13088-300 CAMPINAS-SP

BRÉSIL

Tél. : (55-192) 52 59 77 / 52 58 75

Fax : (55-192) 54 11 00

Télex : 197686 EBPA BR

Ad électro : franzin@nma.embrapa.ansp.br

M. Wanderlei DIAS GUERRA

Setor de Defesa Vegetal

BRÉSIL

Tél. : (Resid.) (065) 627.2444

M. João GOBBO FILHO

Faz. Santo Estevan

Desiolândia, MT

Escritório :

Av. Brasil, 2.003 - Centro

Tangará da Serra, MT

BRÉSIL

Tél. : (065) 726.1029/726.2980

Mme Liana JOHN

Journaliste scientifique
Agence Estado
São Paulo
BRÉSIL

M. Michel LECOQ

NMA/EMBRAPA
Avenue Dr Júlio Soares de Arruda
803, Parque São Quirino
13088-300 CAMPINAS-SP
BRÉSIL
Tél. : (55-192) 52 59 77 / 52 58 75
Fax : (55-192) 54 11 00
Télex : 197686 EBPA BR
Ad électro : lecoq@nma.embrapa.ansp.br

M. Mário Antônio MANFIO

Setor de Defesa Vegetal
BRÉSIL
Tél. : (065) 682.1952

M. Luis Eduardo MANTOVANI

NMA/EMBRAPA
Avenue Dr Júlio Soares de Arruda
803, Parque São Quirino
13088-300 CAMPINAS-SP
BRÉSIL
Tél. : (55-192) 52 59 77 / 52 58 75
Fax : (55-192) 54 11 00
Télex : 197686 EBPA BR
Ad. électro : Lem@nma.embrapa.ansp.br

M. José Pereira MARQUES ROSA

Faz. Rodrigo Neto
Missão 01/GPS 8
BRÉSIL
Tél. : (065) 726.1373
Fax : (065) 726.1044
Mme Cristina MATTOS
NMA/EMBRAPA
Avenue Dr Júlio Soares de Arruda
803, Parque São Quirino
13088-300 CAMPINAS-SP
BRÉSIL
Tél. : (55-192) 52 59 77 / 52 58 75
Fax : (55-192) 54 11 00
Télex : 197686 EBPA BR
Ad. électro : cris@nma.embrapa.ansp.br

M. Márcio Castrillon MENDES

Lab. de Controle Biológico
BRÉSIL

M. Evaristo Eduardo DE MIRANDA

NMA/EMBRAPA

Avenue Dr Júlio Soares de Arruda
803, Parque São Quirino
13088-300 CAMPINAS-SP**BRÉSIL**

Tél. : (55-192) 52 59 77 / 52 58 75

Fax : (55-192) 54 11 00

Télex : 197686 EBPA BR

Ad. électro : mir@nma.embrapa.ansp.br

M. Jose Roberto MIRANDA

NMA/EMBRAPA

Avenue Dr Júlio Soares de Arruda
803, Parque São Quirino
13088-300 CAMPINAS-SP**BRÉSIL**

Tél. : (55-192) 52 59 77 / 52 58 75

Fax : (55-192) 54 11 00

Télex : 197686 EBPA BR

Ad. électro : jrm@nma.embrapa.ansp.br

M. Antônio Jesuíbi OLIVEIRA (de)

Diretor Presidente da EMPAER-MT

Av. B s/nº - CPA

Caixa Postal 225

78.000.900 - Cuiabá, MT

BRÉSIL

Tél. : (065) 381.1241/313.3273/313.2095/313.2885

Fax : (065) 321.4310

Télex 065 2242

M. Juraci OZEDA ALA FILHO (de)

SEPLAN (Secretaria de Estado de Planejamento et Coodenação Geral)

Divisão de Cartografia

CPA / Cuiabá, MT

BRÉSIL

Tél. : (065) 313.3193

M. Ivo PIEROZZI Jr.

NMA/EMBRAPA

Avenue Dr Júlio Soares de Arruda
803, Parque São Quirino
13088-300 CAMPINAS-SP**BRÉSIL**

Tél. : (55-192) 52 59 77 / 52 58 75

Fax : (55-192) 54 11 00

Télex : 197686 EBPA BR

Ad. électro : ivo@nma.embrapa.ansp.br

M. Jurandir PINTO

Casa Militar
Palácio Paiaguás
Cuiabá, MT
BRÉSIL
Tél. : (065) 313.2898

M. Jose Ruy PORTO DE CARVALHO

NMA/EMBRAPA
Avenue Dr Júlio Soares de Arruda
803, Parque São Quirino
13088-300 CAMPINAS-SP
BRÉSIL
Tél. : (55-192) 52 59 77 / 52 58 75
Fax : (55-192) 54 11 00
Télex : 197686 EBPA BR
Ad. électro : ruy@nma.embrapa.ansp.br

M. Nagib SADDI

UFMT / Herbário Central
Av. Ferdando Corrêa - Coxipó
Cuiabá, MT
78.000
BRÉSIL
Tél. : (065) 315.8265

M. Carlos A. DE MATTOS SCARAMUZZA

NMA/EMBRAPA
Avenue Dr Júlio Soares de Arruda
803, Parque São Quirino
13088-300 CAMPINAS-SP
BRÉSIL
Tél. : (55-192) 52 59 77 / 52 58 75
Fax : (55-192) 54 11 00
Télex : 197686 EBPA BR
Ad électro : scara@nma.embrapa.ansp.br

Mme Marina Conceição P. e SILVA

Diretora do 90 Distrito de Meteorologia
Alameda Dr Aníbal Molina s/nº
Várzea Grande, MT
BRÉSIL
Tél. : (065) 381.5855
Télex 1456

M. Wilson SOUSA VIEIRA FILHO (de)

Diretor Técnico
Av. B s/nº - CPA
Caixa Postal 225
78.000.900 - Cuiabá, MT
BRÉSIL
Fax : (065) 312.4318
Télex : 065 2242

Sr DIOGO
COOPRODIA
Tangará da Serra
BRÉSIL
Tél. : 726.1621/726.1622

Dr ALBERTO
Faz. Itamarati
BRÉSIL
Tél. : 726.1811

* * *
*

ANNEXE III

Fiche de relevés météorologiques (modifiée)

FICHA DE LEVANTAMENTO DE AMBIENTE ACRIDIANO N ___/___/___/___

IDENTIFICAÇÃO

Prospector _____ Horário ___ h ___ m
 U.F. ___ Local _____
 Área do biótopo _____ ha Área do levantamento _____ ha
 Lat _____ ' _____ S Long _____ ' _____ W Altitude
 _____ m
 Ponto WPT do GPS _____ Foto ___ Film ___ n foto _____
 Formação vegetal _____

CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

Vento força _____ direção _____
 Nebulosidade _____ (n/8) Natureza : 1 nuvens, 2 névoa, 3 névoa seca,
 4 fumaça
 Temperatura _____ C. Chuva : local S/N longe S/N
 N de dias depois da última chuva _____ importância _____

GEOLOGIA Classe RADAM _____

GEOMORFOLOGIA Classe RADAM _____

Morfologia : _____
 1 Planície, 2 tabuleiro, 3 colina, 4 serra, 5 fundo de vale, 6 depressão,
 7 morro
 8 Interfeuve, 9 Serranha

Topografia : _____
 1 Topo, 2 alta vertente, 3 média vertente, 4 quebra de vertente, 5 baixa
 vertente, 6 terraço, 7 dique marginal, 8 leito seco, 9 várzea, 10 superfície
 pouco inclinada, 11 outra

Pendente : O ff f med F FFvar

1234567

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Orientação : N NE E SE S SO O N Variável

Hidrologia : 1 2 3 4 5

Redistribuição das águas de chuva -- - = + ++

1 2 3 4 5 6

Higrotrofia global XX X M H HH T

1 2 3 4 5 6

Higrotrofia atual EA SAT HUM/S HUM/PSECP _____ cm

PEDOLOGIA Classe RADAM _____

ARG |_|_|_| BAR |_|_|_| SBF |_|_|_| SBG |_|_|_| % em volume

CAS |_|_|_| PGR |_|_|_| MAT |_|_|_| LAG |_|_|_| % em área

Dureza do solo : 1 móvel, 2 friável, 3 compacto, 4 muito compacto, 5 endurecido, 6 canga

Folhedo : Recobrimento ____ % Espessura ____ cm

Particularidades : 1 pq. fendas, 2 gd. fendas, 3 película argilosa superficial, 4 crostas argilosas, 5 película arenosa superficial

VEGETAÇÃO Classe RADAM _____ (_____)

Tipo de formação _____

Estrutura :

Es.	Porte H/B/A	Orig. S/D	Alt. cm	Recob. %	Verde %	Estágio fenol.					
						G	B	F	L	R	D
1											
2											
3											
4											
5											
6											

Solo nu ____ % Solo livre ____ Queimada ____

Principais espécies : _____

Práticas culturais : _____
 1 Queimadas, 2 Gradeamento, 3 Lavoura, 4 Incorporação de restos culturais,
 5 Correção c/calcário, 6 Adubação, 7 Semeadura, 8 Capina, 9 Extrativismo.

Animais : _____

Légende de la fiche de relevé de l'environnement acridien

IDENTIFICAÇÃO (identification)

- Prospector (prospecteur)
- Data (date)
- Horário (heures)
- U.F. (état)
- Local (localité)
- Área do biótopo (surface du biotope)
- Área do levantamento (surface du relevé)
- Lat Long (latitude et longitude)
- Altitude (altitude)
- Ponto WPT do GPS (point WPT du GPS)
- Foto nº (référence photo)
- Formação vegetal (type de formation végétale)

CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS (conditions météorologiques)

- Vento força direção (vent force et direction)
- Nebulosidade (n/8) (nébulosité en huitièmes)
- Natureza : nuvens, névoa, névoa seca, fumaça (nature : nuages, brouillard, brume sèche, fumée)
- Temperatura (température)
- Chuva : local S/N longe S/N (pluie : locale oui/non, au loin oui/non)
- N° de dias depois da última chuva e importância (nombre de jours depuis la dernière pluie et importance de cette pluie)

GEOLOGIA (géologie) Classe RADAM

GEOMORFOLOGIA (géomorphologie) Classe RADAM

- Morfologia : Planície, tabuleira, colina, serra, fundo de vale, depressão, morro (morphologie : plaine, plateau, colline, serra, vallée, dépression, butte)
- Topografia : Topo, alta vertente, média vertente, quebra de vertente, baixa de vertente, terraço, dique marginal, leito seco, várzea, superfície pouco inclinada, outra (sommet, haut de pente, mi-pente, replat, bas de pente, terrasse, berge, lit de cours d'eau, bas-fond, surface sub-horizontale, autre)
- Pendente : O ff f med F FF (pente : nulle, très faible, faible, moyenne, forte, très forte)
- Orientação : N NE E SE S SO O NO Variável (orientation)
- Hidrologia : (hydrologie)
- Redistribuição das águas de chuva -- - = + ++ (faible à forte)
- (redistribution des eaux de pluie)
- Higrotrofia global XX X M H HH T (hygrotrophie globale : hyper-xérotrophe, xérotrophe, mésotrophe, hygrotrophe, hyper-hygrotrophe, tropotrophe)

Higrotrofia atual EA SAT HUM/S HUM/P____cm SEC (hygrotrophie instantanée : eau libre, sol saturé, sol humide en surface, sol humide en profondeur à xxx cm, sol sec)

PEDOLOGIA (pédologie)

Classe RADAM

- ARG Argile < 0.002mm
- BAR Barro (limon) 0.002 - 0.05 mm
- SBF Areia fina (sable fin) 0.05 - 0.5 mm
- SBG Areia grossa (s.grossier) 0.5 - 2.0 mm
- CAS Cascoelho (gravier) 2.0 - 20.0 mm
- PGR Pedre grossa (cailloux) 2.0 cm - 20.0 cm
- MAT Matacões (bloc) 20.0 cm - 100.0 cm
- LAG Lages (rochers) > 100.0 cm
- Dureza do solo : móvel (meuble), friável (friable), compacto (compact), muito compacto (très compact) , endurecido (induré), canga (carapace)
- Folhedo (litière) : Recobrimento e Espessura (recouvrement et épaisseur)
- Particularidades : pq. fendas, gd. fendas, película superficial, crostas argilosas (particularités : petites fentes, grandes fentes, pellicule superficielle, croute argileuse)

VEGETAÇÃO (végétation) Classe RADAM

- Tipo de formação (type de formation)
- Estrutura (structure) :
 - Es. Estrato (strate)
 - Porte (port) H herbacé, B buisson, A arbre
 - Orig. Origem (origine) S sauvage/D domestique
 - Alt. Altura (hauteur)
 - Superfície relativa (superficie relative)
 - Recobr. Recobrimento (% de recouvrement)
- Verde (% de parties vertes)
- Estágio fenológico (stade phénologique) : G germination ; B repousses ; F feuillaison ; FL floraison ; FR fructification ; D dessèchement
- Solo nu (sol nu)
- Principais espécies (Principales espèces)
- Práticas culturais (Pratiques culturales)
- Queimadas (brûlis) Gradeamento (sous-solage) Lavoura (labour) Incorporação de restos culturais (déchaumage) Correção c/calcário (épandage calcaire) Semeadura (semis) Capina (sarclage) Extrativismo (récolte) Adubação (épandage d'engrais)
- Animais (animaux)

ANNEXE IV

**Relations EMBRAPA-NMA/CIRAD-GERDAT-PRIFAS
Rapport annuel d'activité (1992)**

RELATIONS EMBRAPA-NMA/CIRAD-GERDAT-PRIFAS
Rapport annuel d'activité (1992)

CONVENIO EMBRAPA/CIRAD
PROJETO ECOLOGIA OPERACIONAL
RELATORIO ANUAL DE ATIVIDADES
1992

1 - ANTECEDENTES

Visando desenvolver metodologias e tecnologias no campo da Ecologia Operacional, aplicada ao Monitoramento Ambiental (biomodelagem, aquisição e tratamento de dados e implantação de logísticas), o Projeto Ecologia Operacional existe desde 1984.

Trata-se de um pequeno Projeto onde o trabalho conjunto entre as equipes brasileiras e francesas tem se desenvolvido com boa harmonia e excelente desempenho, apesar da variabilidade das condições administrativas e institucionais.

Em 1992 todas as atividades previstas até novembro foram realizadas, em particular a publicação do livro "Gafanhotos do Brasil". Com este já são dois livros publicados no âmbito do Projeto, além de outras quarenta publicações. Também em 1992 foi aprovado o financiamento pela Comissão das Comunidades européias do projeto conjunto "Meio ambiente e gafanhotos pragas no Brasil", cuja implantação já teve início com a alocação do pesquisador Michel Lecoq junto ao NMA-EMBRAPA.

2 - ATIVIDADES DESENVOLVIDAS EM 1992

Todas atividades do Plano de Trabalho para 1992 foram ou estão sendo realizadas dentro do previsto. Os principais resultados são apresentados a seguir.

1. Publicação do livro "Gafanhotos do Brasil";
2. Aprovação pela Comissão das Comunidades européias do financiamento do projeto "Meio ambiente e gafanhotos praga no Brasil - As relações entre a ocupação agrícola das terras, as modificações da paisagem natural e as pululações de gafanhotos pragas na Amazônia brasileira";
3. Realização em base digital dos primeiros mapas de vegetação e meio ambiente para grande parte da área afetada por *Rhammatocerus schistocercoides* no Mato Grosso;
4. Obtenção e manutenção do financiamento junto a FAPESP para o estágio nos Museus de História Natural de Londres e Paris e no PRIFAS para o Dr. Ivo Pierozzi, pesquisador do NMA, do dia 1 de dezembro de 1992 a março de 1993;
5. Alocação pelo CIRAD-PRIFAS do pesquisador Michel Lecoq junto ao NMA-EMBRAPA;
6. Realização da primeira missão de prospecção fitoecológica e de acridologia operacional no Mato Grosso em conjunto pela equipe do NMA e do PRIFAS (mais de 2.500 km de prospecção);
7. Desenvolvimento e aplicação de novos métodos de obtenção e tratamento de dados em monitoramento ambiental das atividades agrícolas (integração GPS/SIG e rede de comunicação eletrônica);
8. Levantamento, classificação, mapeamento e zoneamento dos sistemas ecológicos de floresta tropical úmida (bacia do Demene e região de Ji-Paraná na Amazônia) com base na utilização de imagens de satélite e sistemas geográficos de informação.

CONVENIO EMBRAPA/CIRAD
PROJETO ECOLOGIA OPERACIONAL
NMA/PRIFAS
PLANO DE TRABALHO PARA 1993

- 1 - Título do Projeto: Ecologia Operacional
- 2 - Unidade Coordenadora: Núcleo de Monitoramento Ambiental e de Recursos Naturais por Satélite - NMA
- 3 - Unidade Executora: Núcleo de Monitoramento Ambiental e de Recursos Naturais por Satélite - NMA
- 4 - Responsáveis científicos:

Dr. Evaristo Eduardo de Miranda - NMA-EMBRAPA
Dr. Michel Launois - CIRAD-PRIFAS
- 5 - Abrangência geográfica do Projeto: Território Nacional
- 6 - Atividades previstas para 1992:
 - 6.1 - Objetivos
 - Dar continuidade às ações de pesquisas conjuntas em Ecologia Operacional, visando o desenvolvimento de biomodelagem, tratamento de dados e implantação de logísticas adequadas no campo do Monitoramento Ambiental;
 - Implantação e consolidação da célula de Acridologia Operacional junto ao NMA-EMBRAPA.
 - 6.2 - Atividades programadas
 - Execução do projeto "Meio ambiente e gafanhotos praga no Brasil - As relações entre a ocupação agrícola das terras, as modificações da paisagem natural e as pululações de gafanhotos pragas na Amazônia brasileira";
 - Realização do estágio nos Museus de História Natural de Londres e Paris e no PRIFAS para o Dr. Ivo Pierozzi, pesquisador do NMA, do dia 1 de dezembro de 1992 a março de 1993;
 - Desenvolvimento e aplicação de novos métodos de obtenção e tratamento de dados em monitoramento ambiental das atividades agrícolas (integração GPS/SIG);
 - Levantamento, classificação, mapeamento e zoneamento dos sistemas ecológicos de floresta tropical úmida (bacia do Demene e região de Ji-Paraná na Amazônia) com base na utilização de imagens de satélite e sistemas geográficos de informação;