

Comment contrôler la dégradation des prairies guyanaises due aux adventices ?

J. Huguenin

Les prairies guyanaises sont rapidement infestées par des adventices. Le coût des opérations de lutte et la faible durée de leur effet fragilisent les systèmes d'élevage. Des producteurs, cherchant comment lutter contre ces adventices, ont été partie prenante d'une démarche agroécologique systémique fonctionnelle.

RÉSUMÉ

En Guyane, les adventices envahissent massivement les prairies implantées avec des espèces fourragères exotiques (*Brachiaria spp.*, *Digitaria swazilandensis*) en savane et zones déforestées. La mise en relation de nombreux paramètres de ces systèmes prairiaux (variables de milieu, d'état de la végétation et pratiques des éleveurs), par régressions multiples synchroniques, a permis d'établir des corrélations fortes entre la dégradation prairiale et certaines pratiques (l'espèce fourragère, les conditions de première pâture, l'organisation du pâturage). Les facteurs biophysiques du milieu retenus sont non corrélés avec la dégradation des prairies. L'implication des éleveurs dans ce travail de recherche permettra de prendre en compte les systèmes d'élevages dans la valorisation des résultats obtenus.

MOTS CLES

Brachiaria spp., *Digitaria swazilandensis*, évolution, gestion des prairies, Guyane, mauvaise herbe, pâturage, prairie, pratiques des agriculteurs, système fourrager, zone tropicale.

KEY-WORDS

Agricultural practices, *Brachiaria spp.*, change in time, *Digitaria swazilandensis*, forage system, French Guyana, grassland, grazing, pasture management, tropical region, weed

AUTEUR

Cirad-Emvt / PA, Campus International de Baillarguet, TA 30 / A, F-34398 Montpellier cedex 5 ;
mél : johann.huguenin@cirad.fr

1. Introduction : contexte et problématique

En Guyane, depuis les années 1970, le bétail pâture toute l'année des prairies implantées en espèces fourragères exotiques (*Digitaria swazilandensis*, *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria ruziziensis*, *Brachiaria humidicola*). Ces prairies sont installées sur des terrains déforestés ou en zones de savane, comme dans toute l'Amazonie (Rippstein *et al.*, 2001). Ces implantations permettent aux éleveurs de s'affranchir des parcours de savanes d'une capacité de charge de 30 kg de poids vif/ha/an (Thomassin, 1959), soit 20 à 40 fois moins qu'une prairie implantée. En effet, l'alimentation du bétail en Guyane dépend essentiellement des prairies et de modestes apports issus du riz guyanais (son, farines basses, brisures fines) : en moyenne 250 g/jour/bovin, en raison de la faible disponibilité de ces produits et de leur coût. Dans les années 1970, l'objectif du plan de développement de l'élevage était d'atteindre un croît de plus de 400 kg de poids vif/ha/an, sans complémentation (Arnaud *et al.*, 1976).

La problématique majeure de ces prairies se porte sur leur processus de dégradation très rapide. Elle se caractérise par les proportions d'adventices dans le tapis végétal de la prairie (Daget et Poissonet, 1972). Dans ces prairies, un important cortège d'espèces spontanées (non fourragères) se développe (Béreau et Planquette, 1991). Certaines espèces envahissantes diminuent considérablement le potentiel fourrager des prairies, car ces espèces (*Mimosa pudica*) peu ou pas consommées (*Spermacoce verticillata*) prennent la place des espèces fourragères implantées. Le climat local favorise leur progression (pluviosité de 2,5 à 3,5 m/an et température moyenne annuelle de 25 à 30°C). Le traitement curatif¹ de ces broussailles s'avère délicat, onéreux et peu durable (Vivier *et al.*, 1995). Tous les 3 à 5 ans la majorité des prairies nécessiterait d'être retournée (opération coûteuse : 610 à 915 €/ha pour une marge brute/ha/an d'une prairie de 305 à 610 € ; Centre de Gestion et d'Economie Rurale de Guyane, 2000).

La demande du secteur de l'élevage² était de disposer de solutions plus pérennes pour maintenir les prairies par des moyens peu coûteux. La question de recherche a donc été portée sur les facteurs de la dégradation de la végétation, leur identification, leur description et leur aptitude à perturber la résilience des prairies (Balent *et al.*, 1993). Notre objectif avec les éleveurs³ était d'obtenir des indices agroécologiques utiles pour freiner, par des pratiques, les processus d'envahissement d'adventices dans les prairies⁴. L'objectif en termes de développement était d'élaborer, avec les éleveurs, des règles de conduite préventive de leurs prairies en cohérence avec les ressources et les modes d'organisation fonctionnelles des systèmes d'élevage.

2. Démarche et méthodes d'études systémiques, multifactorielles sur les prairies

Nous avons étudié ces prairies comme des "agroécosystèmes pâturés" (Blanfort, 1996), suivant une démarche systémique, multivariée, en croisant des paramètres multiples du milieu biotechnique, des pratiques d'élevage et de la composition herbacée (végétation).

* Les conditions de recueil de l'information destinée aux bases de données

Deux campagnes de relevés et d'études ont été réalisées : l'une à partir d'une collecte synchronique issue de 80 stations, dans 51 parcelles de 11 exploitations, l'autre (l'année suivante) a inclus des données de suivis diachroniques des pratiques sur un an (102 stations ont été relevées dans 62 parcelles de 4 exploitations). Les élevages où nous avons mené ces relevés sont issus d'un choix raisonné à partir d'une typologie de 30 exploitations d'agriculture et d'élevage en examinant leurs structures, leurs pratiques fonctionnelles, les fonctions prioritaires de l'élevage (Huguenin *et al.*, 1996). Ces élevages ont tous des impératifs économiques (pas ou peu de revenus d'autres secteurs) et pratiquent des rotations.

¹ Par rabattage mécanique : rotobroyage, gyrobroyage ou par traitement herbicide avec des produits à base de triclopyr ou piclorame.

² Programme sectoriel élevage bovin de l'Office de Développement Economique de l'Agriculture des DOM (ODEADOM), 1994.

³ Notamment avec ceux de la Société Coopérative des Eleveurs BOvins de Guyane (SCEBOG).

⁴ Les travaux de Recherche - Développement réalisés au cours des années 1970-1980 sur le sujet (Vivier *et al.*, 1995), ont utilisé une démarche plus analytique sur des aspects phytotechniques précis comme la fertilisation azotée (isolément, sans prendre en compte le P), le sous-solage...

Le choix des parcelles a été élaboré suivant des hypothèses basées sur la diversité biotechnique et les jeux de cohérence en matière d'organisation de l'élevage, notamment entre les allotements et le parcellaire suivant la notion de fonction des parcelles⁵.

* Les données recueillies et variables traitées

Les données des pratiques de la première campagne sont issues d'enquêtes rétrospectives auprès des éleveurs, de leurs techniciens⁶ et de vérifications sur le terrain⁷.

Lors de la deuxième campagne, un suivi a été instauré dans quatre, puis sept élevages. Ces suivis avaient pour objet (i) d'enregistrer toutes les interventions dans les parcelles, (ii) d'établir les chargements (instantanés et annuels) et les rotations pour chaque parcelle.

Nos bases de données ont été conçues en trois parties. La majorité des thèmes qui ont fait l'objet de relevés pour constituer des variables traitables sont indiqués ci-dessous :

- Milieu biophysique : nous avons relevé des variables de conditions édaphiques :
 - géomorphopédologie : topographie, talweg, déversoir, profondeur du sol,
 - conditions hydriques : dynamiques hydriques, circulation verticale, verticale bloquée, stagnation ou légère circulation horizontale (Cabidoche, 1984), hydromorphie des terrains,
 - paramètres pédologiques - agrologiques : fertilité des sols (N, P, K, cations), caractéristiques physico-chimiques ou biologiques (pH eau, pH KCl, C/N, CEC), toxiques (teneur en alumine), texture et indice de nutrition (Lemaire et Salette, cités par Duru et Thélier-Huché, 1997) des graminées fourragères (N, P, Ca).
 - conditions d'écologie végétale : végétation d'origine (types de savanes, types de déforestation) ; présence de foyers d'infestations aux alentours des prairies (peuplements des principales espèces infestantes).
- Pratiques et interventions des éleveurs : nous avons relevé :
 - celles liées à l'installation des prairies : espèces fourragères choisies, itinéraire technique, condition de première mise en pâture,
 - celles liées à l'entretien des prairies : apports de fertilisants ou amendements (N, P, K, phosphate naturel, scories) ; rabattage des refus et adventices (manuel, mécanique : rotobroyage, gyrobroyage, fauche, passage de cover-crop disque droit) ; désherbage par herbicide,
 - celles liées aux modes d'exploitation, notamment :
 - les niveaux et variations de chargement : instantané, annuel,
 - les rythmes et variations de rotations,
 - les allotements et leurs allocations fonctionnelles,
 - les fauches (rares, pour foin et ensilage enrubanné).
- Etat des prairies : nous avons enregistré :
 - les contributions spécifiques de toutes les espèces végétales, le cortège spécifique,
 - la productivité fourragère (biomasse mesurée à trois semaines de repousses),
 - le degré de dégradation⁸,
 - le degré de salissement⁹.

⁵ Nos choix de parcelles et de station se sont construits sur des fondements logiques nourris des travaux de l'ITCF, l'IE, les travaux du CNRS (Daget, Poissonet, Godron).

⁶ Entretien directs et indirects, consultations des comptables, des commerciaux en intrants et des achats de bétail, des suivis effectués par les services de la Chambre d'Agriculture et de la Direction de l'Agriculture.

⁷ Observation de la distribution des allotements, des rotations en cours, des outils disponibles, des stocks.

⁸ Dans notre étude, le degré de dégradation d'une prairie correspond au quotient de la somme des recouvrements des espèces adventices par la somme du recouvrement de toutes les espèces.

⁹ Le degré de salissement est le nombre d'espèces d'adventices de la liste floristique établie sur 16 m² (Daget et Poissonet, 1972).

* Le traitement des données

Les données sur l'état des prairies sont prises comme des variables "d'état"¹⁰. Les données biophysiques du milieu et des pratiques sont considérées comme des variables "explicatives" aptes à régir la dégradation des prairies.

Les traitements statistiques¹¹ de nos bases de données (Milieux, Pratiques, Etat des prairies ; traitement effectué par année) ont été réalisés étape par étape. A chacune d'elle nous avons apprécié : la distribution des variables, la cohérence des données, les enseignements spécifiques à chaque base, l'élimination des individus incohérents (erreur de frappe, données manquantes). Après ces étapes nous avons pu réaliser des traitements d'ensemble dont ceux par analyses Hill et Smith¹² présentées figure 1 avec toutes les variables et figure 2 avec toutes les stations¹³.

3. Résultats sur les facteurs et conditions liés à la dégradation des prairies

* Les pratiques ont une influence marquée sur l'état de la végétation de la prairie

Les variables issues des pratiques et celles caractérisant l'état des prairies se répartissent le long de distributions proches et contribuent fortement à la formation de l'axe vertical codé "V" dans la projection factorielle de la figure 1¹⁴.

Les prairies non dégradées, propres, forment un pôle qui apparaît en haut de l'axe "V" (légèrement plus fourni en stations sur la gauche de l'axe). Les principales modalités des variables regroupées dans ce pôle sont l'implantation d'associations graminée-légumineuse¹⁵, l'implantation de graminées à stolons épais¹⁶, une mise en pâture tardive des nouvelles prairies, des apports de phosphate naturel, des charges animales élevées.

Les prairies aux degrés de dégradation et de salissement les plus élevés forment un pôle à l'opposé de l'axe "V" (vers le bas) où se trouvent agglomérées les modalités des variables qui indiquent notamment les plus faibles chargements, la pâture permanente, l'absence d'apport de phosphate naturel, des apports en engrais ternaire (N, P, K), un rabattage annuel par rotobroyage, aucun traitement herbicide, l'implantation de *Brachiaria decumbens*.

* Le milieu se révèle non corrélé à la dégradation de la végétation des prairies

Les variables retenues pour caractériser le milieu se distribuent perpendiculairement aux distributions des variables d'état de la prairie (paramètres de la végétation herbacée des prairies) et des variables des pratiques (modalités, mesures).

¹⁰ Notre analyse de la dégradation a pris en compte la notion de végétation qui pondère les espèces du tapis végétal (Daget et Godron, 1995).

¹¹ ACP (Analyse en composante principale), AFC (Analyse Factorielle des Correspondances), AFCM (Analyse Factorielle des Correspondances Multiples), et Analyse Hill et Smith (Hill et Smith, 1976).

¹² Qui permet de croiser des variables discontinues (qualitatives) avec des variables continues (quantitatives) sans avoir recours à une classification restrictive des données continues, travail qui a pu être réalisé grâce aux recherches de D. Chessel de l'UMR CNRS 5558 - Laboratoire de Biométrie et Biologie Evolutive, <http://biomserv.univ-lyon1.fr/> dont une des applications est le logiciel ADE qui intègre l'analyse Hill et Smith <http://pbil.univ-lyon1.fr/ADE-4/ADE-4F.html>.

¹³ Certes, nous n'illustrons cette publication qu'avec les projections factorielles finales, mais par notre travail d'étape nous sommes en mesure d'accompagner les lecteurs pour le repérage des tendances.

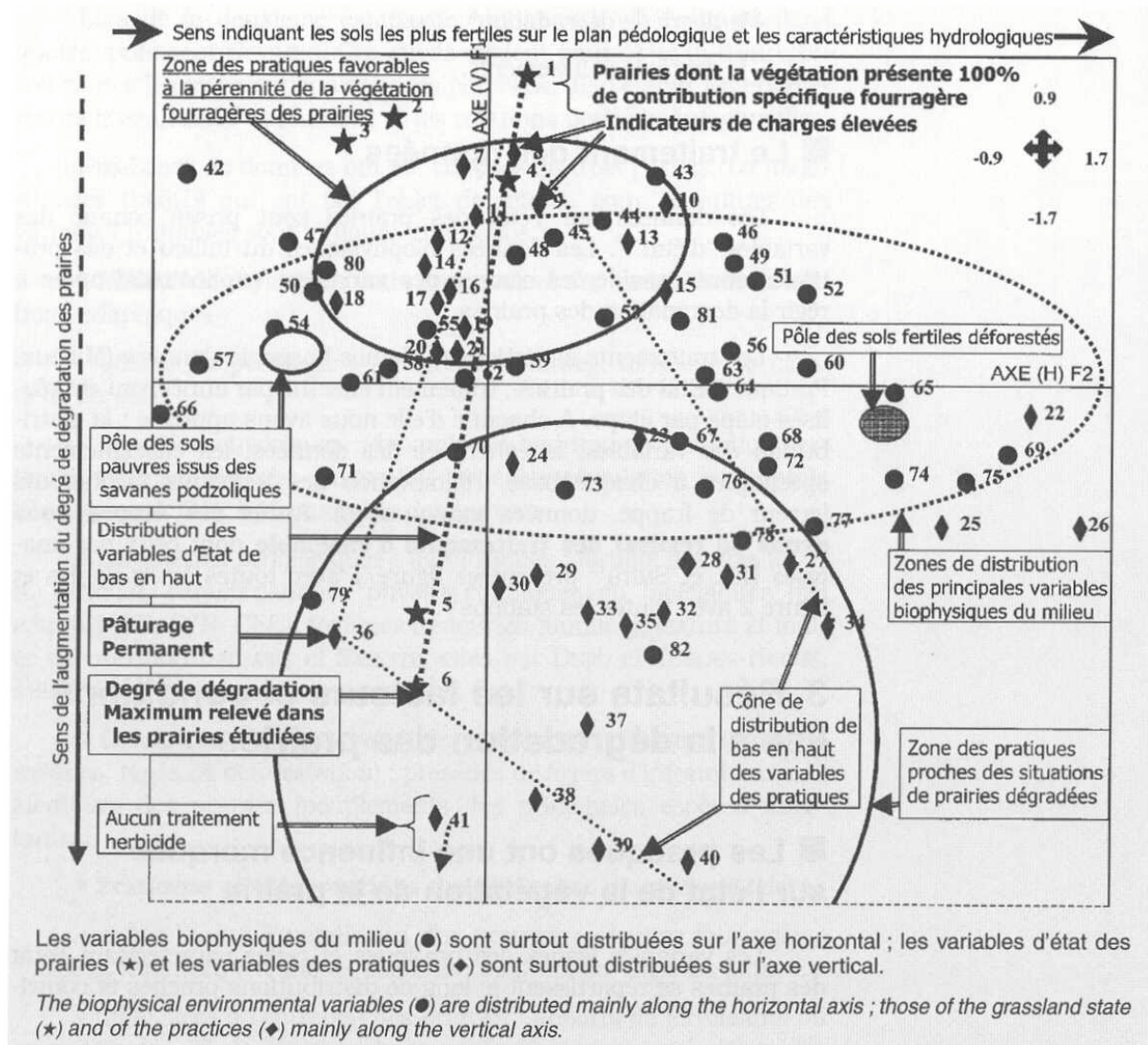
¹⁴ Nous soulignons pour les lecteurs que ces projections sont à n dimensions donc à n axes.

¹⁵ *Brachiaria humidicola* – *Desmodium heterocarpon*.

¹⁶ *Brachiaria humidicola* se démarque de l'axe "V" et s'approche du "pôle savane" qui est plus vers la gauche de l'axe "H" car cette plante est réputée pour supporter ce type de milieu.

Figure 1 : Analyse factorielle entre l'état de la dégradation des prairies et les facteurs qui y sont liés ; projections factorielles des 3 catégories de variables : les variables biophysiques du milieu (ronds ●) sont surtout distribuées sur l'axe horizontal ; les variables d'état des prairies (étoiles H) et les variables des pratiques (losanges ◊) sont surtout distribuées sur l'axe vertical ; les 82 variables sont décrites dans le tableau en annexe (plan factoriel F1(V) et F2(H) de l'analyse Hill et Smith de toutes les variables retenues lors de la 1re campagne de relevés de données).

Figure 1 : Factorial analysis between the state of degradation and the factors linked with it ; factorial projections of the 3 kinds of variables : the biophysical environmental variables (circles ●) are distributed mainly along the horizontal axis ; those of the grassland state (stars H) and of the practices (lozenges ◊) mainly along the vertical axis ; the 82 variables are described in the table given in the appendix (F1(V) and F2(H) factorial plane in the Hill and Smith analysis of all the variables retained during the first campaign of data gathering).



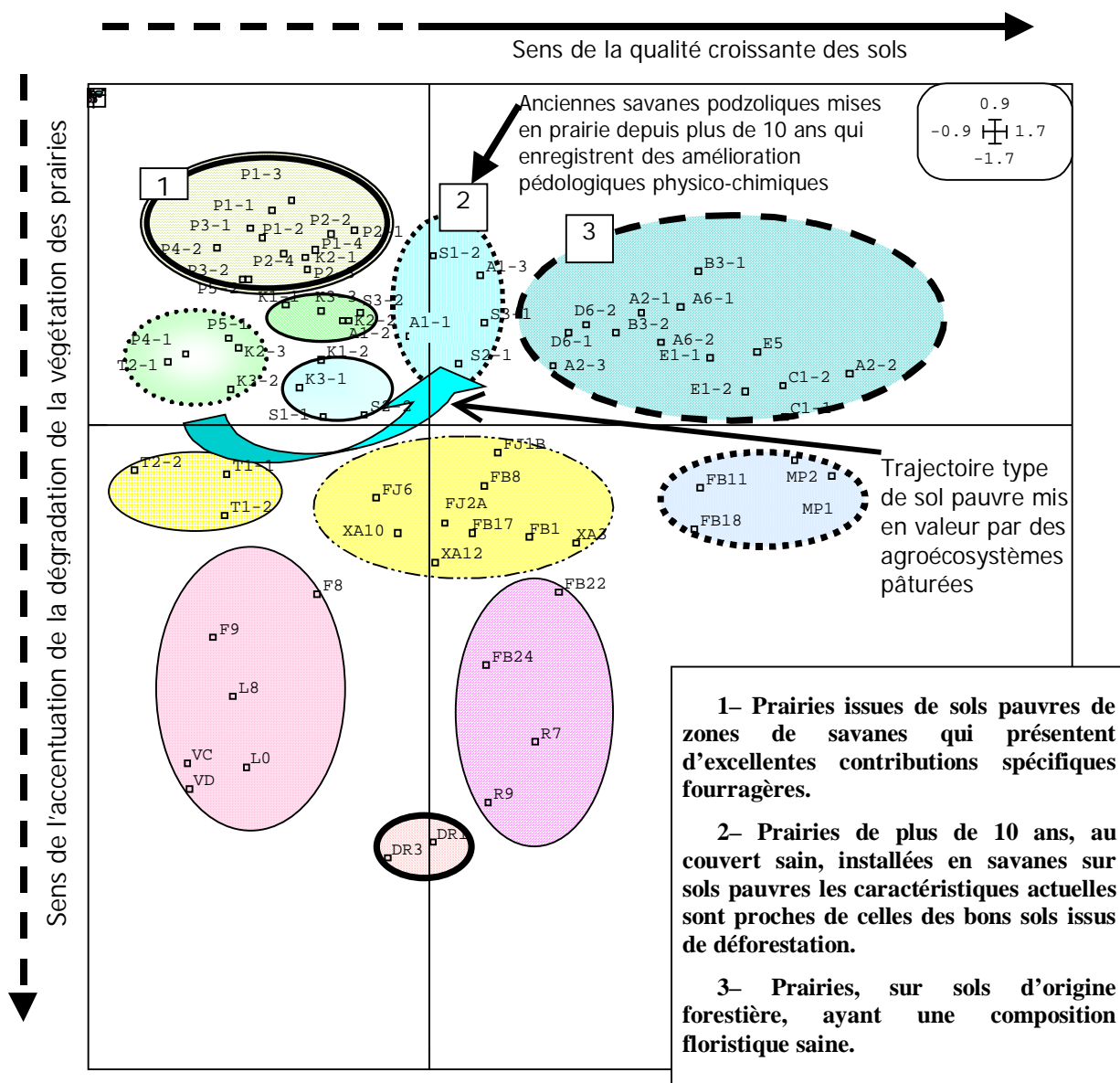
Les variables du milieu contribuent surtout à la représentation de l'axe horizontal codé "H" dans la projection factorielle de la figure 1. Par exemple, de façon explicite, les positions des modalités de la variable "origine de la végétation" (savane, forêt) se situent aux deux extrémités de cet axe : à droite le pôle "forêt", à gauche le pôle "savane".

*** Des prairies issues de savanes pauvres apparaissent saines et productives**

Cinq stations dont le terrain était à l'origine des "savanes pauvres" se situent à présent proches des stations issues de terrains "déforestés" ayant une végétation herbacée non dégradée dans la projection factorielle des stations (figure 2)¹⁷. Ces savanes ont été mises en valeur en *B. humidicola* depuis plus de dix ans et ont reçu un apport annuel de 80 à 100 unités/ha de P₂O₅ sous forme de scories ou de phosphate naturel (pas d'apport d'azote ni de potasse).

Figure 2 : Amélioration des sols avec le vieillissement des prairies implantées sur savane : projection factorielle de toutes les stations (plan factoriel 1 (V) et 2 (H) de l'analyse Hill et Smith des stations de la 1re campagne de relevés de données).

Figure 2 : Improvement of the soils with the ageing of grasslands established in savannahs : factorial projection of all stations (F1(V) and F2(H) factorial plane in the Hill and Smith analysis of the stations of the first campaign of data gathering).



¹⁷ Exemple d'indices : les savanes podzoliques ont un pH KCl de 3,9, un C/N > 25, un Al/T > 40% ; ces sols en prairie après plus de 10 ans peuvent évoluer vers un pH KCl de 4,5-5, un C/N de 15-25, un Al/T de 15-25 %.

* Les facteurs étudiés qui interfèrent sur l'évolution de la végétation des prairies

Ils sont issus des corrélations entre variables mises en interaction dans les projections factorielles de nos études. Les interactions nous ont amenés à approfondir certaines analyses, par exemple :

– la variable "pâturage permanent" apparaît plus corrélée à la variable "prairie dégradée" quand il est en interaction avec des situations de sous-chargement ;

– les effets de l'azote sur la dégradation des prairies sont liés aux dynamiques des adventices, aux caractéristiques des espèces fourragères, aux modes de pâture...¹⁸.

Les listes de résultats ci-dessous sont à apprécier, pour les lecteurs, en fonction de la position des variables et des stations dans les projections factorielles (figures 1 et 2) :

• Les pratiques qui favorisent la protection des prairies sont identifiées à partir de leurs positions dans les projections factorielles des stations et des variables ; soulignons surtout :

- les prairies installées en *Brachiaria humidicola* (graminée à stolons),
- l'association *Brachiaria humidicola* – *Desmodium ovalifolium*,
- les mises en pâtures tardives des nouvelles prairies (> 9 mois),
- les chargements annuels supérieurs à 600 kg poids vif/ha/an,
- les pâtures à charges instantanées stables et en rotation régulière,
- les apports annuels de P supérieurs à 80 kg P/ha, notamment par phosphate naturel.

• Les pratiques qui contribuent à fragiliser la végétation des prairies sont :

- les couverts fourragers basés sur *Brachiaria decumbens* (graminée plus tallante, dressée),
- *Digitaria swazilandensis* sous-fertilisée en azote,
- les mises en pâtures précoces des nouvelles prairies (avant 6 mois),
- les chargements annuels trop bas (< à 600 kg poids vif/ha/an),
- le rabattage mécanique de la végétation,
- les pâtures irrégulières en chargement instantané, en rotation, en temps de passage.

Ces résultats bruts ont été confrontés à la perception d'éleveurs et de groupes d'éleveurs¹⁹ à partir de plusieurs types de supports d'échange (de médiation, pour ne plus être en posture d'expert mais de médiateur entre différentes représentations du réel et du savoir²⁰) :

- traitements graphiques classiques (bi-tri-factorielles),
- tableaux et graphiques à gradients, multifactoriels (Bertin, 1977),
- SICL (Système d'Information Cartographique Local),
- des graphiques multifactoriels (Bertin, 1977),
- les profils d'exploitation parcellaires (temps en abscisse et charge instantanée en coordonnées).

¹⁸ Les connaissances sur les effets de l'azote, les formes d'assimilation et de recyclage apparaissent très complexes en Amazonie ; dans cette région, les apports de P se révéleraient d'une efficacité élevée pour l'assimilation de l'azote par les plantes (Topall, 2001).

¹⁹ Suite à ces discussions, les éleveurs nous ont demandé d'éditer des fiches techniques afin de garder en mémoire ces éléments qu'ils ont plutôt perçus comme des repères utiles pour leur réflexion et pas comme des prescriptions. Les fiches ont été publiées (Huguenin et al., 2001).

²⁰ Voir Ph. Merieu, "Les savoirs, de la bible à internet", *Cahier des sciences humaines*, hors série n°36, mars-mai 2002, 40-45.

Les profils d'exploitation des prairies sont établis par parcelle et par an à partir d'informations diachroniques, à l'échelle de la parcelle, grâce à des enregistrements journaliers des charges instantanées, des durées de pâture et des temps de repos. Ce travail collectif nous a permis d'établir neuf "proto-modèles" d'usage des prairies à la parcelle. A chaque parcelle (individu dans la base de donnée : ligne) a pu donc être attribué un code sur son mode d'usage.

4. Discussion et commentaires des résultats

* Un résultat nouveau : l'infestation par les adventices peut être évitée par des pratiques adaptées

Les terrains étudiés, les plus pauvres, à forte contrainte hydrique, issus de savanes podzoliques, se révèlent aptes à la mise en valeur en prairie et à produire dans la durée²¹, contrairement aux positions de la recherche et du développement sur le sujet, qui étaient inverses durant les années 1970-1980 (Blancaneaux, 1981). La mise en perspective de ces positions souligne la pertinence de la démarche agroécologique pour intégrer les dimensions évolutives et dynamiques.

Aucun terrain spécifique ne présente de risque particulier à l'infestation par des adventices. Ce résultat de nos travaux en Guyane est conforté par des résultats d'études menées en Amazonie brésilienne. Topall (2001) indique que la fertilité du sol (mesurée par analyses de sol et indices de nutrition des végétaux) n'a pas d'influence directe sur l'infestation des prairies.

Les pratiques de cette étude peuvent être classées en quatre types :

- celles favorables à la prévention contre les infestations majeures des prairies par des adventices et donc favorables à une meilleure longévité de la productivité fourragère ;
- celles défavorables à la végétation des prairies ;
- celles aux effets variables suivant d'autres modalités de combinaison des pratiques (par ex. l'installation de *Digitaria swazilandensis* peut être un facteur favorable si des apports élevés d'azote sont pratiqués, en l'absence d'attaque de noctuelle, suivant les autres facteurs conjugués) ;
- celles peu corrélées à l'état de la végétation des prairies.

La plupart des prairies saines sont conduites par des pratiques peu "lourdes" et "économiques" basées sur des choix : choix du couvert à installer, des dates de pâture, de l'organisation stable de la pâture. En revanche :

- Les interventions lourdes en intrants ou en interventions mécaniques, coûteuses, se révèlent à terme défavorables à la stabilité de la végétation des prairies. Balent *et al.* (1993) indiquent par exemple qu'en système intensif, les pratiques permettent souvent de s'affranchir du milieu. Sur ces concepts "intensif - extensif", nous sommes mesurés, dans le cadre de cette étude, car il ressort que les prairies en gestion extensive en matière d'intrants et d'interventions directes, mais relativement intensives (pour la région) en chargement (> 800 kg de poids vif/ha/an), sont saines²².

- Les prairies les plus intensifiées en matière d'intrants et d'interventions directes (rabattage mécanique de la végétation, désherbage en plein fréquent...), mais extensives en chargement (< 600 kg/ha/an) présentent des couverts infestés.

La prévention contre la dégradation de la végétation des prairies par des adventices envahissantes peut se mettre en œuvre par des pratiques identifiées à combiner. Faut-il encore qu'elles soient en cohérence et en adéquation avec les modes d'organisation des élevages (à l'échelle de l'exploitation) ou avec leurs aptitudes à évoluer et changer.

* Les sujets d'étude générés par ces premiers résultats

La perspective de cette première phase d'étude s'inscrit dans une démarche socioprofessionnelle, technique et scientifique. Le travail accompli, de nature descriptive et corrélative, a permis de percevoir les

²¹ Voir stations ou variables en haut à gauche des projections factorielles, figures 1 & 2

²² Voir en haut à gauche des projections factorielles, figures : 1 & 2.

facteurs et conditions majeures de la dégradation par infestation d'adventices des prairies pâturées. Actuellement :

- nous étudions l'hypothèse d'une relation agissante entre le recrutement des adventices et l'état des structures fourragères (Duru *et al.*, 2001), par approche multivariée régressive ;
- nous cherchons les mécanismes de cause à effet sur le comportement dynamique des plantules d'adventices indésirables, par des études analytiques (travaux Inra-Cirad) ;
- nous concevons un schéma de compréhension dynamique du processus de dégradation des prairies avec des éleveurs et des techniciens, destiné à co-élaborer des itinéraires techniques (modalités de conduite) aptes à protéger les prairies ;
- nous construisons des modèles organisationnels sur l'usage du territoire, la conduite du bétail, la mobilisation des ressources des systèmes d'élevage ;
- nous établissons avec des éleveurs des adéquations entre les modèles organisationnels des élevages et les systèmes fonctionnels agroécologiques des prairies pâturées.

*** Une recherche impliquée avec les producteurs dans le groupe professionnel local**

La cohérence agroécologique des conduites techniques a d'abord été travaillée à l'échelle de la parcelle. Nous étudions à présent leur compatibilité et leur ajustement avec les modes d'organisation des élevages à l'échelle de l'exploitation (Hubert, 1994) en prenant en compte "les raisons" des pratiques en cours (Girard et Hubert, 1999), par i) des reconnaissances parcellaires, ii) des suivis sur du factuel (allotement, rotation, interventions sur les prairies), iii) les perceptions des éleveurs²³ sur la dégradation des prairies (Figué, 2001). Sans être retranscrit de façon systématique (au quotidien comme lors d'une recherche-action au sens de Vespieren, 1994), nous avons eu à exprimer notre compréhension du discours des professionnels de la filière dans des rapports semestriels commandés par les éleveurs d'un groupement de producteurs (devenu coopérative).

Notre prise en compte de la perception des éleveurs et de leurs savoirs et savoir-faire nous a permis de réaliser des recherches menées sur le terrain par eux individuellement. La confrontation constructive de nos résultats a permis des recompositions d'analyses et d'interprétations qui ont donné des schémas conjoints de représentation. Grâce à ces "éleveurs-chercheurs" (Röling, 1991 ; Darré, 1999), nous avons pu apprécier la pertinence de pratiques innovantes et de compromis dans leur système herbager pour répondre à différentes fonctions (pérennité de la végétation fourragère, production fourragère (stabilité dans l'année), valeurs alimentaires ; Guerin, 1999). Les élevages qui appliquaient déjà certaines pratiques "protectrices" ont des herbages qui présentent peu d'infestation par des adventices. Certains de ces repères semblent devenir peu à peu des références du "fond culturel commun" (Darré, 1996), notamment pour le choix des espèces fourragères. Nos résultats acquis ou en cours de validation²⁴ en matière d'agronomie biophysique et d'agronomie des actes ont permis une dialectique soutenue avec les éleveurs.

*** Perspectives pour une réorganisation herbagère à l'échelle des systèmes d'élevage**

Nous souhaitons à la fin de ce programme de recherche établir des modèles techniques (itinéraires d'entretien et d'exploitation) et des "tableaux de bord d'aide à la gestion" des systèmes herbagers qui facilitent la mise en application plus générale des règles de prévention des prairies. Ces modèles tenteront de bien prendre en compte et de mettre en adéquation les mécanismes biotechniques et les types d'organisation des systèmes d'élevages soumis aux projets des éleveurs, à leurs stratégies, à leur environnement économique, à leur réseau social, à leurs ressources, à leurs "savoirs combinés", à leur l'histoire et à leur structure d'exploitation...

²³ Les collaborations directes entre éleveurs et chercheurs ont été permanentes : convention Cirad-SCEBOG d'assistance technique et scientifique de 1994 à 2000.

²⁴ Incidence des structures fourragères, sensibilité des plantules d'adventice - agencement de pratiques, organisation des élevage

Conclusion et études en cours

Des "pratiques à risques" fragilisent la végétation des prairies guyanaises en favorisant le recrutement ainsi que le développement d'adventices qui nuisent à la présence (et au maintien) des espèces fourragères.

La dégradation des prairies peut être contrôlée. Un travail exploratoire et descriptif nous l'a montré dans le cadre conceptuel de l'agroécologie systémique en milieu professionnel.

L'identification des facteurs corrélés aux processus d'évolution de la végétation des prairies, permet de co-élaborer avec des éleveurs et des techniciens, à l'échelle de la parcelle, des prototypes "d'aide la gestion" et à la conduite préventive des pâturages, notamment à partir des espèces fourragères et des modes d'exploitation (calendrier d'allotement, profil d'exploitation, systèmes d'informations cartographiques). L'ajustement des résultats obtenus fait l'objet d'études approfondies sur : i) des causalités écologiques : effet des structures fourragères sur la sensibilité des plantules d'adventices (étude Cirad-Inra) ; ii) la cohérence entre des itinéraires techniques, pour une conduite préventive des prairies et l'organisation des systèmes herbagers et d'élevage.

Accepté pour publication, le 24 mai 2002

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Arnaud R., Nobile F., Bouraly J., Pallix G., Boisard Y. (1976) : Programme de développement de l'élevage bovin sur la zone côtière de la Guyane française, Paris, SCET International, DDA-Guyane, Commission des Communautés Européennes, 161 p.

Balent G., Duru M., Magda D. (1993) : "Pratiques de gestion et dynamique de la végétation des prairies permanentes - Une méthode pour le diagnostic agro-écologique, une application aux prairies de l'Aubrac et de la vallée de l'Aveyron", Pratiques d'élevage extensif – Identifier, modéliser, évaluer, éd. Sc. E. Landais, Inra, 283 - 301.

Béreau M., Planquette P. (1991) : Adventices de la prairie guyanaise, INRA, Chambre d'Agriculture de Guyane, ANDA, 30 p.

Bertin J. (1977) : La graphique et le traitement graphique de l'information, Flammarion, Paris, 273 p.

Blancaneaux P. (1981) : Essai sur le milieu naturel de la Guyane française, ORSTOM, Paris, 126 p.

Blanfort V. (1996) : Agro-écologie des pâturages d'Altitude à l'île de la Réunion – Pratiques d'éleveurs et durabilité des ressources herbagère dans un milieu à fortes contraintes, Université Paris IX Orsay, 288 p.

Cabidoche Y.M. (1984) : "Une approche cartographique du fonctionnement des sols de Guyane comme support des productions fourragères", Prairie guyanaise et élevage bovin, Actes du coll. inter-instituts INRA, ORSTOM, GERDAT, Cayenne-Suzini, 15-16 décembre 1981, INRA (coll. n° 24), 127-163.

Daget P., Poissonet J. (1972) : "Salissement et dégradation des prairies artificielles et des prairies temporaires", Fourrages, 50, 97-106.

Daget P., Godron M. (1995) : Pastoralisme : Troupeaux, espaces et sociétés, Hatier / Aupelf-Uref, 510 p.

Darré J.P. (1996) : L'invention des pratiques dans l'agriculture ; vulgarisation et production locale de connaissance, Paris, éd. Karthala, CNRS, 194 p.

Darré J.P. (1999) : La production de connaissance pour l'action – Arguments contre le racisme de l'intelligence, Paris, éd. De la Maison des sciences de l'homme, INRA, 244 p.

Duru M., Thelier-Huché L. (1997) : "N and P-K status of herbage : use for diagnosis of grasslands", Diagnostic procedures for crop N management, Editors : G. Lemaire et I.G Burns, INRA 1997, coll. Les colloques, 125-138.

Duru M., Hazard L., Jeangros B., Mosiman E. (2001) : "Fonctionnement de la prairie pâturée : structure du couvert et biodiversité", Fourrages, 166, 165-188.

Figuié M. (2001) : La construction sociale sur la dégradation des ressources naturelles : le cas des pâturages dans les exploitations agricoles familiales de la commune de Silvânia au Brésil, thèse de l'INA-PG / Cirad-Tera, 326 p.

Girard N., Hubert B. (1999) : "Modeling expert knowledge with knowledge-based systems to design aids. The example of a knowledge-based model on grazing management", *Agricultural System*, Ed. Elsevier, 59, 1-22.

Guerin H. (1999) : "Valeur alimentaire des fourrages cultivés", *Cultures fourragères tropicales*, ed. Roberge G., Toutain, B., Cirad, Montpellier, 93-145.

Hill M.O., Smith A.J.E. (1976) : "Principal component of taxonomic data with multi-state discrete characters", *Taxon*, n°25, 249-255.

Hubert B. (1994) : "Pastoralisme et territoire. Modélisation des pratiques d'utilisation", *Cahiers Agriculture*, 3, 9-22.

Huguenin J., Lhoste F., Jean-Baptiste K., Carut L., Dorvaux F., Bigot A., Bourlier F., Carité C., Bergère H. (1996) : Programme de suivis et d'appuis techniques du Cirad-Emvt auprès du SEBOG : Etat d'avancement fin 1995, situation du groupement, évolution du groupement 1993-1996, Cirad, SEBOG, ODEADOM, Kourou, 110 p.

Huguenin J., Le Masson A., Lecomte P. (2001) : L'implantation et la gestion durable des prairies en Guyane – Fiches techniques d'élevage – Cahier de l'éleveur et du technicien, Opération Ressources Alimentaires du Bétail Feoga-Regis – Daf-Guyane / Cirad-Emvt, 32 p.

Rippstein G., Escobar G., Motta F. (2001) : Agroecologia y biodiversidad de las sabanas en los Llanos Orientales de Colombia, CIAT, Cali, 302 p.

Röling N. (1991) : "Institutional knowledge systems and farmers' knowledge. Lessons for technology development", *Savoirs paysans et développement*, (sous la direction de G.Dupré), ORSTOM, Paris, 489-510.

Thomassin M.R. (1959) : L'élevage bovin en Guyane, BAFOG, Paris, 191 p.

Topall O. (2001) : Effet de la défoliation et des caractéristiques du milieu sur la dégradation des peuplements fourragers en régions de frontière agricole amazonienne. Région de Maraba, Para, Brésil, thèse INA-PG, INRA, Paris, Universidade Federal do Para, 221 p. + annexes.

Verspieren M.R. (1994) : "Science, formation et recherche-action de type stratégique", *Les actes de lecture*, n° 45, 88-91.

Vivier M., Vissac B., Matheron G. (1995) : L'élevage bovin en Guyane - Une innovation majeure dans un milieu équatorial de plaine 1975-1990, Cirad-Emvt, INRA, 302 p.

SUMMARY

The control of the degradation of grasslands due to weeds in French Guyana

The grasslands of French Guyana, just as those of Brazilian Amazonia, are rapidly deteriorating through the encroachment by weeds, which replace the forage species. These grasslands are established on deforested lands or in savannahs, with exotic species such as *Brachiaria* spp., *Digitaria swazilandensis* for the native forage vegetation is very poor. Our studies, involving the use of synchronic multiple regressions, have revealed that there was no correlation between the biophysical factors of the places studied and the state of degradation of the grasslands. By contrast, some agricultural practices were closely related to these states of degradation : the established forage species (e.g. *Brachiaria humidicola* protects the grasslands) and the grazing conditions (during the first utilization ; frequent and important changes in the stocking rate and the grazing frequency are nefarious ; on the contrary, a stocking rate above 800 kg/ha/year is favourable). That the farmers themselves are involved in this research work will make it possible to take into account the livestock-rearing systems in the assessment of the results obtained.

Annexe (2 pages) : Liste des variables relevées, triées, traitées, analysées et présentes dans la projection factorielle des variables (figure 1).

Appendix : List of all variables observed, sifted, treated, analysed and present in the factorial projection of variables (figure 1).

Variable	Libellé des variables et/ou modalités	Nature des variables et modalités*
Variables caractérisant l'état de la végétation des prairies (H)		
1	Contribution spécifique présence des espèces fourragères (graminées, légumin.)	C
2	Légumineuse fourragère principale présente : <i>Desmodium ovalifolium</i>	D
3	Contribution spécifique de la présence des légumineuses fourragères	C
4	Biomasse (kg MS/ha) des graminées fourragères (installées) à 21 j. de repousse	C
5	Degré de salissement	C
6	Degré de salissement	C
Variables (et modalités) clés des pratiques des éleveurs (u)		
7	Apport régulier et conséquent de phosphate naturel	D
8	Chargement annuel (kg de poids vif/ha/an)	C
9	Chargement par sol parcellaire (kg de poids vif/ha/an)	C
10	Age moyen de la repousse aux entrées de pâture en jour	D
11	Traitement herbicide locale ponctuel et régulier	C
12	Nombre de mois entre l'installation et la première pâture	C
13	Chargement instantané moyen (kg de poids vif/ha du jour)	C
14	Aucun recours au rabattage mécanique	D
15	Nombre de parcelles par lot de rotation de pâture	C
16	Installation par semis	D
17	Aucun apport de scories	D
18	Graminée fourragère principale en place : <i>Brachiaria humidicola</i>	D
19	Bétail sur pâture jour et nuit	D
20	Aucun apport d'engrais azoté	D
21	Aucun apport d'engrais P et/ou K	D
22	Graminée fourragère principale en place : <i>Digitaria swazilandensis</i>	D
23	Nombre d'années depuis la dernière implantation	C
24	Graminées fourragères principales en place : <i>Ischaemum indicum</i> , <i>Brachiaria arrecta</i> , <i>B. brizantha</i> cv. Usda	D
25	Traitement herbicide en plein au moins 1 fois par an	D
26	Engrais azoté apporté sous forme d'ammonitrate	D
27	Engrais P et K apporté sous forme binaire	D
28	Rabattage par rotobroyage régulier plus d'une fois par an	D
29	Implantation de la végétation fourragère par bouturage	D
30	Légumineuses fourragères principales: <i>Calopogonium nucunoides</i> , <i>Stylos. hamata</i>	D
31	Apport de scories	D
32	Apport d'engrais type : 3 x 17 : 17% de N, de P, de K.	D
33	Aucune légumineuse fourragère en place	D
34	Graminée fourragère principale en place : <i>B. decumbens</i>	D
35	Unique apport N et K sous forme d'engrais ternaire 3x17	D
36	Durée moyenne de passage des animaux (en jours)	C
37	Faible apport de scories	D
38	Aucun apport de phosphate naturel	D

39	Pâture uniquement de jour (nuit en corral)	D
40	Rabattage par rotobroyage une fois par an	D
41	Aucun traitement herbicide	D
Variables biophysiques du milieu agro-écologique (I)		
42	Texture très sableuse	D
43	Teneur en P des graminées après 3 semaines de repousses	C
44	Acidité importante (pH eau) couche 0-15 cm du sol	C
45	Acidité importante (pH KCl) couche 20-40 cm	C
46	Acidité importante (pH KCl) couche 0-15 cm	C
47	Topographie : mi-pente	D
48	Topographie : bas de pente	D
49	V (taux de saturation), en %, couche 0-15 cm	C
50	Sol inondable	D
51	Taux de P (élevé pour les normes locales), couche 0-15 cm	C
52	Sol exondé toute l'année	D
53	Topographie : haut de pente	D
54	Savane avant mise en valeur en prairie	D
55	Sol sableux de couleur jaune	D
56	Topographie : dôme	D
57	Sol sableux de couleur gris	D
58	Sol de Coswine	D
59	Profondeur du sol avant la couche imperméable de gley	C
60	Taux de Ca (élevé pour les normes locales), couche 0-15 cm	C
61	Aucun usage de bulldozer pour la préparation du terrain	D
62	Hydromorphie du sol	D
63	Taux de K (élevé pour les normes locales), couche 0-15 cm	C
64	Teneur en Ca des graminées après 3 semaines de repousses	C
65	Usage de bulldozer pour la préparation du terrain	C
66	Toxicité aluminique : Al / T, couche 0-15 cm	C
67	Rapport C sur N, couche 20-40 cm	C
68	Durée depuis la première installation d'espèces fourragères	C
69	Terrain sur sol détritique de base (SDB)	D
70	Sol à texture sableuse	D
71	Sol engorgé	D
72	Taux de Mg (élevé pour les normes locales), couche 0-15 cm	C
73	Rapport C sur N, couche 0-15 cm	C
74	Zone de forêt avant la mise en prairie	D
75	Sol ferrallitique	D
76	Taux de C, couche 0-15 cm	C
77	Texture sablo-argileuse	D
78	Teneur en N des graminées après 3 semaines de repousses	C
79	Topographie : plate	D
80	Foyer d'infestation aux alentours : niveau faible	D
81	Foyer d'infestation aux alentours : niveau élevé	D
82	Foyer d'infestation aux alentours : niveau significatif	D
* Grâce à l'utilisation de l'analyse Hill et Smith, toutes les données quantitatives ont pu être utilisées comme variables continues ; en conséquence, dans nos traitements : les données quantitatives sont notées comme variables continues (C) et les données qualitatives comme variables à modalités discontinues (D)		