

04
541
.5
G7

ISTOM
ECOLE D'AGRO-DEVELOPPEMENT INTERNATIONAL
32, Boulevard du Port - 95094 CERGY-PONTOISE Cedex



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

CARACTERISATION DES SAVANES
D'UNE REGION DES LLANOS
ORIENTAUX DE COLOMBIE

CIAT
BIBLIOTECA

119407

09 MAYO 1995

Cecile GROLLIER
81^{me} Promotion

stage effectue au CIAT
(Centre International d'Agriculture Tropicale)
a Cali, Colombie
du 26 juin 1994 au 7 novembre 1994

**CARACTERISATION DES SAVANES D'UNE REGION DES LLANOS
ORIENTAUX DE COLOMBIE**

| | |
|---|-------|
| Avant-propos | p 1 |
| Introduction | p 2 |
| 1 Presentation de la region | |
| 1 1 Description generale de l ecosysteme | |
| 1 1 1 Les <i>Llanos</i> colombiens | p 6 |
| 1 1 2 Les Hommes et leurs activites | p 6 |
| 1 1 3 Paysages et sols | p 8 |
| • Considerations generales sur les sols de la region | |
| • <i>Altillanura</i> plane | |
| • <i>Altillanura</i> ondulee et serrania | |
| 1 1 4 Climatologie | p 10 |
| 1 2 Utilisation des savanes natives | |
| 1 2 1 Hypotheses sur l'origine de la savane colombienne | p 12 |
| 1 2 2 Les paturages naturels | p 14 |
| 1 2 3 Techniques d'exploitation | p 15 |
| • La capacite de charge d'un paturage | |
| • La pratique des feux et son impact sur les savanes | |
| • La supplementation minerale pour les animaux | |
| 2 Methodologie employeee | |
| 2 1 Choix des sites | p 18 |
| 2 2 Connaissance de la vegetation | p 19 |
| 2 1 1 Constitution d'un herbier | p 20 |
| 2 1 2 Les transects lineaires | p 20 |
| 2 1 3 Recherche des especes complementaires | p 21 |
| 2 1 4 Mesure de la biomasse | p 22 |
| 2 3 Connaissance des sols | |
| 2 3 1 Methode de prelevement d'echantillons | p 23 |
| 2 3 2 Analyse des echantillons | p, 24 |
| 2 4 Connaissance des conditions d'exploitation des sites grace aux enquetes realisees aupres des exploitants | p 26 |
| 2 5 Obtention des coordonnees satellites | p 26 |
| 2 6 Traitement des donnees | |
| 2 6 1 L'Analyse Factorielle des Correspondances (A F C) | p 28 |
| 2 6 2 La Classification Ascendante Hierarchique (C A H) | p 28 |
| 2 6 3 Les tableaux phytosociologiques elabores | p 29 |

| | |
|--|------|
| 3 Resultats | |
| 3 1 Identification des especes | p 31 |
| 3 2 Richesse des releves | p 34 |
| 3 3 Biomasse | p 36 |
| 3 4 Conditions particulieres de chacun des sites dans les differentes <i>fincas</i> | p 37 |
| 3 5 Resultats des analyses de sol | p 39 |
| 3 6 Identification de communautes-type | |
| 3 6 1 L. Analvse Factorielle des Correspondances | p 40 |
| 3 6 2 Representation des Classifications Hierarchiques | p 44 |
| 3 6 3 Les Tableaux Phytosociologiques | p 50 |
| 3 6 4 Probleme de l homogeneite floristique | p 56 |
| 3 6 5 Frequence d apparition des principales especes au sein des groupes | p 57 |
| 4 Discussion | p 58 |
| Conclusion | p 61 |
| Bibliographie | p 63 |
| Annexes | p 67 |
| Resume | |
| Abstract | |

AVANT-PROPOS

Avant d'exposer les résultats de ce travail je souhaite exprimer ma reconnaissance à tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à sa réalisation

Je pense tout d'abord à Madame Colette GIRARD qui m'a mise en contact avec celui devant devenir mon maître de stage et qui par la suite bien que très occupée a accepté d'en assurer la correction. Ses conseils m'ont toujours été d'une grande utilité et je voudrais la remercier d'avoir toujours été disponible pour me les prodiguer

Je remercie mon maître de stage Monsieur Georges RIPPSTEIN de m'avoir accueillie au sein du programme "Savanes Natives" au CIAT. J'y ai bénéficié de très bonnes conditions de travail sans lesquelles les études sur le terrain auraient été difficilement réalisables

Merci à German ESCOBAR, qui a su me faire profiter de son expérience de la végétation des *Llanos*. Les 15 jours passés à Carimagua furent très agréables et enrichissants

Je ne saurais oublier l'aide précieuse que m'a apportée Nixon BETANCOURT au cours du travail de terrain. Sa connaissance de la végétation nous a fait gagner beaucoup de temps. Ce fut toujours un plaisir de travailler avec lui

Je tiens également à remercier Diego MOLINA, Phanor HOYOS et Guillermo JIMENEZ pour leur disponibilité, conseils et gentillesse

Je voudrais remercier en général tous les propriétaires qui nous ont toujours réservé un très bon accueil, d'avoir permis et même souvent facilité notre travail

Merci à l'équipe du laboratoire d'analyse des sols du CIAT à Cielo et à Luis Alberto. Ils ont apporté au travail effectué en commun efficacité et convivialité

Enfin, le traitement informatique des données n'aurait pu être mené à bien sans l'aide de Madame Paulette MERIGOUT. Je la remercie pour sa patience, sa disponibilité et sa bonne humeur

Enfin, je voudrais dédier ce travail à mes parents afin de les remercier de m'avoir accordé les moyens d'entreprendre les études qui correspondaient à mes attentes de m'avoir fait confiance bien des fois. J'espère ne jamais les décevoir

INTRODUCTION

La partie orientale de la Colombie est constituée de savanes herbeuses (les *Llanos*) interrompues par les forêts-galeries qui bordent les cours d'eau. Bordées à l'ouest par les chaînes andines, à l'est et au sud par la forêt amazonienne, les formations herbeuses s'étendent au-delà de la frontière nord au Venezuela. Ce type de végétation naturelle représente un potentiel énorme pour l'élevage extensif de bovins. Ce dernier s'est développé dès le début du vingtième siècle et constitue le secteur d'activité principal de la région. "Pourtant, l'effort de colonisation colombienne dans les *Llanos* n'a pas toujours reçu beaucoup d'attention. Le statut des affaires dans cette région a été très peu connu, même en Colombie, jusqu'au début des années 70. L'absence d'informations de confiance sur l'environnement des *Llanos* et sur sa population présentait un problème majeur pour une quelconque documentation scientifique (Brunnschweiler, 1973). La traditionnelle indifférence de l'État a fini par s'estomper, et un grand nombre d'enquêtes et d'études allant dans le sens d'une meilleure connaissance et évaluation des ressources potentielles de la région a pu voir le jour. On peut citer en premier lieu l'organisme public ICA (Institut Colombien Agricole) et la FAO, organisme international. Ce dernier a organisé des études sur les sols (1965, a), sur la végétation et les conduites d'exploitation (1965, b). Brunnschweiler (1973) et Botero Botero (1989) abordent également ces thèmes dans leurs travaux. Celui de l'utilisation du sol est développé, entre autre, par Owen B. et Sanchez L.F. D'autres études de la flore savanicole existent, comme celles de Tolkamp (1972), Ramia (1974) ou Sarmiento (1983). Quant à la géomorphologie, Khobzi et al (1980) ont tenté de réunir les connaissances disponibles mais alors très dispersées sur celle des Amazones et Orinoques Colombiennes. Cependant, encore aujourd'hui, les *Llanos* du Venezuela sont mieux connus que ceux de Colombie, comme l'indique une littérature beaucoup plus abondante à leur sujet.

Ces pâturages naturels couvrent environ dix-sept millions d'hectares en Colombie. Ils possèdent une faible productivité (3-4 tonnes de matière sèche/ha/an) et une qualité médiocre (mauvaise appétibilité et basse valeur fourragère) dues à des sols très pauvres (Rippstein, 1990). Ces derniers se caractérisent par une extrême bassesse de leur fertilité, une déficience en phosphore (Botero Botero, 1989) et une forte acidité (Brunnschweiler, 1973).

La mauvaise qualité génétique des troupeaux, les problèmes sanitaires, le manque d'infrastructure et de connaissances sur les conséquences des pratiques d'exploitation actuelles sont aussi à déplorer. Ces problèmes peuvent être surmontés par le développement de l'insemination artificielle, des pâturages améliorés (ils représentaient 93 p cent en 1990 (Cavadid et al, 1990) mais sont en augmentation constante) et la supplémentation minérale.

Malheureusement, les investissements sont élevés et pour les exploitations les éloignées de la route principale, ou bien situées le plus à l'est des *Llanos* le prix à payer pour augmenter la production n'est pas toujours rentable (Peters, 1994)

L'importance de l'élevage pour la région est illustrée par celle du cheptel, qui s'élève à 1,2 millions de têtes dans le département de l'étude (le Meta). Les charges animales dans la savane native sont de l'ordre de 5 hectares par animal dans l'*altillanura* et de 10 pour la *serrania* (mais 0,5 dans les bas-fonds). Vu les grandes superficies de pâturages naturels et la pauvreté de ceux-ci, il est indispensable de conserver ou d'améliorer ces savanes naturelles et si nécessaire de les régénérer, car toutes ces surfaces ne peuvent pas être transformées en cultures fourragères (Rippstein, 1990)

Ces considérations ont amené le CIAT, avec plus particulièrement le centre de recherche de Carimagua installé dans les *Llanos*, à développer de nombreux programmes de recherches. Le CIAT est un institut de recherche agricole tropicale international dont l'objectif est l'augmentation de la production alimentaire dans les régions tropicales en voie de développement. Il est financé par la Belgique, le Canada, la Chine, l'Espagne, les États-Unis, la France, les Pays-Bas, l'Italie, le Japon, le Mexique, la Grande-Bretagne, l'Allemagne et la Suisse. Des organisations comme l'Interamerican Development Bank (IDB) et la Communauté Européenne (CE) sont aussi donateurs.

L'étude présentée dans ce document s'inscrit dans le cadre d'un programme débuté en 1989, "Sabanas Nativas", issu d'une collaboration CIRAD-EMVT/CIAT dont les objectifs sont les suivants :

L'approfondissement des connaissances de base sur la végétation naturelle des *Llanos* (botanique, écologie)

Une meilleure compréhension de la physionomie actuelle et de la composition floristique de la végétation afin d'éviter les dégradations déjà en cours et, si possible, améliorer la fertilité des sols, la productivité et la qualité des pâturages

L'étude de la productivité, de la qualité et surtout de la dynamique (ou de la stabilité) de différentes formations naturelles de ces savanes

La proposition de systèmes d'exploitation des pâturages naturels et améliorés adaptés aux conditions naturelles et à l'intensification (Rippstein, 1990)

Les études furent surtout menées sur l'aire de Carimagua, située dans la zone plane de l'*altillanura*. Le travail que nous allons présenter s'intéresse aux savanes d'une région encore mal connue située à proximité de la ville de Puerto Lopez. L'*altillanura* et une zone plus accidentée, la *serrania* y sont représentées. Comme l'a dit Boudet (1968), l'étude des pâturages naturels en vue de l'amélioration de leur exploitation passe nécessairement par leur inventaire et leur cartographie. Ce fut donc l'objectif de cette étude : la caractérisation

qualitative des formations vegetales de type savanicole de la region proche de Puerto Lopez, tout en abordant succinctement l'aspect quantitatif et en tenant compte des aspects edaphiques et anthropiques. Nous esperons que cela permettra de bien souligner l'heterogeneite qui peut exister entre les differentes savanes.

Les caracteres generaux du milieu comme les sols ou le climat, l'importance attribuee par les Hommes a cette region mais aussi l'utilisation qu'ils font des savanes natives sont donnees en premiere partie. Nous y developperons egalement un sujet qui souleve bien des polemiques: la physionomie actuelle de savane sans ligneux (ou tres peu arbustive) est-elle d'origine naturelle ou non? Nous verrons que les opinions divergent pour expliquer ce phenomene.

La seconde partie traite de la methodologie employee pour le choix des sites de savane, la connaissance de leurs caracteristiques edaphiques et des conditions d'exploitation auxquelles ils sont soumis, de meme que des methodes d'analyses qui ont ete utilisees pour parvenir a la description des differentes unites vegetales. Sont presentes en troisieme partie, les resultats des enquetes effectuees dans les differentes *fincas*, ceux des analyses de sols preleves dans chacun des sites, ainsi que la definition et la description des differentes unites de vegetation auxquelles nous sommes parvenus. Enfin, ces resultats sont discutes et compares aux etudes anterieures dans une derniere partie.

Avant d'aborder la Présentation de la région, je souhaite signaler que quelques termes colombiens ont été conservés car ils ne présentaient pas de traduction satisfaisante en français et donner la liste des sigles employés

Llanos est le nom qui est donné aux plaines de basse altitude situées à l'est de la Colombie, où les savanes sont dominantes. Elles furent appelées ainsi par les Européens qui les traversèrent à la recherche du mytique Eldorado, dans les premières décennies du XVI^e siècle (Brunnschweiler 1973)

Atillanura Définit un paysage des *Llanos* relativement plat

Serranía Toujours dans les *Llanos*, ce paysage est formé de petites collines

Las Fincas désignent les propriétés où se pratique habituellement de l'élevage extensif bovin

Bajos terme colombien pour les bas-fonds, ils ont une grande importance pour l'élevage

Encargado c'est le responsable d'exploitation. Il vit en permanence dans la *finca* contrairement au propriétaire

Matas petits groupements d'arbres, épars au milieu des étendues herbeuses

Caño petit cours d'eau

Carimagua Nom de la station de recherche dépendant du CIAT, basée dans les *Llanos*

CEPE Centre d'études phytosociologiques et écologiques

CIAT Centre International d'Agriculture Tropicale

CIRAD Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement

CNRS Centre National de la Recherche Scientifique

FAO Food Administration and Organisation

ICA Institut Colombien Agricole

IEMVT Institut d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux

ORSTOM Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération

RIEPT Red International de Evaluacion de Pastos Tropicales

SIGMA Station Internationale de Geobotanique Méditerranéenne et Alpine



FIG N° 1

1 Presentation de la region

1 1 Description generale de l'ecosysteme

1 1 1 Les *Llanos* colombiens

La Colombie est le quatrieme pays le plus vaste d Amerique du Sud. Situe au Nord-Ouest du continent ses 1 138 914 km² sont compris entre les latitudes 12°30' Nord et 4°13' Sud et les longitudes 66°51' et 79°71' Ouest. Sa population a atteint 35 886 280 habitants en 1993.

Approximativement, le territoire colombien peut être divise en deux regions : une *occidentale* correspondant aux trois cordilleres, ou habite la majorite de la population (95 p cent) et une autre *orientale*, relativement plane avec peu d'elevarions importantes, tres faiblement peulee. Cette seconde region peut se subdiviser - d'un point de vue ecologique - en deux zones : l'Amazonie colombienne au sud, couverte de forets tropicales qui fait partie du bassin hydrologique du fleuve Amazonie et les *Llanos* orientaux au nord, couverts de vegetation de savane et de quelques forets-galeries qui s'etendent de la frontiere du Venezuela des rivières Arauca et Meta au nord jusqu'au Perou et Equateur au sud (1000 km) et du pied de la cordillere orientale des Andes a l'Est jusqu'a la ligne Orinoque-Rio Negro (640 km).

L'aire occupee par la savane s'etend jusqu'au Venezuela, elle couvre environ 46 millions d'hectares dont les 42 p cent appartiennent a la Colombie (Valcarcel Gonzalez, 1989 cite par Broekhuysen et Peters, 1994). Les savanes des *Llanos* orientaux et de l'Orinoque colombienne occupent, elles, environ 17 millions d'hectares soit 15 p cent du territoire national (CIAT, 1985).

L'etude a ete realisee dans le departement du Meta, le plus peuple de la region (583 418 hab) et le plus vaste du territoire (85 770 km²).

1 1 2 Les Hommes et leurs activites

L'arrivee des premiers pionniers dans la region des *Llanos* - missionnaires Jesuites ou bien aventuriers - remonte au dix-huitieme siecle. Les missions mirent du temps a s'implanter car les indigenes, les Guayvas et Chiricoas, etaient nomades et migraient constamment (75 p cent d'entre eux (sur 25 000 environ) vivent a present dans le Vichada dans des aires protegees ou ils ont, dans une certaine mesure, leur propre forme

d'administration et de droit) Cette première période de colonisation pris fin en 1773 avec l'expulsion de Colombie de l'ordre Jesuite (Brunnschweiler, 1973)

La réelle immigration s'est effectuée au début du vingtième siècle, quand des personnes sans terres ni travail sont arrivées et se sont mis à cultiver pour leur subsistance. Les vastes étendues étaient considérées publiques et le colon devenait propriétaire après cinq années d'occupation, même s'il n'avait pas obtenu le titre (Brunnschweiler 1973). La guerre de quatre ans provoquée par la guérilla (1949-1953) a entravé quelque peu les efforts de ces agriculteurs.

Une route entre Bogota et Villavicencio capitale du Meta et ville d'accès aux *Llanos* fut construite en 1930. Cette dernière, ainsi que la demande croissante à Bogota, eurent un impact énorme sur le développement de l'industrie de la viande. Les premières grandes fermes d'élevage apparurent dans les départements du Casanare et du Meta, leur taille variait de 500 à 20 000 hectares. Elles sont aujourd'hui de taille plus modeste mais l'élevage extensif de bétail reste l'activité principale dans les *Llanos* orientaux de Colombie. Les techniques d'exploitation se traduisent par la pâture rotationnelle et la pratique régulière des feux. Il est intéressant de remarquer que leur propriétaire ne vit que rarement sur le site venant les fins de semaine ou même seulement tous les 15 ou 3 semaines. L'exploitation est gérée par des *encargados* qui y habitent toute l'année avec leur famille.

La majorité de la population vit dans la zone du Piedmont et le long des rivières. Une agriculture commerciale s'est développée sur les terrasses alluviales et les rives des fleuves les fermes atteignant 100 à 2 000 hectares. Les cultures les plus importantes sont celles du coton, de l'huile de palme, du riz, du maïs, du café et du cacao. On cultive aussi quelques fruits avocat, mangue et cajou. Ces cultures ont confiné l'élevage sur les terres les moins fertiles, ou toute culture est impossible (tout comme la mécanisation) dans des zones comme celle de la *serrania*. Des conditions difficiles de l'élevage il résulte une productivité des troupeaux très faible viabilité restreinte, réduction de poids, mauvaise qualité de la viande et faible production laitière.

Il y a 5 ans, 1 ha de savane valait 20 000 \$ (pesos colombiens), soit environ 130 FF. Aujourd'hui, les savanes proches de Puerto Lopez peuvent coûter jusqu'à 540 000 \$ / ha, soit 3 600 FF. En comparaison, il faut compter 1 000 000 \$ / ha (6 650 FF) de pâturage amélioré.

La découverte d'une nouvelle richesse dans le sous-sol -des gisements de pétrole- a contribué à l'augmentation de l'intérêt porté à cette région.

Orinoquia y Amazonia Colombianas 62,886,000 ha

| Sabanas 16,927,000 ha | | Bosques 45,959 000 ha | |
|---|--|---|---|
| Bien drenadas 11 993 000 ha | Mal drenadas 4 934 000 ha | Bien drenados 39 571 000 ha | Mal drenados 6 388 000 ha |
| <ul style="list-style-type: none"> Altillanura plana 3 438 000 ha Altillanura ond y Serr 6 385 000 ha Terrazas fluviales 1,245 000 ha Piedemonte 925 000 ha | <ul style="list-style-type: none"> Aluviones viejos inundales 4 934 000 ha | <ul style="list-style-type: none"> Bosques sobre tierras bajas (Planos y Ondulaciones) 35 319 000 ha Bosques sobre piedemonte 2 673 000 ha Sabanas y bosques sobre colinas 1-579-000 ha | <ul style="list-style-type: none"> Bosques sobre aluviones recientes 6 388 000 ha |

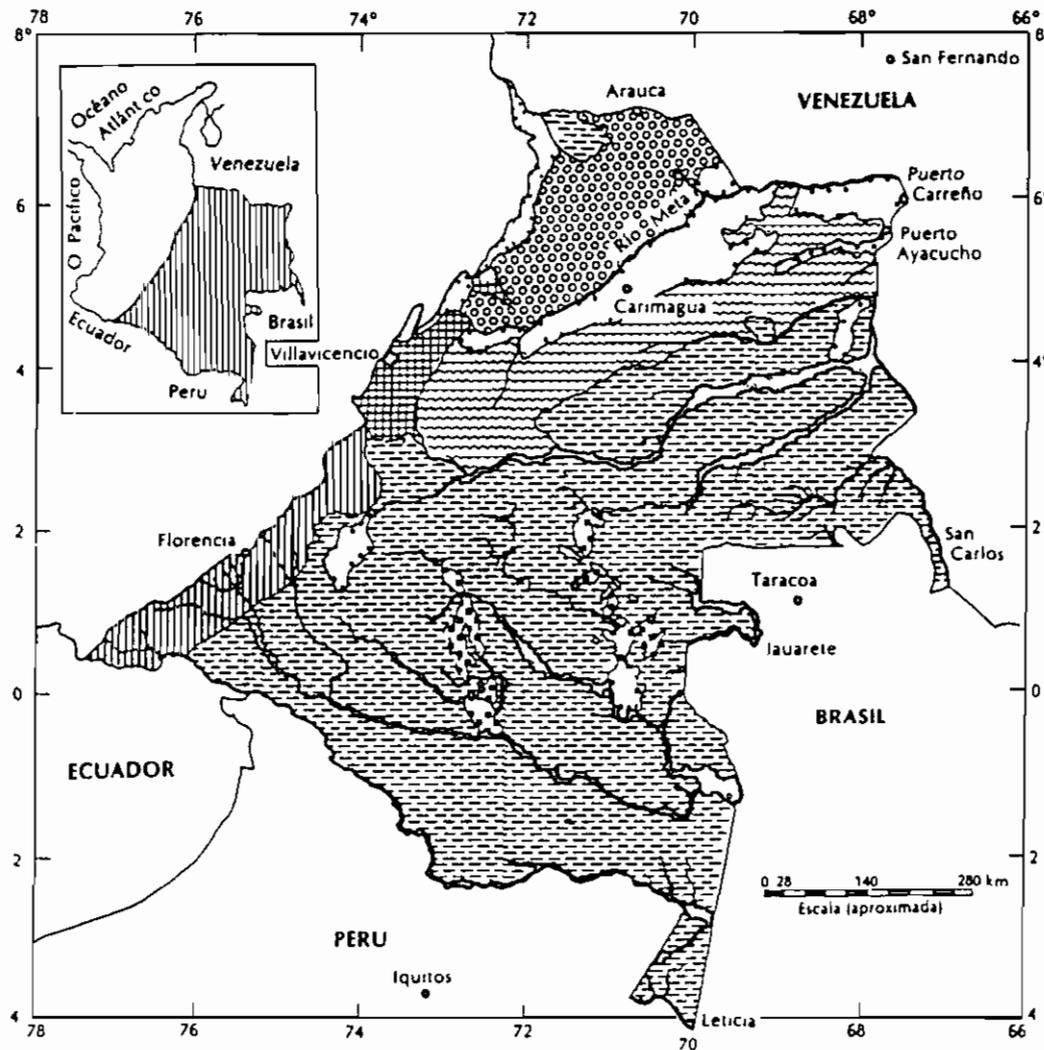


Fig N°2 Principales unidades fisiográficas de la Orinoquia y la Amazonia colombianas, ond = ondulada Serr = Serranía

1.1.3 Paysages et sols

La figure 2 présente les différentes unités physiographiques de la région orientale de Colombie. Elle fut élaborée à partir d'une carte plus détaillée de systèmes de terres elle-même réalisée après des images du satellite LANDSAT à l'échelle 1 : 1 000 000 (CIAT 1985).

Nous nous intéresserons aux savanes bien drainées, et plus particulièrement aux *altillanura* plane ondulée et *serrania* qui ont fait l'objet de l'étude. Il faut noter la présence de forêts-galeries sur toute l'aire qui accompagnent les *caños* (petits cours d'eau) et fleuves. En général, ils possèdent une largeur de quelques centaines de mètres mais peuvent atteindre un kilomètre (Botero Botero 1989).

◦ Considérations générales sur les sols de la région

Les sols des *Llanos* se sont développés sur un épais manteau de sédiments alluviaux argilo-limoneux, probablement d'origine éolienne, provenant de l'érosion de la cordillère orientale. L'**extrême bassesse de la fertilité** de ces sols est due à un état avancé de météorisation (modifications subies par les roches au contact de l'atmosphère) ainsi qu'à une composition minéralogique assez pauvre des matériaux alluviaux. Essentiellement présents dans le sol sous la forme cationique, les éléments nutritifs sont absorbés par les minéraux de l'argile ou lessivés. Dans les *Llanos*, cette dernière est surtout présente sous la forme kaolinite, ce qui explique la faible capacité d'échange cationique (Raul Botero Botero 1989).

Les plaines sont aussi caractérisées par un manque en composants calcaires.

La plupart des sols des *Llanos* présentent les caractéristiques typiques de la pédogenèse sous conditions de hautes températures continues et humidité excessive saisonnière, tel que la concentration des oxydes de fer et d'aluminium (et occasionnellement le magnésium) dans les couches des bassins de sédimentation et le déplacement des minéraux essentiels par lessivage, ce qui aboutit à l'**acidité des sols**. L'alternance entre l'engorgement (réduction, transport de minéraux) et la dessiccation (oxydation et précipitation) engendre des aspects de gleysation et latérisation, souvent dans le même profil. Ce processus de latérisation est ancien, il se manifeste par la présence de croûtes rouges sombres comme des scories volcaniques (plinthites) qui recouvrent une partie de la surface de la *serrania* (Brunnschweiler 1973).

Une **déficience en phosphore** est aussi à noter, car cet élément est fixé par les oxydes d'aluminium et de fer. Il est considéré comme l'élément le plus limitatif en sols acides. Sa quantité totale varie entre 200 et 600 ppm, alors que le phosphore disponible est de 1 à 3

Tableau n° 1 Principales caractéristiques physicochimiques représentatives des savanes isohyperthermiques bien drainées des Llanos Orientaux de Colombie Botero Botero (1989)

| Paisaje | Horizonte | Profundidad (cm) | pH | Materia orgánica (%) | P (ppm) | Ca Mg K | | | Al | CICE ^a | Saturación de bases (%) | Saturación de Al (%) | Textura ^b |
|-------------------|-------------------|---------------------|---------|----------------------------|------------|----------|---------|---------|---------|-------------------|-------------------------------|----------------------------|----------------------|
| | | | | | | --- | --- | --- | | | | | |
| Altillanura plana | A | 0-20 | 4.5 | 3.7 | 1.6 | 0.10 | 0.02 | 0.08 | 2.8 | 3.06 | 7.8 | 97 | Fr Arc L |
| | B | 21-50 | 4.9 | 1.1 | 0.4 | 0.08 | 0.01 | 0.05 | 1.4 | 1.62 | 11.1 | 94 | Fr Arc L |
| Serranía | A ₁ | 0-25 | 4.7 | 0.6 | 0.8 | 0.05 | 0.07 | 0.02 | 1.9 | 3.00 | 5.0 | 93.1 | Ar |
| | IIIC ₁ | 25-45 | 4.3 | 1.1 | 0.8 | 0.04 | 0.04 | 0.03 | 3.2 | 4.60 | 2.6 | 96.6 | Fr Arc L |
| | IIIC ₂ | 45-245 | 4.8 | 0.05 | 0.6 | 0.28 | 1.32 | 0.16 | 8.9 | 13.20 | 13.6 | 83.4 | Ar |
| Bajos | A | 0-20 | 4.0-4.7 | 1.9-2.8 | 0.8-12.8 | 0.04-0.4 | 0.1-0.4 | 0.1-0.3 | 1.5-5.7 | 5.8-6.4 | 11.7-4 | 26-89 | Fr Arc L |

a. CICE = capacidad de intercambio catiónico efectivo

b. Fr = franco Arc = arcilloso L = limoso Ar = arenoso

FUENTES Sánchez y Cochrane 1980 para los datos correspondientes a altillanura plana y serranía (adaptación) Guerrero 1971 y Tanaka et al 1986 en el caso de los rangos para los bajos

ppm (Bray II) Pour augmenter la production de fourrage sur ces sols il est necessaire d'appliquer les fertilisants phosphoriques qui satisfassent les exigences des plantes (Raul Botero Botero, 1989) Les resultats des études menees par Rippstein (1991) lui font ecrire que la fertilisation provoque bien une augmentation de la productivite des savanes mais malheureusement pas de la qualité des repousses

En general, les sols des *bajos* possedent une meilleure quantite de matiere organique et une meilleure C E C , bien qu'en majorite, les nutriments essentiels ne soient pas en quantite suffisante La presence des palmiers "*morichales*" (forêts-galeries) est benefique pour les sols deficients en oxygene qui sont constamment saturés en eau et durcis superficiellement durant la saison seche (Botero Botero 1989)

Bien que ces sols aient une faible capacite d'echange cationique (CEC) et soient fortement acides, leurs proprietes structurales remarquablement bonnes compensent en partie les deficiences chimiques

◦ *Altillamura plane*

C est une frange de 3 438 000 ha d'environ 60 km de large qui s'etend au sud du fleuve Meta, depuis la ville de Puerto Lopez jusqu'a la frontiere avec le Venezuela Cette superficie est formee par des sediments alluviaux du Pléistocene ancien Le paysage de l'*altillamura* comporte de larges secteurs hauts et plats (pentes inferieures a 1 p cent) qui occupent une superficie estimee a 93 p cent du paysage Ils sont alternes avec les *bajos* (bas-fonds etroits et longs) qui constituent les voies de drainage (Botero Botero 1989)

Les sols des parties hautes et planes sont classes comme Oxisols (Haplustox) selon l'U S Soil Taxonomy (Orthic Acric Rhodic et Humic Ferralsols pour la FAO) Ce sont des sols profonds bien structures poreux, tres permeables (ce qui favorise le lessivage) avec un horizon superieur peu epais La CEC est tres faible (inferieure a 4 mEq/100 g de sol) le taux de saturation en bases est generalement inferieur a 25 p cent et la saturation aluminique tres elevee (autour de 80 p cent) (Decaens, 1993 b) Le tableau 1 montre les caracteristiques de quelques sols representatifs des principaux paysages des Llanos orientaux de Colombie presente par Botero Botero (1989) qui confirme et complete les donnees de Decaens Ces sols ne sont pierreux ni en surface ni en profondeur Ces sols n'opposent aucune limitation a la mecanisation agricole possedant la topographie adequate, pas de pierrosite et des conditions physiques optimum pour le labour Par contre leurs caracteristiques chimiques et de fertilite -extremement adverses- et, d'un autre cote le manque d'humidite durant la saison seche sont des limitations certaines (CIAT, 1985)

Les 7 p cent restants du paysage correspondent aux *bajos*, approximativement plus profonds de 15 metres par rapport aux parties hautes Ce sont en realite de petites vallees constituees des versants de douce inclinaison, etendus et d'un fond plat ou s'ecoule un

caño permanent si le *bajo* est profond, présent seulement après les pluies s'il est moins profond

Les sols correspondants sont classés dans les Ultisols (Plintaquils) selon l'U S Soil Taxonomy (Plinthic Acrisols Gleysols et Ferralsols selon la légende FAO) Ils présentent un drainage superficiel et un épipedon (*) (tout horizon de surface d'un sol suffisamment caractéristique pour servir au diagnostic du sol) profond Malgré une CEC légèrement supérieure (5 mEq/ 100 g de sol), le taux de saturation en bases reste très faible (12 p cent) et la saturation aluminique très forte (88 p cent) (Decaens, 1993 b)

◦ *Attilamura* ondulée et *serrania*

L' *atillamura* ondulée et la *serrania* forment une frange extensive au sud de l' *atillamura* plane, avec un paysage de collines arrondies, de pentes variant de 1 à 30 p cent Des *bajos* humides occupent environ 25 p cent de l'aire (Botero Botero, 1989)

L'extraordinaire densité du réseau de drainage de la *serrania* est très appréciée

Une couche superficielle de plinthite (horizon argileux - kaolinite - de climat tropical tacheté de rouge, hydromorphe généralement et susceptible de durcir par assèchement) empêche la reactivation de l'érosion des collines et conserve les vieilles formes typiques arrondies du paysage Plus abondante dans la *serrania* que dans les parties ondulées elle se manifeste presque toujours sous forme de fragments irréguliers qui atteignent 3 cm de diamètre et constitue entre 40 et 95 p cent du volume de l'horizon superficiel de beaucoup des sols On trouve dans ces derniers - profonds et sableux - des éclats de quartz qui révèlent la nature alluviale du matériel (CIAT, 1985)

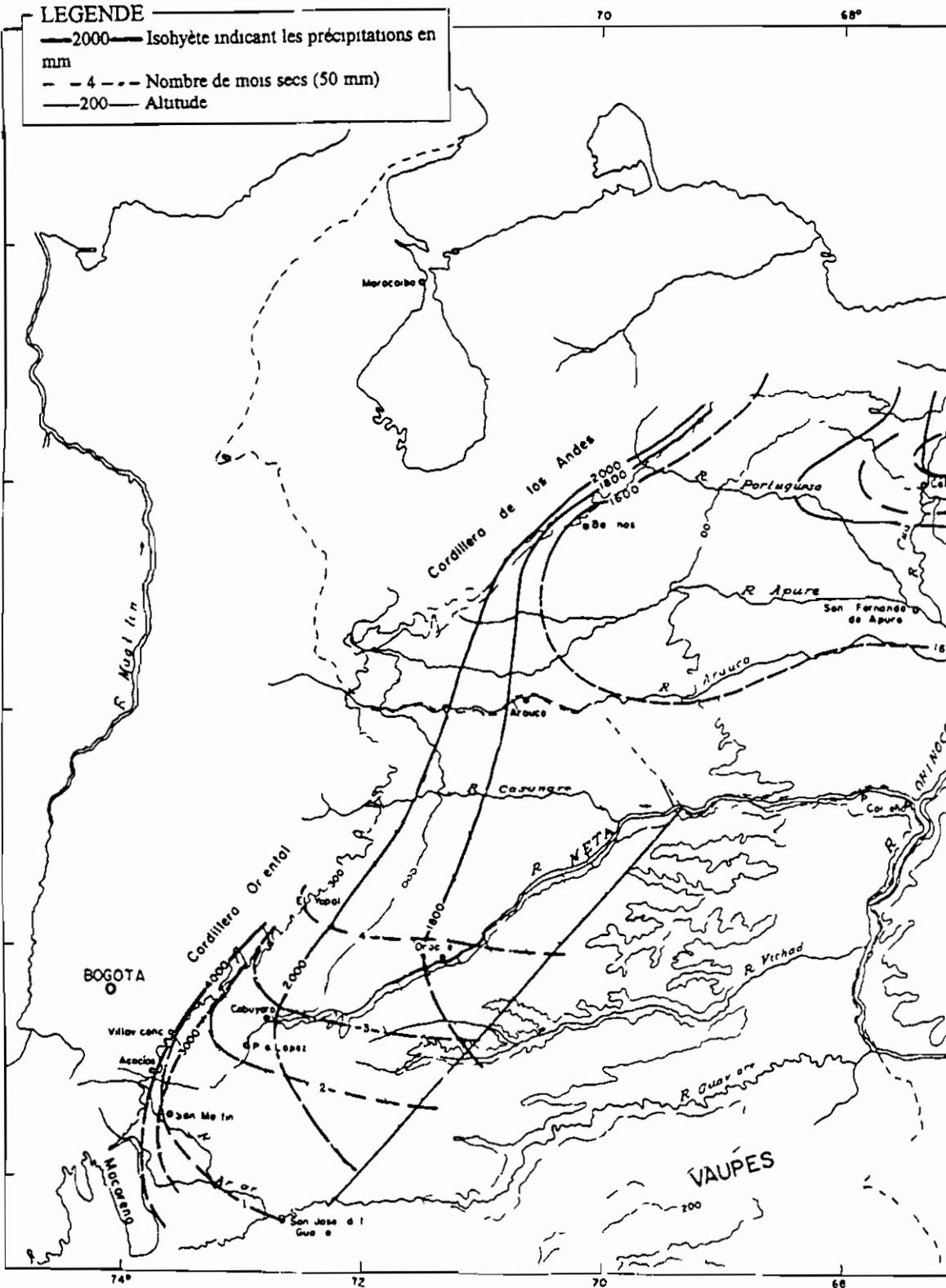
Les observations effectuées dans la région par le CIAT lui font écrire que la plinthite, sous la quelconque de ses formes, est rarement un facteur limitant pour la profondeur des racines des pâturages Pourtant, San José *et al* (1985) affirment que l'enracinement superficiel est affecté par une résistance mécanique De plus, certaines espèces, comme *Trachypogon plumosus* seraient plus largement distribuées grâce à leur meilleure capacité d'enracinement superficiel

Ces sols sont également classés dans les Oxisols La pierrosité (plinthite et quartz), allée à la topographie accidentée rend difficile la mécanisation agricole de ces terres

1 1 4 Climatologie

La région se caractérise par ses basses latitudes (2° à 5° N) sa faible élévation au dessus du niveau de la mer (100-200 m) et son ouverture dans toutes les directions à l'exception de la barrière des Andes à l'ouest En conséquence, les *Llanos* sont sujets à un

Fig 3 Carte des précipitations FAO Soil Survey Programme (1964) Llanos Orientaux



regime thermal élevé (*tierra caliente*) (Brunnschweiler 1973) La qualification de savanes isohyperthermiques bien drainees vient du fait que la temperature moyenne de ces aires est superieure a 23 5° et uniforme tout au long de l'annee La fluctuation qui peut être observee est due a la presence d'une couverture nuageuse en saison des pluies plutôt qu'a la position du soleil Les contrastes nuit/jour sont eleves

Le climat des Llanos est determine par le rythme des vents et des pluies Ces dernieres sont concentrees sur 8 mois de l'annee (*el invierno* l'hiver), pendant lesquels presque 95 p cent des precipitations enregistrees tombent (celles-ci variant de 1800 mm dans le nord du Vichada a plus de 3500 mm pres de Mitu, Vaupes)(Khozi et al ,1980) Il en résulte une saison seche qui dure de 2 a 4 mois (*el verano* l'ete), la frequence des precipitations diminuant avec l'eloignement d'avec la cordillere (Botero Botero 1989), la duree de la saison seche augmente en proportion, et les saisons ne correspondant pas dans toute la zone

Une carte du regime des pluies dans les Llanos est presentee fig 3 D'autre part le graphique situe en annexe n° 3 represente les precipitations moyennes dans les *fincas* La Primavera et Santa Cruz (proche Matazul), elabores a partir des donnees recoltees par l'equipe du CIAT qui travaille dans la region depuis trois ans

Cette saisonnalite bien marquee est la consequence du changement latitudinal de l'ITC (systeme de convergence intertropical) Pendant la position la plus au sud en janvier les *Llanos* sont sous l'influence des alizes qui vont du sud-ouest vers le nord-est et chassent les nuages Même les pentes a l'est, vers lesquelles soufflent les vents forts, reçoivent peu de precipitations A partir de mars la depression se deplace vers le nord et les nuages peuvent de nouveau s'accumuler au dessus des plaines Tandis que ce schema varie assez peu d'une annee sur l'autre, les variations saisonnières peuvent être considerables (Brunnschweiler, 1973)

L humidite relative qui atteint 80 p cent durant la saison des pluies est de 50-60 p cent durant la saison sèche L'evapotranspiration est haute a la fin de cette periode l'eau stockee dans le sol arrivant à son niveau le plus bas particulierement les mois de fevrier et mars (Botero Botero, 1989)

Le tableau situe en annexe n° 3 donne l'evapotranspiration potentielle et le deficit en pluies de deux localites des *Llanos* orientaux Villavicencio et Arauca Les chiffres correspondent a une compilation effectuee par Hancock, Hill et Hargreaves (1979) dans ses stations climatologiques ou les donnees etaient disponibles sur une longue periode La station de Carimagua, centre de recherche du CIAT dans les *Llanos* n'apparaît pas dans le tableau Elle aurait donne une meilleure representation de l'*altillanura* mais les donnees etaient moins fiables a l'epoque (1985) car vieilles de seulement six ans

Le concept d'Indice d'Humidite Disponible (IHD) fut introduit dans la litterature mondiale par Hargreaves (1972) On considere que la saison des pluies est l'epoque de l'annee durant

laquelle le IHD mensuel est supérieur au tiers (0 33) On observe qu'à Villavicencio situé au pied des Andes seul le mois de janvier est sec (0 01) (CIAT 1985)

1 2 Utilisation des savanes natives

1 2 1 Hypothèses sur l'origine de la savane

Le mot savane est un mot des Indiens caraïbes qui désignait simplement les étendues non forestières il a été appliqué dès 1535 aux *Llanos* du Venezuela et de Colombie La présence d'une savane sans ligneux (ou très peu arbustive) et de forêt uniquement le long des cours d'eau (forêts-galeries) soulève bien des interrogations Pour répondre à la question " les savanes des *Llanos* sont-elles naturellement induites par le climat ou bien représentent-elles le résultat de l'interférence de l'homme avec une forêt vierge ? " les réponses sont diverses

Brunnschweiler (1973) dresse une liste des différentes opinions dans the Llanos frontier of Colombia, environment and changing landuse

D'après la F.A.O. (1965 b) une forêt couvrait l'aire des premiers âges ce sont des feux qui l'aurait détruite L'érosion qui s'ensuivit transforma à un tel point l'habitat originel qu'un éventuel retour de la forêt est devenu impossible L'homme est tenu responsable de l'extension de la savane à cause de l'utilisation de feux incontrôlés C'est aussi ce qu'affirme Cesar (1992 p 64) en écrivant que la caractéristique essentielle des formations savaniques est le feu, élément indispensable à la survie et nécessaire à la formation du tapis herbacé pyrophile Ils prennent l'existence des arbustes et arbres dispersés dans la savane pour preuve que celle-ci est dérivée de la forêt Cette opinion est en partie confortée par les analyses de pollen effectuées par Wynstra et Van der Hammen (1966 cités Broekhuysen, 1994) Ils découvrirent, grâce au pollen prélevé dans deux lacs des *Llanos* que les savanes actuelles avaient été précédées par une forêt humide ou une savane boisée fermée D'après eux, leur disparition pourrait aussi être due à des facteurs naturels comme une très longue période de sécheresse ou d'éclairement Khobzi et al (1980, p 121) citent en effet divers travaux qui montrent que le bassin amazonien aurait connu par le passé des périodes plus sèches que la période actuelle et que durant ces périodes la plus grande partie de l'aire était couverte d'une végétation de type savanique

Dans leur représentation des formations végétales sur la Carte Ecologique de Colombie Epinal et Montenégro (1963 p 63 cités par Brunnschweiler, 1973) vont jusqu'à désigner le complexe entier des savanes des *Llanos* comme une forêt sèche tropicale en expliquant

que les prairies actuelles sont une complète substitution de bois originels après peut-être des centaines d'années de feux répétés. Ce n'est pas du tout l'avis de Cole (1986) qui s'appuie sur des expériences sur les feux menées à la Station Biologique des *Llanos* à Calabozo pour écrire que le feu est peut-être responsable des changements dans les couches herbues et ligneuses qu'il agit sans doute dans le sens de la conservation d'une savane ouverte du découragement de l'invasion par des espèces forestières (Eden, 1967 Sarmiento et Monasterio 1975, cités par Cole 1986) mais que la forme de savane n'est pas dérivée de la forêt sous l'action des feux (Eden, 1964 1970 1974 cités par Cole 1986) Blydenstein (1967 p 14, cité par Brunnschweiler 1973) a réalisé une étude de l'écologie de la savane colombienne pour la F.A.O. et considère la savane comme un développement dérivé de la forêt avec pour principal facteur le feu. Il reconnaît pourtant l'existence de savane naturelle en disant "À présent l'aire occupée par la savane anthropique dépasse probablement celle occupée par la savane naturelle."

Toujours en ce sens, depuis la première interprétation "climatique" par Humboldt (1814, cité par Brunnschweiler 1973) beaucoup considèrent le climat comme un facteur génétique critique aussi bien dans l'évolution originelle que dans la persistance d'un climax de prairies. L'action de l'homme n'est plus retenue comme une cause primaire mais comme une façon de maintenir un pâturage naturel préexistant.

En 1952, Lauer a démontré dans une étude des relations entre les associations de plantes et la périodicité des pluies que neuf mois d'humidité dans l'année sont nécessaires au développement d'une forêt dans les régions où les précipitations annuelles sont de l'ordre de 2200 mm. Or c'est la quantité qui est normalement enregistrée au centre des *Llanos* tandis que la saison sèche dure au moins trois mois et peut atteindre cinq mois. Brunnschweiler (1973) déclare que ces études sur l'humidité atmosphérique tout utiles qu'elles soient négligent deux facteurs importants : la perte d'humidité par évapotranspiration et le stock d'eau dans le sol. Les prenant en compte, on ne peut que conclure que la formation d'une forêt est impossible. Mais ces conditions n'ont pas toujours été les mêmes depuis des siècles. De plus selon les auteurs, les limites peuvent varier. Goosen (1971 cité par Broekhuysen, 1994 a) montre que la limite entre forêt et savane est plus ou moins parallèle à l'isohyète 2500 mm, dans le sud-ouest des *Llanos*. Quant à Cole (1986) elle parle de 2000 mm, avec une saison sèche de trois à quatre mois.

Brunnschweiler (1973) pense lui aussi que les savanes des *Llanos* forment un climax en équilibre avec le climat. L'absence de pluies durant trois à cinq mois, les hautes températures diurnes et l'évaporation entraînent de telles privations en eau que l'existence d'une forêt est impossible. Les quelques arbres qui apparaissent dans les sites humides ne sont pas les témoins d'une formation forestière originale, mais des espèces xérophytes pionnières qui ne sont jamais trouvées en forêt. Il considère l'absence de changement graduel dans la végétation constitue l'argument majeur en faveur de la théorie de "savane".

naturelle" Les variations dans la végétation sont alors dues aux conditions du site, comme le relief, la disponibilité en eau et en nutriments dans le sol, les arbres se trouvant ou l'humidité reste disponible durant la saison sèche (Cole 1982 citée par Brunnschweiler 1973 p 13)

D'autres auteurs cherchent une explication différente Beard par exemple affirme que la plupart des savanes sont régulièrement balayées par le feu et que la végétation devient résistante que la végétation herbacée ne dépend pas du feu pour se maintenir et que la savane est un climax édaphique, qu'elle est déterminée par les sols et conditions du site (1953 p 213 citée par Brunnschweiler 1973) Brunnschweiler s'il est d'accord avec la première partie de sa réflexion, met en doute l'importance que Beard accorde aux conditions édaphiques tout comme sa conclusion "un climat tropical de prairies n'existe pas"

Nous constatons donc que l'origine des savanes des Llanos Orientaux de Colombie demeure très controversée Il est difficile de se faire une opinion devant des argumentations si diverses Si Brunnschweiler (1973) déclare que l'usage du feu peut changer la composition des espèces, fait qui est confirmé par les expériences conduites au centre de Carimagua par Rippstein (1991) mais qu'il n'est pas le responsable de l'existence des savanes Demangeot (1976) le juge capable de rendre la savanisation définitive

1 2 2 Les pâturages naturels

Pres de 80 p cent du département du Meta sont recouverts de savanes Ils représentent un potentiel de pâturages naturels formidable Malheureusement ils ont une faible productivité (3-4 t MS/ha/an) et une qualité médiocre conséquence des sols très pauvres et des espèces à faible productivité de mauvaise appétence et de basse valeur fourragère (Rippstein, 1990) C'est pourquoi les propriétaires introduisent de plus en plus de pâturages améliorés (cultures de légumineuses et graminées) En 1990 ces pâturages occupaient 93 pour cent de la surface des savanes (Cavadid et al 1990 non publié) Cependant, tout comme les savanes natives, ces pâturages deviennent très secs durant l'été Les *bajos* sont alors très appréciés par les éleveurs à cette époque car ils fournissent le fourrage nécessaire à la survie des troupeaux Cependant leur surface ne permet pas de maintenir tous les animaux Les éleveurs sont contraints de ne conserver que les reproducteurs et de vendre toutes les autres bêtes à la fin de la saison des pluies (Rippstein, 1991)

Vu l'importance du cheptel et des charges les grandes superficies de pâturages naturels et la pauvreté de ceux-ci, il semble indispensable de conserver ou améliorer ces savanes et si nécessaire de les régénérer car toutes les surfaces ne peuvent être transformées en cultures fourragères

Les espèces dominantes de la savane sont des graminées annuelles ou pérennes des genres *Trachypogon*, *Paspalum*, *Andropogon* et *Axonopus*. Quelques légumineuses des genres *Eriosema*, *Galactia*, *Desmodium* les accompagnent. On peut aussi citer les *Cyperaceae*, les *Caesalpinaceae* (*Chamaecrista* spp) et les *Labiaceae* (*Hyptis* spp). Les ligneux sont principalement représentés par *Curatella americana*, *Clidemia rubra* et *Palicourea rigida*. Le rythme de la pâture, sa saison et l'importance de la charge ou bien la répartition des pluies peuvent modifier la composition floristique d'un pâturage (Boudet, 1984).

1.2.3 Techniques d'exploitation

Ces techniques subissent des variantes selon les éleveurs, selon les pâturages dont ils disposent : naturels, améliorés ou bien des deux. Cependant, ils ont tous le problème de la sécheresse à affronter durant l'été. La surface de *bajos* possédée influence la taille de leur cheptel. De plus, les pâturages améliorés ont un coût d'établissement élevé, leur entretien nécessite une refertilisation tous les deux ou trois ans : ce sont des investissements que ne peuvent pas se permettre tous les éleveurs.

◦ La capacité de charge d'un pâturage

La capacité de charge correspond à la quantité de bétail que peut supporter le pâturage sans se détériorer, le bétail devant rester en bon état d'entretien, voire produire du lait pendant son séjour sur la parcelle. Elle est délicate à estimer et varie en fonction du type de savane et des conditions climatiques qui ont un fort impact sur la végétation. Elle est inférieure dans l'*altillanura* ondulée et dans la *serrania* car la couverture des espèces y est moins bonne (Botero 1989).

Dans le département du Meta, où l'étude a été effectuée, les *Llanos* couvrent environ 3,5 millions d'hectares pour 1,2 millions de têtes de bétail, soit une charge moyenne de 3 ha/tête (Rippstein, 1990). En savane native, la charge varie de 4 à 10 ou plus ha/tête, parfois plus (8 à 16 ha/animal selon Owen). En revanche, celle des pâturages améliorés est beaucoup plus forte (plusieurs animaux par hectare).

◦ La pratique des feux et son impact sur les savanes

Dans les conditions d'exploitation extensive et totalement extractive de la savane, le feu est un moyen pratique et économique pour améliorer la qualité nutritionnelle des pâturages natifs et maintenir une composition botanique favorable de la savane. Il doit

cependant être réalisée de façon rationnelle et contrôlée, ce qui n'était pas toujours le cas il y a une trentaine d'années. Deux objectifs principaux sont poursuivis : contrôler les mauvaises herbes arbustives et détruire le matériel vieux et sec pour provoquer la repousse des espèces pâturées (CIAT 1985). Pourtant même s'il est certain que la repousse est plus riche en protéines, elle reste insuffisante (Hoyos, 1987 cite par Vera et al 1989 b). Outre le fait que la quantité de fourrage est limitée, les repousses des espèces savanicoles, même jeunes et vertes, ont toujours une digestibilité inférieure à 40 p cent (Fisher et al, 1992). Les cendres sont bénéfiques car rapidement incorporables dans le sol ou elles servent de source de nutriments pour les plantes. Elles constituent aussi une source concentrée de minéraux pour les animaux, lesquels les consomment avec avidité.

Pour qu'il y ait un fourrage de bonne qualité tout au long de l'année, il convient de programmer les feux de façon rotative sur les différentes parcelles. Selon les habitudes de chaque exploitant, ils sont effectués tous les quatre à douze mois. Quand le feu est effectué en milieu de saison sèche, la repousse est de plus faible qualité (Vera et al 1989 a) et elle est moins importante à cause de la température plus élevée du feu (Rippstein, 1991).

Lorsque les parcelles sont toutes clôturées, ce qui dépend des moyens de l'éleveur, les animaux peuvent être maintenus à l'écart de celle qui vient d'être brûlée le temps que le taux de protéines soit à son maximum, soit quinze jours après environ selon les éleveurs. D'après Rippstein (1991), ce sont quatre semaines de repos qui fournissent les meilleurs résultats : bonnes productivité et qualité, pas de dégradations observées. La plupart du temps, la savane native est brûlée par endroits et les animaux sont libres d'aller et venir sur toutes les parcelles. Quelle que soit l'époque à laquelle survient le feu, le bétail passe plus de 50 p cent de son temps effectif de broutage sur les parties récemment brûlées (Fischer et al 1992).

Ces pratiques sont employées depuis déjà de nombreuses décennies et semblent avoir prouvé leur efficacité. Pourtant, Blydenstein (1967 cité par Brunnschweiler 1973 p 48), déclare que les sols, déjà de faible teneur organique, s'en trouvent encore plus réduits, que les micro-organismes sont détruits et qu'à long terme, la capacité de charge de la savane en sera réduite.

Nous avons vu que dans les *Llanos*, les feux effectués par les hommes ont pour but d'améliorer les pâturages des animaux. Leurs effets sont divers : ils favorisent la sécheresse de l'habitat et de ce fait les plantes xérophytes, cependant, ils peuvent aussi stimuler la repousse (Hopkins 1963 cite par Gillon, 1983) : ils entraînent l'érosion des sols si les pluies surviennent trop tôt après le feu (perte de la litière), celle-ci entraînant les cendres qui sont importantes pour la repousse et les débris de plantes. On remarque toutefois un enrichissement du sol (les concentrations de calcium, potassium et magnésium augmentent) pour une période d'environ quatre mois (Coutinho 1979 cite par Gillon, 1983).

La température et l'action destructrice des feux effectués au début de la saison sèche est inférieure à celle de ceux qui sont effectués au milieu ou en fin de cette saison (Lacey et al 1979, cités par Gillon, 1983) On remarque aussi que les feux occasionnels sont beaucoup plus destructifs que s'ils sont effectués chaque année

A long terme il est difficile d'apprécier l'impact des feux répétés sur la production végétale San Jose et al (1985) ont pourtant signalé dans les *Llanos* colombiens une production aérienne dans les aires brûlées supérieure à celle des aires protégées Malheureusement six à douze mois plus tard, les concentrations de tous les nutriments dans les feuilles y sont largement inférieures

Toujours est-il que la composition botanique de la savane est influencée par la date du feu la présence d'*Axonopus purpusii* diminue quand on brûle au début ou à la fin de la saison des pluies et *Gymnopogon foliosus* est presque totalement éliminé si les feux surviennent en août ou en septembre (Fisher et al, 1992) *Trachypogon vestitus*, lui, est favorisé par un pâturage léger et des feux effectués au début ou à la fin de la saison des pluies (Rippstein, non publié)

La sélection naturelle a opéré au cours des siècles et beaucoup d'espèces de savanes sont aujourd'hui adaptées au feu De l'absence prolongée de ceux-ci résulte un changement dans la structure de la communauté végétale dans la stratification de la végétation, des formes de vie moins résistantes remplacent peu à peu celles qui y sont adaptées (Granier et Cabanis 1976 cités par Gillon, 1983)

• La supplémentation minérale pour les animaux

Elle est nécessaire car les quantités en calcium et phosphore sont insuffisantes au développement normal des animaux, Des carences entraînent un taux de reproduction faible et beaucoup de fractures lors des naissances D'autres éléments sont à administrer, comme le magnésium, sodium, manganèse, potassium, zinc, soufre

2 Méthodologie employée

2.1 Choix des sites

Une équipe du CIAT travaillait déjà dans la région, en collaboration avec diverses *fincas* sur les pâturages améliorés ou sur des essais d'association de cultures (riz pluvial et légumineuses). Nous disposions donc de quelques données concernant les sols de la région. Par contre, la végétation des savanes natives était mal connue.

Nous avons donc parcouru la région afin d'inventorier les surfaces sur lesquelles nous pourrions travailler. Il fallait des savanes où aucune espèce n'avait pas été introduite, comme c'est le cas parfois avec des légumineuses semées dans le but d'améliorer la qualité du pâturage. Ces savanes étaient le plus souvent situées loin de la route principale. De part leur plus grande facilité d'accès, les savanes de l'*altillamora* plane situées autour de cette route sont très souvent remplacées par des pâturages améliorés (semis de graminées telles que *Brachiaria decumbens*, *B. distachneura* ou *B. humidicola*).

De plus, nous souhaitions établir une comparaison entre l'*altillamora* et la *serrania*. Il fallait donc équilibrer les sites dans ce but. Les propriétaires, auxquels nous demandions préalablement leur accord, se sont toujours montrés coopératifs, d'autant plus que certains avaient déjà travaillé avec l'équipe du CIAT. Ils nous offraient lorsqu'ils en avaient la possibilité le logement pour la durée du travail. En effet, la distance à laquelle se trouvaient les sites de Villavicencio où nous étions logés imposait de rester sur place.

La moto dont nous disposions ou bien les chevaux, permettaient de se rendre à proprement dit sur les sites, si bien qu'aucun d'eux ne se révéla totalement inaccessible.

Il était envisagé d'étendre la connaissance de ces savanes à une plus vaste région à l'aide d'images satellites. Afin que les résultats de ce travail soient exploitables, il fallait donc sélectionner des sites d'une surface d'au moins 40 hectares.

Souvent les limites prises correspondaient aux cours d'eau, au changement de paysage (passage d'une étendue plane à un aspect vallonné ou de petites collines) ou aux cultures qui entouraient les savanes. Pour les vastes étendues de l'*altillamora*, les parcours ont permis de noter les grands changements dans la physionomie de la végétation et d'établir des frontières.

' L'expérience montre qu'il n'existe pas d'herbage naturel tropical parfaitement homogène. Que la parcelle constitue une mosaïque, ou qu'il existe un ou plusieurs gradients, on découvre toujours un niveau d'hétérogénéité dans un pâturage que l'on considérerait au préalable comme homogène ' déclare Jean Cesar (1992). Il existe pourtant des moyens

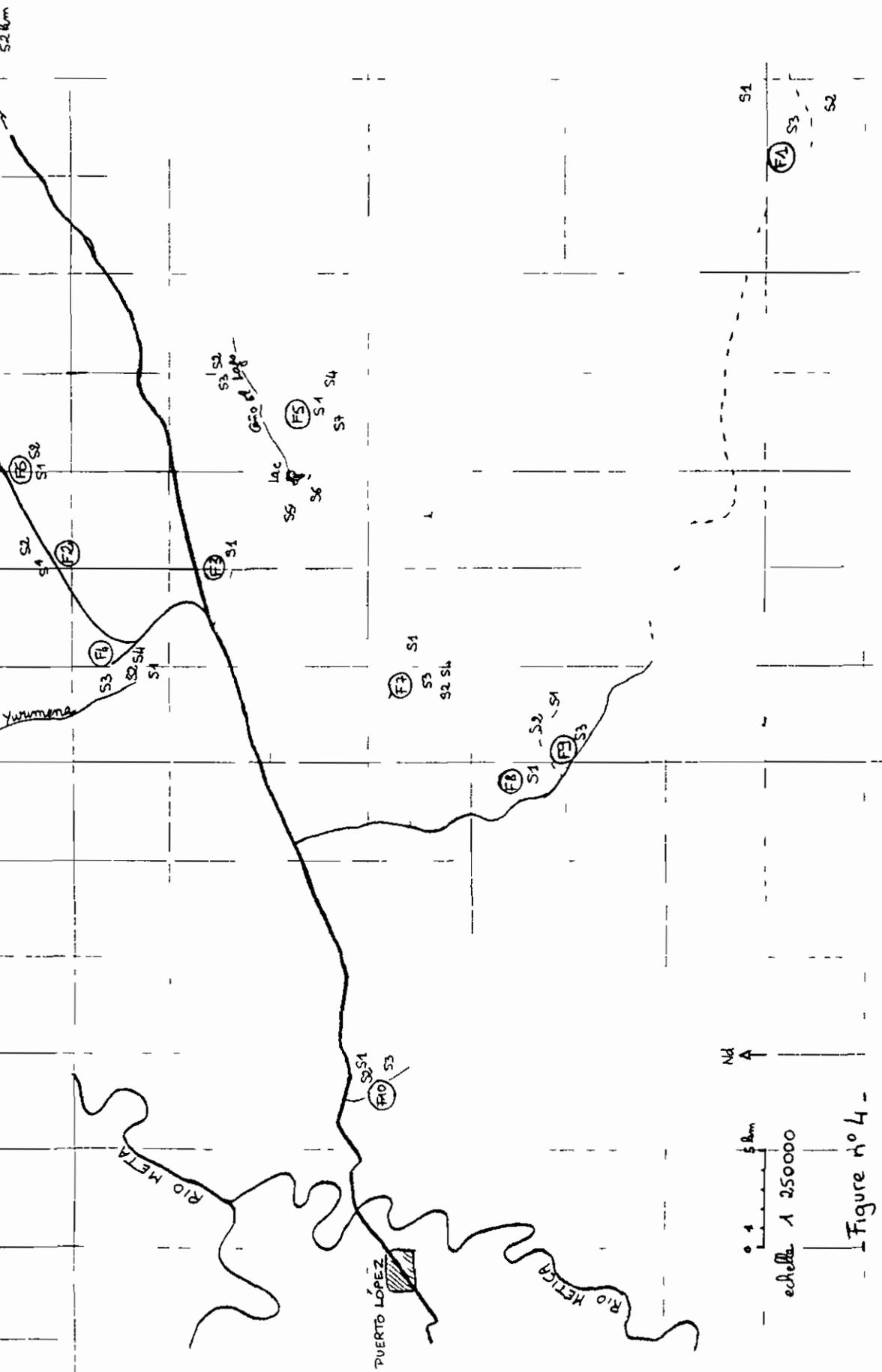


Figure No 4 -

d'évaluer si la surface retenue est suffisamment homogène Guinocet (1973 p 28) définit une surface floristiquement homogène comme étant une surface n'offrant pas lorsqu'on l'explore, d'écarts de composition floristique appréciables entre ses différentes parties La difficulté écrit-il, réside dans la traduction de ce concept en termes numériques Il propose la construction d'un histogramme à partir de classes de fréquences relatives des espèces (en abscisse) et du nombre d'espèces correspondant (en ordonnée) Pour les surfaces homogènes la courbe qui joint les milieux des cotés supérieurs des rectangles a une forme générale, soit en U soit constamment descendante vers la droite ou vers la gauche sans irrégularités trop marquées Ces histogrammes ont été construits pour chacun des groupements végétaux mis en évidence

C'est ainsi que furent retenues dix *fincas* au sein desquelles 29 sites (16 dans l'*altillanura* et 13 dans la *serranía*) furent étudiés La figure n° 4 présente leur localisation et de celle des sites, elle a été élaborée à partir de la carte n° 268 de la région de Puerto Lopez Leurs coordonnées satellites figurent en annexe n° 4

Si l'époque des pluies rend les *Llanos* moins accessibles il est toutefois utile de souligner que la majorité des espèces fleurissent et sont identifiables à cette période (de mai à septembre) ce qui a facilité la connaissance de la végétation

2.2 Connaissance de la végétation

Afin de se familiariser avec les espèces des *Llanos* un premier séjour à Carimagua fut nécessaire La consultation d'ouvrages de l'herbier conservé au centre associée à des sorties sur le terrain a permis d'identifier les principales espèces susceptibles d'être rencontrées

Au cours du travail de terrain, 190 espèces furent déterminées 152 d'entre elles ont participé à l'analyse et un herbier de 178 espèces a été réalisé Les transects linéaires effectués afin de connaître la fréquence d'apparition des espèces ont été complétés à l'aide de relevés botaniques plus précis Cette connaissance de la flore a été accompagnée de mesures de la biomasse

Une fiche d'inventaire floristique a été remplie pour chacun des sites et apporte des renseignements sur l'environnement et le sol, l'état de la végétation Un exemple figure en annexe n° 8

2 2 1 Constitution d'un herbier

La meilleure façon d'apprendre à connaître les plantes est de les manipuler en réalisant un herbier. La technique qui a été employée est décrite en annexe n° 3. Au-delà de la familiarisation avec les plantes, il est nécessaire d'en posséder un échantillon pour pouvoir identifier une plante inconnue, la faire identifier ou en contrôler la détermination. L'aide du Professeur Eugenio Escobar de l'Université de Palmira, fut sur ce point très précieuse. Des ouvrages comme la clef des principales espèces de savane de Escobar et *al* (1993), les études de Ramia (1974) ou Renvoize et *al* (1984) sur la flore savanicole, la description des espèces de Carimagua (Tolkamp 1972) ou bien même la description des mauvaises herbes dans les plantations de café (Gomez et *al*, 1987) furent bien utiles. Les espèces nouvelles ou sur lesquelles planait un doute (cas pour 5 ou 6 d'entre elles) furent envoyées à Bogota, à l'Herbier National dont nous n'avons malheureusement pas encore de réponse.

De plus, tout travail scientifique doit être contrôlable pour être fiable. Seul un spécimen déposé dans un herbier international constitue la preuve de la présence d'une espèce en un lieu donné (R. A. A. Oldemann, 1968).

2 2 2 Les transects linéaires

C'est une méthode qui est employée pour étudier la dynamique d'une végétation plutôt que pour sa description, mais son association avec celle de Braun-Blanquet a été jugée plus facile pour quelqu'un sans expérience.

Le long d'un double décimètre tendu au-dessus du toit du tapis herbacé, une lecture verticale est effectuée tous les 20 cm (dans notre cas) le long d'une tige métallique à bord effilé. À chaque point de lecture et le long du bord effilé de la tige, tous les contacts avec feuilles et chaumes sont pris en compte, mais une espèce n'est comptée qu'une seule fois par lecture. Cette méthode dite des points quadrats alignés a été proposée en 1971 par Daget et Poissonet (Boudet, 1984). L'exemple d'un relevé est donné en annexe n° 8.

Cette méthode, dont il existe de nombreuses variantes (Gounot, 1969, Daget et Poissonet 1969, 1971, Long, 1970, cités par Cesar 1992) donne une bonne précision sur la contribution spécifique, c'est-à-dire la proportion des diverses espèces. Elle convient bien aux formations graminéennes et a reçu beaucoup d'applications en Afrique (Cesar 1992). On sait (Gounot, 1969) que la technique par points a tendance à sous-estimer les espèces au port dressé et à surestimer les espèces au port étalé. De plus, pour l'utilisation dans une végétation constituée de graminées en touffes, il faut faire attention à l'espacement entre les points. Ce dernier doit être déterminé en fonction de l'écart moyen entre les touffes afin de ne pas placer tous les points dans les touffes ou à côté de celles-ci (Cesar, 1992). Il faut se

contenter avec l'analyse lineaire non pas d'inventorier la totalite des especes mais seulement de determiner les principales especes productives et leur repartition (pourcentage) respective (Cesar 1992) Le nombre de points par ligne etant de 100 des calculs ont ete faits afin d'estimer le nombre de transects a effectuer pour avoir une bonne representativite (explications presentees en annexe n° 9) En general, trois transects etaient necessaires seules les parties hautes pouvaient etre etudiees avec seulement deux lignes Sur le plan pratique, cette methode est assez lourde a gerer, même si avec l'habitude la lecture d'une ligne de transects se fait rapidement

Au total 141 transects ont ete realises

L'autre methode consiste a apprecier l'importance relative des especes sur la surface etudiee et a attribuer a chacune un indice qui permettra de traduire leur dominance grande abondance abondance faible abondance presence ou rarete L'échelle de Braun-Blanquet est donnee en annexe n° 8 Au debut de l'etude de la vegetation sur le terrain, avec une connaissance encore imparfaite des especes qui retenaient alors beaucoup d'attention, nous avons juge que cette methode risquait d'apporter des erreurs d'appréciation

Ces deux methodes ont ete conciliees de la maniere suivante a partir du nombre d'apparition d'une espece sur un transect nous avons calcule sa frequence d'apparition et nous lui avons attribuer l'indice correspondant de cette echelle en tenant compte des observations annotees sur le terrain qui accompagnaient la feuille de transect

Les frequences centesimales (FC) derivees de ces donnees permettent d'obtenir une expression du recouvrement de chaque espece au niveau du sol (Daget [1970]) Elles permettent aussi le calcul de la Contribution Specifique Presence (CSP) qui exprime le recouvrement relatif d'une espece au sein du peuplement vegetal La CSP associee a l'indice de qualite (Is) de l'espece permet de calculer la valeur pastorale L Is est une indication qualitative permettant de classer les especes d'une région suivant leur valeur fourragere L analyse lineaire peut donc permettre de determiner les principales especes productives et leur participation (en pourcentage) respectives au sein de chaque groupement (Yonkeu 1993) Ceci n'a pas ete realise car l'Is n'était pas disponible pour toutes les especes determinees

2.2.3 Les relevés botaniques complémentaires

Sur la ligne que represente le transect, toutes les especes presentes sur le site n'apparaissent pas forcement Pour avoir une bonne idee de la vegetation, il est donc necessaire d'elargir le releve des especes au voisinage du transect La surface parcourue etait d'environ 250 m² mais elle variait beaucoup en fonction de l'importance de la station

d'étude et de son homogénéité. Il est bien entendu que dans la *serrania* on a fait la distinction entre les espèces qui sont présentes sur les pentes, les parties hautes ou les *bajos*. Le peuplement ligneux n'apparaît pas sur le transect. Quand il est présent, il est important de le signaler. Les arbres par leur pérennité sont des indicateurs plus fiables du climat et du sol que la strate herbacée qui rend au contraire mieux compte des variations locales du milieu édaphiques ou microclimatiques comme des variations temporaires dues à l'activité humaine (Cesar 1992). Le peuplement ligneux détermine déjà le type de savane dans la classification phytosociologique. Dans notre cas, il représente seulement quelques pourcentages du paysage, nous pouvons donc parler de formation herbeuse.

Cette étude botanique va permettre de rendre compte de la richesse floristique de la région, de la fréquence d'apparition des espèces et ainsi de déterminer leur degré d'ubiquité (voir fig 4).

2.2.4 Mesure de la biomasse

L'analyse floristique qualitative exprime parfaitement bien les caractères écologiques de milieu (sol, régime hydrique), mais la biomasse reflète seule le potentiel de productivité de la station (Cesar 1992). Afin d'avoir une idée de celle des savanes étudiées, nous avons procédé à la récolte de la végétation sur chacun des sites.

La récolte de la biomasse s'est faite à l'aide d'un "mètre carré" délimité par des tiges métalliques soudées entre elles. Ce mètre était lancé au hasard dans le site. Les récoltes au nombre de six par site de savane plane et de dix-huit dans les sites de *serrania* (distinction parties hautes, pentes et *bajos*) étaient constituées des parties végétales aériennes coupées au plus près du sol à l'aide de ciseaux. La matière végétale morte était toujours écartée de la vivante lorsqu'elle existait. Chaque récolte était pesée sur le site même. Celles effectuées sur les sites des *finca* La Pradera, La Payara et El Crucero furent conservées pour être passées à l'étuve à 70° C pendant 24 heures et pesées de nouveau. Ceci a permis d'établir le taux d'humidité moyen de chacune des localisations possibles (savane plane, parties hautes des collines, pente, bas-fonds).

La mesure de la valeur moyenne de la biomasse des pesées qui présentaient une grande variabilité n'a pas paru la plus adéquate. Par nature très hétérogènes, ces données ne pouvaient être considérées comme homogènes. La moyenne n'est pas une valeur centrale significative, de meilleurs résultats sont obtenus en substituant le calcul de la médiane à celui de la moyenne arithmétique car il n'est pas influencé par la valeur exacte prise par le quadrat le plus lourd (ou le plus léger) (Daget, 1994). Le détail des pesées effectuées sur

chaque site les résultats des calculs de la médiane et de l'écart-type sont donnés en annexe n° 7

Ces données permettent la comparaison entre la production végétale de matière sèche des savanes planes des *bajos* pentes et parties hautes de la *serrania*. Toutefois devant le faible nombre d'observations réalisées la prudence s'impose d'autant plus que les conditions de chacun des sites diffèrent et que les différences peuvent être dues aux variations du milieu (Yonkeu, 1993)

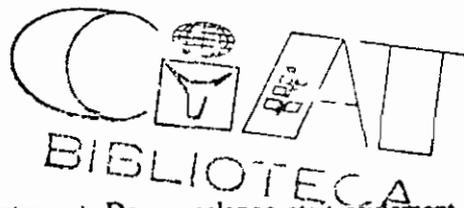
2.3 Connaissance des sols

Pour Garcia et al (1990) et Beard (1953, cité par Brunnschweiler, 1973), le statut des éléments nutritifs du sol semble être un facteur fondamental du développement et du maintien de la savane. Comme le précise Guinochet (1973 p 95) "il y a une relation évidente entre associations végétales et conditions édaphiques de plus ces relations ne sont pas à sens unique, autrement dit, si la nature du sol influe bien sur la composition floristique il ne peut pas y avoir de pédogenèse sans le concours de la végétation". C'est aussi l'avis de Cesar (1992) qui écrit que "la composition floristique varie en fonction de la texture du sol et de la durée de l'hydromorphie". Pourtant la F A O (1964 I, p 45) déclare que "les caractéristiques chimiques et de fertilité des sols ne causent pas de changements dans le type de végétation, seulement dans le développement plus ou moins luxurieux de celle-ci".

On retiendra cependant que "la réaction que présentent les plantes fourragères au manque d'éléments minéraux du sol constitue un facteur déterminant de leur distribution naturelle tout comme leur capacité à survivre ou produire dans un écosystème donné qu'il soit ou non modifié par l'homme. Il est nécessaire de connaître les besoins de ces plantes ainsi que l'état nutritionnel des sols afin de juger d'une amélioration possible de leur productivité. Faire le diagnostic de cet état permet de déterminer les facteurs qui limitent le développement des plantes et d'envisager de les corriger" (Salinas et Garcia, 1985 p 65)

2.3.1 Méthode de prélèvement des échantillons

Au début du travail les échantillons envoyés au laboratoire étaient obtenus de la manière suivante : à l'aide d'une pelle cinq prélèvements de 20 x 20 x 20 cm étaient effectués au hasard sur le site et rassemblés sur une portion très sèche de la route pour y être mélangés. Nous n'avions ni les moyens ni le temps de faire la distinction entre les horizons. Pour les parties vallonnées de la *serrania* cette méthode était employée pour les



bajos les pentes et parties hautes distinctement. De ce mélange était seulement prélevée une portion d'environ 400 g.

Ce système s'est révélé fastidieux, il fallait beaucoup d'énergie pour récolter chacun des cinq prélèvements et les rassembler pour les mélanger. De plus, la plinthite présente dans le sol de la *serrania* rendait l'effort d'autant plus pénible et il était fort difficile d'atteindre une profondeur de 20 cm. L'emploi d'une tarière a permis de rendre le travail moins difficile, plus rapide et plus représentatif, puisqu'un plus grand nombre de prélèvements a pu être effectué (par la suite fixe à sept). Le plus faible poids de ces derniers a permis de les conserver dans un même sac et d'y effectuer le mélange. Ainsi, le risque d'une éventuelle contamination était très réduit. La même quantité était conservée (400g).

2.3.2 Analyse des échantillons

Les différents échantillons ont été séchés au soleil pour le transport et mis au four avant analyse au laboratoire (24 h). Écrasés au rouleau puis tamisés, c'est la fraction inférieure à 2 mm qui a servi aux analyses. À ce propos, on peut signaler que la partie supérieure à 2 mm est négligeable dans les sols de l'*altillanura*. Par contre, si on ne peut pas parler de pierrosite à proprement dit pour la *serrania*, les agglomérats y sont nombreux. Leur densité a été calculée à partir des échantillons des sites de *serrania* du Crucero.

Des analyses de texture, de pH, de teneur en phosphore, calcium, magnésium, aluminium, manganèse, zinc, cuivre, fer, potassium, soufre et bore ont été réalisées selon les méthodes employées au CIAT, qui sont décrites dans Metodos Químicos para el Analisis de Suelos Acidos y Plantas Forrajeras de J.G. Salinas et R. Garcia. Toutefois, quelques modifications ont été apportées, le laboratoire ayant corrigé des points dans la méthodologie depuis 1985. Leur détail est donné en annexe n° 1.

Dans son exemple d'analyse factorielle des correspondances (1973, p. 108), Guinochet place les facteurs granulométrie et pH parmi les facteurs décisifs des variables édaphiques prises en considération. Les autres caractères présentent des corrélations positives avec les variations relatives à la texture et au pH. Par exemple, la teneur en Ca^{2+} échangeable est située à proximité du caractère argile, c'est-à-dire la fraction granulométrique dont dépend, effectivement, pour la plus grande part, la fixation des cations métalliques du sol. Le RIEPT (1992) conclut aussi que les variables chimiques sont fortement corrélées avec la texture du sol, considéré comme le facteur le plus important par Cole (1986). Il prétend aussi qu'avec la seule détermination du pourcentage de sable dans les sols de l'*altillanura* plane bien drainée, il est possible de déterminer les principales variables chimiques des sols non fertilisés ni perturbés et d'y effectuer les ajustements nécessaires pour l'établissement de pâtures ou de cultures en connaissant les besoins de

celles-ci Pour San Jose et al (1985) la masse de sol effective (fraction texturale inférieure à 2 mm) semble être le facteur principal régulant la production de matière sèche dans les savanes à *Trachypogon* du Venezuela, limitée toutefois par un sol pauvre en éléments nutritifs

Il est important de connaître le pH, car il influe énormément sur la disponibilité des autres éléments. Ainsi, le phosphate tricalcique se solubilise en milieu acide. Le carbonate de calcium est également mobilisé par l'acidité (Frontier et Pichod-Viale 1993). Cochrane et al (1985) considèrent que les sols révélant un pH inférieur à 5,3 ont un problème potentiel de toxicité vis à vis de l'aluminium. De même s'ils contiennent un faible taux de calcium et magnésium. Les plantes diffèrent dans leur tolérance vis à vis de l'aluminium. Ces auteurs signalent que la fixation du phosphore peut être un problème majeur des Oxisols des Llanos de Colombie. C'est par l'intermédiaire du Ca^{2+} que les ions PO_4^{3-} sont fixés à l'argile et constituent le phosphore échangeable. Ce mécanisme supplée à la faible solubilité des phosphates. Le phosphore reste ainsi disponible en permanence pour les plantes. Les cations comme Ca^{2+} et NH_4^+ neutralisent les charges négatives à la surface des micelles et facilitent la floculation favorable à la nutrition végétale ce qui justifie la pratique de l'amendement des sols par chaulage utilisée parfois dans les Llanos. Dans un sol "moyen" Ca^{2+} forme 80 à 90 p cent des cations, le reste étant essentiellement constitué par Mg^{2+} , Na^+ et K^+ sont rares mais indispensables comme Zn^{2+} .

Le pH intervient dans la fixation des matières organiques sur l'argile. Un pH bas a donc son utilité en favorisant la complexation. Il intervient enfin dans toutes les réactions enzymatiques. Les bactéries sont défavorisées face aux champignons qui entretiennent l'acidité. La décomposition de la matière organique est moins rapide ce qui fait que les acides organiques persistent plus longtemps (Frontier et Pichod-Viale 1993).

Quant aux autres éléments comme le bore, zinc, fer ou cuivre on ne connaît pas bien les seuils de tolérance des cultures à leur encontre. Mis à part le riz, cultivé dans la région, qui souffre d'un excès de fer (Howeler 1973 cité par Cochrane et al 1985). La teneur en ce dernier élément comme celle du manganèse peut varier selon les conditions d'oxydation ou de réduction conditionnées par le taux d'humidité du sol. Il apparaît que le taux de cuivre peut être corrélé avec celui du phosphore dans les sols acides (Cochrane, non publié). Des carences en ces éléments sont fréquemment décelées tout comme en azote, potassium, soufre, calcium et magnésium (Cochrane et Sanchez, 1982 cité par Cochrane et al 1985).

2.4 Connaissance des conditions d'exploitation des sites grâce aux enquêtes réalisées auprès des exploitants

La majorité des savanes natives ayant fait l'objet de notre attention sont utilisées par leurs propriétaires comme pâturages pour le bétail. Ils brûlent aussi régulièrement les savanes. Il s'avérerait donc nécessaire de connaître les pratiques culturelles en détail puisque leur impact sur la composition et la répartition de la végétation, tout comme sur sa productivité est important. Il est arrivé plusieurs fois qu'une *finca* ait changé de propriétaire au cours des trois dernières années. Dans ce cas, il s'avère difficile d'obtenir beaucoup de renseignements, l'administrateur ignorant tout de l'usage qui était fait de la savane avant son arrivée. Même lorsqu'il est là depuis plusieurs années, ces renseignements sont d'une fiabilité relative. En effet, la même portion de savane est brûlée par morceaux, si bien qu'il est pratiquement impossible de savoir précisément la périodicité avec laquelle est brûlée chaque portion, et à quand remonte le dernier feu. La charge en animaux est elle-même n'est pas constante tout au long de l'année, étant donné que les bêtes sont libres de se promener sur les différentes portions, qu'elles sont placées en partie sur les pâtures améliorées et qu'en saison sèche elles sont déplacées vers les *bajos* (quand le propriétaire en possède). Le fait de loger dans la *finca* a aidé à mener au mieux cette enquête : nous disposions de plus de temps pour discuter avec les habitants. Un exemple du questionnaire qui a été rempli (avec plus ou moins de précision) pour chaque *finca* est donné en annexe n° 10. Les renseignements obtenus, associés aux observations sur le terrain, ont permis l'élaboration d'un tableau qui présente les conditions particulières à chacun des sites.

2.5 Obtention des coordonnées satellites

Comme nous l'avons précisé antérieurement, nous avons l'intention d'étendre la connaissance des savanes sélectionnées à l'ensemble de la région à l'aide d'images satellites. Les coordonnées de chacun des sites furent mesurées grâce à un GPS (appareil qui permet le positionnement géographique par satellite) : elles sont présentées en annexe n° 4. L'emploi de cet appareil est dispendieux en temps : la première mesure nécessite en effet l'attente d'une bonne demi-heure, temps nécessaire à la connexion avec quatre satellites LANDSAT. La connexion avec trois satellites aurait pu être suffisante, mais comme un nombre restreint (2 ou 3) de mesures ont été réalisées par site, nous avons préféré placer dans chacune d'entre elles le maximum de précision. Cette précision est estimée à une centaine de mètres, ce qui est satisfaisant pour les étendues de savanes nous concernant, si la mesure est prise

du site. Toutefois, pour les bas-fonds et les parties hautes de la *serrania*, dont les aires ne sont pas étendues, il faudra garder une réserve lors de l'interprétation.

L'intérêt de posséder de telles coordonnées réside dans la possibilité ultérieure d'approfondir le travail réalisé, de le compléter de manière plus sûre que si il avait simplement été localisé par le nom de la *finca*, qui peut changer, ou à l'aide d'un point sur une carte, beaucoup plus aléatoire dans sa précision.

Grâce à une image satellite, la connaissance exacte des coordonnées des sites étudiés peut permettre l'élaboration d'une carte des formations végétales de la région. L'interprétation d'une telle image nécessite des renseignements très précis sur les points désignés par les coordonnées. Deux couleurs différentes ne signifient pas forcément que les communautés végétales sont différentes. L'état phénologique de la plante, l'état du sol (emploi d'engrais ou non), l'humidité, les feux et la charge animale peuvent être à l'origine de ces différences.

2.6 Traitement des données

L'objectif est la détermination des groupements végétaux de la zone étudiée. La classification de la végétation a été faite à partir des relevés floristiques complets traités par deux techniques :

- L'analyse multidimensionnelle qui permet de traiter des grands tableaux de données. La méthode qui semble la plus appropriée en phytosociologie est l'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) (Gimeno, 1973).

- La classification ascendante hiérarchique qui est une méthode de tri. Cette technique regroupe deux à deux les individus en fonction de leur distance pour former des classes, elles-mêmes regroupées ensuite. Cette construction produit un arbre dichotomique.

L'interprétation numérique possède des avantages certains de qualité, de précision et d'objectivité, ainsi que de rapidité dans le traitement de nombreuses données, mais il ne faut pas oublier qu'elle peut parfois manquer du discernement que permet une interprétation manuelle. En particulier, elle classe d'emblée les relevés en tenant compte du nombre d'espèces qui les différencient, mais non de la nature de ces espèces. L'inconvénient de l'utilisation des listes floristiques pour la caractérisation par les comportements des espèces du relevé (fidélité à un milieu), réside dans le fait que les inégalités peuvent être dues à des inégalités de surface inventoriée ou à des interventions humaines récentes. L'appauvrissement momentané de la flore, de même que l'enrichissement provoqué par l'inventaire d'une station trop étendue, a pour conséquence de diminuer la précision de la caractérisation ou bien de la modifier totalement (Brisse et al., 1985).

2 6 1 L'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC)

Elle a pour objet la représentation dans un espace à deux ou trois dimensions d'un espace à n dimensions. Elle aboutit à la élaboration de cartes à partir d'axes dont la construction dépend du poids plus ou moins important de chacune des variables. Sur une même carte (dite carte factorielle) chaque relevé se retrouve entouré de ses espèces et chaque espèce des relevés ou elle figure. Les relevés ressemblants et les espèces associées se trouvent groupés (Guinot, 1973).

Une présentation plus complète de la méthode et de l'interprétation des résultats qui peut en être faite est donnée par Dervin (1992).

Sur un plan pratique chacun de nos relevés et chacune de nos espèces ont été codifiés (voir les annexes n° 5 et 8). Une banque de données où les relevés sont en colonnes et les espèces en lignes, a permis le traitement sur le critère présence-absence des espèces. Ce travail a été réalisé à l'aide du logiciel ADDAD (logiciel d'analyse des données) version 1983 (M-O Lebeaux) sur l'ordinateur Data General du CIRAD-EMVT, sur programme ANCORR. Les sorties graphiques (cartes-relevés et cartes-espèces distinctes mais superposables) permettent de visualiser séparément la répartition des relevés et celle des espèces sur les différents plans des axes.

L'histogramme des valeurs propres de la matrice (annexe n° 11) a permis de déterminer le nombre d'axes à étudier. Il a été fixé à trois : les plans 1-2, 1-3 et 2-3 (deux axes principaux) ces trois axes représentant 13 p cent de l'information. Ce chiffre peut paraître faible mais cela tient au fait qu'il y a une très grande quantité d'information à représenter. Nous aurions pu aller jusqu'à six axes (25 p cent) mais il ne faut pas oublier que nous cherchons par cette méthode à simplifier l'interprétation des données ce qui n'est plus vraiment le cas avec 18 cartes factorielles à étudier.

Les relevés trop différents des autres et qui de ce fait gênaient la lecture en écartant les axes ont été placés en relevés supplémentaires (cas pour 12 d'entre eux). De même pour les vingt espèces qui n'apparaissent qu'une seule fois. Les espèces et les relevés qui jouent un rôle important dans la formation des axes ont été entourés d'un cercle pour l'axe horizontal et d'un rectangle pour l'axe vertical. Ces points s'ils sont mal représentés sur les cartes portent une astérisque.

2 6 2 La classification ascendante hiérarchique (CAH)

Le programme CAH2CO du logiciel ADDAD a été utilisé pour cette analyse. Le dendrogramme produit par la CAH permet de mettre en évidence les superpositions éventuelles des nuages de points. On a ainsi une idée précise du contour des regroupements.

Il faut être conscient que les coupures sont effectuées selon les distances qui séparent les variables et que celles-ci dépendent de trois coefficients propres au logiciel (inchangeables). Selon la valeur de ces coefficients, les résultats peuvent présenter une grande variation. Il faut donc faire confiance au réalisateur du logiciel qui l'a conçu pour les études phytosociologiques.

2.6.3 Les tableaux phytosociologiques élaborés

L'ordination de l'ensemble relevés/espèces conduit à l'élaboration de tableaux de type phytosociologiques. À l'aide de la Classification Ascendante Hiérarchique et des cartes relevés, huit groupes de relevés ont été distingués et regroupés dans cinq tableaux différents. Les douze relevés qui avaient été mis en supplémentaires sont présentés dans un de ces tableaux, ils appartiennent à quatre types de groupements différents. Les espèces présentes une seule fois dans un groupement ont été remises dans la matrice au moment de la conception des tableaux, elles apparaissent dans chacun d'entre eux. Les espèces ont été ordonnées selon leur plus ou moins grand nombre d'apparitions, ce qui permet de différencier les **caractéristiques**, qui sont les plus régulièrement représentées, mais pas toujours les plus abondantes, les **compagnes**, qui sont souvent présentes en même temps que les précédentes, mais dont la présence n'est pas obligatoire pour définir l'association, ainsi que les espèces **différentielles** qui peuvent accuser l'originalité floristique d'une association végétale par rapport à d'autres (Guinochet, 1973). La fréquence d'apparition de ces espèces au sein du groupement a été calculée comme pour l'ensemble des espèces de l'étude et accompagne leur liste. Ceci permettra d'effectuer des comparaisons. Le schéma de la fig. 4 permet de mesurer l'amplitude écologique de chacune des espèces et ainsi l'indication plus ou moins grande qu'elle apporte sur le milieu.

L'appartenance des codes de l'échelle de Braun-Blanquet attribués à chaque espèce dans chaque relevé aurait redonné leur importance à certaines espèces, jusque là réduites à leur simple présence ou absence. Le discernement du poids à accorder à chacune des espèces aurait été plus aisé. Ce ne fut malheureusement pas réalisable. La consultation des fiches de relevés floristiques complets (annexe n° 8) peut fournir ces indications.

Le choix de la méthode en AFC (présence/absence) conduit à une étude des différents types de formations végétales. Travailler avec une ACP (Analyse en Composantes Principales, dont l'utilisation est commentée par Philippeau, 1992) et les cotes d'abondance/dominance des espèces aurait permis d'évaluer plus justement l'importance des espèces dans le couvert végétal, et ainsi de mieux apprécier la qualité des pâturages naturels. La difficulté résidait alors en une bonne détermination des cotes à attribuer sans forcerment.

s appuyer sur l'échelle de Braun-Blanquet, mais plutôt sur les qualités fourragères de chacune des espèces (mal connues au moment de l'étude), et peut-être en laissant de côté les espèces très peu représentées. Toutefois, on sait, par expérience antérieure, que la classification hiérarchique des stations fondée sur l'utilisation des indications de présence-absence des espèces peut être très instructive dans les communautés floristiquement différentes tandis que les hiérarchies construites à partir de données quantitatives ont tendance dans de telles communautés à être désavantagées par l'effet d'une ou de quelques espèces abondantes. Il peut donc être convenable d'exécuter l'analyse des groupes en deux étapes successives (Orlowski, 1968, cité par Guinot, 1973).

L'analyse quantitative est toujours réalisable, puisque nous disposons de la fréquence d'apparition des espèces sur les transects pour chacun des relevés (annexe n° 8).

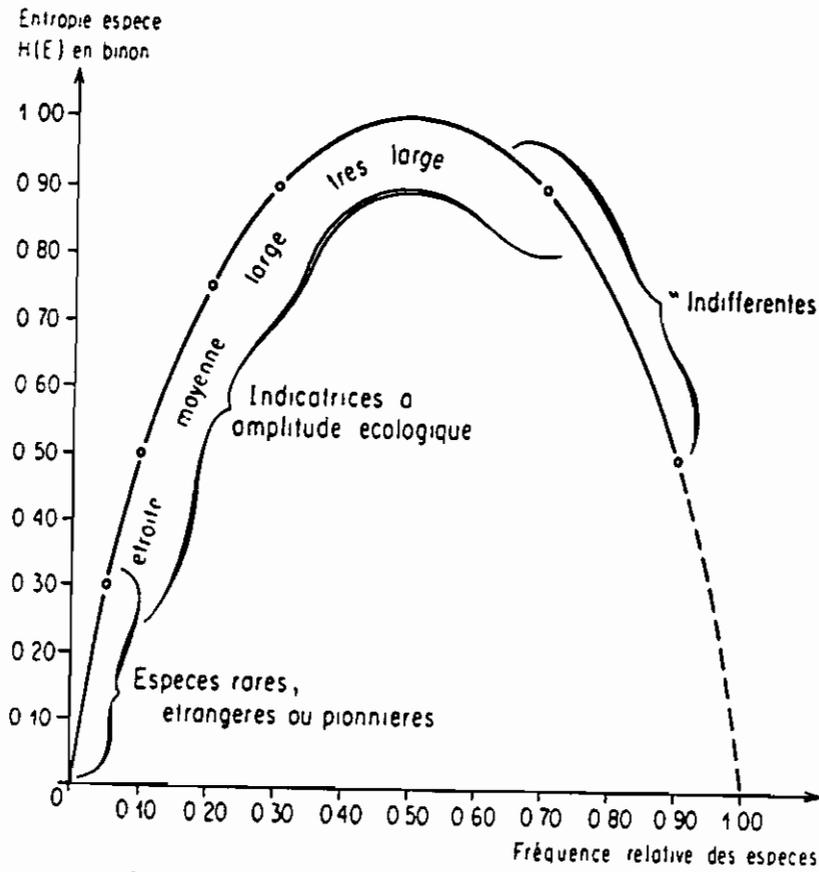


Figure 4 Comportement des espèces selon leur fréquence relative et leur entropie (Guillem 1978) - LE BOURGEOIS (1993)

3 Resultats

3.1 Identification et frequence d'apparition des especes

Un total de 197 especes fut rencontre, parmi lesquelles 7 n'ont pas pu etre identifiees et 16 identifiees seulement jusqu'au genre. 178 d'entre elles ont pu etre montees dans l'herbier et 152 ont participe a l'analyse. La frequence d'apparition de chacune d'entre elles est donnee dans le tableau n° 2. Si l'on en croit le schema du comportement des especes (fig. 4) propose par Guillem (1978), six d'entre elles peuvent etre qualifiees d'"indifferentes" et vingt-six autres sont indicatrices a amplitude tres large. Un nombre beaucoup plus important d'entre elles se situent parmi les especes "rares, etrangeres ou pionnieres". Ce ne sont pourtant pas elles qui apportent le plus d'informations. Au contraire, ce sont les especes pour lesquelles l'absence et la presence sont egalement probables. C'est dans ce cas que la "source" d'information sera la plus indeterminee, et que l'on dit alors que son entropie est maximale (Godron, 1968). Il semble toutefois plus judicieux d'appliquer ces definitions aux especes d'un groupement precis. C'est ce qui sera fait a la suite de la presentation des tableaux phytosociologiques.

Le tableau n° 3 presente la richesse de la flore de la region elaboree a partir des 104 releves. Les especes de *Poaceae*, *Cyperaceae* et *Fabaceae* sont les plus frequentes. 10 familles sur 41 representent 85 p cent des apparitions dans les releves.

Les 20 principales especes sont presentees dans le tableau n° 4. On remarque que les especes de *Poaceae* sont preponderantes, si ce n'est la presence de *Rhynchospora holoschenoides* en seconde position.

Le tableau n° 5 presente la liste des especes arbustives. Elle sont au nombre de vingt, soit environ 10 p cent des especes rencontrees. Les trois especes *Clidemia rubra*, *Curatella americana* et *Palicourea rigida* apparaissent dans plus de 25 p cent des releves.

| FREQUENCE DES ESPECES DANS LA REGION | | Nombre d'apparitions sur les 104 relevés | Frequence d'apparition |
|---|--|---|---------------------------|
| 80 | <i>Andropogon leucostachyus</i> | 91 | 0.88 |
| 68 | <i>Rhynchospora holoschenoides</i> | 83 | 0.8 |
| 101 | <i>Paspalum pectinatum</i> | 79 | 0.76 |
| 56 | <i>Schizachyrium hirsutum</i> | 72 | 0.69 |
| 12 | <i>Axonopus aureus</i> | 68 | 0.65 |
| 148 | <i>Trachypogon plumosus</i> | 68 | 0.65 |
| 79 | <i>Leptocoryphium lanatum</i> | 66 | 0.63 |
| 49 | <i>Declieuxia fruticosa</i> | 63 | 0.61 |
| 89 | <i>Mexoseaum lokiiforme</i> | 62 | 0.6 |
| 37 | <i>Clitoria guyanensis</i> | 61 | 0.59 |
| 32 | <i>Chamaecrista desvauxii</i> | 60 | 0.58 |
| 52 | <i>Elyonorus candidus</i> | 58 | 0.56 |
| 59 | <i>Phyllanthus niruri</i> | 56 | 0.54 |
| 71 | <i>Hyptis dilatata</i> Benth | 56 | 0.54 |
| 105 | <i>Rhynchospora podoxperma</i> | 55 | 0.53 |
| 55 | <i>Enosema simplicifolium</i> | 55 | 0.53 |
| 27 | <i>Paspalum cannaum</i> | 53 | 0.51 |
| 40 | <i>Paspalum contractum</i> | 53 | 0.51 |
| 115 | <i>Rhynchospora barbata</i> | 51 | 0.49 |
| 146 | <i>Trachypogon vestitus</i> | 51 | 0.49 |
| 57 | <i>Eupatorium amygdalinum</i> | 49 | 0.47 |
| 22 | <i>Bulbostylis paradoxa</i> | 43 | 0.41 |
| 120 | <i>Enosema rufum</i> | 40 | 0.38 |
| 50 | <i>Rhynchospora blepharophora</i> | 39 | 0.38 |
| 62 | <i>Galactia pamaeana</i> | 38 | 0.3 |
| 36 | <i>Clidemia rubra</i> | 37 | 0.36 |
| 99 | PB | 33 | 0.32 |
| 72 | <i>Ichthyothere terminalis</i> | 33 | 0.32 |
| 46 | <i>Curatella americana</i> | 33 | 0.32 |
| 21 | <i>Burhnera pusilla</i> | 30 | 0.29 |
| 63 | <i>Gymnopogon foliosus</i> | 28 | 0.27 |
| 134 | <i>Sporea pratensis</i> | 28 | 0.27 |
| 61 | <i>Cyperus flavus</i> | 27 | 0.26 |
| 14 | <i>Desmodium barbatum</i> | 27 | 0.26 |
| 151 | <i>Centrosema venosum</i> | 26 | 0.25 |
| 106 | <i>Polygala sp</i> | 26 | 0.25 |
| 95 | <i>Palicourea rigida</i> | 26 | 0.25 |
| 143 | <i>Aristida stricta</i> | 24 | 0.23 |
| 7 | <i>Aristida npana</i> | 23 | 0.22 |
| 65 | <i>Rhynchospora globosa</i> | 22 | 0.21 |
| 23 | <i>Byrsonima verbascifolia</i> | 21 | 0.2 |
| 28 | <i>Casseana ulmiifolia</i> | 20 | 0.19 |
| 11 | <i>Hyptis atrorubens</i> | 20 | 0.19 |
| 133 | <i>Vismia baccifera</i> | 18 | 0.17 |
| 108 | <i>Pindium sp</i> | 18 | 0.1 |
| 35 | <i>Paspalum clavuliferum</i> | 18 | 0.17 |
| 34 | <i>Cusampelis ovalifolia</i> | 17 | 0.16 |
| 44 | <i>Ctenium planifolium</i> | 17 | 0.16 |
| 15 | <i>Burmania bicolor</i> | 16 | 0.15 |
| 54 | <i>Eragrostis maypurenis</i> | 16 | 0.15 |
| 139 | <i>Stylosanthes guianensis</i> | 15 | 0.14 |
| 47 | <i>Cypripa palusosa</i> | 15 | 0.14 |
| 147 | <i>Thrasya petrosa</i> | 15 | 0.14 |
| 18 | <i>Spermacoce densiflora</i> | 15 | 0.14 |
| 24 | <i>Caladium macrocarum</i> | 14 | 0.13 |
| 88 | <i>Merremia aurens</i> | 14 | 0.13 |
| 126 | <i>Schultesia sp</i> | 13 | 0.13 |
| 39 | <i>Hyptis conferta</i> var <i>angustifolia</i> | 13 | 0.13 |
| 81 | <i>Lindernia diffusa</i> | 13 | 0.13 |
| 149 | <i>Turnera pumila</i> | 13 | 0.13 |
| 74 | <i>Iribachia alata</i> | 12 | 0.12 |
| 2 | <i>Aristida capillacea</i> | 12 | 0.12 |
| 3 | <i>Axonopus chrysolepharis</i> | 12 | 0.12 |
| 12 | <i>Scleria distans</i> | 11 | 0.11 |
| 41 | <i>Enosema crinitum</i> | 11 | 0.11 |
| 25 | <i>Cuphea calophylla</i> | 11 | 0.11 |
| 130 | <i>Anaropogon selleanus</i> | 11 | 0.11 |
| 104 | <i>Paspalum plicatum</i> | 11 | 0.11 |
| 96 | <i>Polygala paniculata</i> | 11 | 0.11 |
| 1 | <i>Spermacoce capitata</i> | 11 | 0.11 |
| 131 | <i>Kyllinga sesquiflora</i> | 10 | 0.1 |
| 13 | <i>Paspalum stellatum</i> | 10 | 0.1 |
| 9 | <i>Aeschynomene americana</i> | 9 | 0.09 |
| 90 | <i>Miconia scorpioides</i> | 9 | 0.09 |
| 113 | <i>Axonopus purpureus</i> | 9 | 0.09 |
| 10 | <i>Spermacoce assurgens</i> | 9 | 0.09 |
| 133 | <i>Xilopia aromatica</i> | 8 | 0.08 |

| | | | |
|-----|------------------------------------|---|------|
| 112 | <i>Mimosa pudica</i> | 8 | 0 08 |
| 86 | <i>Melochia villosa</i> | 8 | 0 08 |
| 4 | <i>Adiantum tetraphyllum</i> | 7 | 0 07 |
| 53 | <i>Elvira biflora</i> | 7 | 0 07 |
| 43 | <i>Croton trinatis</i> | 7 | 0 07 |
| 29 | <i>Cassena zayphoides</i> | 7 | 0 07 |
| 100 | <i>Peltaea speciosa</i> | 7 | 0 07 |
| 110 | <i>Pterogastera mayor</i> | 7 | 0 07 |
| 118 | <i>Panicum rudgei</i> | 7 | 0 07 |
| 16 | <i>Blechnum sp</i> | 6 | 0 06 |
| 138 | <i>Scinopappus pittieri</i> | 6 | 0 06 |
| 142 | <i>Tetronchidium sp</i> | 6 | 0 06 |
| 42 | <i>Crotalaria sagittalis</i> | 6 | 0 06 |
| 125 | <i>Schiekia ornocensus</i> | 6 | 0 06 |
| 97 | <i>Polygala paniculata</i> | 6 | 0 06 |
| 121 | <i>Sabicea villosa</i> | 6 | 0 06 |
| 8 | <i>Asclepia sp</i> | 5 | 0 05 |
| 48 | <i>Davilla aspera</i> | 5 | 0 05 |
| 82 | <i>Solanum mammosum</i> | 5 | 0 05 |
| 124 | <i>Sclefera monotonis</i> | 4 | 0 04 |
| 58 | <i>Eupatorium sp</i> | 4 | 0 04 |
| 31 | <i>Chamaecrista fletuosa</i> | 4 | 0 04 |
| 117 | <i>Chamaecrista rotundifolia</i> | 4 | 0 04 |
| 51 | <i>Dioclea sp</i> | 4 | 0 04 |
| 154 | <i>Zornia latifolia</i> | 4 | 0 04 |
| 73 | <i>Sinningia incarnata</i> | 4 | 0 04 |
| 70 | <i>Hypogynium virgatum</i> | 4 | 0 04 |
| 76 | <i>Lammaroussa af virgata</i> | 4 | 0 04 |
| 78 | <i>Cyperus C laxus</i> | 3 | 0 03 |
| 60 | <i>Fimbristylis dichotoma</i> | 3 | 0 03 |
| 19 | <i>Bowdichia virgiloides</i> | 3 | 0 03 |
| 1 | <i>Andropogon bicornis</i> | 3 | 0 03 |
| 26 | <i>Panicum campestre</i> | 3 | 0 03 |
| 77 | <i>Panicum laxum</i> | 3 | 0 03 |
| 128 | <i>Scoparia dulcis</i> | 3 | 0 03 |
| 5 | <i>Anemia villosa</i> | 3 | 0 03 |
| 119 | <i>Ruellia geminiflora</i> | 2 | 0 02 |
| 136 | <i>Spathodea campanulata</i> | 2 | 0 02 |
| 111 | <i>Rhynchospora pubera</i> | 2 | 0 02 |
| 141 | <i>Syngonanthus caulescens</i> | 2 | 0 02 |
| 75 | <i>Jacaranda copaia</i> | 2 | 0 02 |
| 83 | <i>Lycopodium cernuum</i> | 2 | 0 02 |
| 45 | <i>Cuphea carthagenens</i> | 2 | 0 02 |
| 85 | <i>Pandium maritense</i> | 2 | 0 02 |
| 109 | <i>Pandium salutare</i> | 2 | 0 02 |
| 13 | <i>Axonopus compressus</i> | 2 | 0 02 |
| 93 | <i>Orachyrium verticolar</i> | 2 | 0 02 |
| 102 | <i>Panicum pilosum</i> | 2 | 0 02 |
| 132 | <i>Setaria geniculata</i> | 2 | 0 02 |
| 87 | <i>Melochia sp</i> | 2 | 0 02 |
| 103 | PDVUELA | 2 | 0 02 |
| 20 | BOYAVO | 2 | 0 02 |
| 33 | <i>Xyris caroliniana var mayor</i> | 2 | 0 02 |
| 94 | <i>Desmodium ovalifolium</i> | 1 | 0 01 |
| 84 | <i>Macropitium atropurpureum</i> | 1 | 0 01 |
| 152 | <i>Vigna sp</i> | 1 | 0 01 |
| 30 | <i>Celona argentea ?</i> | 1 | 0 01 |
| 135 | <i>Strychnium alatus</i> | 1 | 0 01 |
| 64 | <i>Utricularia grava</i> | 1 | 0 01 |
| 91 | <i>Cuphea micrantha</i> | 1 | 0 01 |
| 38 | <i>Byrsonima coccolobaefolia</i> | 1 | 0 01 |
| 144 | <i>Tococa guianensis</i> | 1 | 0 01 |
| 92 | <i>Habenaria heptadactyla</i> | 1 | 0 01 |
| 122 | <i>Andropogon saccharoides</i> | 1 | 0 01 |
| 69 | <i>Homolepis aturensis</i> | 1 | 0 01 |
| 98 | <i>Panicum verticolar</i> | 1 | 0 01 |
| 107 | <i>Pseudelephantus spiralis</i> | 1 | 0 01 |
| 6 | <i>Anthurium anthnphoides</i> | 1 | 0 01 |
| 150 | <i>Turnera sp</i> | 1 | 0 01 |
| 67 | <i>Solanum hirtum</i> | 1 | 0 01 |
| 129 | <i>Sebastiania sp</i> | 1 | 0 01 |
| 114 | RASCADERA | 1 | 0 01 |
| 145 | TORTONO | 1 | 0 01 |

Tabla n° 2

RICHESSSE DE LA FLORE

| 41 Familles | Nombre de genres | Nombre d espèces | Nombre d apparitions | Frequence d appartion | Cumul des Frequences |
|----------------|------------------|------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| aceae | 19 | 48 | 958 | 0 370 | 0 370 |
| peraceae | 6 | 14 | 349 | 0 135 | 0 505 |
| baceae | 14 | 21 | 302 | 0 117 | 0 622 |
| ibiaceae | 5 | 8 | 156 | 0 060 | 0 683 |
| teraceae | 9 | 10 | 100 | 0 039 | 0 721 |
| biaceae | 1 | 4 | 89 | 0 034 | 0 756 |
| phorbiaceae | 5 | 5 | 71 | 0 027 | 0 783 |
| esalpinaceae | 1 | 4 | 69 | 0 027 | 0 810 |
| elastomataceae | 4 | 7 | 54 | 0 021 | 0 831 |
| rophulariaceae | 5 | 6 | 50 | 0 019 | 0 850 |
| lygalaceae | 1 | 2 | 43 | 0 017 | 0 867 |
| lleniaceae | 2 | 2 | 38 | 0 015 | 0 881 |
| acourtiaceae | 1 | 2 | 27 | 0 010 | 0 892 |
| entianaceae | 3 | 3 | 26 | 0 010 | 0 902 |
| alpihiaceae | 1 | 2 | 22 | 0 009 | 0 910 |
| yrtaeae | 1 | 3 | 22 | 0 009 | 0 919 |
| utiferae | 1 | 1 | 18 | 0 007 | 0 926 |
| enspermaceae | 1 | 1 | 17 | 0 007 | 0 932 |
| irmaniaceae | 1 | 1 | 16 | 0 006 | 0 939 |
| daceae | 3 | 3 | 16 | 0 006 | 0 945 |
| anthaceae | 4 | 4 | 15 | 0 006 | 0 951 |
| aceae | 2 | 2 | 15 | 0 006 | 0 956 |
| onvolvulaceae | 3 | 3 | 14 | 0 005 | 0 962 |
| thraceae | 1 | 4 | 14 | 0 005 | 0 967 |
| urmeraceae | 1 | 2 | 14 | 0 005 | 0 973 |
| erculariaceae | 1 | 2 | 10 | 0 004 | 0 976 |
| anonaceae | 1 | 1 | 8 | 0 003 | 0 980 |
| imosaceae | 1 | 1 | 8 | 0 003 | 0 983 |
| alvaceae | 1 | 1 | 7 | 0 003 | 0 985 |
| aemodoraceae | 1 | 1 | 6 | 0 002 | 0 988 |
| olanaceae | 1 | 2 | 6 | 0 002 | 0 990 |
| clepiadaceae | 1 | 1 | 5 | 0 002 | 0 992 |
| ahaceae | 1 | 1 | 4 | 0 002 | 0 993 |
| esmeriaceae | 1 | 1 | 4 | 0 002 | 0 995 |
| unizaeae | 1 | 1 | 3 | 0 001 | 0 996 |
| gnoniaceae | 1 | 1 | 2 | 0 001 | 0 997 |
| tiocaulaceae | 2 | 2 | 2 | 0 001 | 0 998 |
| copodiaceae | 1 | 1 | 2 | 0 001 | 0 998 |
| ridiaceae | 1 | 2 | 2 | 0 001 | 0 999 |
| nsibulariaceae | 1 | 1 | 1 | 0 000 | 1 000 |
| rchidaceae | 1 | 1 | 1 | 0 000 | 1 000 |
| rbenaceae | 2 | 3 | 0 | 0 000 | 1 000 |

Tableau n°3

PRINCIPALES ESPECES

| | | Nombre d'apparitions sur les 104 relevés | Fréquence d'apparition |
|-----|------------------------------------|---|---------------------------|
| 80 | <i>Andropogon leucostachyus</i> | 91 | 0,88 |
| 68 | <i>Rhynchospora holoschenoides</i> | 83 | 0,8 |
| 101 | <i>Paspalum pectinatum</i> | 79 | 0,76 |
| 56 | <i>Schizachyrium hirtiflorum</i> | 72 | 0,69 |
| 12 | <i>Axonopus aureus</i> | 68 | 0,65 |
| 148 | <i>Trachypogon plumosus</i> | 68 | 0,65 |
| 79 | <i>Leptocoryphium lanatum</i> | 66 | 0,63 |
| 49 | <i>Decleuxia fruticosa</i> | 63 | 0,61 |
| 89 | <i>Mesosetum loliforme</i> | 62 | 0,6 |
| 37 | <i>Clitoria guyanensis</i> | 61 | 0,59 |
| 32 | <i>Chamaecrista desvauxii</i> | 60 | 0,58 |
| 52 | <i>Elyonorus candidus</i> | 58 | 0,56 |
| 59 | <i>Phyllanthus niruri</i> | 56 | 0,54 |
| 71 | <i>Hyptis dilatata Benth</i> | 56 | 0,54 |
| 105 | <i>Rhynchospora podoesperma</i> | 55 | 0,53 |
| 55 | <i>Eriosema simplicifolium</i> | 55 | 0,53 |
| 55 | <i>Eriosema simplicifolium</i> | 55 | 0,53 |
| 27 | <i>Paspalum carinatum</i> | 53 | 0,51 |
| 40 | <i>Paspalum contractum</i> | 53 | 0,51 |

Tableau n° 4

LES ESPECES ARBUSTIVES

| | | Nombre d'apparitions sur les 104 relevés | Fréquence d'apparition |
|-----|----------------------------------|---|---------------------------|
| 36 | <i>Clidemia rubra</i> | 37 | 0,36 |
| 46 | <i>Curatella americana</i> | 33 | 0,32 |
| 95 | <i>Palicourea rigida</i> | 26 | 0,25 |
| 23 | <i>Byrsonima verbascifolia</i> | 21 | 0,2 |
| 28 | <i>Casseearia ulmifolia</i> | 20 | 0,19 |
| 153 | <i>Vismia baccifera</i> | 18 | 0,17 |
| 108 | <i>Psidium sp</i> | 18 | 0,17 |
| 90 | <i>Miconia scorpioides</i> | 9 | 0,09 |
| 133 | <i>Xilopia aromatica</i> | 8 | 0,08 |
| 29 | <i>Casseearia zizyphoides</i> | 7 | 0,07 |
| 110 | <i>Pterogastra mayor</i> | 7 | 0,07 |
| 48 | <i>Davilla aspera</i> | 5 | 0,05 |
| 19 | <i>Bowdichia virgiloides</i> | 3 | 0,03 |
| 75 | <i>Jacaranda copaia</i> | 2 | 0,02 |
| 85 | <i>Psidium maribense</i> | 2 | 0,02 |
| 109 | <i>Psidium salutare</i> | 2 | 0,02 |
| 38 | <i>Byrsonima coccolobaefolia</i> | 1 | 0,01 |
| 144 | <i>Tococa guianensis</i> | 1 | 0,01 |
| 114 | RASCADERA | 1 | 0,01 |

Tableau n° 5

RICHESSSE FLORISTIQUE DES RELEVÉS

Tableau n 6

| Numero du releve | Nombre d'especes | | | | |
|------------------|------------------|------|----|------|----|
| 7433 | 9 | 0131 | 19 | 1132 | 28 |
| 7131 | 10 | 0132 | 19 | 4101 | 28 |
| 7132 | 10 | | | 7330 | 29 |
| 7431 | 10 | | | 9203 | 31 |
| 7133 | 11 | 5731 | 19 | 1302 | 31 |
| 7132 | 11 | 4200 | 20 | 5301 | 31 |
| 0133 | 11 | | | 1017 | 32 |
| 9303 | 12 | 5131 | 20 | 5302 | 32 |
| 7431 | 13 | 4104 | 21 | 5600 | 32 |
| 7133 | 13 | 7412 | 21 | | |
| 5431 | 13 | 7204 | 21 | | |
| 1018 | 14 | 9202 | 21 | | |
| 8131 | 14 | 7202 | 22 | 4400 | 35 |
| 8131 | 15 | | | | |
| 9231 | 15 | 1012 | 22 | 1301 | 35 |
| 1011 | 15 | 4135 | 23 | | |
| 9302 | 15 | | | | |
| 1014 | 15 | 3100 | 23 | | |
| 1015 | 15 | 5303 | 24 | | |
| 7131 | 15 | 5431 | 24 | 1016 | 35 |
| 1033 | 16 | 7101 | 24 | | |
| 7402 | 16 | | | | |
| 7102 | 16 | | | | |
| 7203 | 17 | 5131 | 24 | | |
| 7431 | 17 | | | | |
| 7432 | 17 | 7401 | 25 | 9201 | 38 |
| 7201 | 17 | | | 8112 | 38 |
| 7131 | 17 | 7510 | 25 | 1200 | 43 |
| 4104 | 17 | 4300 | 26 | | |
| 6205 | 17 | 9301 | 27 | | |
| 4102 | 18 | 1021 | 27 | 2100 | 47 |
| 5130 | 18 | 6108 | 27 | 5500 | 48 |
| 5133 | 18 | 1131 | 27 | 5200 | 50 |
| 1031 | 18 | 1303 | 28 | 2200 | 52 |
| 4401 | 18 | 1131 | 28 | | |

104 relevés

pentes



partes hautes

savane plane



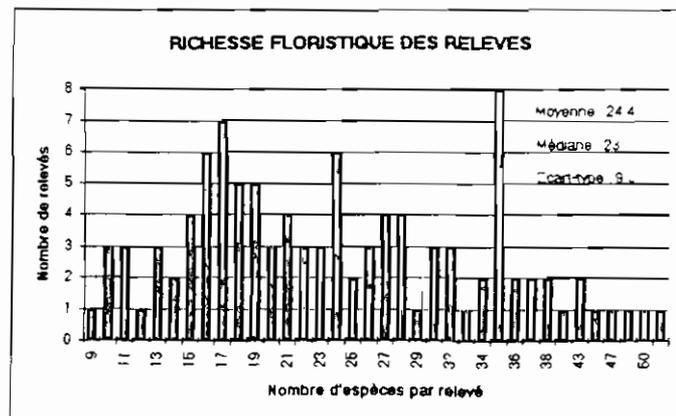
3 2 Richesse des relevés

L'observation du nombre d'espèces présentes dans les 104 relevés (tableau n° 6) permet de mettre en évidence en premier lieu une grande hétérogénéité. La différence est nette entre les relevés de type distinct *altillanura* et ses parties planes ou bien la *serrania* et ses *bajos*, pentes et parties hautes des collines. Cette différence mérite que l'on s'attarde à une étude plus poussée (voir tableaux de la fig. 5)

Pour l'ensemble de la zone étudiée, le nombre moyen d'espèces par relevé est 24,4 avec un minimum de 9 (une pente) et un maximum de 52 (savane plane). 8 relevés sur 104 seulement contiennent le nombre moyen d'espèces. 53 en possédant un nombre inférieur (13 relevés n'ont que 16-17 espèces) et 43 un nombre supérieur (8 ont 35 espèces)

En général, les pentes sont les plus pauvres et les bas fonds les plus riches. Toutefois, la flore de ces derniers a été sous-estimée sciemment, car nous nous intéressions exclusivement aux *matas* mis à part la strate herbacée alors que la forêt galerie était toujours présente quand il y avait un cours d'eau. Cela s'explique par un manque de temps mais aussi et surtout par l'objectif de notre travail qui était de connaître les pâturages naturels.

On remarque que tous les sites de la Florida (même les pentes 1131 et 1132 et les parties hautes 1111) possèdent un nombre d'espèces supérieur à la moyenne. Ceci peut être attribué au fait que ces savanes ne subissent plus aucune pression de pâturage ni de feux réguliers depuis quatre ans. Cette importance des feux sur le nombre d'espèces présentes est confirmée par la comparaison du relevé 6205 (brûlé un peu moins de cinq mois auparavant) qui comporte 17 espèces et le relevé 6108 (végétation âgée de huit mois) qui en comporte 27, ces relevés appartenant au même site. Ou encore les relevés 4102 (18 esp. 1 mois), 4135 (23 esp. 11 mois) et 4102 (28 esp., 11 mois). Par ailleurs, la flore de la Primavera (F7) semble assez pauvre.



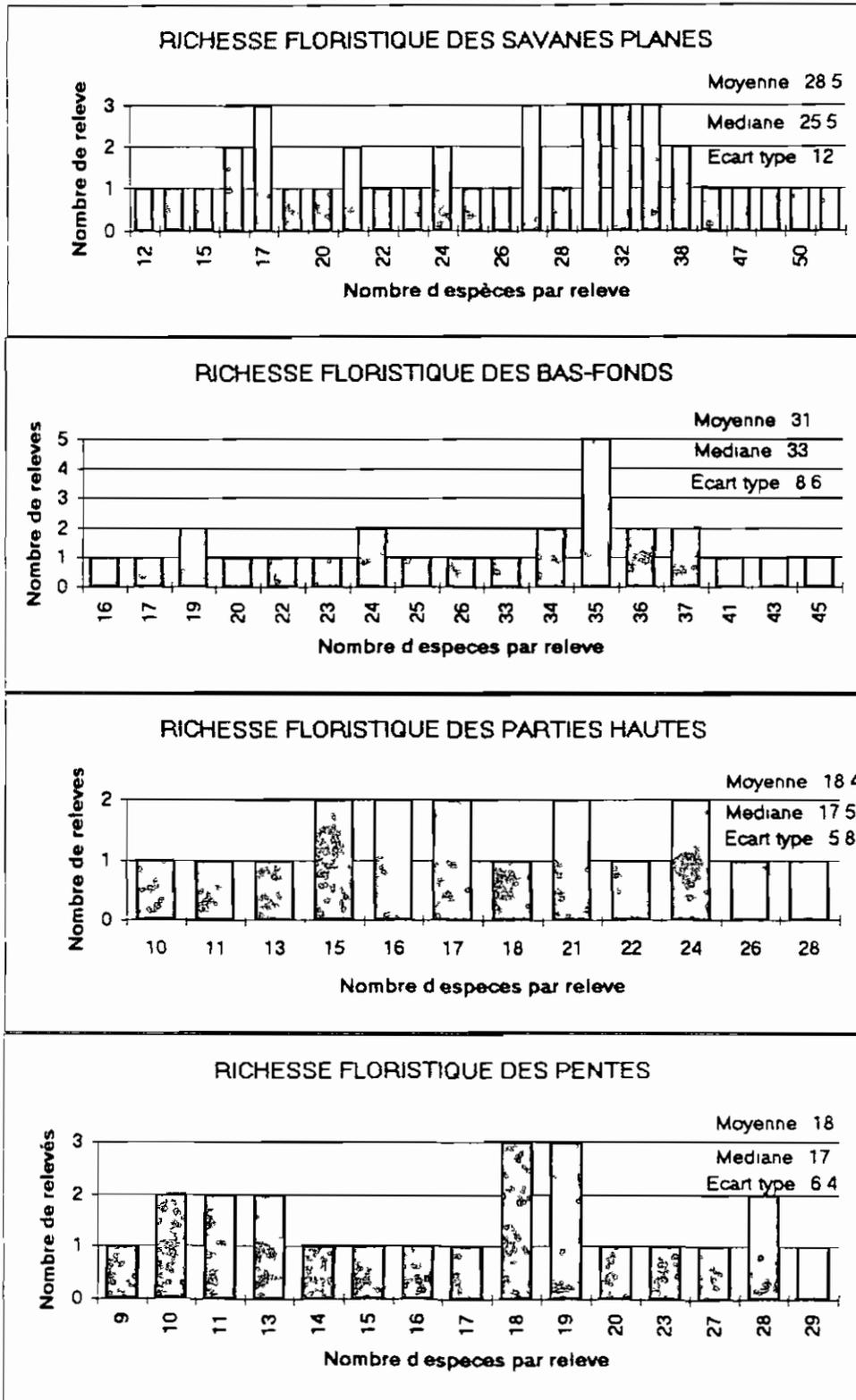


Fig n 5

Les graphiques presentes figure n° 5 rendent compte des grandes differences qui existent au niveau du nombre d especes selon la localisation du releve. Les bas-fonds sont effectivement les plus riches avec une moyenne de 31 especes par releve. Les savanes planes affichent une richesse floristique presque equivalente (28,5 esp /releve) mais l ecart peut etre tres important entre deux de ces sites : certains sont aussi pauvres que les pentes et parties hautes, alors que d autres possedent un nombre d especes superieur a celui des *bajos*. Quant aux releves effectues sur les collines, ce sont ceux qui presentent le moins d especes, mais les variations sont beaucoup moins elevees entre chacun d eux.

3.3 Biomasse

Nous avons vu prealablement que des pesees avaient ete realisees directement apres recolte et apres sechage. Ceci a permis d evaluer les pourcentages moyens d'humidite de la matiere vegetale selon la localisation du site : ils apparaissent ci-dessous dans le tableau n° 7. On observe que la vegetation des parties recemment brulees est celle qui contient le plus d'eau. Les taux d'humidite caracterisant les savanes planes et les bas-fonds sont pratiquement identiques. Rappelons que ces mesures interviennent au milieu de la saison des pluies et qu'il existe sans doute une difference entre ces deux dernieres localisations au moment de la saison seche. Les plantes des parties hautes des collines de la *serrania* sont celles qui recelent le moins d'humidite, peut-etre a cause d'une plus grande exposition au vent, mais aussi parce que la gravite empeche l'eau de se maintenir dans les sols (en general tres permeables).

| | POURCENTAGE D'HUMIDITE |
|--------------------|------------------------|
| Bas-fonds (1 mois) | 53,95 |
| Bas-fonds | 41,42 |
| pentcs | 37,63 |
| parties hautes | 35,21 |
| parties planes | 42,41 |

Tableau n° 7

BIOMASSE SELON LA LOCALISATION DANS LES DIFFERENTES FINCAS

| | LA FLORIDA | LA ENVIDIA | MATAZUL | MARUBARE | MACHACHI | NOVII LFROS | PRIMAVERA | PAYARA | PRADFRA | CRUCERO |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------|------------|---------------------------------------|--|--------------------------|--|-----------------|----------------------------------|---------------------------------|
| bas fonds | 533 1 (S1) | - | - | - | 600 4 (S1) 445 2 (S4) 295 8 (S7) | - | 269 5 (S1) 263 6 (S3) 228 5 (S4) | 275 (S1) | - | 450 (S1) 460 (S3) 60 (S3) |
| pentcs | 542 6 (S1) | - | - | 55 3 (S1) 430 4 (S1) | 486 5 (S1) 230 8 (S4) 174 6 (S7) | - | 131 (S1) 199 6 (S3) 137 2 (S4) | 160 (S1) | 120 (S2) | 225 (S1) 240 (S3) |
| parties hautes | 498 9 (S1) | - | - | 32 24 (S1) | 365 2 (S1) 201 3 (S4) 123 1 (S7) | - | 103 7 (S1) 155 5 (S3) 126 3 (S4) | 145 (S1) | 170 (S2) | 270 (S1) 75 (S3) 285 (S3) |
| savane plane | 898 4 (S2) 714 1 (S3) | 365 7 (S1) 172 8 (S2) | 218 8 (S1) | 28 8 (S2) 253 4 (S3) 434 8 (S4) | 351 3 (S2) 362 8 (S3) 394 5 (S5) 385 9 (S6) | 146 9 (S1) 120 9 (S2) | 299 5 (S2) 161 3 (S4) | 240 (S1) | 380 (S1) 230 (S2) 260 (S3) | 210 (S2) |

Tableau n° 8

Le tableau n° 8 presente les biomasses mesurees sur les sites des *fincas* (mediane des pesees) Ces chiffres sont exprimes en g m

La production vegetale de l'ensemble des sites de La Florida est manifestement la plus elevee cela s'explique par le fait que ces savanes ne subissent aucune pression due au betail ou au feu depuis quatre ans Pourtant les bas fonds du site de Machachi ont une production legerement superieure Peut on voir dans ce fait l'augmentation de la production sous l'effet de feux repetes dont parlent San Jose et al (1985) ?

Il semblerait que les savanes de l'*altullanura* soient plus productives que celles de la *serrania* mais il est difficile de generaliser car certains bas fonds produisent plus que la savane plane Il apparait clairement que ce sont les *bajos* les plus interessants dans la *serrania* car ils produisent deux fois plus que les parties hautes qui sont les moins productives et 20 p cent de plus que les pentes

3.4 Conditions particulieres de chacun des sites

La Florida (F1) est la *finca* la plus eloignee de la ville de Puerto Lopez (2 h 15 en voiture) qui ait ete visitee C'est aussi la plus vaste et celle dont la superficie en patures semes est la plus importante 1800 ha sur 3000 (pour 1200 tetes) Il restait 500 ha de savane native qui n'etaient pas utilisees depuis l'achat des terres il y a 4 ans Les proprietaires ignoraient tout des anciennes pratiques Ce sont les seuls sites parmi ceux qui ont ete etudies qui ne subissaient ni pression de betail ni feux reguliers

La seconde *finca* visitee la Envidia, possedait 70 betes pour le meme nombre d'hectares C'est le seul proprietaire qui n'avait pas de clotures si bien que les animaux se promenaient le long de la route a la recherche de quoi manger certains parvenant a forcer les clotures des paturages voisins pour aller chercher ce qu'ils ne trouvaient pas chez eux Le proprietaire a affirme bruler tous les mois mais la date du dernier feu remontait a 7 mois ce qui est assez contradictoire Il parlait aussi de deux semaines de repos entre le feu et la penetration des betes sur la parcelle mais cela parait difficilement realisable sans clotures C'est generalement le temps avance par les differents proprietaires quand on leur demandait a quel moment la vegetation possedait la meilleure valeur nutritive

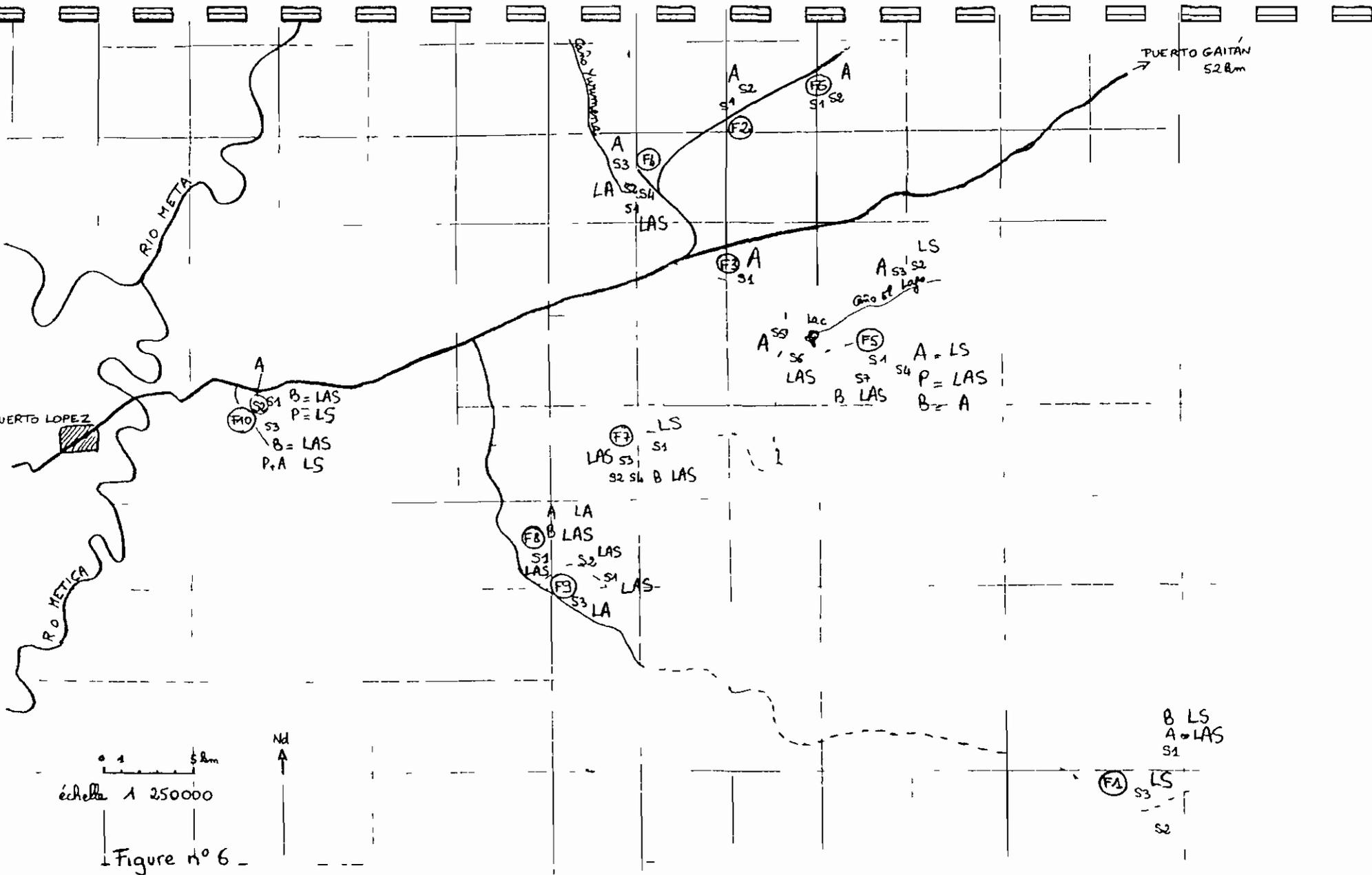
Avec le site 2 de Machachi (F5) les deux sites de la Envidia sont ceux ou la strate arboree etait la plus abondante Sur les autres sites quand ils etaient presents les arbres ne representaient qu'un faible pourcentage (inferieur a 5 p cent) du paysage Ils formaient ce qu'on appelle en Colombie des *matas*

Machachi appartient au meme proprietaire depuis quarante ans Il ne possede plus que 950 ha sur les 5000 initiaux dont 390 sont semes en paturages 218 de *serrania* et un

CONDITIONS PARTICULIERES DE CHACUN DES RELEVES

| Code du relevé | Date du relevé | Type de paysage | Surface (en ha) estimée du biotope | Pente (%) | Exposition |
|----------------|----------------|-----------------|------------------------------------|----------------------|------------------------|
| F1S1 | 02/08/1994 | ondulé | 200 | 5 à 20 | P(b+c) S |
| F1S2 | 03/08/1994 | | 100 | 2 | |
| F1S3 | 04/08/1994 | plat | 200 | | |
| F2S1 | 08/08/1994 | sibitanura | 30 | 8 | |
| F2S2 | 08/08/1994 | | 35 | 5 | |
| F3S1 | 09/08/1994 | sibitanura | 40 | | |
| F4S1 | 11/08/1994 | pentec | 40 | 14 à 21 | T2 S-O T5 E T3 S-SE |
| F4S2 | 11/08/1994 | plat | 100 | | |
| F4S3 | 23/08/1994 | | 100 | | |
| F4S4 | 23/08/1994 | valonné (doux) | 50 | | |
| F6S1 | 16/08/1994 | serrania | 40 | 20 à 23 | P1 SO P2 N P3 S |
| F6S2 | 17/08/1994 | sibitanura | 20 | | |
| F6S3 | 17/08/1994 | | 60 | | |
| F6S4 | 17/08/1994 | serrania | 40 | 23 | P2 S |
| F6S5 | 18/08/1994 | penne douce | 35 | 3 | |
| F6S6 | 18/08/1994 | valonné (doux) | 120 | | |
| F6S7 | 18/08/1994 | serrania | 100 | 16 à 20 | P1 N P2 E |
| F6S1 | 22/08/1994 | sibitanura | 60 pour les 2 sites | | |
| F6S2 | 22/08/1994 | | | | |
| F7S1 | 06/09/1994 | pentu | 40 | 4 puis 14 | P2 O P3 NO |
| F7S2 | 07/09/1994 | zone plane | 25 | | |
| F7S3 | 05/09/1994 | serrania | 100 | 9 à 12 | P2 S P3 NE P1 SO |
| F7S4 | 08/09/1994 | | 55 | P1 10 P2 P3 24 29 | P1 E P2 SE P3 S-SO |
| F8S1 | 12/09/1994 | ondulé | 100 | 8 | N-NE |
| F9S1 | 13/09/1994 | sibitanura | 40 | | |
| F9S2 | 13/09/1994 | serrania | 100 | 18 à 22 | P1 et P3 S-SE P2 N |
| F9S3 | 13/09/1994 | zone plane | 100 | | |
| F10S1 | 19/09/1994 | serrania | 50 pour les deux sites | 21 à 24 | P1 S-SO P2 NE P3 SO |
| F10S2 | 20/09/1994 | zone plane | | | |
| F10S3 | 21/09/1994 | serrania | | 18 | P2 E P3 NE |

| Code du relevé | Date du dernier feu | Hauteur (cm) végétation | Charge en têtes/ha | Remarques |
|----------------|-------------------------------------|--|--------------------|---|
| F1S1 | 4 ans | 50-70 dans B | pas d'animaux | pentons caillouteuses |
| F1S2 | | 25 sur A | | proche rivière |
| F1S3 | | | | caillouteux |
| F2S1 | 7 mois | 35 | 1 | parcouru par de nombreux chemins |
| F2S2 | | 35 | 1 | |
| F3S1 | 6 mois | 40 | | proche piste |
| F4S1 | T1 T3 T5 11 mois T2 1 mois | | 0.3 | cailloux roches à 200 m d'une rivière |
| F4S2 | 3 mois | 5 à 10 | | très pâturé |
| F4S3 | | 5 à 10 | | |
| F4S4 | [10 mois] | 50 | | |
| F6S1 | | B1-3 140 B2 100 | 0.1 | B1 très humide B2 moins humide |
| F6S2 | 4 mois | | 0.17 | se suivent, proches d'une rivière |
| F6S3 | | | | B2 humide |
| F6S4 | | | 0.1 | |
| F6S5 | | | 0.5 à 1 | |
| F6S6 | | | 0.17 | |
| F6S7 | | | 0.1 | |
| F6S1 | 8 mois | 20 à 40 | 0.8 | ancien pâturage (amargo) abandonné il y a 20 ans |
| F6S2 | 5 mois | | | |
| F7S1 | 4 mois (sur une partie de la finca) | B2 45 T1 40 | 0.14 | zone de transition proche de la piste |
| F7S2 | | 20 à 40 | | |
| F7S3 | | B 50 A 20 P 20 à 30 | | B2 plus humide que B1 terminières cano |
| F7S4 | | 25 (80 pour l'inflorescence et 40 dans bejo) | | bejos humides |
| F8S1 | | Piat, 30 à 50 (infor à 150) B 50 P 30 | | bejos assez humides |
| F8S1 | la dernière partie brûlée avait 3] | 40 à 50 | 0.16 | T3 plus humide |
| F9S2 | | 20 à 40 (plat A) | | S2 collines plus hautes beaucoup plus espèces |
| F9S3 | | | | |
| F10S1 | | | 0.1 | |
| F10S2 | | 50 | 3 | S2 très pâturé terre tassée (bêtes s'y concentrent) touffes très espèces |
| F10S3 | Bq 1 mois | P1 30 (infor 60) A B1 40 | 0.1 | |



peu plus de 200 dans l'*altillanura*. Afin de nourrir les 520 animaux, une rotation judicieuse est effectuée entre les pâturages améliorés et la savane. La surface de *serrania* offre de nombreux *bajos* très appréciés pendant la saison sèche (*verano*). Une nouvelle portion de savane est brûlée tous les trois mois.

Tout comme pour Los Novilleros (F2), La Pradera (F9) ou El Crucero (F10), la même parcelle est brûlée une fois par an, les *bajos* de préférence à la fin de l'été car ce sont les seuls endroits encore capables de fournir des repousses à cette période. Seul le propriétaire de La Primavera (F7, 2000 ha, dont 1700 de savane naturelle) affirme brûler chaque parcelle deux fois par an. La baisse en quantité et qualité (fourrage sec et vieux) de biomasse est avancée pour expliquer ces feux.

Le site de Los Novilleros a été séparé en deux car une partie avait été brûlée 5 mois et l'autre 8 mois auparavant. Ce site est un ancien pâturage amélioré, non entretenu depuis 20 ans. Il est situé le plus au nord de l'aire parcourue, donc le plus proche du fleuve Meta.

Deux sites pourraient se distinguer par le fait qu'ils sont tous deux très pâturés : les sites 2 des *fincas* Marubare et El Crucero.

3.5 Résultats des analyses de sol

Rappelons que la fraction supérieure à 2 mm dans les sols de l'*altillanura* (et des *bajos*) est presque inexistante. Au contraire, dans la *serrania*, elle pouvait constituer plus de la moitié du poids des échantillons, soit plus du tiers du volume. En effet, la densité des agglomérats est de 2,45 et celle de la fraction inférieure à 2 mm, de 1,16. Ils possèdent un pH moins acide (4,9 à 5,6) ce qui explique en partie qu'ils fixent mieux le phosphore. Par contre, ils renferment une moins grande quantité de matière organique (environ 1,5 p. cent). Les tableaux des résultats complets d'analyse sont situés en annexe n° 2.

Les sols de la région d'analyse sont en majorité argilo-limono-sableux (LAS), certains sont argileux (A) ou limono-sableux (LS), plus rarement limono-argileux (LA). À l'exception d'un bas fond de texture argileuse, cette texture semble plutôt le fait de sites de l'*altillanura* situés dans la partie nord de la zone d'analyse (voir la carte fig. 6). Les bas fonds à deux exceptions près sont argilo-limono-sableux.

Selon la classification donnée par Salinas et García (1985), les sols de la région sont acides à très acides, sans prendre en considération les agglomérats, le pH varie de 4,3 à 5,3 avec une majorité aux alentours de 4,8.

Comme le montrent les analyses disponibles pour les *fincas* La Florida et La Primavera, la matière organique est contenue en majorité par les cinq premiers centimètres du sol. Pour des raisons pratiques, la distinction n'a pas pu être faite, les analyses dont nous disposons portent sur les vingt ou trente premiers centimètres du sol. Les comparaisons ne peuvent

donc pas porter sur l'ensemble des sites. La quantité de matière organique varie de 1,2 à 4,5 p cent. Les bas fonds ne semblent pas particulièrement plus riches et il n'existe pas de différence marquée entre *altillanura* et *serrania*. D'après le RIEPT (1992) la quantité de matière organique diminue à mesure que la proportion de sable augmente dans le sol, cela se vérifie clairement dans les résultats.

Quant aux éléments minéraux, ils varient dans les proportions suivantes (en milliequivalents/100 g de sol) : 0,43 - 2,59 pour l'aluminium, 0,04 - 0,29 pour le calcium, 0,03 - 0,12 pour le magnésium et 0,03 - 0,12 pour le potassium. La disponibilité en cet élément est faible, nos résultats correspondent avec l'échelle qui est donnée pour cette région (Salmas et Garcia 1985). Les quantités les plus fortes en aluminium sont mesurées dans des sites de savane plane, les plus faibles dans la *serrania* (quelque soit la localisation). Les agglomérats des pentes et parties hautes sont les moins riches en cet élément. On peut constater que la quantité d'aluminium est inversement proportionnelle à la quantité de sable, au contraire de la disponibilité en phosphore (RIEPT 1992). Celle-ci s'échelonne de 1,7 à 4,5 ppm dans les échantillons prélevés sur vingt-cinq centimètres, elle peut donc être considérée comme moyenne (2 à 5 ppm) et non comme basse (0 à 2 ppm) comme le laisse entendre la présentation des sols de la région de Salmas et Garcia (1985). La encore la quantité de phosphore est plus importante dans les cinq premiers centimètres. Les sols de la *serrania* semblent plus riches en cet élément.

3.6 Identification des communautés-type

3.6.1 L'Analyse Factorielle des Correspondances

L'examen de la carte des relevés n° 1 relative aux axes factoriels 1 et 2 montre une nette individualisation entre les quatre groupes de relevés. Elle met en évidence l'opposition qui existe entre les groupes II et III, responsables en majeure partie de la formation de l'axe vertical et I et IV, ce dernier groupe jouant un grand rôle dans la formation de l'axe horizontal. On distingue même la formation de sous-groupes au sein des premier et troisième groupes. Si l'on considère pour cette même analyse les axes 1 et 3 (carte des relevés n° 2) on remarque que ce plan d'axes confirme l'opposition qui existe entre les groupes I et IV, ainsi que l'individualisation du groupe II et la formation de sous-groupes dans le groupe III. Ce dernier phénomène s'observe aussi pour les axes n° 2 et 3 (carte des relevés n° 3). Le plus remarquable sur cette dernière carte est la franche distinction entre les trois sous-groupes I a, I b et I c.

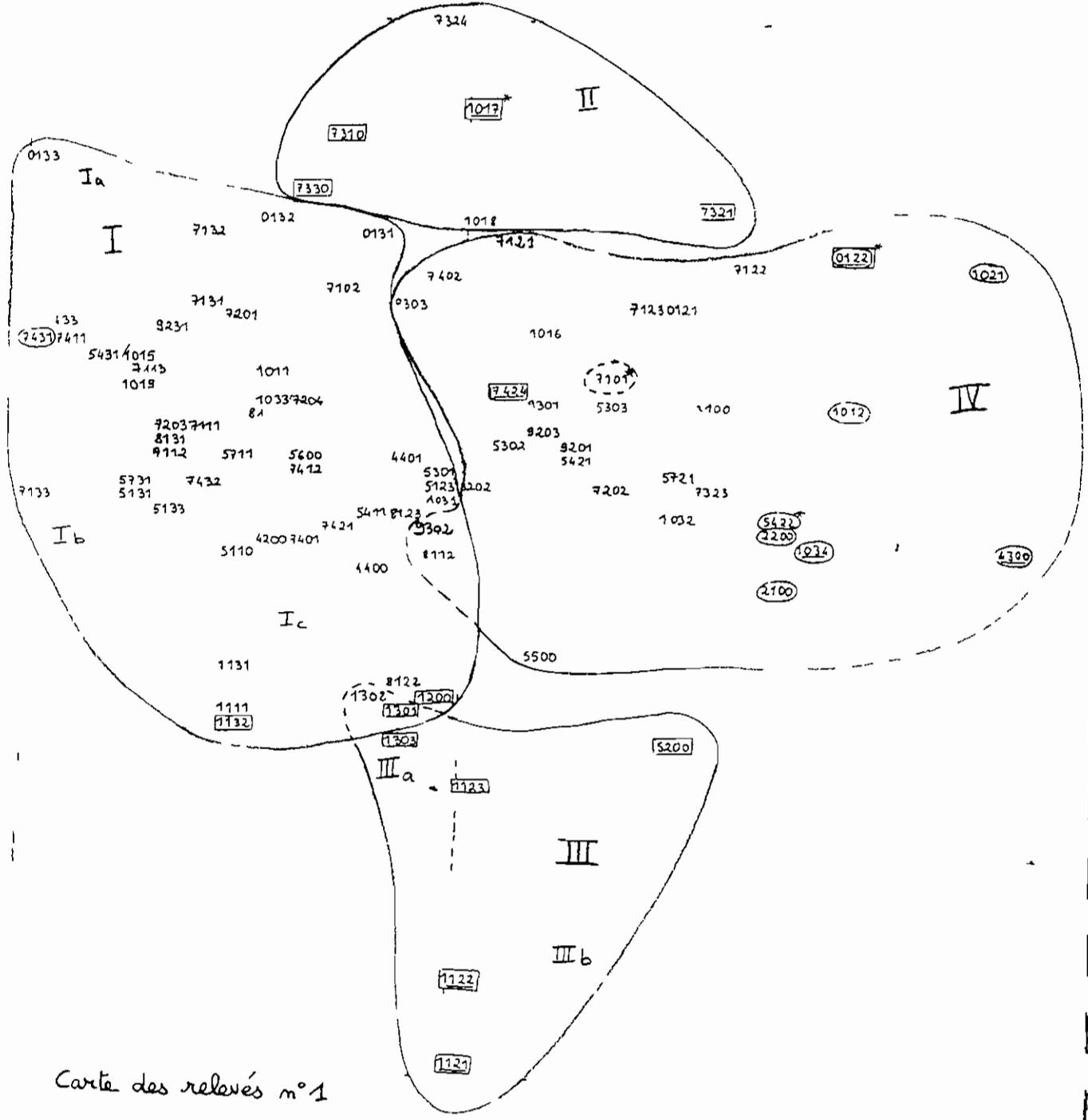
En ce qui concerne l'opposition des groupes I et IV moins prononcée sur les cartes que pour les groupes II et III, on ne peut pas l'expliquer seulement par la présence du caractère argile plus marquée dans le groupe IV les différences floristiques s'expliquent aussi par le type de releve (pentes parties hautes bas fonds et savane plane) qui entraîne des différences d'hydrométrie pierrosité disponibilité en éléments minéraux. En effet, on observe que tous les relevés correspondant aux pentes et parties hautes de la *serrania* à trois exceptions près se retrouvent dans le groupe I. Par contre les six relevés appartenant au groupe II sont proches géographiquement et sont tous argilo-limono-sableux. Les six relevés de groupe III se caractérisent par leur texture limono-sableuse. La Classification Hiérarchique avait placé le releve 1123 parmi le groupe IV or ce releve montre des affinités avec le groupe III sur les trois cartes. Le fait que ce bas-fond n'ait pas été classé avec tous les autres *bajos* du site 1 de La Florida est étrange il peut s'agir d'une erreur d'échantillonnage un moins grand nombre d'espèces ayant été affecté à ce releve. Ceci explique pourquoi nous avons choisi de le faire figurer dans le groupe III.

L'examen et la comparaison des caractères stationnels correspondant aux unités de végétation ne permettent pas de distinguer de grandes différences pouvant être attribuées aux conditions d'exploitation. On remarque seulement que les sites subissant la plus forte charge animale sont tous situés dans le groupe IV. Pour mettre en évidence d'éventuels pôles dus à la charge à la date du dernier feu voire même à l'exposition et force des pentes il est nécessaire d'effectuer une autre analyse pour chacun des groupes IV et I b.

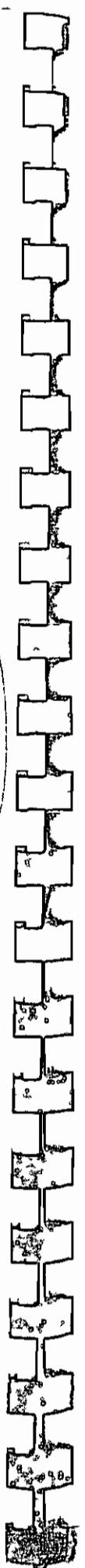
Les cartes-espèces accompagnent leur carte releve correspondante. Les espèces qui contribuent à la formation de l'axe horizontal de la carte des espèces n° 1 forment deux pôles. Celui qui est situé à gauche est constitué d'espèces relativement fréquentes sur l'ensemble des sites inventoriés par contre celles qui forment le pôle de droite sont beaucoup moins fréquentes.

AXE HORIZONTALE (1) - AXE VERTICALE (2)
NOMBRE DE POINTS 32

Analyse des correspondances



Carte des relevés n°1





0131

0131

0051

0132

0031

0031

0131

0013

0025

0044

0044

0041

0051

0110

0023

0021

0043

0013

0081

0094

0044

0115

0076

0087

0124

0138

0083

0032

0032

0110

0032

0008

0146

0102

0023

0134

0138

0083

0119

0055

0116

0147

0075

0074

0114

0027

0143

0077

0114

0135

0094

0031

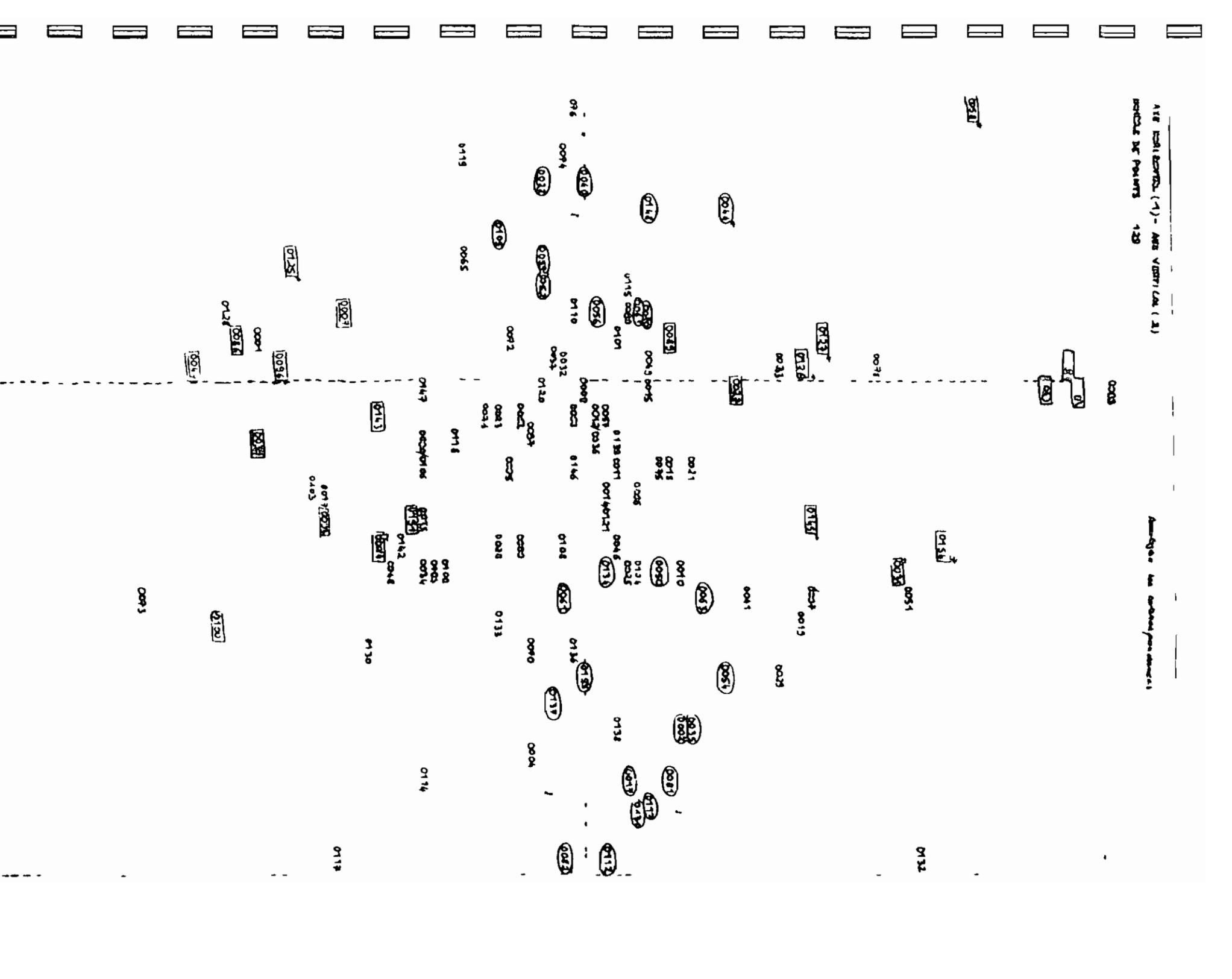
0128

0018

0047

0120

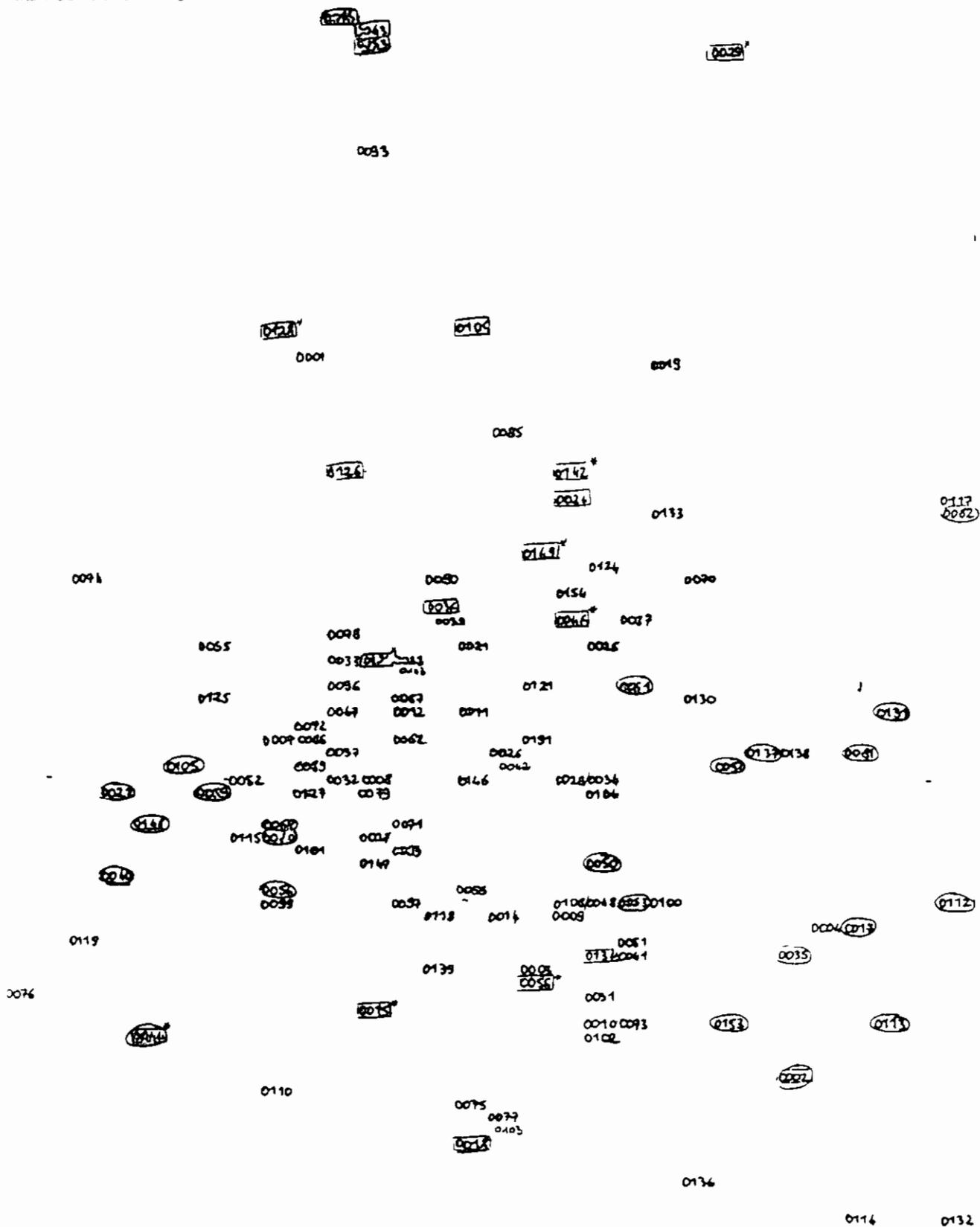
0093



AXIS COORDONNEES (1) - DES VERTICES (3)

Analyse des contacts physiques

Hauteur des poteaux : 1.29

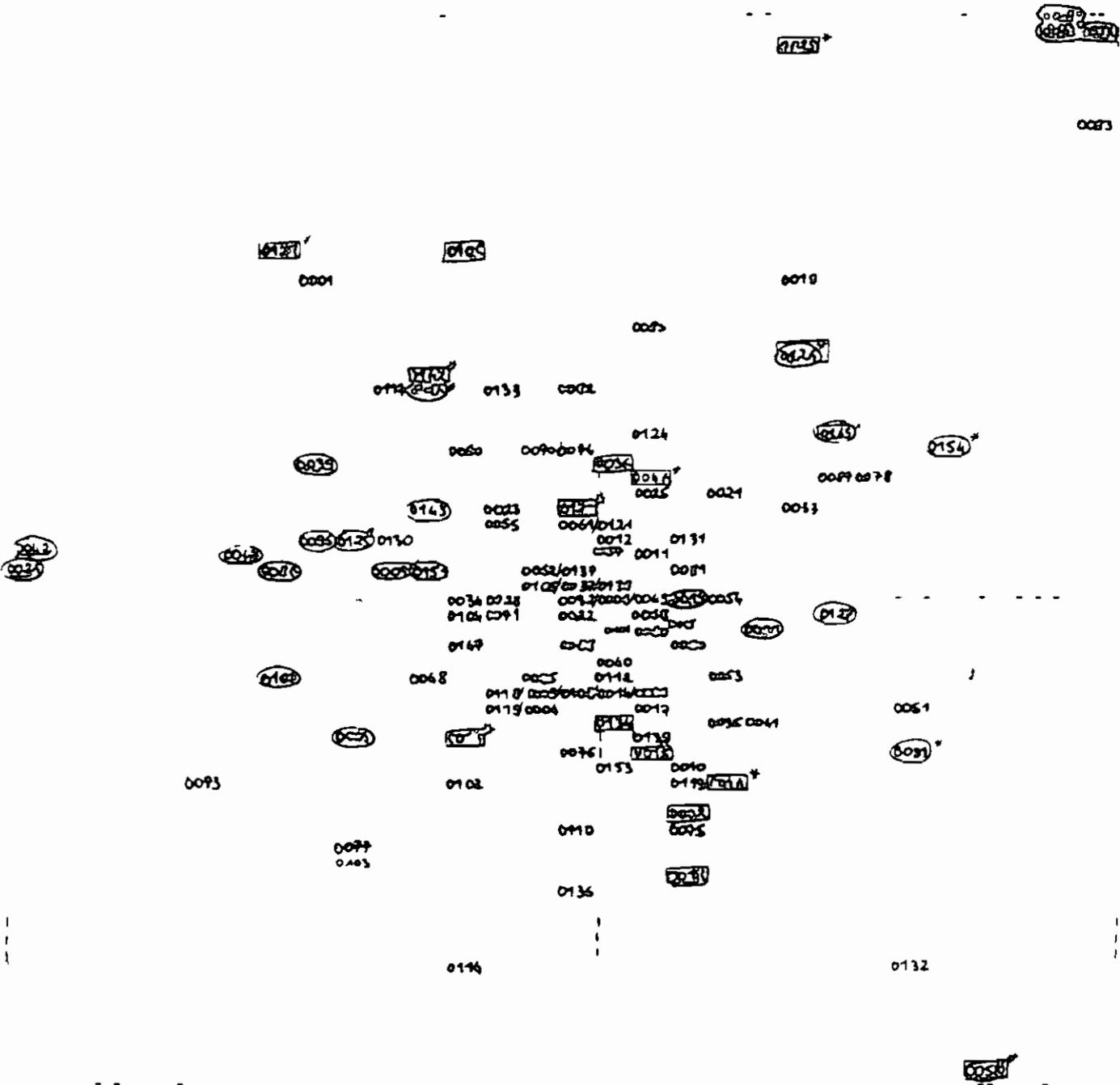


0058*

Carte des espèces n° 1

AXE HORIZONTALE (2) -- AXE VERTICALE (3)
 NOMBRE DE POINTS : 129

Analyse des correspondances



NOMBRE DE POINTS SUPERPOSES 21

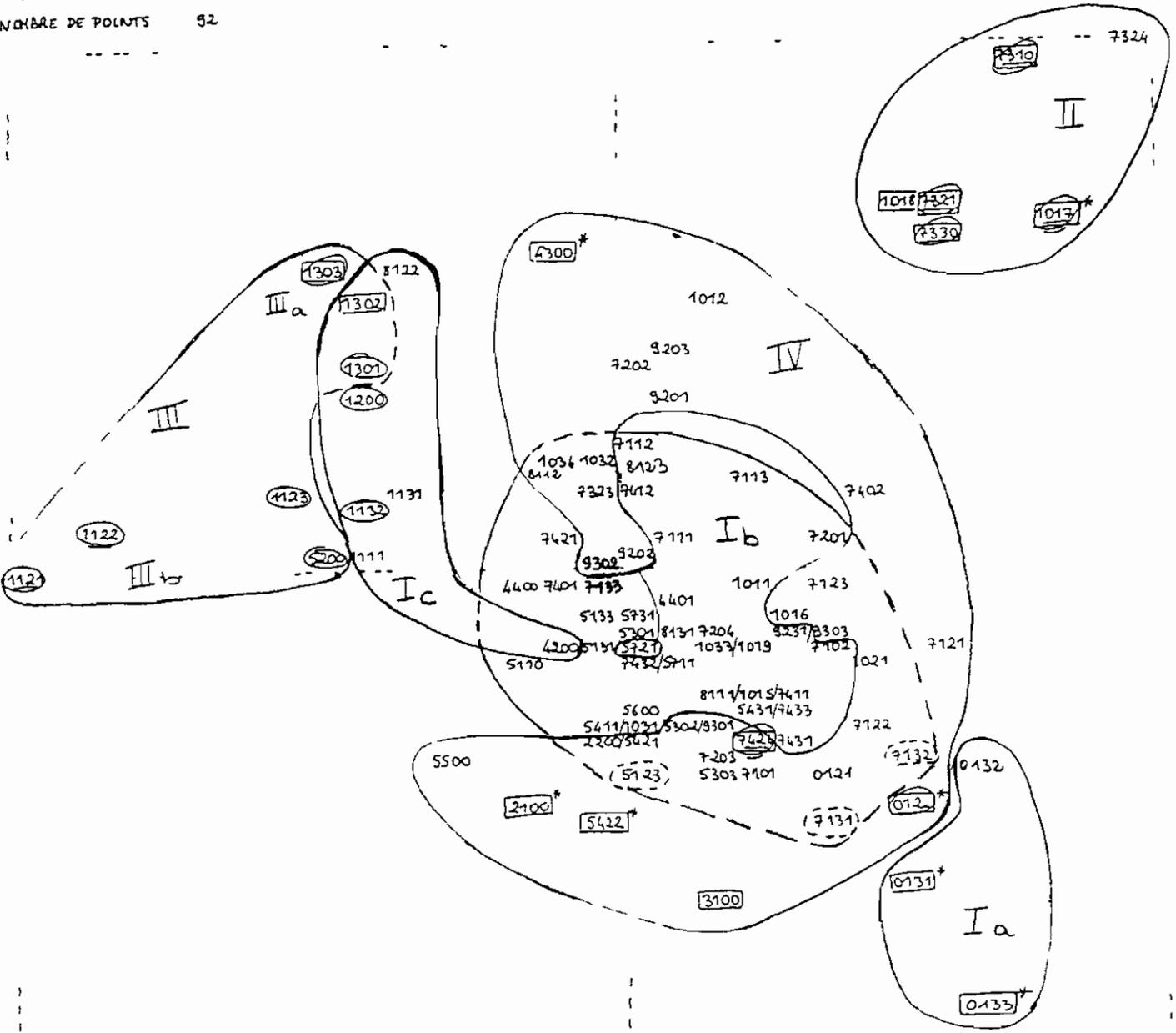
| | | | | | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 0065 (0013) | 0087 (0012) | 0052 (0025) | 0092 (0032) | 0013 (0007) | 0020 (0008) | 0005 (0007) | 0062 (0012) | 0000 (0003) | 0090 (0008) |
| 0109 (0008) | 0111 (0008) | 0161 (0008) | 0116 (0012) | 0069 (0012) | 0148 (0008) | 0101 (0007) | 0118 (0010) | 0056 (0040) | 0097 (0003) |
| 0103 (0079) | | | | | | | | | |

Carte des espèces n°3

AXE HORIZONTAL (2) - AXE VERTICALE (3)

Analyse des correspondances

NOMBRE DE POINTS 92



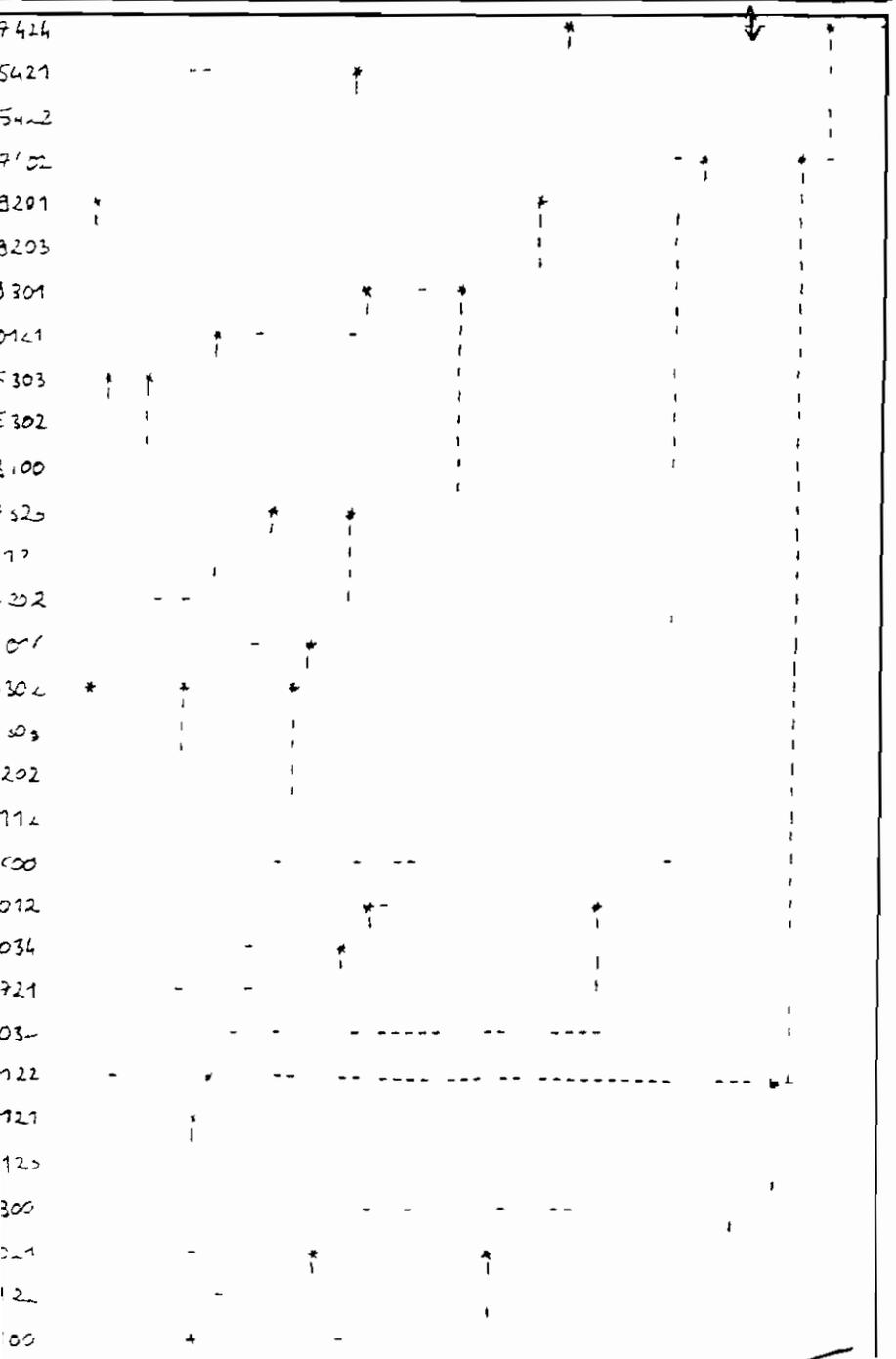
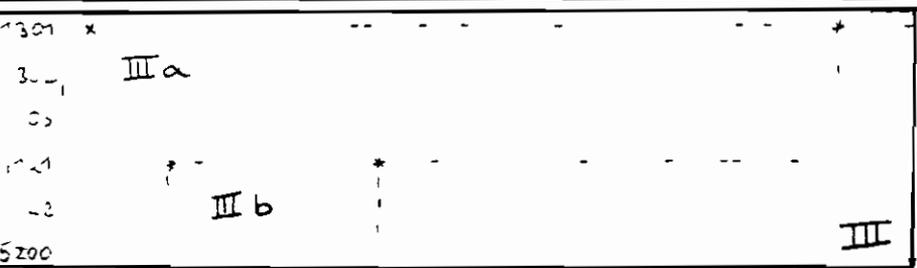
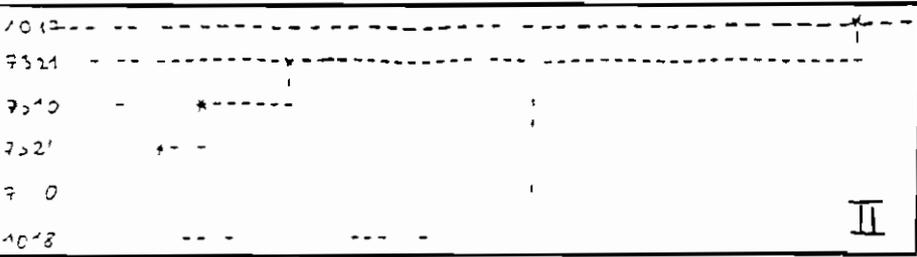
Carte des relevés n°3

3 6 2 Representation des classifications hierarchiques

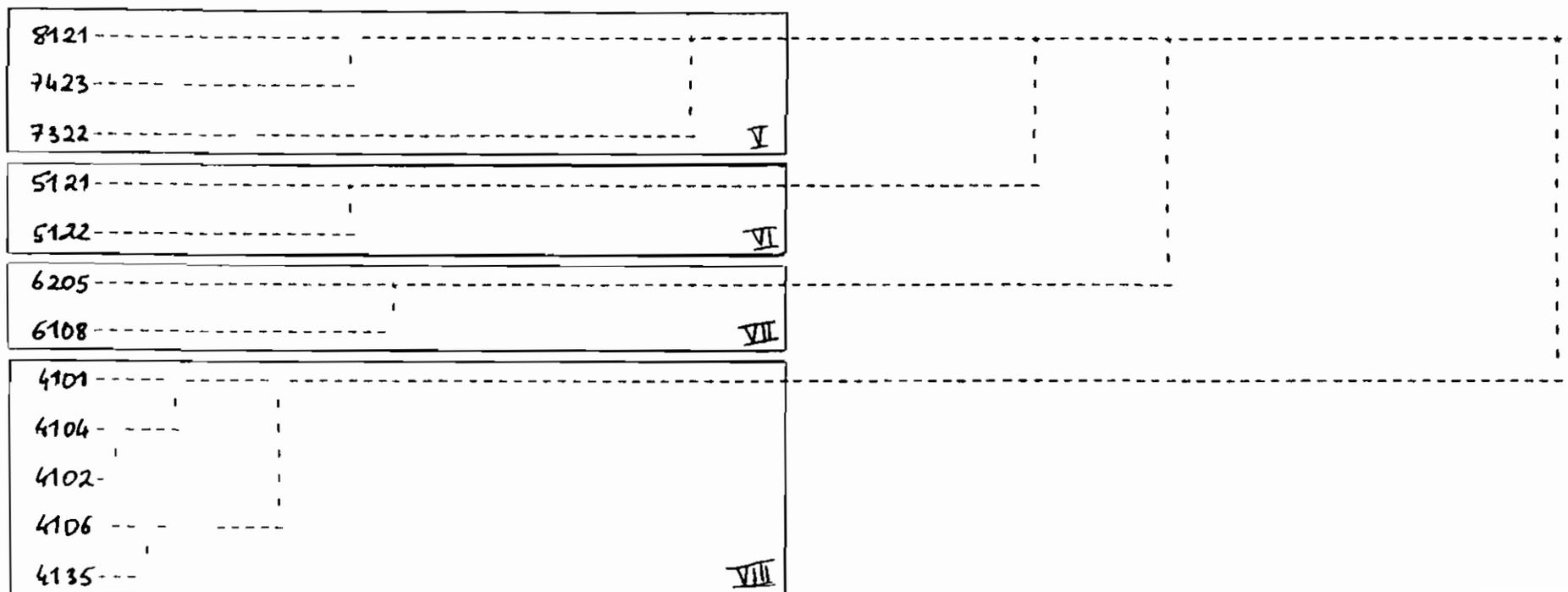
La CAH des relevés donne le classement précis des relevés au sein des quatre groupes. Celle des relevés supplémentaires permet de relier entre eux ces relevés pour l'élaboration des tableaux phytosociologiques. Ils ont été écartés de l'analyse car différents, ils gênaient l'interprétation. Le groupe V comporte trois relevés de bas-fonds, tous trois de texture argilo-limono-sableuse. Ce sont des biotopes plus humides que l'ensemble des bas-fonds inventoriés. Les bas-fonds du site 1 de Machachi constituent le sixième groupe. Ils étaient eux aussi très humides, c'est pourquoi ils sont situés juste après le groupe V sur la CAH. Malheureusement, nous ne disposons pas d'information sur ces sols, c'est ce qui doit entraîner la différence. Le site 1 de Los Novilleros, où furent effectués deux relevés, constitue à lui seul le groupe VII. C'est le site situé le plus au nord de la zone d'étude, argileux, c'est aussi un ancien pâturage non entretenu depuis vingt ans. Le groupe VIII est aussi formé d'un seul site, le numéro 1 de Marubare, Argilo-limono-sableux, les relevés sont tous des pentes situées à 200 mètres d'une rivière, séparées de cette dernière par des bassins où se pratiquait un élevage de Tilapia.

Sur la classification hiérarchique des espèces, le signe L signale les espèces ligneuses.

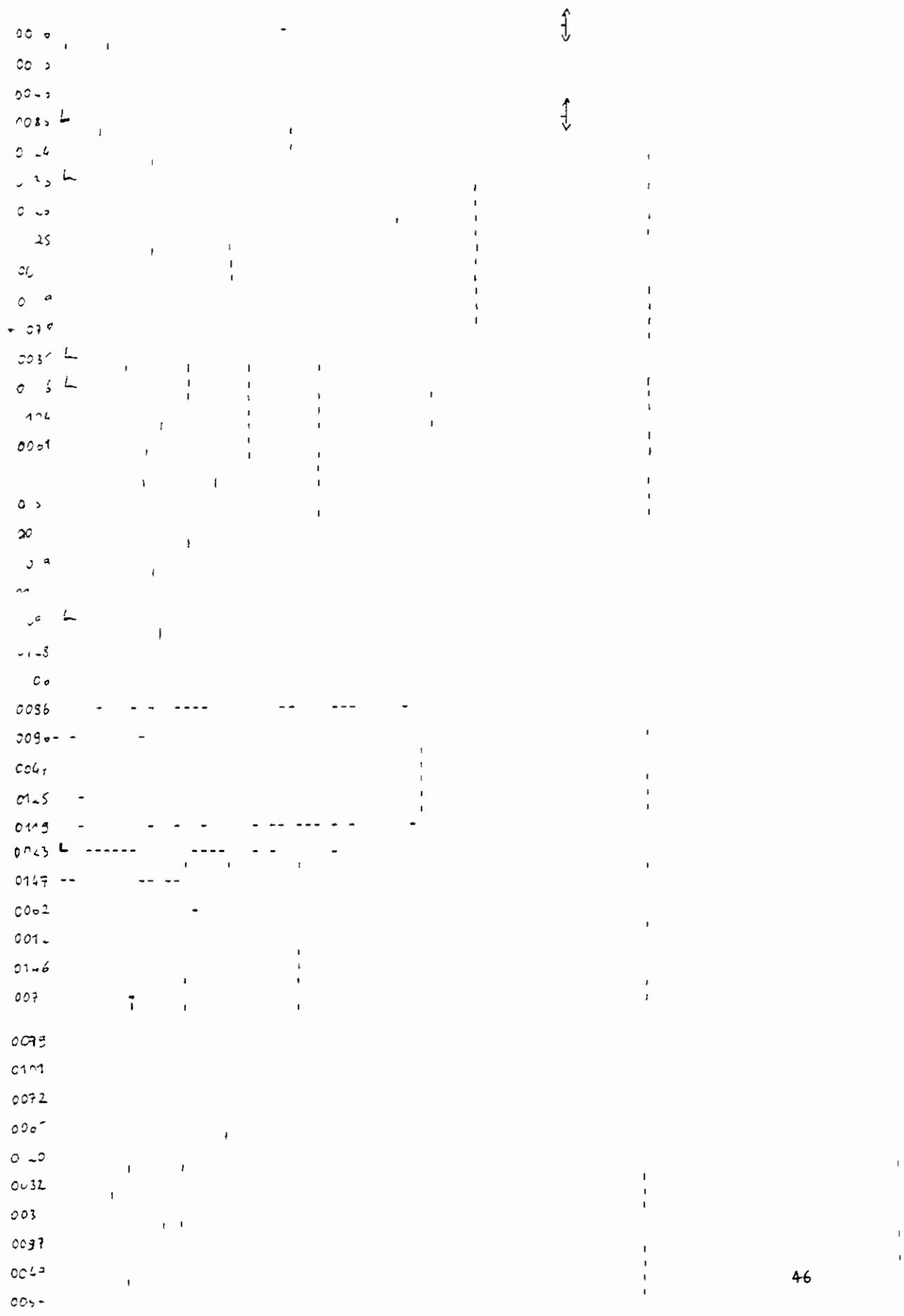
CLASSIFICATION HIERARCHIQUE DES RELEVES



... REPRESENTATION DE LA CLASSIFICATION HIERARCHIQUE DES RELEVES SUPPLEMENTAIRES



CLASSIFICATION HIERARCHIQUE DES ESPECES



0058

0095 L

0021

0099

0047

0074

0022

0040

0148

0052

0059

010

0027

082

0115

0056

0068

0080

0039

0051

0001

0142

0090

0023

0117

0157

0052

0171

075 L

033

0019 L

0087

0025

0154

012



| | | | | | |
|--------|----|--|--|--|--|
| 0018 | | | | | |
| 0088 | | | | | |
| 0014 | | | | | |
| 0108 L | | | | | |
| 0026+ | | | | | |
| 0042 | | | | | |
| 0028 L | | | | | |
| 0034 | | | | | |
| 003 | | | | | |
| 0100 | | | | | |
| 0055 | | | | | |
| 0018 L | | | | | |
| 0118 | - | | | | |
| 0114 L | | | | | |
| 0138 | -- | | | | |
| 0002 | | | | | |
| 0035 | | | | | |
| 0017 | | | | | |
| 0113 | | | | | |
| 0084 | | | | | |
| 0010 | | | | | |
| 0041 | | | | | |
| 0009 | | | | | |
| 0136 | | | | | |
| 0004 | | | | | |
| 0112 | | | | | |
| 0180 | | | | | |
| 0073 | | | | | |
| 0077 | | | | | |
| 0103 | | | | | |
| 0102 | | | | | |
| 0110 L | | | | | |
| 0096 | | | | | |
| 0153 L | | | | | |
| 0090 | | | | | |
| 0134 | | | | | |
| 0063 | | | | | |
| 0011 | | | | | |
| 0121 | | | | | |
| 0015 | | | | | |
| 0139 | | | | | |
| 0127 | | | | | |

REPRESENTATION DE LA CLASSIFICATION HIERARCHIQUE DES ESPECES SUPPLEMENTAIRES

49

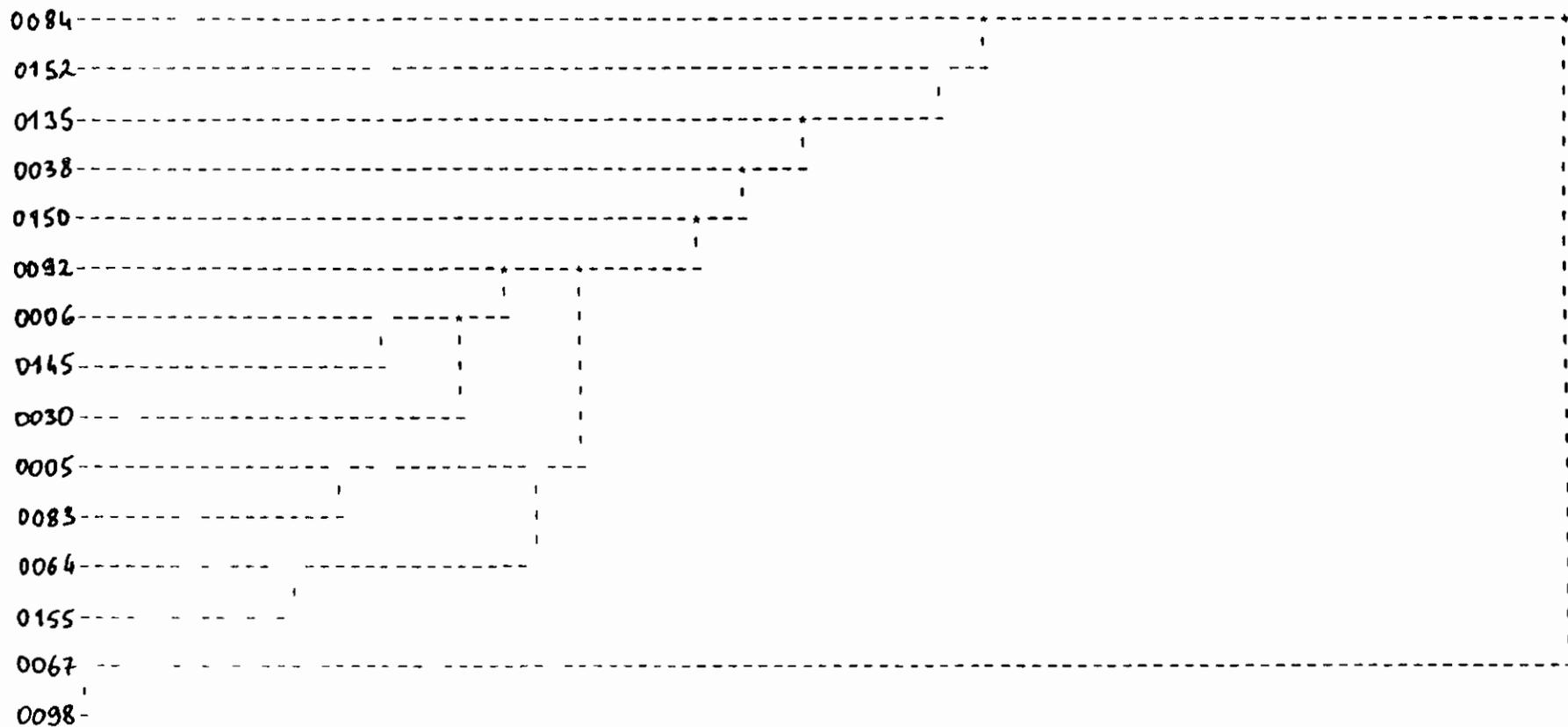


TABLEAU PHYTOSOCIOLOGIQUE N° 2

(6 relevés)

| | Nombre d'apparitions | Fréquence |
|---------------------------------------|-------------------------|-----------|
| Espèces caractéristiques | | |
| 27 <i>Paspalum carinatum</i> | 6 | 1,00 |
| 12 <i>Axonopus aureus</i> | 6 | 1,00 |
| 148 <i>Trachypogon plumosus</i> | 5 | 0,83 |
| 80 <i>Andropogon leucostachyus</i> | 5 | 0,83 |
| 89 <i>Mesosectum loliforme</i> | 5 | 0,83 |
| 101 <i>Paspalum peetanatum</i> | 5 | 0,83 |
| 68 <i>Rhynchospora holoschenoides</i> | 5 | 0,83 |
| 37 <i>Clitonia guyanensis</i> | 5 | 0,83 |
| 32 <i>Chamaecrista deraucasi</i> | 5 | 0,83 |
| 120 <i>Enosema rufum</i> | 5 | 0,83 |
| 36 <i>Clidemia rubra</i> | 5 | 0,83 |
| 43 <i>Croton trinitatis</i> | 5 | 0,83 |
| 53 <i>Zizira biflora</i> | 5 | 0,83 |
| 21 <i>Buchnera pusilla</i> | 5 | 0,83 |
| 49 <i>Declieuxia fruticosa</i> | 5 | 0,83 |
| Espèces compagnes | | |
| 52 <i>Elyonorus candidus</i> | 4 | 0,67 |
| 16 <i>Blechnum sp</i> | 4 | 0,67 |
| 126 <i>Schultesia sp</i> | 4 | 0,67 |
| 46 <i>Caratella americana</i> | 4 | 0,67 |
| 57 <i>Eupatorium amygdalinum</i> | 4 | 0,67 |
| 79 <i>Leptocoryphium lanatum</i> | 3 | 0,50 |
| 149 <i>Turnera pumila</i> | 3 | 0,50 |
| 115 <i>Rhynchospora barbata</i> | 3 | 0,50 |
| 50 <i>Rhynchospora blepharophora</i> | 3 | 0,50 |
| 105 <i>Rhynchospora podoesperma</i> | 2 | 0,33 |
| 65 <i>Rhynchospora globosa</i> | 2 | 0,33 |
| 22 <i>Bulbostylis paradoxa</i> | 2 | 0,33 |
| 40 <i>Paspalum contractum</i> | 2 | 0,33 |
| 56 <i>Schizachyrium hirtiflorum</i> | 2 | 0,33 |
| 146 <i>Trachypogon vestitus</i> | 2 | 0,33 |
| 63 <i>Gymnopogon foliosus</i> | 2 | 0,33 |
| 11 <i>Hypis atrorubens</i> | 2 | 0,33 |
| 72 <i>Ichthyothere terminalis</i> | 2 | 0,33 |
| 127 <i>Sciela distans</i> | 2 | 0,33 |
| 99 <i>PB</i> | 2 | 0,33 |
| 35 <i>Paspalum clavuliferum</i> | 1 | 0,17 |
| 54 <i>Eragrostis maypurensis</i> | 1 | 0,17 |
| 14 <i>Desmodium barbatum</i> | 1 | 0,17 |
| 41 <i>Enosema crinitum</i> | 1 | 0,17 |
| 139 <i>Stylosanthes guianensis</i> | 1 | 0,17 |
| 29 <i>Cassena zzyphoides</i> | 1 | 0,17 |
| 62 <i>Galactia jamaeana</i> | 1 | 0,17 |
| 59 <i>Phyllanthus niruri</i> | 1 | 0,17 |
| 134 <i>Spanea pratensis</i> | 1 | 0,17 |
| 121 <i>Sabicea villosa</i> | 1 | 0,17 |
| 17 <i>Spermocoe capitata</i> | 1 | 0,17 |
| 24 <i>Caladium macrostiles</i> | 1 | 0,17 |
| 74 <i>Hibachia alata</i> | 1 | 0,17 |
| 88 <i>Merremia aburensis</i> | 1 | 0,17 |
| 15 <i>Burmania bicolor</i> | 1 | 0,17 |
| 97 <i>Polygala paniculata</i> | 1 | 0,17 |
| 106 <i>Polygala sp</i> | 1 | 0,17 |
| 155 <i>Enocaulon humboldtii</i> | 1 | 0,17 |
| 33 <i>Xyris caroliniana var mayor</i> | 1 | 0,17 |
| 154 <i>Zornia latifolia</i> | 2 | 0,33 |
| 81 <i>Lindernia diffusa</i> | 1 | 0,17 |
| 90 <i>Strophia scorpioides</i> | 1 | 0,17 |
| 28 <i>Cassipouira idaeifolia</i> | 1 | 0,17 |
| 108 <i>Pandanus sp</i> | 1 | 0,17 |
| 19 <i>Besleria virgilioides</i> | 1 | 0,17 |
| 23 <i>Dyssonima verbauxifolia</i> | 1 | 0,17 |
| 95 <i>Palafoxia rigida</i> | 1 | 0,17 |
| Espèces différentes | | |
| 64 <i>Utricularia girva</i> | 1 | 0,17 |
| 93 <i>Oxachyrium versicolor</i> | 1 | 0,17 |
| 25 <i>Cuphea calophylla</i> | 1 | 0,17 |

3 6 3 Les tableaux phytosociologiques

L'assemblage entre eux des relevés qui semblaient se ressembler a conduit a l'elaboration de tableaux phytosociologiques. A chacun des quatre premiers groupements (G I, G II, G III et G IV) correspond un tableau, tandis que les groupements issus des relevés supplémentaires (G V, G VI, G VII et G VIII) sont présentes dans un même tableau ou sont annotés le nombre d'apparitions pour chaque espèce dans les relevés du groupe. Même s'ils possèdent parfois certaines espèces caractéristiques en commun, les quatre premiers groupements affichent des différences marquées, comme le prouvent leurs espèces différentielles.

On remarque que tous les groupes possèdent un cortège plus ou moins abondant d'espèces ligneuses, *Palicourea rigida* étant présente dans tous, excepté G V et G VIII.

Les espèces de G I sont assez représentatives puisque les caractéristiques comptent parmi celles qui possèdent les fréquences d'apparition les plus élevées de l'ensemble de l'aire. Ce groupe donne une illustration de ce que peut être la flore des collines (pentes et parties hautes) de la serrania.

Les espèces de *Cyperaceae* sont très présentes dans le groupe II. Un nombre important d'espèces ont une fréquence d'apparition élevée, ce groupe possède une flore riche. Deux espèces ligneuses, *Clidemia rubra* et *Curatella americana* apparaissent dans plus des deux tiers des relevés. Ce groupe est le seul qui ne possède pas *Andropogon leucostachyus*, qui est pourtant l'espèce la plus fréquente de la région. Cette espèce est une pionnière après les feux et se caractérise par une sensibilité au pâturage et au stress hydrique (Peters 1994).

Le groupe III est marqué par l'importance des Légumineuses, cela pourrait avoir pour origine une carence en azote au niveau des sols. Les ligneux sont bien représentés, grâce à des fréquences d'apparition relativement élevées. On observe un phénomène identique pour le groupe IV, avec cependant une présence de *Miconia scorpioides* beaucoup moins remarquable. A noter la fréquence de *Rhynchospora holoschenoides* la moins élevée dans ce groupe comparé à l'ensemble des groupes. Les *Cyperaceae* sont d'ailleurs assez mal représentées.

TABLEAU PHYTOSOCIOLOGIQUE N° 3

(6 relevés)

| | | Nombre d'appartions | Frequence |
|----------------------------------|--|------------------------|-----------|
| Especies caracteristiques | | | |
| 40 | <i>Paspalum contractum</i> | 6 | 1 00 |
| 12 | <i>Axonopus aureus</i> | 6 | 1 00 |
| 79 | <i>Leptocoryphium lanatum</i> | 6 | 1 00 |
| 52 | <i>Elyonorus candidus</i> | 6 | 1 00 |
| 143 | <i>Aristida tinctoria</i> | 6 | 1 00 |
| 105 | <i>Rhynchospora podosperma</i> | 6 | 1 00 |
| 32 | <i>Chamaecrista desvauxii</i> | 6 | 1 00 |
| 39 | <i>Hyptis conferta</i> var <i>angustifolia</i> | 6 | 1 00 |
| 71 | <i>Hyptis dilatata</i> | 6 | 1 00 |
| 120 | <i>Eriosema rufum</i> | 6 | 1 00 |
| 37 | <i>Clitoria guyanensis</i> | 6 | 1,00 |
| Especies compaņas | | | |
| 7 | <i>Aristida riparia</i> | 5 | 0 83 |
| 22 | <i>Bulbostylis paradoxa</i> | 5 | 0 83 |
| 65 | <i>Rhynchospora globosa</i> | 5 | 0 83 |
| 62 | <i>Galactia jussiaeana</i> | 5 | 0 83 |
| 72 | <i>Ichthyothere terminalis</i> | 5 | 0 83 |
| 151 | <i>Centrosema venosum</i> | 5 | 0 83 |
| 3 | <i>Axonopus chrysoblepharis</i> | 4 | 0 67 |
| 101 | <i>Paspalum pectinatum</i> | 4 | 0 67 |
| 56 | <i>Schizachyrium hirtiflorum</i> | 4 | 0 67 |
| 80 | <i>Andropogon leucostachyus</i> | 4 | 0 67 |
| 89 | <i>Mesosetum loliforme</i> | 4 | 0 67 |
| 68 | <i>Rhynchospora holoschenoides</i> | 4 | 0 67 |
| 59 | <i>Phyllanthus niruri</i> | 4 | 0 67 |
| 57 | <i>Eupatorium amygdalinum</i> | 4 | 0 67 |
| 36 | <i>Clidemia rubra</i> | 4 | 0 67 |
| 90 | <i>Miconia scorpioides</i> | 4 | 0 67 |
| 130 | <i>Andropogon selloanus</i> | 3 | 0 50 |
| 26 | <i>Panicum campestre</i> | 3 | 0 50 |
| 104 | <i>Paspalum plicatum</i> | 3 | 0 50 |
| 146 | <i>Trachypogon vestitus</i> | 3 | 0 50 |
| 148 | <i>Trachypogon plumosus</i> | 3 | 0 50 |
| 61 | <i>Cyperus flavus</i> | 3 | 0 50 |
| 115 | <i>Rhynchospora barbata</i> | 3 | 0 50 |
| 42 | <i>Crotalaria sagittalis</i> | 3 | 0 50 |
| 46 | <i>Curatella americana</i> | 3 | 0 50 |
| 95 | <i>Panicum rigidum</i> | 3 | 0 50 |
| 24 | <i>Caladium macrotites</i> | 3 | 0 50 |
| 128 | <i>Scoparia dulcis</i> | 3 | 0 50 |
| 34 | <i>Cissampelos ovalifolia</i> | 3 | 0 50 |
| 100 | <i>Peltaea speciosa</i> | 3 | 0 50 |
| 97 | <i>Polygala paniculata</i> | 3 | 0 50 |
| 106 | <i>Polygala sp</i> | 3 | 0 50 |
| 55 | <i>Eriosema simplicifolium</i> | 2 | 0 33 |
| 28 | <i>Cassearia ulmifolia</i> | 2 | 0 33 |
| 47 | <i>Cypura palmifolia</i> | 2 | 0 33 |
| 86 | <i>Melochia villosa</i> | 2 | 0 33 |
| 99 | PB | 2 | 0 33 |
| 137 | <i>Paspalum stellatum</i> | 1 | 0 17 |
| 63 | <i>Gymnopogon foliosus</i> | 1 | 0 17 |

| | | | |
|-----|---|---|------|
| 131 | <i>Kyllinga sesquiflora</i> | 6 | 0 19 |
| 7 | <i>Aristida riparia</i> | 6 | 0 19 |
| 113 | <i>Axonopus purpureus</i> | 6 | 0 19 |
| 40 | <i>Paspalum contractum</i> | 6 | 0 19 |
| 137 | <i>Paspalum stellatum</i> | 6 | 0 19 |
| 88 | <i>Merremia aturensis</i> | 6 | 0 19 |
| 23 | <i>Byrsonima verbascifolia</i> | 6 | 0 19 |
| 44 | <i>Ctenium planifolium</i> | 5 | 0 16 |
| 39 | <i>Hyptis conferta var angustifolia</i> | 5 | 0 16 |
| 15 | <i>Burmannia bicolor</i> | 5 | 0 16 |
| 112 | <i>Mimosa pudica</i> | 5 | 0 16 |
| 126 | <i>Schultesia sp</i> | 5 | 0 16 |
| 133 | <i>Xilopta aromatica</i> | 5 | 0 16 |
| 130 | <i>Andropogon selleanus</i> | 4 | 0 13 |
| 118 | <i>Panicum rudgei</i> | 4 | 0 13 |
| 9 | <i>Aeschynomene americana</i> | 4 | 0 13 |
| 139 | <i>Stylosanthes guianensis</i> | 4 | 0 13 |
| 31 | <i>Chamaecrista flexuosa</i> | 4 | 0 13 |
| 127 | <i>Scleria distans</i> | 4 | 0 13 |
| 96 | <i>Polygala paniculata</i> | 4 | 0 13 |
| 82 | <i>Solanum mammosum</i> | 4 | 0 13 |
| 142 | <i>Tetronchidium sp</i> | 4 | 0 13 |
| 121 | <i>Sabicea villosa</i> | 4 | 0 13 |
| 124 | <i>Sclefera monotoni</i> | 4 | 0 13 |
| 24 | <i>Caladium macrotites</i> | 4 | 0 13 |
| 100 | <i>Peltaea speciosa</i> | 4 | 0 13 |
| 4 | <i>Adiantum tetraphyllum</i> | 3 | 0 09 |
| 47 | <i>Cypura paludosa</i> | 3 | 0 09 |
| 10 | <i>Spermacoce assurgens</i> | 3 | 0 09 |
| 51 | <i>Dioclea sp</i> | 3 | 0 09 |
| 102 | <i>Panicum pinosum</i> | 2 | 0 06 |
| 65 | <i>Rhynchospora globosa</i> | 2 | 0 06 |
| 154 | <i>Zornia latifolia</i> | 2 | 0 06 |
| 106 | <i>Polygala sp</i> | 2 | 0 06 |
| 5 | <i>Anemia villosa</i> | 2 | 0 06 |
| 86 | <i>Melochia villosa</i> | 2 | 0 06 |
| 125 | <i>Schiekia orinocensis</i> | 2 | 0 06 |
| 110 | <i>Pterogastra mayar</i> | 2 | 0 06 |
| 48 | <i>Davilla aspera</i> | 2 | 0 06 |
| 117 | <i>Chamaecrista rotundifolia</i> | 1 | 0 03 |
| 90 | <i>Miconia scorpioides</i> | 1 | 0 03 |
| 19 | <i>Bowditchia virgilloides</i> | 1 | 0 03 |
| 38 | <i>Byrsonima coccolobifolia</i> | 1 | 0 03 |
| 29 | <i>Cassearia zizyphoides</i> | 1 | 0 03 |
| 33 | <i>Xyris caroliniana</i> | 1 | 0 03 |
| 155 | <i>Eriocaulon humboldtii</i> | 1 | 0 03 |
| 83 | <i>Lycopodium cernuum</i> | 1 | 0 03 |
| 87 | <i>Melochia sp</i> | 1 | 0 03 |
| 73 | <i>Sinningia incarnata</i> | 1 | 0 03 |
| | Espèces différentielles | | |
| 77 | <i>Panicum laxum</i> | 1 | 0 03 |
| 132 | <i>Setaria gemculata</i> | 1 | 0 03 |
| 78 | <i>Cyperus C laxus</i> | 1 | 0 03 |
| 136 | <i>Spathodea campanulata</i> | 2 | 0 06 |
| 6 | <i>Anthurium anthriphoides</i> | 1 | 0 03 |
| 70 | <i>Hypogynum virgatum</i> | 1 | 0 03 |
| 103 | PINUELA | 1 | 0 03 |
| 114 | RASCADERA | 1 | 0 03 |

TABLEAU PHYTOSOCIOLOGIQUE N° 1

(48 relevés)

| | | Nombre d'appartions | Frequence |
|-----|------------------------------------|------------------------|-----------|
| | Especies caracteristiques | | |
| 80 | <i>Andropogon leucostachyus</i> | 46 | 0,96 |
| 68 | <i>Rhynchospora holoschenoides</i> | 44 | 0,92 |
| 148 | <i>Trachypogon plumosus</i> | 40 | 0,83 |
| 40 | <i>Paspalum contractum</i> | 37 | 0,77 |
| 56 | <i>Schizachyrium hirtiflorum</i> | 37 | 0,77 |
| 101 | <i>Paspalum pectinatum</i> | 36 | 0,75 |
| | Especies compagnes | | |
| 59 | <i>Phyllanthus niruri</i> | 33 | 0,69 |
| 52 | <i>Elyonorus candidus</i> | 32 | 0,67 |
| 105 | <i>Rhynchospora podoesperma</i> | 32 | 0,67 |
| 49 | <i>Decleuxia fruticosa</i> | 31 | 0,65 |
| 89 | <i>Mesosetum loliforme</i> | 31 | 0,65 |
| 22 | <i>Bulbostylis paradoxa</i> | 28 | 0,58 |
| 32 | <i>Chamaecrista desvauxii</i> | 26 | 0,54 |
| 79 | <i>Leptocoryphium lanatum</i> | 26 | 0,54 |
| 37 | <i>Clitoria guyanensis</i> | 25 | 0,52 |
| 115 | <i>Rhynchospora barbata</i> | 24 | 0,50 |
| 27 | <i>Paspalum carinatum</i> | 24 | 0,50 |
| 12 | <i>Axonopus aureus</i> | 22 | 0,46 |
| 71 | <i>Hyptis dilatata</i> | 20 | 0,42 |
| 99 | PB | 19 | 0,40 |
| 146 | <i>Trachypogon vestitus</i> | 19 | 0,40 |
| 57 | <i>Eupatorium amygdalinum</i> | 17 | 0,35 |
| 72 | <i>Ichthyothere terminalis</i> | 17 | 0,35 |
| 62 | <i>Galactia jussiaeana</i> | 14 | 0,29 |
| 120 | <i>Eriosema rufum</i> | 14 | 0,29 |
| 44 | <i>Ctenium planifolium</i> | 12 | 0,25 |
| 7 | <i>Aristida riparia</i> | 10 | 0,21 |
| 65 | <i>Rhynchospora globosa</i> | 10 | 0,21 |
| 21 | <i>Buchnera pusilla</i> | 10 | 0,21 |
| 95 | <i>Panicum rigida</i> | 10 | 0,21 |
| 23 | <i>Byrsonima verbascifolia</i> | 10 | 0,21 |
| 74 | <i>Iribachia alata</i> | 9 | 0,19 |
| 97 | <i>Polygala paniculata</i> | 8 | 0,17 |
| 15 | <i>Burmannia bicolor</i> | 8 | 0,17 |
| 143 | <i>Aristida tinctoria</i> | 7 | 0,15 |
| 147 | <i>Thrasya petrosa</i> | 6 | 0,13 |
| 55 | <i>Eriosema simplicifolium</i> | 6 | 0,13 |
| 18 | <i>Spermacoce densiflora</i> | 6 | 0,13 |
| 36 | <i>Chidemia rubra</i> | 6 | 0,13 |
| 108 | <i>Psidium sp</i> | 5 | 0,10 |
| 139 | <i>Stylosanthes guianensis</i> | 5 | 0,10 |
| 14 | <i>Desmodium barbatum</i> | 5 | 0,10 |
| 151 | <i>Centrosema venosum</i> | 5 | 0,10 |
| 88 | <i>Merremia aturensis</i> | 5 | 0,10 |
| 96 | <i>Polygala paniculata</i> | 5 | 0,10 |
| 47 | <i>Cypura paludosa</i> | 5 | 0,10 |
| 134 | <i>Sipanea pratensis</i> | 4 | 0,08 |
| 63 | <i>Gymnopogon foliosus</i> | 4 | 0,08 |
| 50 | <i>Rhynchospora blepharophora</i> | 4 | 0,08 |
| 61 | <i>Cyperus flavus</i> | 4 | 0,08 |
| 10 | <i>Spermacoce assurgens</i> | 4 | 0,08 |
| 24 | <i>Caladium macrotites</i> | 4 | 0,08 |

| | | | |
|----------------------------|------------------------------------|---|------|
| 127 | <i>Scleria distans</i> | 4 | 0 08 |
| 125 | <i>Schiekia orinocensis</i> | 4 | 0 08 |
| 86 | <i>Melochia villosa</i> | 4 | 0 08 |
| 149 | <i>Turnera pumila</i> | 3 | 0 06 |
| 11 | <i>Hyptis atrorubens</i> | 3 | 0 06 |
| 126 | <i>Schultesia sp</i> | 3 | 0 06 |
| 58 | <i>Eupatorium sp</i> | 3 | 0 06 |
| 1 | <i>Andropogon bicornis</i> | 2 | 0 04 |
| 118 | <i>Panicum rudgei</i> | 2 | 0 04 |
| 41 | <i>Eriosema crinitum</i> | 2 | 0 04 |
| 76 | <i>Lamauroxia af virgata</i> | 2 | 0 04 |
| 110 | <i>Pterogastro mayor</i> | 2 | 0 04 |
| 28 | <i>Cassecaria umbifolia</i> | 2 | 0 04 |
| 48 | <i>Davilla aspera</i> | 2 | 0 04 |
| 90 | <i>Miconia scorpioides</i> | 1 | 0 02 |
| 46 | <i>Curatella americana</i> | 1 | 0 02 |
| 153 | <i>Vismia baccifera</i> | 1 | 0 02 |
| 133 | <i>Xiloptia aromatica</i> | 1 | 0 02 |
| 3 | <i>Axonopus chrysoblepharis</i> | 1 | 0 02 |
| 131 | <i>Kyllinga sesquiflora</i> | 1 | 0 02 |
| 31 | <i>Chamaecrista flexuosa</i> | 1 | 0 02 |
| 121 | <i>Sabicea villosa</i> | 1 | 0 02 |
| 33 | <i>Xyris caroliniana var mayor</i> | 1 | 0 02 |
| 5 | <i>Anemia villosa</i> | 1 | 0 02 |
| 81 | <i>Lindernia diffusa</i> | 1 | 0 02 |
| Especies diferentes | | | |
| 142 | <i>Tetronchidium sp</i> | 2 | 0 04 |
| 98 | <i>Panicum versicolor</i> | 1 | 0 02 |
| 137 | <i>Paspalum stellatum</i> | 1 | 0 02 |
| 119 | <i>Ruellia geminiflora</i> | 1 | 0 02 |
| 92 | <i>Habenaria heptadactyla</i> | 1 | 0 02 |
| 135 | <i>Sisyrinchium alatus</i> | 1 | 0 02 |
| 150 | <i>Turnera sp</i> | 1 | 0 02 |
| 84 | <i>Macroptilium atropurpureum</i> | 1 | 0 02 |
| 152 | <i>Vigna sp</i> | 1 | 0 02 |
| 67 | <i>Solanum hirtum</i> | 1 | 0 02 |

TABLEAU PHYTOSOCIOLOGIQUE N° 4
(32 relevés)

| | | Nombre d'apparitions | Fréquence |
|---------------------------------|------------------------------------|----------------------|-----------|
| Espèces caractéristiques | | | |
| 80 | <i>Andropogon leucostachyus</i> | 30 | 0,94 |
| 12 | <i>Axonopus aureus</i> | 28 | 0,88 |
| 101 | <i>Paspalum pectinatum</i> | 27 | 0,84 |
| 79 | <i>Leptocoryphium lanatum</i> | 27 | 0,84 |
| 146 | <i>Trachypogon vestitus</i> | 26 | 0,81 |
| 50 | <i>Rhynchospora blepharophora</i> | 26 | 0,81 |
| Espèces compagnes | | | |
| 68 | <i>Rhynchospora holoschenoides</i> | 23 | 0,72 |
| 27 | <i>Paspalum carinatum</i> | 22 | 0,69 |
| 56 | <i>Schizachyrium hirtiflorum</i> | 22 | 0,69 |
| 49 | <i>Declieuxia fruticosa</i> | 22 | 0,69 |
| 71 | <i>Hypnis dilatata</i> | 21 | 0,66 |
| 89 | <i>Mesosetum loliforme</i> | 20 | 0,63 |
| 57 | <i>Eupatorium amygdalinum</i> | 20 | 0,63 |
| 32 | <i>Chamaecrista desvauxii</i> | 19 | 0,59 |
| 37 | <i>Clitoria guyanensis</i> | 19 | 0,59 |
| 115 | <i>Rhynchospora barbata</i> | 17 | 0,53 |
| 134 | <i>Sipanea pratensis</i> | 17 | 0,53 |
| 61 | <i>Cyperus flavus</i> | 16 | 0,50 |
| 46 | <i>Curatella americana</i> | 16 | 0,50 |
| 63 | <i>Gymnopogon foliosus</i> | 15 | 0,47 |
| 62 | <i>Galactia jussiaeana</i> | 15 | 0,47 |
| 54 | <i>Eragrostis maypurensis</i> | 14 | 0,44 |
| 35 | <i>Paspalum clavuliferum</i> | 13 | 0,41 |
| 52 | <i>Elyonorus candidus</i> | 13 | 0,41 |
| 120 | <i>Eriosema rufum</i> | 13 | 0,41 |
| 11 | <i>Hypnis atrorubens</i> | 13 | 0,41 |
| 28 | <i>Casuarina ulmifolia</i> | 13 | 0,41 |
| 36 | <i>Chidemia rubra</i> | 13 | 0,41 |
| 2 | <i>Aristida capillacea</i> | 12 | 0,38 |
| 59 | <i>Phyllanthus niruri</i> | 12 | 0,38 |
| 14 | <i>Desmodium barbatum</i> | 12 | 0,38 |
| 34 | <i>Cissampelos ovalifolia</i> | 12 | 0,38 |
| 21 | <i>Buchnera pusilla</i> | 12 | 0,38 |
| 97 | <i>Polygala paniculata</i> | 12 | 0,38 |
| 148 | <i>Trachypogon phamosus</i> | 10 | 0,31 |
| 151 | <i>Centrosema venosum</i> | 10 | 0,31 |
| 99 | PB | 10 | 0,31 |
| 143 | <i>Aristida tinctoria</i> | 9 | 0,28 |
| 55 | <i>Eriosema simplicifolium</i> | 9 | 0,28 |
| 72 | <i>Ichthyothere terminalis</i> | 9 | 0,28 |
| 95 | <i>Palicourea rigida</i> | 9 | 0,28 |
| 108 | <i>Pectis sp.</i> | 9 | 0,28 |
| 81 | <i>Lindernia diffusa</i> | 8 | 0,25 |
| 18 | <i>Spermacoce densiflora</i> | 8 | 0,25 |
| 25 | <i>Cuphea calophylla</i> | 8 | 0,25 |
| 22 | <i>Bulbostylis paradoxa</i> | 8 | 0,25 |
| 147 | <i>Thrasya petrosa</i> | 8 | 0,25 |
| 41 | <i>Eriosema crinitum</i> | 8 | 0,25 |
| 153 | <i>Vismia baccifera</i> | 8 | 0,25 |
| 104 | <i>Paspalum plicatulum</i> | 7 | 0,22 |
| 3 | <i>Axonopus chrysoblepharis</i> | 7 | 0,22 |
| 105 | <i>Rhynchospora podoesperma</i> | 7 | 0,22 |
| 149 | <i>Turnera pumila</i> | 7 | 0,22 |
| 17 | <i>Spermacoce capitata</i> | 7 | 0,22 |

| | | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|---|------|
| 49 | <i>Decleuxia fruticosa</i> | 1 | 0 17 |
| 14 | <i>Desmodium barbatum</i> | 1 | 0 17 |
| 139 | <i>Stylosanthes guianensis</i> | 1 | 0 17 |
| 9 | <i>Aeschynomene americana</i> | 1 | 0 17 |
| 11 | <i>Hyptis atrorubens</i> | 1 | 0 17 |
| 117 | <i>Chamaecrista rotundifolia</i> | 1 | 0 17 |
| 63 | <i>Gymnopogon foliosus</i> | 1 | 0 17 |
| 9 | <i>Aeschynomene americana</i> | 1 | 0 17 |
| 133 | <i>Xilopia aromatica</i> | 1 | 0 17 |
| 48 | <i>Davilla aspera</i> | 1 | 0 17 |
| 96 | <i>Polygala paniculata</i> | 1 | 0 17 |
| 73 | <i>Sinningia incarnata</i> | 1 | 0 17 |
| 155 | <i>Eriocaulon humboldtii</i> | 1 | 0 17 |
| 83 | <i>Lycopodium cernuum</i> | 1 | 0 17 |
| Especies diferenciadas | | | |
| 134 | <i>Sipanea pratensis</i> | 1 | 0 17 |
| 50 | <i>Rhynchospora blepharophora</i> | 1 | 0 17 |
| 118 | <i>Panicum rudgei</i> | 1 | 0 17 |
| 30 | <i>Celosia argentea ?</i> | 1 | 0 17 |
| 145 | TORTONO | 1 | 0 17 |

TABLEAU PHYTOSOCIOLOGIQUE DES RELEVES SUPPLEMENTAIRES

| Nombre de relevés | | V | VI | VII | VIII |
|-------------------|--|---|----|-----|------|
| 14 | <i>Desmodium barbatum</i> | 3 | 2 | 1 | 2 |
| 68 | <i>Rhynchospora holoschenoides</i> | 3 | 2 | 1 | 1 |
| 153 | <i>Vismia baccifera</i> | | 2 | 1 | 5 |
| 37 | <i>Clitoria guyanensis</i> | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 40 | <i>Decleuxia fruticosa</i> | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 52 | <i>Elyonorus candidus</i> | 2 | 1 | | 2 |
| 80 | <i>Andropogon leucostachyus</i> | 2 | 1 | | 3 |
| 12 | <i>Axonopus aureus</i> | 3 | 2 | | 1 |
| 57 | <i>Eupatorium amygdalinum</i> | | 2 | | 2 |
| 40 | <i>Paspalum contractum</i> | | 1 | | 1 |
| 7 | <i>Aristida riparia</i> | | 1 | | 1 |
| 148 | <i>Trachypogon plumosus</i> | 3 | 2 | | 5 |
| 36 | <i>Chidemia rubra</i> | 2 | 2 | | 5 |
| 71 | <i>Hyptis dilatata</i> | 2 | 2 | | 5 |
| 56 | <i>Schizachyrium hirtiflorum</i> | 1 | 1 | | 5 |
| 46 | <i>Curatella americana</i> | 2 | 1 | | 5 |
| 101 | <i>Paspalum pectinatum</i> | 1 | 1 | | 5 |
| 105 | <i>Rhynchospora podoesperma</i> | 2 | 1 | | 5 |
| 32 | <i>Chamaecrista desvauxii</i> | 2 | | 1 | 1 |
| 134 | <i>Sipanea pratensis</i> | 2 | | 2 | 1 |
| 63 | <i>Gymnopogon foliosus</i> | 3 | 1 | 2 | |
| 9 | <i>Aeschynomene americana</i> | 1 | 2 | 1 | |
| 50 | <i>Rhynchospora blepharophora</i> | 1 | 2 | 2 | |
| 59 | <i>Phyllanthus niruri</i> | | | 1 | 5 |
| 55 | <i>Eriosema simplicifolium</i> | | | 2 | 1 |
| 108 | <i>Psidium sp.</i> | | | 1 | 4 |
| 29 | <i>Casuarina xtyphoides</i> | | | | 5 |
| 47 | <i>Cypura paludosa</i> Aubl | | | | 5 |
| 8 | <i>Asclepias sp.</i> | | | | 5 |
| 151 | <i>Centrosema venosum</i> | 1 | | | 5 |
| 23 | <i>Byrsonima verbascifolia</i> | 1 | | | 3 |
| 139 | <i>Stylosanthes guyanensis</i> | 1 | | | 3 |
| 62 | <i>Galactia jussiaeana</i> | | | | 3 |
| 90 | <i>Miconia scorpioides</i> | | | | 2 |
| 88 | <i>Merremia aurensis</i> | | | | 2 |
| 10 | <i>Spermacoce assurgens</i> | | | | 2 |
| 25 | <i>Cuphea calophylla</i> | | | | 1 |
| 120 | <i>Eriosema rufum</i> | 1 | | | 1 |
| 28 | <i>Casuarina ulmifolia</i> | 1 | | | 1 |
| 73 | <i>Sinningia incarnata</i> | 2 | | | |
| 111 | <i>Rhynchospora pubera</i> | 2 | | | |
| 43 | <i>Croton trinitatis</i> | 2 | | | |
| 53 | <i>Elvira biflora</i> | 2 | | | |
| 74 | <i>Iribachia alata</i> | 2 | | | |
| 21 | <i>Buchnera pusilla</i> | 2 | | | |
| 16 | <i>Blechnum</i> | 2 | | | |
| 39 | <i>Hyptis conferta</i> var <i>angustifolia</i> | 2 | | | |
| 141 | <i>Syngonanthus caulescens</i> | 2 | | | |
| 61 | <i>Cyperus flavus</i> | 3 | 1 | | |
| 60 | <i>Fimbristylis dichotoma</i> | 2 | 1 | | |
| 70 | <i>Hypogynium virgatum</i> | 2 | 1 | | |
| 143 | <i>Aristida tinctoria</i> | 1 | 1 | | |
| 89 | <i>Mesosetum loliforme</i> | 1 | 1 | | |
| 24 | <i>Caladium macrotites</i> | 1 | 1 | | |

| | | | | | |
|-----|------------------------------------|---|---|---|--|
| 42 | <i>Crotalaria sagittalis</i> | 1 | 2 | | |
| 65 | <i>Rhynchospora globosa</i> | 1 | 2 | | |
| 131 | <i>Kyllinga sesquiflora</i> | 1 | 2 | | |
| 79 | <i>Leptocoryphium lanatum</i> | 2 | 2 | | |
| 4 | <i>Adiantum tetraphyllum</i> | 2 | 2 | | |
| 18 | <i>Spermacoce densiflora</i> | | 1 | | |
| 127 | <i>Scleria distans</i> Poir | | 1 | | |
| 82 | <i>Solanum mammosum</i> | | 1 | | |
| 93 | <i>Otachyrium versicolor</i> | | 1 | | |
| 129 | <i>Sebastiania</i> sp | | 1 | | |
| 122 | <i>Andropogon saccharoides</i> | | 1 | | |
| 76 | <i>Lamauroxixia af virgata</i> | | 2 | | |
| 15 | <i>Burmannia bicolor</i> | | 2 | | |
| 20 | BOYAVO | | 2 | | |
| 109 | <i>Psidium salutare</i> | | 2 | | |
| 78 | <i>Cyperus C laxus</i> | | 2 | | |
| 77 | <i>Panicum laxum</i> | | 2 | | |
| 51 | <i>Dioclea</i> sp | | 1 | | |
| 103 | PIÑUELA | | 1 | | |
| 137 | <i>Paspalum stellatum</i> | | 1 | 1 | |
| 113 | <i>Axonopus purpusii</i> | | 1 | 2 | |
| 112 | <i>Mimosa pudica</i> | | 1 | 2 | |
| 130 | <i>Andropogon selleanus</i> | | 2 | 2 | |
| 95 | <i>Falcataria rigida</i> | | 2 | 1 | |
| 13 | <i>Axonopus compressus</i> | | | 2 | |
| 45 | <i>Cuphea carthagensis</i> | | | 2 | |
| 17 | <i>Spermacoce capitata</i> | | | 2 | |
| 117 | <i>Chamaecrista rotundifolia</i> | | | 2 | |
| 54 | <i>Eragrostis maypurensis</i> | | | 1 | |
| 104 | <i>Paspalum plicatulum</i> | | | 1 | |
| 119 | <i>Ruellia geminiflora</i> | | | 1 | |
| 114 | RASCADERA | | | 1 | |
| 81 | <i>Lindernia diffusa</i> | 1 | | 2 | |
| 115 | <i>Rhynchospora barbata</i> | 1 | | 2 | |
| 35 | <i>Paspalum claviferum</i> | 2 | | 2 | |
| 110 | <i>Pterogastera mayor</i> | 2 | | 1 | |
| 96 | <i>Polygala paniculata</i> | 1 | | | |
| 133 | <i>Xilopta aromatica</i> | 1 | | | |
| 126 | <i>Schultesia</i> sp | 1 | | | |
| 97 | <i>Polygala paniculata</i> | 1 | | | |
| 132 | <i>Setaria genticulata</i> | 1 | | | |
| 19 | <i>Boerhaavia virgiloides</i> | 1 | | | |
| 33 | <i>Xyris caroliniana var mayor</i> | 1 | | | |
| 11 | <i>Hyptis atrorubens</i> | 1 | | | |
| 91 | <i>Cuphea micrantha</i> | 1 | | | |
| 27 | <i>Paspalum carinatum</i> | 1 | | | |
| 146 | <i>Trachypogon vestitus</i> | 1 | | | |
| 107 | <i>Pseudelephantus spiralis</i> | 1 | | | |
| 69 | <i>Homolepis aturensis</i> | 1 | | | |
| 58 | <i>Eupatorium</i> sp | 1 | | | |
| 1 | <i>Andropogon bicornis</i> | 1 | | | |
| 144 | <i>Tecoca gusanensis</i> | 1 | | | |
| 94 | <i>Desmodium ovalifolium</i> | 1 | | | |
| 147 | <i>Thrasya petrosa</i> | 1 | | | |

3 6 4 Probleme de l'homogeneite floristique

Un tableau d'association est qualifié homogène quand il est formé de relevés d'individus d'association d'une seule catégorie phytosociologique (Guinocet 1973). Pour vérifier l'homogénéité de nos tableaux nous avons construit les histogrammes des fréquences de Raunkjær (d'après Raunkjær 1934 dans Gounot, 1969). La réduction du nombre de classes entraîne une atténuation des effets apparents des écarts nous avons donc suivi ce qui est préconisé par Guinocet (1973) c'est à dire l'utilisation de cinq classes numérotées ainsi : I 1 à 20 %, II 21 à 40 %, III 41 à 60 %, IV 61 à 80 %, V 81 à 100 %.

La fig n° 7 propose les histogrammes élaborés pour les quatre premiers groupements. On voit que trois d'entre eux sont homogènes mais que ce n'est pas le cas du groupement n° 3. C'est assez peu étonnant quand on sait qu'il n'est élaboré qu'à partir de six relevés pourtant cinq d'entre eux appartiennent au même site de *serrania* (trois pentes et deux bas-fonds). Le problème peut venir outre le faible nombre de relevés participant à l'analyse au sixième relevé de savane plane appartenant à une autre *finca*.

Une courbe en U, comme pour le groupement n° 2, est le signe d'une richesse d'autant plus grande.

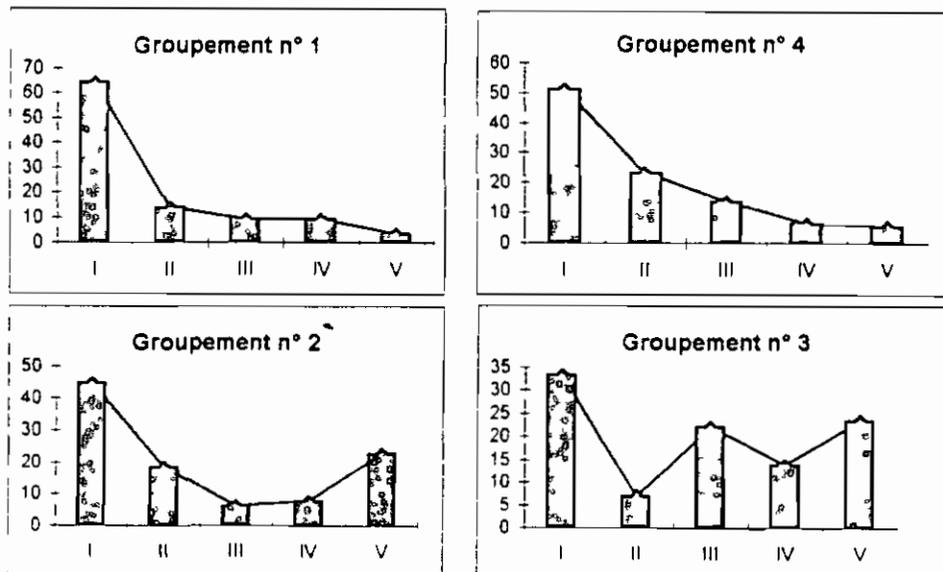


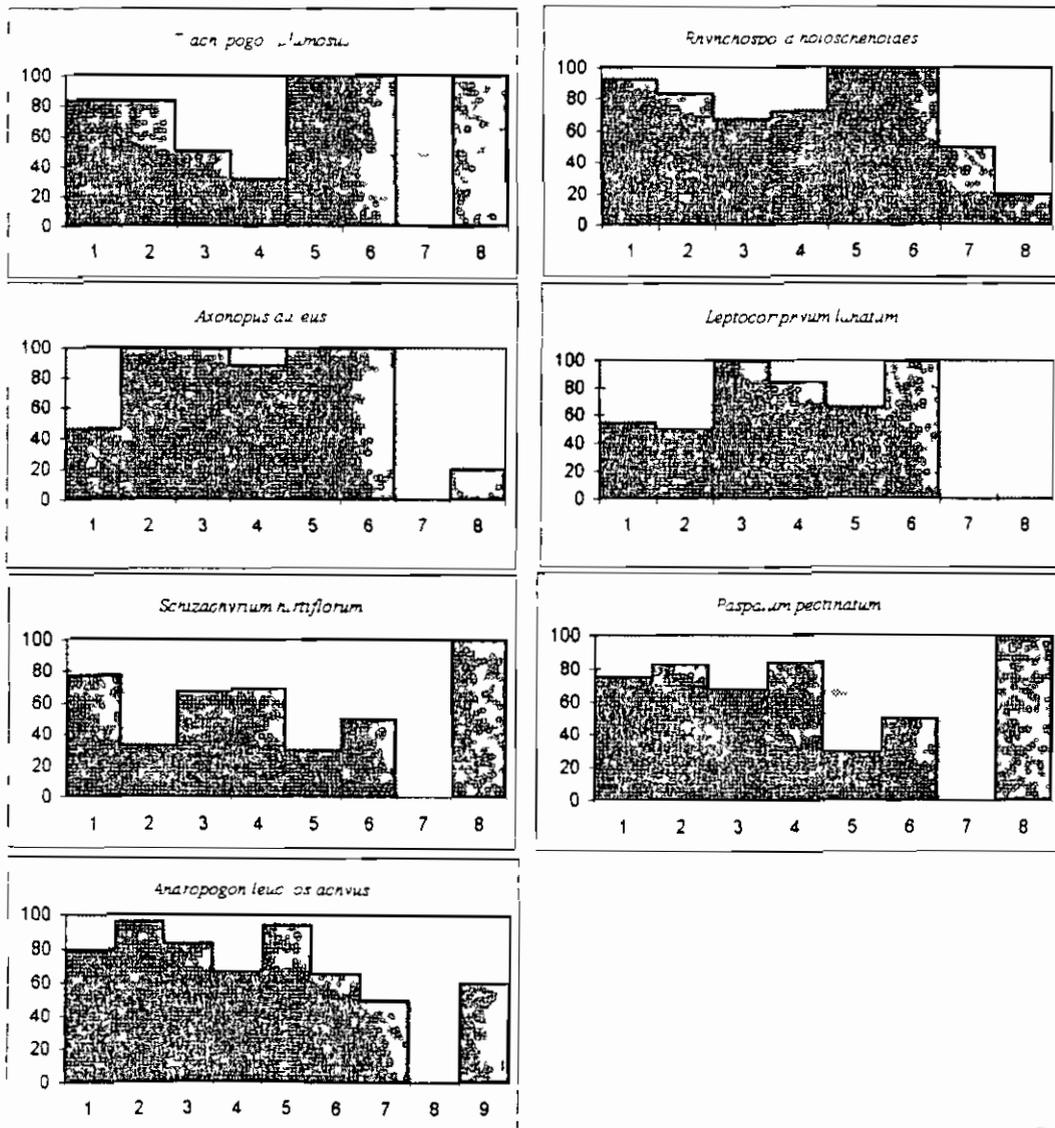
Fig n° 7 Homogénéité floristique des groupements

3 6 5 Frequence d'apparition des principales especes au sein des groupements

Les graphiques presentes ci-dessous permettent la comparaison entre les frequences d'apparition au sein des huit groupements des sept especes dont la frequence d'apparition etait la plus importante dans la region d'etude

Toutes ces especes apparaissent dans la moitie ou plus des releves des quatre premiers groupements a l'exception de *Trachypogon plumosus* et de *Schizachyrium hirtiflorum* (37 p cent respectivement dans les groupements n° 4 et 2) Il faudrait connaitre plus precisement leur importance dans la couverture vegetale qui varie surement de facon importante avant de conclure trop rapidement que ces savanes presentent de grandes similitudes

Le site de savane de la finca Los Novilleros (groupement n° 7) est le seul qui se distingue par l'absence quasi totale (50 p cent de presence de *Rhynchospora holoschenoides*) de ces sept especes



4 Discussion

Les 190 espèces végétales rencontrées lors du travail sur les sites permettent de se faire une idée assez précise de la richesse de la flore des *Llanos* de la région de Puerto Lopez. Pourtant, comme nous l'avons vu, la détermination reste incomplète et nous pouvons imaginer que la liste n'est pas exhaustive, et pourrait être complétée par l'inventaire de la flore des forêts galéniques. Un travail effectué préalablement dans la même région par Broekhuysen (1994) avait mis en évidence une liste de 167 espèces, dont la majeure partie est commune à la nôtre. Par ailleurs, 14 espèces de notre liste, dont *Zornia latifolia* (*Fabaceae*) n'ont pas été décrites dans l'herbier de Carimagua. Outre ces petites différences au niveau des espèces présentes, 2 familles rencontrées à la station de recherche ne le sont pas dans notre aire d'étude. En plus, la composition des savanes de Carimagua n'est pas la même que celle de la région de Puerto Lopez. La fréquence des *Poaceae* est pratiquement identique (39 contre 37 p. cent) et les seconde et troisième places sont occupées dans les deux régions par les Légumineuses (*Fabaceae* et *Caesalpinaceae*) et *Cyperaceae*. Ces dernières sont toutefois plus fréquentes dans notre région d'étude et la fréquence d'apparition des autres familles diffère.

Botero Botero (1989) dans son ouvrage sur la conduite des exploitations dans les savanes bien drainées des *Llanos* orientaux de Colombie, présente les espèces de *Poaceae* natives les plus communes. Elles correspondent dans notre liste à des espèces qui apparaissent dans plus de la moitié de nos relevés à l'exception de *Paspalum plicatulum* et *Axonopus purpusii* des espèces appréciées par le bétail, qui n'ont une fréquence que de 10 p. cent.

Pour lui, la végétation est caractérisée par une faible variété due à ce que peu d'espèces s'adaptent aux sévères limitations de fertilité des sols. Sans doute que l'action des feux répétés, la pression du pâturage agissent aussi dans le sens d'un appauvrissement de la variété de la flore.

Nous avons vu que les bas-fonds détenaient la plus grande richesse floristique avec une moyenne de 31 espèces par relevé. C'est aussi ce qu'avait mis en évidence Broekhuysen (1994). Par contre, son étude montre les pentes plus riches au niveau de la flore que le sommet des collines. Ce n'est pas ce que nous avons découvert, ces deux localisations offrant un nombre moyen d'espèces par relevé à peu près identique.

Quant aux biomasses mesurées, San Jose et al. (1985), dans leur comparaison des productions des savanes à *Trachypogon* au Venezuela, ont eux aussi rencontré une grande hétérogénéité. Ils jugent les paramètres de l'environnement à l'origine de ces différences. Pour eux, les feux et le pâturage sont plus à mettre en cause que les différentes capacités de rétention d'eau ou la composition du sol. La faible quantité d'eau disponible pourrait pourtant

etre l'explication de la faible production de la vegetation des parties hautes. San Jose et Medina (1975 cites par Sarmiento 1983) montrent que la production de matiere seche varie de 320 a 420 g/m²/an dans les savanes a *Trachypogon*. Bien que n'atteignant pas toujours cette production, nos resultats sont comparables a ces chiffres (*altillanura*) car nos mesures correspondent a une vegetation qui n'a pas acheve sa production annuelle. Les dates des derniers feux sont a prendre en compte. Il faut ajouter que les conditions de chacun des sites sont extremement variables. Ne serait-ce qu'au niveau de l'age de la vegetation, ou encore de la charge animale, cela rend tres difficile l'etablissement de comparaisons.

Pour Cochrane et al., seuls 5 p cent de l'aire ne montrent pas de majeures limitations a la fertilite. Le reste montre plusieurs combinaisons de toxicite vis a vis de l'aluminium, une faible CEC, de faibles reserves en potassium, forte fixation du phosphore, pauvre drainage et stress du a la secheresse en saison seche. Owen est plus optimiste en parlant de 98 p cent de terres du Meta, moyennant quelques aménagements, ou peuvent etre etablies des cultures exigeantes. C'est aussi l'ordre de grandeur avance par la FAO (1965). Il est vrai que les sols rencontres lors de notre etude ne presentent pas des caracteristiques favorables. Comme la plupart des sols des *Llanos*, ils sont acides a tres acides. En ce qui concerne la quantite de matiere organique presente, elle n'excédait pas 4,5 p cent et il n'existait pas de difference marquee entre les differentes localisations. Nous ne pouvons donc pas confirmer l'etude effectuee par Broekhuysen (1994), qui montrait des taux parfois superieurs a 10 p cent, et distinguait une difference entre les bas-fonds et les collines de la *serrania*. Nos resultats sur la quantite disponible en phosphore sont moins optimistes que ceux de cette precedente etude. Par contre, ils sont en accord avec le fait que les collines sont plus riches en cet element que les bas-fonds ou la savane plane. Cette plus grande richesse en phosphore de la *serrania* avait d'ailleurs ete signalee par un des proprietaires de *finca*. Les resultats de l'analyse de la quantite d'aluminium sont comparables avec ceux de l'etude anterieure et confirment un risque moins eleve de toxicite dans les sols des pentes et des parties hautes des collines de la *serrania* que dans les parties planes.

Après comparaison avec les unites de vegetation decrites par la FAO (1965), il a ete possible de constater des correspondances eventuelles avec nos groupes. Ainsi, le groupe II affiche quelques ressemblances avec la savane a *Paspalum carinatum* decrite par la FAO et qui, selon elle, occupe un paysage de collines avec de fortes pentes (*serrania*), avec des sols pierreux et subissant une erosion. L'espece dominante, comme dans notre groupe, serait *Paspalum carinatum*. Par contre, nous avons *Trachypogon plumosus* a la place de *T. vestitus*. Cette derniere espece est toutefois assez bien representee, comme l'espece *Bulbostylis paradoxa*, citee elle aussi.

Quant au groupe III, on peut lui trouver des ressemblances avec la savane a *Leptochoryphium lanatum*, decrite parmi les savanes humides. *Andropogon selleanus*, *Rhynchospora globosa*, citees en codominantes, sont bien representees. Les especes donnees

comme courantes telles que *Bulbostylis* sp *Hyptis conferta* *H dilatata* et *Rhynchospora barbata* sont aussi presentes dans la moitie ou plus des releves

On retrouve le groupe IV dans la description de la savane de *Paspalum pectinatum* Le milieu dans lequel se developpe cette savane est considere comme un peu humide elle se rencontre sur les pentes jusqu aux voies de drainage Les sols sont de basse fertilité bien a relativement bien draines avec generalement une couche endurcie ou des pierres a faible profondeur De façon identique a notre groupe, *Paspalum pectinatum* est dominant et *Trachypogon vestitus* et *Leptocoryphium lanatum* sont codominants Parmi les especes courantes on retrouve bien *Ichthyothere terminalis* et *Andropogon selloanus* La vegetation ligneuse type concorde *Curatella americana* *Palicourea rigida* et *Xilopia aromatica*

Etablir une comparaison pour le groupe I a ete plus delicat On remarque toutefois la frequence importante de *Mesosetum loliforme* (dans les groupes III et IV aussi d'ailleurs) espece de milieu humide

La vegetation des groupes de releves supplementaires V et VI confirme ce que nous connaissions sur les conditions hydriques de ces lieux *Gymnopogon foliosus*, de nombreuses *Cyperaceae* et beaucoup d'autres especes dont une plante succulente (Piñuela) dans le groupe VI, signalent un milieu humide Le groupe VII semble rassembler les sites ou les especes ligneuses etaient les mieux representees, car leur frequence v est elevee

CONCLUSION

En 1960, Braun-Blanquet écrivait que la connaissance des associations, ou mieux encore des unités phytosociologiques inférieures de l'association, de leurs exigences climatiques et édaphiques et de leur dynamisme était appelée à rendre d'éminents services. De nombreux exemples permettent de le vérifier. Trente ans plus tard, Frontier et Pichod-Viale écrivent que " le concept de climax ne peut plus être retenu sous sa forme initiale. Cela n'implique pas pour autant que la phytosociologie doive être rejetée en bloc. Sa méthodologie reste fondamentale, et indispensable à la description des peuplements végétaux car les associations végétales ont une réalité, leur prise en considération permet souvent de caractériser l'état d'un biotope, ses potentialités biologiques et ses carences, enfin son état de dégradation ou de régénération après un stress et son évolution probable "

C'est dans cet esprit que l'étude a été menée. Grâce à la détermination des huit groupes de relevés dont certains peuvent être rapprochés des savanes classées par la FAO la connaissance des associations végétales de la région de Puerto Lopez est affinée. Les espèces les plus désirables pour le bétail, comme *Paspalum* spp, *Trachypogon* spp ou *Schizachyrium* sp (Rippstein, 1991) sont bien représentées. On peut cependant déplorer la faible fréquence d'apparition d'espèces comme *Axonopus purpusii* ou *Paspalum plicatulum*, qui sont considérées dans la savane naturelle comme de très bonnes espèces fourragères. La connaissance des espèces végétales présentes dans la région permet de se faire une idée sur la qualité fourragère de ces pâturages naturels et sur leurs potentialités d'amélioration. Toutefois, l'analyse qualitative de la végétation n'est pas suffisante pour les classer en bons ou mauvais pâturages. L'analyse quantitative est incontournable pour parvenir à ce classement. Rappelons que cette analyse est toujours réalisable à partir des données nous disposons. Par ailleurs, le dynamisme des populations végétales est un point qu'il faut aussi développer. C'est un aspect fondamental de la connaissance d'un pâturage et il doit pouvoir être estimé afin d'adopter des systèmes d'exploitation permettant le maintien et si possible l'accroissement de la productivité du complexe climat-sol-pâturage-herbivore domestique (Boudet, 1984).

Nous avons espéré cartographier les différentes associations végétales de la région. Malheureusement, les différents relevés d'un même site n'apparaissent pas toujours dans le même groupe lors de l'analyse (cela est d'autant plus vrai pour les collines de la *serrania* qui sont très souvent séparées des bas-fonds). Ces relevés sont pourtant parfois séparés de à peine quelques mètres. Cela rend difficile l'élaboration d'une carte mais cela a le mérite d'avoir mis en évidence les différences qui existent au sein de la *serrania*. Les coordonnées

satellites relevees pour chacun des sites pourront apporter des informations complementaires pour l'interpretation d'images satellites

De meme, cette disposition heterogene des releves de stations differentes au sein des groupes rend impossible la comparaison entre les groupements vegetaux de la *serrania* et ceux de l'*altillanura*. Une des alternatives aurait pu etre la separation des releves en deux groupes *altillanura* et *serrania* pour proceder a deux analyses distinctes. Il etait aussi possible d'elargir la notion de releve a celle de site et remplir les fiches avec la totalite des especes rencontrees sur un site. Mais cette facon de proceder efface les differences qui existent dans la *serrania* : cela implique donc que celles-ci soient prealablement mieux connues. C'est pourquoi en si peu de temps, nous pensons qu'il aurait ete preferable de se consacrer a l'etude exclusive des sites de *serrania*. Cela aurait permis d'ameliorer les connaissances sur les conditions edaphiques et les conditions d'exploitation. Ils auraient ainsi pu etre integres a l'analyse et l'interpretation de la construction des axes et de l'opposition entre les groupes aurait ete plus fine. A ce propos, les techniques d'analyses telles que l'Analyse Factorielle des Correspondances ou l'Analyse en Composantes Principales ne sont peut-etre pas les plus appropriees dans notre situation. La technique de l'ACPVI (Analyse en Composantes Principales a Variables Instrumentales) offre de nombreux avantages, entre autre la possibilite d'avoir une approche non plus exclusivement floristique mais phytocologique, qui permet d'expliquer la presence des communautes vegetales en fonction de l'environnement ecologique. Elle permet d'integrer a l'analyse factorielle des donnees quantitatives sur le milieu sans proceder au reclassement prealable en classes, qui se traduit par une perte de l'information. Donc l'ACPVI permet de savoir dans quelle mesure la repartition des especes peut-etre expliquee par les conditions de milieu inventoriees. Son principe est presente en detail dans les publications de Sabatier et al (1989) et Lebreton et al (1991) (cites par Le Bourgeois, 1993).

Quant a l'origine des savanes, la question reste en suspens. Toutefois leur importance economique est grande, elles sont a la source du revenu de beaucoup de personnes et comme beaucoup d'entre elles ne peuvent pas etre consacrees a autre chose que des prairies naturelles, il est important d'apprendre a les connaitre afin d'agir dans le sens d'un plus grand respect de leur equilibre afin qu'elles ne se degradent pas.

BIBLIOGRAPHIE

BOUDET G , 1968 - Etude des paturages naturels Congres sur les Priorites de la Recherche Agricole dans le Developpement Economique de l'Afrique, Vol 3, 1968/04 Paris p 78-85

BOUDET, G , 1984 - Manuel sur les paturages tropicaux et les cultures fourrageres Paris MINISTERE DES RELATIONS EXTERIEURES, COOPERATION ET DEVELOPPEMENT, IEMVT - 266 p - 4eme ed [revisee]

BOTERO BOTERO, R , 1989 - Manejo de explotaciones ganaderas en las sabanas bien drenadas de los Llanos Orientales de Colombia - Cali, Programme de "Pastos Tropicales del CIAT - 99 p - Serie Boletines Tecnicos, n° 2

BRAUN-BLANQUET, J 1952 - Phytosociologie appliquee - Montpellier SIGMA p 156-161 - Communication n° 116

BRAUN-BLANQUET, J , 1960 - Phytosociologie appliquee - Montpellier, SIGMA n° 151 - p 79-84

BRAUN-BLANQUET, J , PAVILLARD, J , 1928 - Vocabulaire de Sociologie Vegetale - Montpellier, SIGMA - p 8-23 - Communication n° 217

BRISSE, H , GRANDJOUAN, G , HOFF, M *et al* , 1985 - Exploitation d'une banque de donnees phytosociologiques - Nancy, Colloques phytosociologiques XIV, Phytosociologie et Foresterie p 11-41

BROEKHUIJSEN, J K , PETERS, A G E , janvier 1994 - Que Quenta Llanero - Department of Agronomy Wageningen Agricultural University, Program of native pastures CIAT - Pays-Bas - 128 f dactyl - Rapport de stage

BROEKHUIJSEN, J K , 1994 - The botanical and chemical composition of the serrania grasslands in the llanos orientales of Colombia - Department of Agronomy Wageningen Agricultural University - Pays-Bas - 106 f dactyl - Rapport de stage

BRUNNSCHWEILER, D 1973 - The llanos frontier of Colombia, environment and changing landuse in Meta - Board of trusteeed Michigan State University - Michigan - p 1-55

CESAR, Jean , 1992 - La production biologique des savanes de Cote d'Ivoire et son utilisation par l'homme Biomasse, valeur pastorale et production fourragere - Paris IEMVT - p 21-39 et p 55-75 - These Paris VI

CIAT 1985 - Sistemas de Produccion Pecuaria Extensiva Brasil, Colombia, Venezuela - Cali. Programa de Pastos Tropicales y Unidad de Apoyo en Comunicaciones e Informacion del CIAT - Proyecto ETES (IPA, TUB, GTZ, CIAT)

COCHRANE, T T SANCHEZ, L G AZEVEDO, L G *et al* , nov 1985 - Land in Tropical America Vol 1 - Colombia, CIAT/EMPRABA/CPAF - 144 p

COLE M 1986 - The savannas, Biogeography and Geobotany - Londres, Academic Press - 438 p

DAGET [1970] - Analyse de la vegetation Interpretation structurelle des observations - p 115-128 - projet de livre

DAGET, 1994 - Remarque sur la mesure des biomasses au paturage - Montpellier CIRAD-EMVT - Revue floTrop

DAGET, P GODRON M, GUILLERM, J L, 1970 - Profils ecologiques et information mutuelle entre especes et facteurs ecologiques - Montpellier, CNRS et CEPE - p 9-12
14eme Symposium de l'Association Internationale de Phytosociologie (23-26 mars 1970)

DECAENS, T, 1993 a - Ecosystemes patures et amelioration des paturages naturels dans les savanes d'Amérique du Sud - Université Paris XII Val de Marne - Paris - Memoire de D E S S

DECAENS T, 1993 b - Impact des pratiques agricoles sur la Macrofaune des sols dans quelques Paturages et Cultures des Llanos Orientaux de Colombie - Faculte des sciences Université Paris XII Val de Marne - Paris 69 f dactyl - Rapport de stage

DEMANGEOT, J, 1976 - Les espaces naturels tropicaux - Paris, MASSON - 190 p - Collection Geographie

DERVIN C, 1992 - Comment interpreter les resultats d'une analyse factorielle des correspondances ? - Paris, STAT-ITCF - 72 p

ESCOBAR, E, BELALCAZAR, J, RIPPSTEIN G, 1993 - Clave de las principales plantas de sabana de la Altillanura de los llanos orientales en Carimagua, Meta, Colombia CIAT, Universidad Nacional de Colombia - Cah, CIAT - 92 p

FAO, 1965 a - Soil Survey of the Llanos Orientales, Colombia - Rome FAO - p 8-13 et 23-31 - Vol I, General Report

FAO, 1965 b - Reconocimiento edafologico de los llanos orientales, Colombia La vegetation natural y la ganaderia en los llanos orientales - Rome, FAO - p 76-104 et 165-172 - (tome III)

FISHER, M J LASCANO C E, VERA, R. R *et al* 1992 - Integrating the native savanna resource with improved pastures in Pastures for the Tropical Lowlands, CIAT's Contribution - Cah, CIAT - p 75-99

FRONTIER, S et PICHOD-VIALE D, 1993 - Ecosystemes structure, fonctionnement, evolution - Paris, Masson p 91-93 - 2eme ed [revisée et augm]

GARCIA-MIRAGAYA, J CACERES, A, 1990 - Soil chemistry changes in a forest-grassland vegetation gradient within a fire and grazing protected savanna from the Orinoco Llanos, Venezuela Paris, *Acta-Oecologica* , Vol 11, n° 6 - p 775-781

GAVIRIA, S et FAIVRE P , 1994 - Mobilisation, segregation precoce du fer conduisant au cuirassement et a l'alihisation en milieu ferrallitique hydromorphe, l'exemple des Llanos Orientales de Colombie - Acapulco, 15eme Congres Mondial de la Science du Sol (10-16 juillet), Vol 6a, Commission V, Symposia - p196-203

GILLON D , 1983 The fire problem in tropical savannas in BOURLIERE (ed) - Tropical savannas - Amsterdam, Elsevier Scientific Publishing Company p 617-624 - Collection Ecosystems of the World, Vol 13

GODRON, M., 1968 - Quelques applications de la notion de frequence en ecologie vegetale (recouvrement, information mutuelle entre especes et facteurs ecologiques, echantillonnage) - Montpellier, *Oecologica Plantarum* , n° 3 - p 185-212

GOMEZ A. A., RIVERA POSADA, H ,1987 - Descripcion de malezas en plantaciones de cafe - Colombia, Cenicafe - 481 p - Federacion Nacional de Cafeteros de Colombia, Subgerencia general tecnica

GOUNOT 1969 - Methodes d'etudes quantitatives de la vegetation - Paris, Masson - p 48-53

GUINOCHET, M 1973 - Phytosociologie - Paris Masson et Cie - 227 p - Collection ecologie

HOYOS P , 1991 - [nota de investigacion] - in Pasturas Tropicales, Vol 13, n° 2

KHOBZI J , KROONENBERG, S , FAIVRE, P *et al* , 1980 - Aspectos geomorfologicos de la Amazonia y Orinoquia colombianas - Bogota, Revista CIAF, Vol 5, n° 1 - p 97-126

LEBRETON, J D , CHEssel, D PRODON, R *et al* ,1988 - L'analyse des relations especes-milieu par l'analyse canonique des correspondances - Paris, *Acta Oecologica / Oecologica Generalis* , Vol 9, n° 1 - p 53-67

LE BOURGEOIS, T 1993 - Les mauvaises herbes dans la rotation cotonniere au nord-Cameroun Amplitude d'habitat et degre d'infestation, Phenologie - Unversite de Montpellier II - p 63-142 - These soutenue le 26 mai 1993

MATA MOLERO, A , 1971 - Algunos aspectos relativos a la fertilidad y al manejo de suelos de sabana - Caracas, Publicacion Miscelanea n° 2 del Dpta de Estudios y Catastro del Instituto Agrario Nacional Gerencia de Tierras

OLDEMANN, R A A , 1968 - Faire un herbier - Multigr , Centre ORSTOM de Cavenne - 17 p

OWEN B E J , SANCHEZ, L F - Uso de los suelos en el departamento del Meta, Cuarta aproximacion

PETERS, A G E , 1994 - Vegetation dynamics and liveweight changes in the Llanos orientales of Colombia a study of a proposed management system - Department of Agronomy Wageningen Agricultural University , Program of native pastures CIAT - Pays-Bas - 80 f dactyl - Rapport de stage

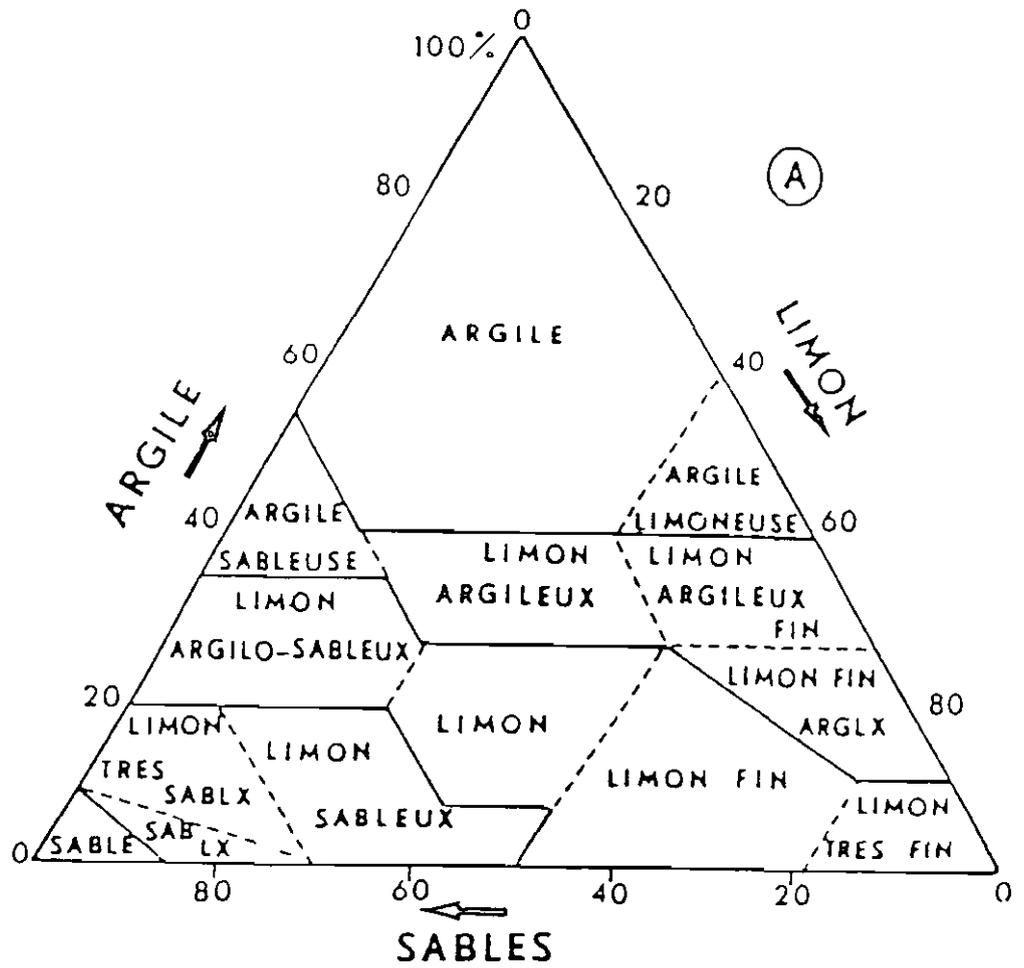
- PHILIPPEAU, G , 1992 - Comment interpreter les resultats d'une analyse en composantes principales ? - Paris, STAT-ITCF - 63 p
- RAMIA,M , 1974 - Plantas de las Sabanas llaneras - Caracas, Monte avila editores - 287 p
- R I E P , 1992 - Documento de trabajo n° 117 - Colombia, CIAT - p 466-471
- RENVOIZE S A , WICKISON, S (illustr), 1984 - The grasses of Bahia - Grande-Bretagne, Royal Botanic Gardens Kew - 301 p
- RIPPSTEIN, G , 1990 - Manejo de sabanas natvas mejoradas [Colombia] - Cali, CIAT - 89 p Rapport annuel du Programme des Paturages Tropicaux, n° 16
- RIPPSTEIN, G , 1991 - Management of natve savanna on Colombias Eastern Plains - Cali, CIAT - 57 p - Rapport annuel du Programme Paturages Tropicaux, n° 15 1987 1991
- SALINAS, J G , GARCIA, R , 1985 - Metodos Quimicos para el Analisis de Suelos Acidos y Plantas Forrajeras - Cali, CIAT - 83 p - Programme "Pastos Tropicales" du CIAT
- SAN JOSE, J J , MONTES, R , GARCIA-MIRAGAYA, J *et al* , 1985 - Bio-production of Trachypogon savannas in a latitudinal cross-section of the Orinoco Llanos, Venezuela - Paris, *Acta-Oecologica / Oecol Gener* , Vol 6, n° 1, 1985 - p 25-43
- SARMIENTO, G , 1983 - The savannas of tropical america The Colombian-Venezuelan llanos and related savannas of northern South America - in BOURLIERE (ed) - Tropical savannas - Amsterdam, Elsevier Scientific Publishing Company - p 253-264 - Collection Ecosystems of the World, Vol 13
- TOLKAMP, B , 1972 - Plantas Vegetation Natva llanos Orientales (Carmagua) - Pays-Bas - 95 f dactyl
- VERA, R R , RIVERA, B , WENIGER, J H , 1989 a - Composition of the diet of cattle grazing in integrated sown tropical pasture (Savannah production systems) - Nice, International Grassland Congress - p 843-844
- VERA, R R , RIVERA, B , WENIGER, J H , 1989 b - Variability of a tropical savannah and its influence on management practices and animal weight gains - Nice, International Grassland Congress - p 1577-1578
- YONKEU S , 1993 - Vegetation des paturages de l'Adamaoua (Cameroun) Ecologie et potentialites pastorales - Université de Rennes - 241 f dactyl - These de doctorat

ANNEXES

| | |
|--|------|
| Annexe 1 <u>Analyse des échantillons de sol</u> | p 1 |
| ◦ Texture | |
| ◦ pH | |
| ◦ Teneur en phosphore | |
| ◦ Teneurs en calcium, magnésium et aluminium | |
| ◦ Teneur en potassium | |
| ◦ Teneurs en manganèse, zinc, cuivre et fer | |
| ◦ Teneur en soufre | |
| ◦ Teneur en bore | |
| Annexe 2 <u>Résultats des analyses de sol</u> | p 7 |
| Annexe 3 <u>Climat de la région</u> | p 15 |
| ◦ Graphique des précipitations dans les deux <i>fincas</i> La Primavera et Santa Cruz | |
| ◦ Tableau de l'évapotranspiration et du déficit en pluies dans deux localités des Llanos Orientaux de Colombie | |
| Annexe 4 <u>Coordonnées satellites des relevés</u> | p 18 |
| Annexe 5 <u>Liste des espèces</u> | p 20 |
| Annexe 6 <u>Noms vernaculaires de quelques espèces rencontrées</u> | p 25 |
| Annexe 7 <u>Détail des pesées effectuées sur les différents sites</u> | p 26 |
| Annexe 8 <u>Les relevés floristiques</u> | |
| ◦ Codifications employées, échelle de Braun-Blanquet | p 29 |
| ◦ Exemple de relevé | p 31 |
| ◦ Fiche d'inventaire floristique | p 32 |
| ◦ Fiches des relevés floristiques complets | p 34 |
| Annexe 9 <u>Estimation du nombre de transects à effectuer pour obtenir une bonne représentativité</u> | p 55 |
| Annexe 10 <u>Fiche d'enquête auprès des propriétaires des <i>fincas</i> visitées</u> | p 56 |
| Annexe 11 <u>Histogramme des valeurs propres de la matrice avant servi à l'AFC</u> | p 57 |
| Annexe 12 <u>Quelques définitions</u> | p 58 |
| Annexe 13 <u>Constitution d'un herbier</u> | p 59 |

ANALYSE DES ECHANTILLONS DE SOL

- 1 Analyse de la texture
- 2 Mesure du pH (sol eau 1 1)
- 3 Methode d extraction du Phosphore (Bray II et Kurtz)
- 4 Les elements Calcium Magnesium et Aluminium (Ca, Mg et Al)
- 5 Determination du Potassium (K) avec la solution extractive de NH₄Cl 1N
- 6 Les elements mineurs (Fe Zn, Cu Mn)
- 7 Determination de la teneur en Soufre (S)
 - 7 1 Obtention de l'extrait de sol
 - 7 2 Methode turbidimetrique pour la determination de soufre
- 8 Analyse de la teneur en Bore (B)



ANALYSE DES ECHANTILLONS DE SOL

La méthodologie employée s'applique de manière spécifique aux sols très acides ou acides à neutres non calcaires et non salins

1 Analyse de la texture

Matériel Four balance analytique (+/- 0.1) verres de 100 ml machine agitatrice grands tubes transparents (1000 ml) pipette pour agiter densimètre et thermomètre

Procédure

- • Mettre 5 g de l'échantillon au four pendant 24 heures Une nouvelle pesée permettra de mesurer l'humidité qui y restait et ensuite d'apporter une correction aux résultats
- • Dans un verre de 100 ml mélanger 40 g de sol à 50 ml d'une solution d'eau oxygénée afin de séparer les composants Repos de 10 min puis agiter le mélange pendant 10 autres min
- • Dans de grands tubes remplis d'eau plate verser le mélange et compléter avec de l'eau jusqu'à un niveau fixé arbitrairement
- • Agiter 20 s
- • La première lecture (Lc40) au densimètre s'effectue 40 s après avoir complété le niveau la seconde (Lc2h) après deux heures
- • Une correction est aussi à apporter par rapport à la température

Les formules (voir ci-dessous) donnent les différents pourcentages d'argile limon et sable La lecture du triangle indique la texture du sol

| | |
|------|--|
| PSS | Poids de sol sec |
| MS40 | Matière en suspension au bout de 40 secondes |
| MS2h | Matière en suspension au bout de deux heures |
| Lc | Lecture corrigée/température |

Pourcentage d'Argile = $MS2h = 100 \times Lc2h/PSS$

Pourcentage de Limon = $MS40 - MS2h$ avec $MS40 = 100 \times Lc40/PSS$

Pourcentage de Sable = $100 - MS40$

2 La mesure du pH (sol eau 1 l)

Matériel Potentiomètre (pH metre) pourvu d'électrodes de verre et calomel*(Chlorure mercurique autrefois employé comme cholérétique et purgatif) (solution saturée de KCl) Solutions tampon de pH connu (4 et 7) Verres de 50 ml agitateur et balance analytique (+/- 0.1 g)

Procédure

- Peser 30 g de sol séché à l'air et les mettre dans un vase de 50 ml Ajouter 30 ml d'eau distillée
- Agiter la suspension durant 1 min approximativement et laisser reposer 1 heure
- Une fois le potentiomètre calibré avec les solutions tampon procéder à la détermination du pH de l'échantillon de sol auparavant agité de façon énergique

3 Méthode d'extraction du Phosphore (Bray II et Kurtz)

Matériel Verres d'extraction de 50 ml agitateur pipettes automatiques de 20 ml papier filtre (Whatman no 42) flacon de plastique pour la solution extractive verre de 1 l pour la solution de travail dilueur automatique (2 et 18 ml) colorimètre avec filtre de 660 µm et éprouvettes de 10 et 25 ml pour les solutions A et B pour le développement de couleur

Les réactifs et leur préparation

1 Solution extractive (HCl 0.1N + NH₄F 0.03N) Dissoudre 11.1 g de NH₄F et 16.64 ml de HCl 6N avec de l'eau distillée et compléter le volume à 1 litre avec de l'eau distillée

2 Solutions pour le développement de la couleur

- Solution patron A Dissoudre 60 g de molybdène d'ammonium ([NH₄]₆Mo₇O₂₄·4H₂O) dans 200 ml d'eau distillée. Ajouter 1.455 g de tartre d'antimoine et potassium (K[SbO]C₄H₄O₆·1/2 H₂O) et dissoudre. Ajouter lentement en remuant doucement, 700 ml de H₂SO₄ concentré diluer avec de l'eau distillée à un volume de 1 l.
- Solution patron B Dissoudre 132 g d'acide ascorbique (C₆H₈O₆) dans de l'eau distillée. Compléter au volume de 1 l avec la même eau.
- Solution de travail A préparer le jour même à partir des solutions patron A et B prendre 25 ml de la solution A et les transférer à un verre de 1 l 800 ml d'eau distillée mélanger et ajouter 10 ml de la solution B compléter le volume avec de l'eau distillée.

3 Solution standard avec phosphore

- Peser 0.2195 g de phosphore deshydrogéné de potassium cristallisé (KH₂PO₄) auparavant séché pendant une heure à 105°C.
- Diluer avec de l'eau distillée et compléter le volume jusqu'à 1 l la solution contiendra 50 ppm de P.
- De la solution antérieure prélever des échantillons de 2.5, 5.0, 10.0, 20.0, 30.0, 40.0 et 50.0 ml et diluer chacun d'entre eux pour atteindre 250 ml avec de l'eau distillée. On obtient des solutions dont les concentrations sont respectivement de 0.5, 1.0, 2.0, 4.0, 6.0, 8.0 et 10.0 ppm de P et qui permettent d'élaborer la courbe patron de développement.

Procédure

1 Obtention de l'extrait de sol

- Peser 3 g de sol et le déposer dans un verre d'extraction de 50 ml.
- Ajouter 20 ml de la solution extractive et agiter durant 40 s.
- Filtrer la suspension avec du papier filtre dans un verre de 50 ml. Le filtrat constitue l'extrait de sol.

2 Avec l'aide du dilueur disposer simultanément 2 ml de l'extrait de sol et 18 ml de la solution de travail dans des tubes colorimétriques. Procéder de la même façon avec les solutions patron ainsi les concentrations finales de P varient entre 0.05 et 1.0 ppm.

3 A partir de 15 min et jusqu'à 24 h après les pourcentages de transmission (T) peuvent être lus dans le spectrophotomètre en utilisant une longueur d'onde de 660 μm. Avec les lectures on peut élaborer un graphique sur papier semi logarithmique sur lequel les ordonnées (échelle logarithmique) représentent les pourcentages de transmission et les abscisses (échelle ordinaire) la concentration de P en ppm. Avec ce graphique il est possible de passer directement la lecture du colorimètre à parties pour million de P de la solution, pendant l'analyse de l'échantillon.

Calculs

Le phosphore disponible dans le sol se calcule ainsi

$$P \text{ du sol (ppm)} = P \text{ de l'échantillon (ppm)} \times 66.7$$

ou 66.7 est le facteur de dilution (FD) qui se calcule de cette façon

$$FD = \frac{20 \text{ ml sol extractive}}{1000 \text{ ml sol extract}} \times \frac{1000 \text{ g sol}}{3 \text{ g sol}} \times \frac{20 \text{ ml sol finale}}{2 \text{ ml extrait}} = 66.7$$

4 Les éléments Calcium, Magnesium et Aluminium (Ca, Mg et Al)

Matériel Balance analytique (+/- 0.1) agitateur erlenmeyers de 125 ml pipette volumétrique de 50 ml burette avec flacon pour la soude tubes à essai papier filtre entonnoir et spectrophotomètre d'absorption atomique pour la lecture

Procédure

- • Pesée de 5 g de sol auxquels on ajoute 25 ml d'une solution de KCl à 0.05 N (préparée à partir de 1 kg de KCl solide et de 3 l d'eau distillée) Agiter le mélange obtenu
- • Filtrer le mélange Lorsque toute la solution a été filtrée verser 10 ml de la même solution de KCl sur la terre restée dans le filtre Répéter une seconde fois Bien nettoyer le filtre des particules restant accrochées sur les parois à l'aide d'un jet de la solution de KCl Environ 48 ml de cette solution auront donc filtré les 5 g de terre
- • Compléter à 50 ml le volume recueilli (solution de travail) dans la pipette avec la solution de KCl Laisser reposer jusqu'au lendemain
- • Agiter et prélever 2 ml de la solution de travail Compléter à 20 ml en ajoutant 18 ml d'une solution de sodium dans le but de neutraliser les interférences dues au Ca pendant la lecture
- • Pour calibrer la machine et tracer la courbe patron des solutions standard de Ca (0.04, 1.0, 3.0 et 5.0 ppm) et de Mg (0.02, 0.5 et 1.5 ppm) sont à préparer
- • Les dilutions obtenues sont lues par un spectrophotomètre d'absorption atomique qui donne les concentrations (ppm) en Ca et Mg
- • L'acidité interchangeable (AI+H) est déterminée à partir des 48 ml de la solution de travail restants Titrage avec NaOH 0.05 N indicateur la phénolphthaléine

Calculs

1 La quantité de calcium se détermine ainsi

$$\text{Ca du sol (meq/100g)} = \text{Ca de l'échantillon (ppm)} \times 0.5$$

ou 0.5 est le facteur de dilution (FD) qui se calcule de cette façon

$$\text{FD} = \frac{50 \text{ ml sol extr}}{1000 \text{ ml sol extr}} \times \frac{100 \text{ g sol}}{5 \text{ g sol}} \times \frac{20 \text{ ml sol fin}}{2 \text{ ml extrait}} \times \frac{1 \text{ meq Ca}}{20 \text{ mg Ca}} = 0.5$$

2 Même chose pour le magnésium, dont le facteur de dilution est le suivant

$$\text{FD} = \frac{50 \text{ ml sol extr}}{1000 \text{ ml sol extr}} \times \frac{100 \text{ g sol}}{5 \text{ g sol}} \times \frac{20 \text{ ml vol fin}}{2 \text{ ml extrait}} \times \frac{1 \text{ meq Mg}}{12 \text{ mg Mg}} = 0.83$$

3 L'acidité interchangeable est exprimée en milléquivalents/100g de sol

$$= \text{ml NaOH} \times \text{N NaOH} \times \frac{100 \text{ g de sol}}{\text{poids du sol (g)}} \times \frac{100 \text{ ml extrait}}{48 \text{ ml extrait}}$$

$$= \text{ml NaOH} \times 0.05 \times \frac{100 \text{ g de sol}}{5 \text{ g de sol}} \times \frac{100 \text{ ml extrait}}{48 \text{ ml extrait}}$$

$$= \text{ml NaOH} \times 2.08$$

5 Détermination du Potassium (K) avec la solution extractive de NH4Cl 1N

Matériel Erlenmeyer de 125 ml agitateurs échantillons dispenseur de 50 ml flacons pour la solution extractive embouts en plastique ou en verre et papier filtre

Les réactifs et leur préparation Solution extractive de NH4Cl 1N Peser 53.49 g de NH4Cl dissoudre dans 500 ml d'eau distillée et compléter à 1 l

Procédure

1 Préparation de l'extrait de sol

- Peser 2.5 g de sol et leur ajouter 50 ml de la solution extractive
- Agiter pendant 30 min et filtrer

2 Préparation des standards de Potassium

- Peser 1.9069 g de KCl sec dissoudre et compléter à 1 l avec de l'eau distillée. Cette solution contient 1000 ppm de K
- A partir de cette solution préparer les solutions standard en diluant avec de l'eau distillée 0.0, 0.5, 1.0, 2.5, 5.0 et 10.0 ml jusqu'à des volumes de 250 ml. Les concentrations finales sont respectivement 0.0, 2.0, 4.0, 10.0, 20.0 et 40.0 ppm de K

3 En calibrant le spectrophotomètre d'absorption atomique avec les standards préparés lire directement la transmission

Calculs

Le K interchangeable se calcule ainsi

$$K \text{ sol (meq/100 g sol)} = K \text{ échantillon (ppm)} \times 0.051$$

ou 0.051 est le facteur de dilution

$$FD = \frac{50 \text{ ml sol extr}}{1000 \text{ ml sol extr}} \times \frac{100 \text{ g sol}}{2.5 \text{ g sol}} \times \frac{1 \text{ meq K}}{39 \text{ mg K}} = 0.051$$

6 Analyse des éléments mineurs (Fe, Zn, Cu, Mn)

Matériel Balance analytique spectrophotomètre à absorption atomique verres d'extraction de 50 ml agitateur pipette automatique de 20 ml papier filtre (Whatman no 42 ou équivalent) et frescos de verre pour la solution extractive

Le réactif et sa préparation Solution extractive de HCl 0.05 N + H₂SO₄ 0.025 N. Mélanger prudemment 50 ml de HCl 1N et 2.5 ml de H₂SO₄ 10 N compléter ensuite un volume de 1 l avec de l'eau distillée

Procédure

- • Peser 5 g de sol et les transférer dans un verre de 50 ml. Ajouter 20 ml de la solution extractive. La relation sol-extrayant est de 1:4
- • Agiter pendant 15 min et filtrer avec le papier filtre Whatman no 42 ou équivalent
- • Lire directement dans un spectrophotomètre d'absorption atomique la concentration de chacun des éléments mineurs dans l'extrait obtenu, en utilisant respectivement les échantillons standard (0.0, 0.5, 1.0, 2.0 et 4.0 ppm pour Cu et Zn, 0.0, 1.0, 2.0, 4.0, 6.0, 10.0 et 20.0 ppm pour Fe et Mn)

Calculs

La quantité de chaque élément dans le sol est obtenue par la formule Zn, Cu, Fe ou Mn dans le sol (ppm) = Zn, Cu, Fe ou Mn de échantillon (ppm) x 4 ou 4 est le facteur de dilution (FD) qui se calcule ainsi

$$FD = \frac{20 \text{ ml sol extractive}}{1000 \text{ ml sol extract}} \times \frac{1000 \text{ g de sol}}{5 \text{ g de sol}} = 4$$

7 Détermination de la teneur en Soufre (S)

7.1 Obtention de l'extrait de sol

Matériel Erlenmeyer de 125 ml burette automatique de 50 ml agitateur papier filtre (Whatman no 42) balance embouts de plastique ou de verre et carafe en plastique pour la solution extractive

Le réactif et sa préparation Phosphate de Calcium ($\text{Ca}[\text{H}_2\text{PO}_4]_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) pour la solution extractive
Dissoudre 2.02 g de phosphate dans un litre d'eau distillée. La solution contient une concentration de 0.008 M

Procédure

- • Peser 10 g de sol et lui ajouter 50 ml de solution extractive de Phosphate de Calcium
- • Agiter le mélange pendant 30 min
- • Filtrer

7.2 Méthode turbidimétrique pour la détermination de soufre dans l'extrait

Matériel Colonne, tubes colorimétriques et pipettes de 1, 2, 2.5 et 10 ml

Les réactifs et leur préparation

- • Solution semence (permet de conserver l'acidité du milieu) peser 0.22714 g de K_2SO_4 (seche dans une étuve à 60°C) et les dissoudre dans 200 ml d'eau distillée. Ajouter 99.34 ml de HCl 12.08 N et diluer jusqu'à 500 ml avec de l'eau distillée. La concentration finale de l' HCl est de 2.4 N
- • Chlorure de Barvum dihydrat Gélatine (maintient en suspension le soufre) dans 500 ml d'eau chaude (60-70°C) dissoudre 0.375 g de gélatine (agitateur). Quand le mélange est revenu à température ambiante le mettre au réfrigérateur pendant 4 h. Ajouter 62.5 g de $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ agiter jusqu'à ce qu'il soit dissout. Remettre au réfrigérateur pour 16 h. A sa sortie l'agiter une nouvelle fois et le laisser revenir à température ambiante
- • Sulfate de Potassium (K_2SO_4)
- • Solution extractive à base de Phosphate de Calcium

Procédure

- • Prendre 10 ml de la solution extraite et y ajouter 2 ml de la solution semence
- • Ajouter 4 ml du mélange de gélatine/ BaCl_2 et agiter jusqu'à ce que la solution soit bien homogène
- • Laisser reposer 20 min. Agiter de nouveau et lire 10 min après le pourcentage de transmission dans un colorimètre réglé à 420 µm et calibré grâce à des solutions standard préparées de la façon suivante

Préparation de standards de Soufre

- • Dissoudre 5.4354 g de Sulfate de Potassium (K_2SO_4) dans de l'eau distillée et diluer la solution à 1 l. Elle contiendra 1000 ppm de S. Conserver au réfrigérateur
- • A partir de la solution antérieure en préparer une de 80 ppm de S. A l'aide d'une pipette prélever 20 ml et conduire à un volume de 250 ml avec de l'eau distillée. A partir de cette solution on prépare les solutions standard pour la courbe patron (concentrations de 0, 1.6, 3.2, 4.8, 6.4, 8.0, 9.6, 12.8 et 19.2 ppm)
- • Prendre 5 ml de chacune d'entre elles et suivre la même procédure qu'avec les échantillons (mais avec 1 ml de solution semence et 2 ml de gélatine)

Calculs

Appliquer la formule suivante

$$S_{\text{sol}} (\text{ppm}) = S_{\text{échantillon}} (\text{ppm}) \times 5$$

ou 5 est le facteur de dilution (FD) qui s'obtient ainsi

$$FD = \frac{50 \text{ ml sol extr}}{1000 \text{ g sol extr}} \times \frac{1000 \text{ g sol}}{10 \text{ g sol}} = 5$$

8 Analyse de la teneur en Bore (B)

Matériel Spectrophotomètre, burette de 500 ml, pipette de 1 ml, verre de plastique de 250 ml, flacons de plastique de 50 ml, burette de 50 ml, plaque chauffante, balance, bombe de succion, embouts Buchner de 5 cm de diamètre, papier filtre

Tout le matériel doit être exempt de Bore

Les réactifs et leur préparation

1 Solution buffer Peser 100 g d acétate d ammonium ($\text{CH}_3\text{COONH}_4$) ajouter 50 ml d acide acétique (CH_3COOH) et 2.68 g de sel disodique EDTA (fixe les ions qui interfèrent dans le développement de la couleur comme le cuivre et l'aluminium (Ethylenediamine tetra acétique acide)) Ajouter 2.4 ml d acide thioglycolique à 98 p cent ($\text{HS-CH}_2\text{-COOH}$) et compléter avec de l'eau distillée jusqu'à 160 ml agiter afin que tout soit bien dissout

A préparer chaque semaine en bouteille de polyéthylène

2 Réactif de couleur A préparer de façon journalière en pesant 0.9 g d Azometine H et 2 g d acide ascorbique ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$) à dissoudre dans 100 ml d eau distillée

Procédure

- • Peser 10 g de sol et les placer dans des tubes de plastique Leur ajouter 20 ml d'eau distillée Agiter
- • Fermer les tubes et les mettre au bain marie (98°C) pour 15 min (le Bore s'extrait beaucoup plus facilement dans l'eau chaude)
- • Agiter énergiquement et filtrer
- • Prélever 2 ml de la solution obtenue Ajouter 4 ml de la solution buffer et 2 ml du reactif de couleur Agiter et attendre
- • Après 45 min, effectuer la lecture au spectrophotomètre (longitude de l'onde de $430 \mu\text{m}$) à l'aide de solutions standard de Bore préparées de la façon suivante

Préparation des standards de Bore

- • Peser 0.572 g d acide borique (H_3BO_3) Le dissoudre avec de l'eau distillée et compléter à 1 l Cette solution contient 100 ppm de B
- • Prélever de la solution précédente 10 ml et compléter de nouveau à 100 ml en utilisant de l'eau distillée pour obtenir une concentration de 10 ppm de B
- • En prélevant 1 2 4 6 8 10 et 15 ml et en complétant à 50 ml on obtient des concentrations de 0.2 0.4 0.8 1.2 1.6 2.0 et 3.0 mg/l

De ces dernières solutions prendre 2 ml et suivre le même procédé qu'avec échantillon de sol Faire un duplicata, pour contrôler une éventuelle contamination

Calculs

La quantité de Bore se calcule ainsi

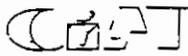
$$\text{Bore du sol (ppm)} = \text{Bore de échantillon (ppm)} \times 2$$

ou 2 est le facteur de dilution (FD)

$$\text{FD} = \frac{20 \text{ ml sol extr}}{1000 \text{ ml sol extr}} \times \frac{1000 \text{ g de sol}}{10 \text{ g de sol}} = 2$$

annexe n° 2

LES RESULTATS DES ANALYSES DE SOLS



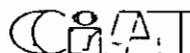
Laboratorio de Servicios Analíticos
Resultado de Análisis de Suelos

Valor del Análisis

| No Muestras | % MO | ppm P Bray II | pH | Milequivalente/100 gr de suelo | | | | | | Cond mmhos /cm | S | B | Zn | Mn ppm | Cu | Fe |
|-------------|------|---------------|-------|--------------------------------|------------------|------|------|---------|----------|----------------|-------|------|-------|--------|-------|----|
| | | | | Al | Ca | Mg | K | Na | CIC | | | | | | | |
| FA053B9 | 1 | 2,9 | 4,8 | 121 | 0,19 | 0,05 | 0,05 | | | 258 | 0,215 | 0,60 | 1,72 | 0,18 | 50,9 | |
| FA053B | 3 | 2,8 | 4,9 | 066 | 0,16 | 0,04 | 0,03 | | | 304 | 0,35 | 3,33 | 10,39 | 0,69 | 126,1 | |
| FA052 | 4 | 2,4 | 4,5 | 259 | 0,21 | 0,07 | 0,06 | | | 284 | 0,38 | 1,27 | 5,12 | 0,35 | 15,0 | |
| FA051A | 5 | 3,4 | 5 | 057 | 0,16 | 0,04 | 0,03 | | | 306 | 0,38 | 0,40 | 2,62 | 1,05 | 88,0 | |
| FA053A | 7 | 4,5 | 5,2 | 047 | 0,20 | 0,07 | 0,05 | | | 31 | 1,039 | 1,60 | 8,183 | 0,77 | 161,5 | |
| FA051B | 9 | 2,6 | 4,9 | 120 | 0,17 | 0,04 | 0,04 | | | 322 | 0,34 | 0,75 | 4,73 | 0,19 | 47,0 | |
| FA051F | 10 | 2,7 | 4,8 | 059 | 0,19 | 0,04 | 0,03 | | | 273 | 0,3 | 0,52 | 1,94 | 1,23 | 65,5 | |
| FA053b | 12 | 2,8 | 4,9 | 110 | 0,15 | 0,04 | 0,04 | | | 348 | 0,3 | 0,68 | 1,67 | 0,23 | 55,3 | |
| | | % | % | % | | | | | | | | | | | | |
| | | Arena | Limo | Arcilla | TEXTURA | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 53,75 | 22,05 | 22,20 | FRANCO Arcillo | | | Arenoso | (FAc An) | | | | | | | |
| | 3 | 67,16 | 15,72 | 17,12 | FRANCO - Arcillo | | | Arenoso | (FA An) | | | | | | | |
| | 4 | 22,81 | 21,17 | 55,98 | Arcilla | | | | (Ac) | | | | | | | |
| | 5 | 70,99 | 11,92 | 17,09 | FRANCO - Arcillo | | | Arenoso | (FA An) | | | | | | | |
| | 7 | 69,73 | 13,18 | 17,09 | FRANCO - Arcillo | | | Arenoso | (FA An) | | | | | | | |
| | 9 | 54,30 | 16,40 | 29,30 | FRANCO - Arcillo | | | Arenoso | (FAc An) | | | | | | | |
| | 10 | 74,75 | 8,66 | 16,59 | FRANCO - Arcillo | | | Arenoso | (FA An) | Limon sableux | | | | | | |
| | 12 | 63,38 | 14,46 | 22,16 | FRANCO - Arcillo | | | Arenoso | (FAc An) | | | | | | | |

| No Muestras | % MO | ppm P Bray II | pH | Milequivalente/100 gr de suelo | | | | | | Cond mmhos /cm | S | B | Zn | Mn ppm | C | Fe | TACTO* TEXTURA |
|-------------|------|---------------|-----|--------------------------------|------|------|------|------|-----|----------------|-------|------|------|--------|-------|----|----------------|
| | | | | Al | Ca | Mg | K | Na | CIC | | | | | | | | |
| FA51 | 1 | 3,6 | 4,8 | 129 | 0,17 | 0,07 | 0,07 | | | 266 | 0,34 | 0,86 | 0,35 | 23,13 | FAc A | | |
| FA51 | 2 | 3,6 | 3,4 | 48 | 135 | 0,16 | 0,06 | 0,07 | | 238 | 0,49 | 1,42 | 0,33 | 26,39 | FA An | | |
| | 3 | 2,7 | 4,9 | 112 | 0,13 | 0,04 | 0,04 | | | 237 | 0,24 | 0,38 | 0,26 | 25,92 | FAc | | |
| FA52 | 4 | 2,7 | 4,9 | 116 | 0,10 | 0,03 | 0,04 | | | 276 | 0,27 | 0,32 | 0,18 | 25,93 | FAc | | |
| | 5 | 3,8 | 4,5 | 226 | 0,29 | 0,08 | 0,07 | | | 194 | 0,26 | 0,27 | 0,33 | 14,69 | Ac | | |
| FA53 | 6 | 3,9 | 4,5 | 233 | 0,24 | 0,07 | 0,07 | | | 244 | 0,18 | 0,54 | 0,36 | 13,91 | Ac | | |
| | 7 | 2,6 | 5,0 | 098 | 0,11 | 0,03 | 0,04 | | | 225 | 0,27 | 0,77 | 0,12 | 22,85 | FAc | | |
| FA54 | 8 | 2,9 | 5,0 | 100 | 0,11 | 0,04 | 0,04 | | | 223 | 0,20 | 0,44 | 0,18 | 22,76 | FAc | | |
| | 9 | 3,5 | 4,8 | 166 | 0,08 | 0,03 | 0,03 | | | 219 | 0,36 | 0,33 | 0,28 | 21,20 | Ac | | |
| FA54 | 10 | 3,4 | 4,7 | 174 | 0,08 | 0,04 | 0,03 | | | 24 | 1,030 | 0,42 | 0,20 | 19,81 | Ac | | |
| | 11 | 3,1 | 4,8 | 170 | 0,16 | 0,06 | 0,05 | | | 29 | 1,030 | 0,34 | 0,23 | 18,91 | Ac | | |
| FA52 | 12 | 3,1 | 4,7 | 172 | 0,09 | 0,05 | 0,05 | | | 232 | 0,48 | 0,31 | 0,22 | 18,79 | Ac | | |
| FA59 | 13 | 3,0 | 4,3 | 220 | 0,24 | 0,08 | 0,08 | | | 224 | 0,17 | 0,36 | 0,36 | 18,78 | Ac | | |
| FA52 | 14 | 3,6 | 4,3 | 224 | 0,28 | 0,08 | 0,08 | | | 20 | 1,020 | 0,36 | 0,31 | 19,11 | Ac | | |
| FA15 | 4,2 | 2,5 | 4,8 | 157 | 0,13 | 0,05 | 0,05 | | | 253 | 0,32 | 0,55 | 0,13 | 41,97 | FAc | | |
| FA16 | 4,2 | 2,2 | 4,8 | 172 | 0,14 | 0,06 | 0,05 | | | 26 | 1,029 | 0,58 | 0,14 | 18,32 | FAc | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |

* Ac. Argile
 FAc Limon argileux
 FAc An Limon Argilo. sableux



Laboratorio de Servicios Analíticos
Resultado de Análisis de Suelos

| No Muestras | % MO | ppm P Bray II | pH | Milequivalente/100 gr de suelo | | | | | | Cond mmhos/cm | Valor del Análisis | | | | Textura | | |
|------------------|------|---------------|----|--------------------------------|-----|-----|-----|----|-----|---------------|--------------------|--------|---------|----------|---------|---------|---------|
| | | | | Al | Ca | Mg | K | Na | CIC | | S | % Sulf | % Limon | % Argila | | | |
| 5 A 31 | 46 | 35 | 47 | 175 | 012 | 007 | 007 | | | | 204 | 5430 | 2088 | 2482 | FRAN | Arullo | Arenoso |
| 20 F1 serrana 32 | 33 | 34 | 48 | 166 | 007 | 005 | 005 | | | | 248 | 5421 | 2320 | 2259 | " | " | " |
| 5 B 33 | 30 | 52 | 49 | 110 | 009 | 003 | 004 | | | | 277 | 6973 | 1167 | 1860 | FRANCO | Arenoso | |
| 20 34 | 24 | 42 | 48 | 094 | 008 | 003 | 003 | | | | 287 | 6376 | 1911 | 1713 | " | " | " |
| 5 F1 35 | 17 | 28 | 48 | 072 | 008 | 003 | 004 | | | | 245 | 7010 | 1657 | 1333 | " | " | " |
| 20 36 | 17 | 24 | 46 | 065 | 007 | 003 | 002 | | | | 229 | 7113 | 1544 | 1343 | " | " | " |
| 5 (FS) 52 | 17 | 46 | 49 | 081 | 010 | 004 | 006 | | | | 279 | 7229 | 864 | 1907 | FRANCO | Arenoso | |
| 20 53 | 15 | 37 | 49 | 089 | 010 | 003 | 004 | | | | 300 | 6929 | 1165 | 1906 | " | " | " |
| 5 54 | 41 | 42 | 49 | 162 | 019 | 012 | 012 | | | | 248 | 4972 | 2411 | 3217 | " | " | " |
| 20 55 | 34 | 20 | 50 | 154 | 011 | 005 | 005 | | | | 251 | 3366 | 2406 | 4228 | ARGILLA | | |
| 5 A 56 | 22 | 49 | 49 | 073 | 010 | 005 | 006 | | | | 236 | 7196 | 1433 | 1371 | FRANCO | Arenoso | |
| 20 F20 A 57 | 42 | 30 | 50 | | 011 | 003 | 003 | | | | 236 | 7344 | 1270 | 1386 | " | " | " |
| 5 F 58 | 30 | 23 | 49 | 146 | 012 | 005 | 005 | | | | 212 | 5439 | 1907 | 2654 | FRANCO | Arillo | Arenoso |
| 20 59 | 25 | 38 | 48 | 125 | 011 | 003 | 004 | | | | 208 | 5370 | 1861 | 2769 | " | " | " |
| 5 B 60 | 24 | 69 | 48 | 137 | 009 | 004 | 006 | | | | 213 | 6361 | 1540 | 2099 | FRANCO | Arillo | Arenoso |
| 20 F30 B 61 | 16 | 518 | 48 | 135 | 009 | 004 | 004 | | | | 329 | 6509 | 1240 | 2211 | FRANCO | Arillo | Arenoso |

(07-1)

Resultado de Analisis de Suelos

Valor del Analisis

| No Muestras | % MO | ppm P Bray II | pH | Milequivalente/100 gr de suelo | | | | | | Cond mmhos/cm | Valor del Analisis | | | | * Textura |
|-------------|---|---------------|----|--------------------------------|------|------|------|----|-----|---------------|---|---------|---------|-----------|-----------|
| | | | | Al | Ca | Mg | K | Na | CIC | | S | % Arena | % Limon | % Arcilla | |
| 1 | 29 | 18 | 49 | 117 | 0.17 | 0.06 | 0.05 | | | 216 | 5674 | 1864 | 2462 | F Ac Ar | |
| 2 | 27 | 23 | 51 | 072 | 0.19 | 0.07 | 0.05 | | | 213 | 5476 | 2618 | 1906 | F Ar | |
| 3 | 34 | 22 | 48 | 115 | 0.16 | 0.06 | 0.05 | | | 199 | 5439 | 1629 | 2932 | F Ac Ar | |
| 4 | 27 | 28 | 49 | 097 | 0.14 | 0.04 | 0.04 | | | 304 | 6220 | 1604 | 2136 | F Ac Ar | |
| 5 | 28 | 22 | 50 | 101 | 0.12 | 0.03 | 0.04 | | | 150 | 5090 | 2749 | 2161 | F Ac Ar | |
| 6 | 34 | 22 | 51 | 114 | 0.13 | 0.04 | 0.03 | | | 240 | 5197 | 2507 | 2296 | F Ac Ar | |
| 7 | 1.8 | 22 | 50 | 049 | 0.16 | 0.05 | 0.03 | | | 244 | 7229 | 1240 | 1531 | F Ar | |
| 8 | 28 | 28 | 48 | 114 | 0.16 | 0.04 | 0.04 | | | 230 | 5474 | 2230 | 2296 | F Ac Ar | |
| 9 | 30 | 3.7 | 49 | 096 | 0.14 | 0.04 | 0.07 | | | 129 | 5601 | 2117 | 2282 | F Ac Ar | |
| 10 | 41 | 24 | 48 | 138 | 0.16 | 0.05 | 0.05 | | | 239 | 5421 | 2396 | 2183 | F Ac Ar | |
| 11 | 50 | 24 | 50 | 086 | 0.17 | 0.05 | 0.05 | | | 189 | 6055 | 2075 | 1930 | F Ar | |
| 12 | 30 | 23 | 46 | 094 | 0.19 | 0.04 | 0.04 | | | 210 | 6197 | 2109 | 1694 | F Ar | |
| 1 | 0-25 cm F7 SERRANIA ALTA PENDIENTE | | | | | | | | | 8 | 0-25 cm F9 S2 SERRANIA (PENDIENTE) | | | | |
| 2 | 0-25 cm F7 ALTILLANURA | | | | | | | | | 9 | 0-25 cm F9 S2 SERRANIA (PENDIENTE ROCA DE (8)) | | | | |
| 3 | 0-25 cm F7 SERRANIA ALTA + PENDIENTE (ROCA DE (8)) | | | | | | | | | 10 | 0-25 cm F9 S2 SERRANIA LADERAS | | | | |
| 4 | 0-25 cm F7 BAJOS SERRANIA | | | | | | | | | 11 | 0-25 cm F9 S2 SERRANIA (ROCAS DE LADERAS (10)) | | | | |
| 5 | 0-25 cm F8 S1 SERRANIA (ALTA) | | | | | | | | | 12 | 0-25 cm F9 S3 ALTILLANURA | | | | |
| 6 | 0-25 cm F8 S1 SERRANIA (BAJOS) | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 0-25 cm F9 S1 ALTILLANURA | | | | | | | | | | | | | | |

CULT

Laboratorio de Servicios Analíticos
Resultado de Análisis de Suelos

| numero | Descripción Muestra | |
|--------|---------------------|------|
| 1 | F554 Machache | ROCA |
| 2 | F555 " | |
| 3 | F1053 EL CRUCERO | |
| 4 | F554 Machache | |
| 5 | F551 " | ROCA |
| 6 | F554 " | ROCA |
| 7 | F351 Matazu | |
| 8 | F551 Machache | |
| 10 | F1052 EL CRUCERO | |
| 11 | F551 Machache | |
| 12 | F556 " | |
| 13 | F551 " | ROCA |
| 15 | F1053 " | ROCA |
| 16 | F554 " | ROCA |
| 17 | F554 " | |
| 18 | F551 " | ROCA |
| 19 | F554 " | |
| 20 | F551 " | |
| 21 | F1053 EL CRUCERO | |
| 22 | F1053 " | ROCA |
| 23 | F1053 - " | |

| No Muestras | % MO | ppm P Bra/ll | pH | Milequivalent e/100 gr de suelo | | | | | | Cond mmhos /cm | S | N Tu ppm |
|-------------|------|--------------|----|---------------------------------|------|------|------|----|-----|----------------|------|----------|
| | | | | Al | Ca | Mg | K | Na | ClC | | | |
| R 1 | 1,5 | 3,3 | 54 | 0,09 | 0,09 | 0,02 | 0,02 | | | | 77 | 243 |
| 2 | 3,4 | 1,8 | 51 | 1,21 | 0,13 | 0,04 | 0,04 | | | | 157 | 1052 |
| 3 | 2,4 | 3,3 | 53 | 0,43 | 0,12 | 0,06 | 0,04 | | | | 146 | 655 |
| 4 | 2,4 | 2,6 | 51 | 0,51 | 0,11 | 0,03 | 0,03 | | | | 144 | 540 |
| R 5 | 0,9 | 2,0 | 53 | 0,36 | 0,10 | 0,02 | 0,02 | | | | 75 | 371 |
| R 6 | 1,1 | 2,3 | 55 | 0,09 | 0,10 | 0,02 | 0,02 | | | | 81 | 217 |
| 7 | 4,3 | 2,1 | 48 | 1,93 | 0,12 | 0,05 | 0,05 | | | | 136 | 1196 |
| 8 | 2,1 | 2,3 | 51 | 0,68 | 0,10 | 0,03 | 0,04 | | | | 117 | 627 |
| 9 | - | - | - | - | - | - | - | | | | - | - |
| 10 | 4,6 | 1,7 | 46 | 2,45 | 0,13 | 0,06 | 0,09 | | | | 148 | 1096 |
| 11 | 2,7 | 3,5 | 51 | 0,74 | 0,08 | 0,03 | 0,04 | | | | 167 | 720 |
| 12 | 3,3 | 2,5 | 50 | 1,16 | 0,13 | 0,04 | 0,05 | | | | 20 | 904 |
| R 13 | 1,9 | 4,5 | 51 | 0,32 | 0,24 | 0,06 | 0,07 | | | | 229 | 552 |
| 14 | - | - | - | - | - | - | - | | | | - | - |
| R 15 | 2,4 | 3,5 | 54 | 0,18 | 0,15 | 0,08 | 0,03 | | | | 116 | 411 |
| R 16 | 1,7 | 4,0 | 56 | 0,18 | 0,14 | 0,03 | 0,03 | | | | 110 | 442 |
| 17 | 2,7 | 4,2 | 50 | 1,17 | 0,06 | 0,03 | 0,04 | | | | 175 | 766 |
| R 18 | 1,2 | 2,8 | 55 | 0,15 | 0,10 | 0,02 | 0,02 | | | | 112 | 324 |
| 19 | 2,3 | 3,3 | 53 | 0,39 | 0,14 | 0,04 | 0,04 | | | | 149 | 526 |
| 20 | 1 | 2,4 | 52 | 0,86 | 0,08 | 0,03 | 0,03 | | | | 10,9 | 613 |

Resultado de Análisis de Suelos

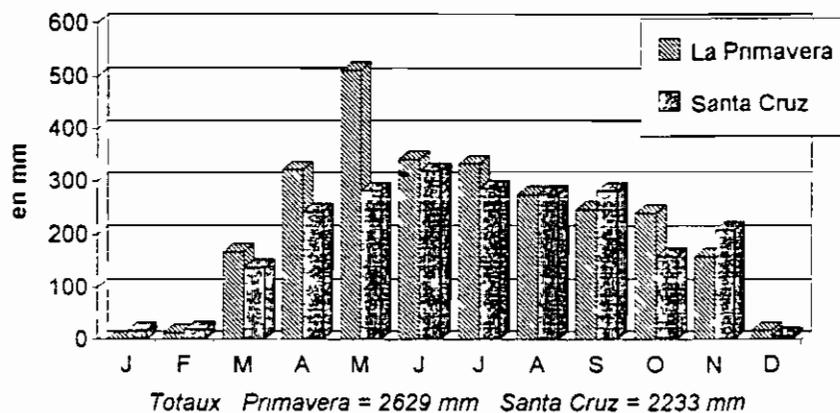
Valor del Análisis

| No Muestras | % MO | ppm P Bray11 | pH | Miliequivalente/100 gr de suelo | | | | | | Cond mmhos /cm | S | B | Zn | Mn ppm | Cu | Fe | N total ppm |
|-------------|-------|--------------|-------|---------------------------------|-----------|---------|------|-------|-------|----------------|-------|-------|---------|--------|----------------------|---------|-------------|
| | | | | Al | Ca | Mg | K | Na | ClC | | | | | | | | |
| 21 | 23 | 323 | 51 | 1.3 | 0.10 | 0.03 | 0.04 | | | 143 | | | | | | | 734 |
| R 22 | 17 | 210 | 50 | 0.59 | 0.10 | 0.02 | 0.03 | | | 91 | | | | | | | 376 |
| 23 | 23 | 29 | 52 | 0.63 | 0.09 | 0.04 | 0.05 | | | 163 | | | | | | | 631 |
| // | % | % | % | | | | | | | ↓ | ↓ | ↓ | | | | | |
| | Sable | Limon | Anglo | texture | | | | | | Sable | Limon | Anglo | texture | | | | |
| 1 | 72.67 | 14.78 | 12.57 | Franso | Arenoso | | | 60-18 | 74.57 | 15.22 | 10.21 | | | Franso | Arenoso | | |
| 2 | 32.10 | 26.68 | 40.42 | | Arcilla | | | 19 | 74.07 | 14.30 | 11.59 | | | Franso | Arenoso | | |
| 3 | 71.42 | 14.03 | 14.15 | Franso | Arenoso | | | 20 | 60.37 | 14.48 | 23.13 | | | Franso | Arcilla | Arenoso | |
| 4 | 73.62 | 11.53 | 14.83 | | " | " | | 21 | 65.20 | 15.37 | 19.43 | | | Franso | Arenoso | | |
| 5 | 70.11 | 12.80 | 17.09 | | " | " | | 22 | 77.71 | 8.02 | 14.00 | | | Franso | Arenoso | | |
| 6 | 76.43 | 11.52 | 12.03 | | " | " | | 23 | 72.17 | 10.79 | 16.34 | | | Franso | Arenoso | | |
| 7 | 36.76 | 26.24 | 42.80 | | Arcilla | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 65.16 | 15.28 | 19.56 | Franso | Arenoso | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 24.46 | 22.96 | 52.58 | | Arcilla | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 71.36 | 13.81 | 14.83 | Franso | Arenoso | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 54.11 | 15.50 | 30.39 | Franso | Arcilloso | Arenoso | | | | | | | | x | Muestra insuficiente | | |
| 13 | x | x | x | x | x | x | x | | | | | | | | | | |
| 15 | 71.73 | 12.98 | 15.27 | Franso | Arenoso | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 76.93 | 12.65 | 10.42 | Franso | Arenoso | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 63.94 | 12.98 | 23.08 | Franso | Arenoso | | | | | | | | | | | | |

CLIMAT DE LA REGION

- Graphique des précipitations dans les deux *fincas* La Primavera et Santa Cruz
- Tableau de l'évapotranspiration et du déficit en pluies dans deux localités des *Llanos Orientaux* de Colombie

**PRECIPITATIONS MOYENNES DANS LA REGION D'ETUDE
(META) 1990-1993**



Moyenne des précipitations sur trois années (1991 à 1993)

| | La Primavera | Santa Cruz |
|--------------|--------------|-------------|
| Janvier | 0 | 18 |
| Févner | 14 | 20 |
| Mars | 168 | 138 |
| Avril | 322 | 242 |
| Mai | 512 | 281 |
| Juin | 342 | 319 |
| Juillet | 333 | 285 |
| Aout | 274 | 275 |
| Septembre | 246 | 281 |
| Octobre | 240 | 159 |
| Novembre | 160 | 207 |
| Decembre | 18 | 8 |
| TOTAL | 2629 | 2233 |

Evapotranspiration potentielle et déficit en pluies dans deux localités des Llanos Orientaux de Colombie Villavicencio et Arauca
D'après CIAT (1985)

| Facteurs | Jan | Fev | Mars | Avril | Mai | Jun | Jul | Août | Sept | Oct | Nov | Dec | Par an |
|-----------------------------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Villavob^b | | | | | | | | | | | | | |
| Temp media (°C) | 26.9 | 26.7 | 26.7 | 26.8 | 26.6 | 26.4 | 26.5 | 26.7 | 26.7 | 26.2 | 26.1 | 26.2 | 26.5 |
| HR media (%) | 68 | 73 | 62 | 88 | 86 | 82 | 80 | 82 | 83 | 90 | 83 | 79 | 51 |
| BSP media (%) | 51 | 46 | 38 | 31 | 33 | 38 | 40 | 38 | 37 | 29 | 37 | 42 | 38 |
| RSI estimada | 450 | 450 | 420 | 380 | 380 | 395 | 410 | 415 | 420 | 360 | 390 | 400 | 406 |
| Prec media (mm) | 32 | 118 | 205 | 456 | 625 | 426 | 393 | 265 | 259 | 472 | 381 | 211 | 3843 |
| ETP estimada (mm) | 145 | 130 | 134 | 118 | 121 | 122 | 131 | 133 | 130 | 114 | 119 | 127 | 1525 |
| Def prec (mm) | 113 | 12 | 71 | -338 | -504 | -304 | -262 | 132 | 129 | 358 | -262 | 85 | 2318 |
| Prec conf (mm) | 2 | 74 | 147 | 358 | 500 | 333 | 305 | 198 | 193 | 371 | 295 | 152 | |
| IHD | 0.01 | 0.57 | 1.09 | 3.03 | 4.12 | 2.73 | 2.33 | 1.49 | 1.48 | 3.26 | 2.47 | 1.20 | |
| Arauca^c | | | | | | | | | | | | | |
| Temp media (°C) | 27.8 | 27.6 | 27.6 | 27.7 | 27.5 | 27.3 | 27.5 | 27.6 | 27.6 | 27.1 | 27.0 | 27.1 | 27.5 |
| HR media (%) | 66 | 71 | 76 | 86 | 77 | 78 | 74 | 85 | 77 | 73 | 79 | 66 | 76 |
| BSP media (%) | 52 | 49 | 44 | 34 | 43 | 43 | 46 | 34 | 43 | 47 | 42 | 52 | 44 |
| RSI estimada | 440 | 450 | 450 | 400 | 440 | 430 | 450 | 400 | 450 | 450 | 400 | 430 | 433 |
| Prec media (mm) | 4 | 7 | 17 | 177 | 232 | 244 | 236 | 180 | 162 | 163 | 60 | 20 | 1502 |
| ETP estimada (mm) | 145 | 133 | 147 | 127 | 144 | 135 | 147 | 131 | 142 | 146 | 125 | 139 | 1662 |
| Def prec (mm) | 141 | 126 | 130 | -50 | -88 | -109 | -89 | -49 | -20 | -17 | 65 | 119 | 159 |
| Prec conf (mm) | 0 | 0 | 0 | 124 | 170 | 180 | 173 | 126 | 111 | 112 | 25 | 0 | |
| IHD | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.97 | 1.18 | 1.33 | 1.18 | 0.96 | 0.78 | 0.77 | 0.20 | 0.00 | |

a Temp = temperatura Prec = precipitación HR = humedad relativa BSP (= PCT SUN) = brillo solar posible RSI (= MEAN RAD) = radiación solar incidente estimada del BSP ETP (= POT ET) = evapotranspiración potencial Def prec (= DEF PREC) = déficit de precipitación (= ETP - Prec) Prec conf (dependable precipitation) = precipitación confiable al 75% [= (0.70 x Prec) - 10] IHD = índice de humedad disponible (moisture availability index MAI = Prec conf - ETP)

b Latitud 4° 9' longitud 73° 34' altura 423 msnm

c Latitud 7° 4' longitud 70° 44' altura 122 msnm Ver nota a

annexe 4

COORDONNEES SATELLITES DES RELEVES

F signifie *finca* c'est à-dire l'exploitation sur laquelle a été réalisé le relevé S pour le site concerné Il peut s'agir d'une partie haute (A) d'une pente (P) ou d'un bas-fond (B) si le site est choisi dans la *serrania* de savane plane (T pour transect) si le site est localisé dans l'*altillanura*

Un GPS (LANDSAT) fut employé pour déterminer les coordonnées satellites, les numéros des satellites avec lesquels la communication fut établie sont précisés à la suite des coordonnées

| | | | | | |
|----|------------|-----------|------|----------------------------------|-----------------------------|
| F1 | LA FLORIDA | (3 sites) | S1 | N 3° 55 40 6" W 72° 26 22 7" | 15/19/04/27 ondulé |
| | | | S2 | N 3° 53 05 5" W 72° 27 30 5 | ondulé |
| | | | S3 | N 3° 54' 27 1" W 72° 28 55 6" | savane plane |
| F2 | LA ENVIDIA | (2 sites) | S1 | N 4° 15 22 5" W 72° 38 29" | 02/04/27/24 |
| | | | S2 | N 4° 15 44 4" W 72° 37 28 6" | 02/04/27/19 |
| F3 | MATAZUL | (1 site) | S1 | N 4° 09 49" W 72° 38' 23" | |
| F4 | MARUBARE | (4 sites) | S1 | N 4° 12 19 6 W 72° 41 08 4" | 26/24/05/16 serrania |
| | | | S2 | N 4° 12 34" W 72° 40 50" | 26/24/05/16 serrania |
| | | | S3 | N 4° 12 26 5" W 72° 40 32 5" | 02/04/24/07 ondulé |
| | | | S4 | N 4° 12 43 2" W 72° 07 40' | 02/24/07/16 ondulé |
| F5 | MACHACHI | (7 sites) | S1B1 | N 4° 07 32 7" W 72° 34 45" | 04/27/02/14 |
| | | | S2 | N 4° 09' 45 0" W 72° 32 53 0" | 02/04/27/07 savane plane |
| | | | S3 | N 4° 09 32 5 W 72° 33 19" | 02/07/16/04 savane plane |
| F5 | MACHACHI | (suite) | S4 | N 4° 07' 43 4" W 72° 34 19 | 02/24/07/16 serrania |

| | | | | | |
|-----|----------------|-----------|---------------------------|-----------------------------------|--|
| | | | S5 | N 4° 07' 55 5" W 72° 36' 20" | savane plane |
| | | | S6 | N 4° 07' 15 4" W 72° 36' 39" | 02/04/04/07 vallone |
| | | | S6T3 | N 4° 07' 26 5" W 72° 36' 08 5" | |
| | | | S7 | N 4° 07' 12" W 72° 35' 14" | serrania |
| F6 | LOS NOVILLEROS | (2 sites) | | N 4° 15' 40 5" W 72° 36' 51,5" | savane plane |
| F7 | LA PRIMAVERA | (4 sites) | S1T1 | N 4° 05' 09 0" W 72° 40' 38 4" | 02/04/24/07 témoin CIAT |
| | | | S2 (T1 et T2) | N 4° 03' 53 6" W 72° 41' 40 5" | 04/02/24/07 |
| | | | S2 (T3 et T4) | N 4° 04' 07" W 72° 41' 36" | 02/24/07/16 |
| | | | S3A1 | N 4° 04' 21 7" W 72° 41' 28 8" | |
| | | | S3A2 | N 4° 04' 28" W 72° 41' 27 2" | 16/07/05/26 |
| | | | S4A1 (proche B1 et B2) | N 4° 03' 45 8" W 72° 41' 5 4" | 06/09/26/24 |
| F8 | LA PAYARA | (1 site) | S1 | N 4° 01' 30 2" W 72° 44' 28 5" | 16/07/02/04 serrania |
| F9 | LA PRADERA | (3 sites) | S1 | N 4° 00' 23 5" W 72° 43' 26" | 02/04/07/16 savane plane |
| | | | S2 | N 4° 01' 08 5" W 72° 43' 23 5" | 26/06/24/16 collines espacées |
| | | | S3 | N 4° 01' 15 5" W 72° 42' 59" | 02/04/24/07 zones planes et bas-fonds |
| F10 | EL CRUCERO | (3 sites) | S1 | N 4° 06' 06 7" W 72° 52' 21 7" | serrania |
| | | | S2 | N 4° 05' 44 5" W 72° 52' 25 5" | 17/09/20/23 savane plane |
| | | | S3 | N 4° 06' 10 7" W 72° 52' 37 0" | 17/09/06/23 serrania |

annexe n° 5

LISTE DES ESPECES ACCOMPAGNEES DE LEUR CODE

Le premier numero a quatre chiffres correspond au code qui a ete employe pour l analyse informatique les especes ne participant pas a l analyse n'en possedent pas Le code a lettres qui suit est celui qui a ete utilise sur le terrain, il est plus facile a manipuler que le nom entier de la plante et figure aussi dans les fichiers recapitulatifs des releves floristiques Le second numero est celui que possede la plante dans l herbier constitue au cours du travail - les plantes n en possedant pas ne figurent pas dans l'herbier Suivent les genres, especes et famille de la plante recoltee ou rencontree

Le signe <car> qui apparaît parfois signifie que l'un des echantillons present dans l'herbier provient de celui de Carimagua

| | | | | |
|------|----------|-----|--|-----------------------|
| 0004 | ADIAN | 152 | <i>Adiantum tetraphyllum</i> H.et B | <i>Acanthaceae</i> |
| 0016 | BLECH | 173 | <i>Blechnum</i> sp | <i>Acanthaceae</i> |
| | JUSTICIA | 176 | <i>Justicia polygonoides</i> | <i>Acanthaceae</i> |
| 0119 | RUELIA | 061 | <i>Ruellia geminiflora</i> | <i>Acanthaceae</i> |
| 0133 | SILO | | <i>Xilopia aromatica</i> | <i>Annonaceae</i> |
| 0006 | ANTU | 056 | <i>Anthurium anthrhopoides</i> | <i>Araceae</i> |
| 0024 | CALA | 043 | <i>Caladium macrotites</i> Schott | <i>Araceae</i> |
| 0124 | SCLEFE | 177 | <i>Sclefera monototoni</i> | <i>Araliaceae</i> |
| 0008 | ASDEPIA | 146 | <i>Asclepia</i> sp | <i>Asclepiadaceae</i> |
| | CALEA | 047 | <i>Calea</i> sp | <i>Asteraceae</i> |
| 0053 | ELVIRA | 069 | <i>Elvira biflora</i> | <i>Asteraceae</i> |
| | | 072 | inconnue | <i>Asteraceae</i> |
| | EMILIA | 136 | <i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC | <i>Asteraceae</i> |
| 0057 | EUPA | 142 | <i>Eupatorium amygdalinum</i> Lam | <i>Asteraceae</i> |
| 0058 | EUPA2 | 102 | <i>Eupatorium</i> sp | <i>Asteraceae</i> |
| 0072 | ICHTIO | 002 | <i>Ichthyothere terminalis</i> | <i>Asteraceae</i> |
| 0107 | PSEUDO | 073 | <i>Pseudelephantus spiralis</i> | <i>Asteraceae</i> |
| 0138 | STILNO | 068 | <i>Stilnopappus pittieri</i> | <i>Asteraceae</i> |
| | TAGE | 100 | <i>Tagetes sonchifolia</i> | <i>Asteraceae</i> |
| 0136 | SPATHO | 127 | <i>Spathodea campanulata</i> | <i>Bignoniaceae</i> |
| 0015 | BICOLOR | 148 | <i>Burmania bicolor</i> | <i>Burmaniaceae</i> |
| | CULTRI | 131 | <i>Chamaecrista cultrifolia</i> H B K | <i>Caesalpinaceae</i> |
| 0032 | CHAMA | 117 | <i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collado) Killip | <i>Caesalpinaceae</i> |

| | | | | |
|------|---------|-----|---|----------------|
| 0031 | CHAFLE | 126 | <i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene | Caesalpinaceae |
| 0117 | ROTO | 181 | <i>Chamaecrista rotundifolia</i> | Caesalpinaceae |
| | IPOMO | 076 | <i>Ipomoea schomburgkii</i> Choisy <car> | Convolvulaceae |
| | MARIPA | 041 | <i>Maripa operculina hamiltoni</i> | Convolvulaceae |
| 0088 | MERRA | 107 | <i>Merremia aturensis</i> (H B K.) Hallier f | Convolvulaceae |
| 0022 | BULBO | 077 | <i>Bulbostylis paradoxa</i> Nees <car> | Cyperaceae |
| 0061 | FLAVUS | 029 | <i>Cyperus flavus</i> (Vahl) Nees | Cyperaceae |
| 0078 | LAXUS | 106 | <i>Cyperus C laxus</i> Lam | Cyperaceae |
| 0060 | FIMBRI | 105 | <i>Frimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl | Cyperaceae |
| 0131 | SESQUI | 135 | <i>Kyllinga sesquiflora</i> Tor | Cyperaceae |
| 0115 | RINBAR | 021 | <i>Rhynchospora barbata</i> (Vahl) Kunth | Cyperaceae |
| 0050 | DICRO | 015 | <i>Rhynchospora blepharophora</i> (<i>Dichromena ciliata</i>) | Cyperaceae |
| | | 186 | <i>Rhynchospora confinis</i> (Nees) C B Clarke | Cyperaceae |
| | CORY | 079 | <i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton | Cyperaceae |
| 0065 | GLOBOSA | 080 | <i>Rhynchospora globosa</i> <car> | Cyperaceae |
| 0068 | HOLO | 022 | <i>Rhynchospora holoschenoides</i> | Cyperaceae |
| 0105 | PODO | 081 | <i>Rhynchospora podoesperma</i> <car> | Cyperaceae |
| 0111 | PUBERA | 082 | <i>Rhynchospora pubera</i> (Vahl) Boeckel <car> | Cyperaceae |
| 0127 | SCLERIA | 138 | <i>Scleria distans</i> Poir | Cyperaceae |
| 0046 | CURA | 121 | <i>Curatella americana</i> L | Dilleniaceae |
| 0048 | DAVI | 009 | <i>Davilla aspera</i> | Dilleniaceae |
| | CAULON | 155 | <i>Eriocaulon humboldtii</i> Kunth | Eriocaulaceae |
| 0141 | SYNGO | 108 | <i>Syngonanthus caulescens</i> (Poir.) Ruhl | Eriocaulaceae |
| 0043 | CROTON | 071 | <i>Croton trinitatis</i> Millsp | Euphorbiaceae |
| 0075 | JACA | | <i>Jacaranda copaia</i> | Euphorbiaceae |
| 0059 | FILAN | 008 | <i>Phyllanthus niruri</i> L | Euphorbiaceae |
| 0123 | SAPIUM | 180 | <i>Sapium</i> sp | Euphorbiaceae |
| 0142 | TETRON | 161 | <i>Tetronchidium</i> sp | Euphorbiaceae |
| 0009 | ASKI | 122 | <i>Aeschynomene americana</i> L | Fabaceae |
| | ELEGANS | 057 | <i>Aeschynomene elegans</i> Cham & Schlunder | Fabaceae |
| 0019 | BOW | 074 | <i>Bowdichia virgilioides</i> H.B K. | Fabaceae |
| 0151 | VENOSUM | 039 | <i>Centrosema venosum</i> Mart Benth | Fabaceae |
| 0037 | CLITO | 115 | <i>Clitoria guyanensis</i> (Aublet) Benth | Fabaceae |
| 0042 | CROTA | 058 | <i>Crotalaria sagittalis</i> | Fabaceae |
| | PILOSA | | <i>Crotalaria pilosa</i> | Fabaceae |
| 0014 | BARBA | 040 | <i>Desmodium barbatum</i> (DC.) Urb | Fabaceae |
| 0094 | OVA | 062 | <i>Desmodium ovalifolium</i> | Fabaceae |
| 0051 | DIOCLEA | 033 | <i>Dioclea</i> sp | Fabaceae |
| 0041 | CRINI | | <i>Eriosema crinitum</i> (H.B K.) G Dom | Fabaceae |
| 0055 | ERIO | 037 | <i>Eriosema simplicifolium</i> (H B K.) G Dom = <i>E monophyllum</i> | Fabaceae |
| 0120 | RUFUM | 129 | <i>Eriosema rufum</i> (H B K.) G Dom | Fabaceae |
| | | 045 | <i>Galactia glaucescens</i> H.B K. | Fabaceae |
| 0062 | GALA | | <i>Galactia jussiaeana</i> Kunth | Fabaceae |
| 0084 | MACRO | 111 | <i>Macrophilum atropurpureum</i> | Fabaceae |
| 0116 | RINPY | 162 | <i>Rhynchosia pyramidalis</i> | Fabaceae |
| 0139 | STYLOG | 113 | <i>Stylosanthes guianensis</i> (Aublet) Swartz | Fabaceae |
| 0152 | VIGNA | 184 | <i>Vigna</i> sp | Fabaceae |
| | LINEA | 038 | <i>Vigna linearis</i> (H.B K.) Marechal et al | Fabaceae |

| | | | | |
|------|-----------|-----|--|------------------|
| 0154 | ZORNIA | 044 | <i>Zornia latifolia</i> Smth | Fabaceae |
| 0028 | CASEA | 089 | <i>Casearia ulmifolia</i> Vahl ex Benth | Flacourtiaceae |
| 0029 | CASEA2 | 114 | <i>Casearia zizyphoides</i> | Flacourtiaceae |
| 0030 | CELOSLA | 109 | <i>Celosia argentea</i> ? (<i>Coutoubea lisianthus</i> ?) | Gentianaceae ? |
| 0074 | IRLBA | 116 | <i>Iribachia alata</i> (Aubl) Mass subsp <i>alata</i> Mass | Gentianaceae |
| 0126 | SCHUL | 120 | <i>Schultesia</i> sp | Gentianaceae |
| 0073 | INCARNATA | 144 | <i>Sinningia incarnata</i> (Aubl) D Dench | Gesneriaceae |
| | | 143 | <i>Vismia baccifera</i> subsp <i>dealbata</i> | Guttiferae |
| 0153 | VISMIA | 139 | <i>Vismia baccifera</i> (L) Tr & Pl | Guttiferae |
| 0125 | SCHIEKIA | 112 | <i>Schiekia orinocensis</i> Meissn subsp <i>orinocensis</i> Meissn. | Haemodoraceae |
| | CIPELA | 070 | <i>Cypella</i> ? | Iridaceae |
| 0047 | CYPURA | 060 | <i>Cypura paludosa</i> Aubl | Iridaceae |
| 0135 | SISI | 169 | <i>Sisyrhichium alatus</i> | Iridiaceae |
| 0011 | ATRO | | <i>Hyptis atrorubens</i> Poit. | Labiaceae |
| | BRACHIA | 083 | <i>Hyptis brachiata</i> <car> | Labiaceae |
| 0039 | CONFER | 130 | <i>Hyptis conferta</i> Pohl var <i>angustifolia</i> | Labiaceae |
| 0071 | HYPTIS | 137 | <i>Hyptis dilatata</i> Benth. | Labiaceae |
| | | 030 | <i>Persea americana</i> (avocatier) | Lauraceae |
| 0064 | GIVVA | 034 | <i>Utricularia givva</i> | Lentibulariaceae |
| 0083 | LYCO | 128 | <i>Lycopodium cernuum</i> | Lycopodiaceae |
| | | 103 | <i>Lygodium venustum</i> | Lygodiaceae |
| 0025 | CALO | 084 | <i>Cuphea calophylla</i> <car> | Lythraceae |
| | CALO | 168 | <i>Cuphea calophylla</i> Cham & Schlecht | Lythraceae |
| 0045 | CUPHEA | 158 | <i>Cuphea carthagensis</i> (Jacq) Macbr | Lythraceae |
| 0091 | MICRAN | 171 | <i>Cuphea micrantha</i> | Lythraceae |
| 0038 | COCCO | 170 | <i>Byrsonima coccolobaefolia</i> | Malpighiaceae |
| 0023 | BYRSO | 085 | <i>Byrsonima verbascifolia</i> (L) Rich <car> | Malpighiaceae |
| 0100 | PELTA | 046 | <i>Peltaea speciosa</i> (H B K.) Stand. | Malvaceae |
| 0036 | CLIDE | 183 | <i>Chidemia rubra</i> (Aubl) Mart | Melastomataceae |
| | ALBI | 087 | <i>Miconia albicans</i> (Sw) Tr <car> | Melastomataceae |
| | RUBI | 174 | <i>Miconia rubiginosa</i> | Melastomataceae |
| | | 010 | <i>Miconia rufescens</i> | Melastomataceae |
| 0090 | MICO | 118 | <i>Miconia scorpioides</i> | Melastomataceae |
| 0110 | PTERO | 088 | <i>Pterogastra mayor</i> Triana | Melastomataceae |
| 0144 | TOCOCA | 182 | <i>Tococa guianensis</i> | Melastomataceae |
| 0034 | CISAM | 086 | <i>Cissampelos ovalifolia</i> DC <car> | Menispermaceae |

| | | | | |
|------|---------|-----|--|-------------|
| | PIGRA | 059 | <i>Mimosa pigra</i> L | Mimosaceae |
| 0112 | PUDICA | 164 | <i>Mimosa pudica</i> L | Mimosaceae |
| 0085 | MARI | 175 | <i>Psidium maribense</i> | Myrtaceae |
| 0108 | PSIDIUM | 156 | <i>Psidium sp</i> | Myrtaceae |
| 0109 | PSD 2 | 163 | <i>Psidium salutare</i> (H.B K.) Berg. | Myrtaceae |
| 0092 | ORQUIDE | 064 | <i>Habenaria heptadactyla</i> Reichb | Orchidaceae |
| 0001 | ABICOR | 005 | <i>Andropogon bicornis</i> (cola de caballo) L | Poaceae |
| 0080 | LEUCO | 031 | <i>Andropogon leucostachyus</i> H.B K. | Poaceae |
| 0122 | SACA | 172 | <i>Andropogon saccharoides</i> | Poaceae |
| 0130 | SELOA | 048 | <i>Andropogon selloanus</i> (Hack) Hack. | Poaceae |
| 0002 | ACAPI | 013 | <i>Aristida capillacea</i> Lam. | Poaceae |
| 0007 | ARIPA | 014 | <i>Aristida riparia</i> Trin | Poaceae |
| 0143 | TINTA | | <i>Aristida tinctoria</i> Trin. et Rupr | Poaceae |
| | AFIN | 075 | <i>Axonopus affinis</i> Chase <car> | Poaceae |
| | ANCEPS | 050 | <i>Axonopus anceps</i> (Mez) Hitchcock <car> | Poaceae |
| 0012 | AXAUR | 024 | <i>Axonopus aureus</i> Beauv | Poaceae |
| 0003 | ACRI | | <i>Axonopus chrysoblepharis</i> | Poaceae |
| 0013 | AXO | 025 | <i>Axonopus compressus</i> | Poaceae |
| 0113 | PURPU | 026 | <i>Axonopus purpureus</i> (Mez) Chase | Poaceae |
| | | | (Guaratara) | |
| | | 185 | <i>Axonopus podiophyllus</i> | Poaceae |
| | | 067 | <i>Brachiaria decumbens</i> | Poaceae |
| 0044 | CTENIUM | 125 | <i>Ctenium planifolium</i> | Poaceae |
| 0054 | ERA | 124 | <i>Eragrostis maypurensis</i> (H.B K.) Steud. | Poaceae |
| 0052 | ELIO | | <i>Elyonorus candidus</i> (Trinius) Hackel | Poaceae |
| | FASTI | 094 | <i>Gymnopogon fastigiatus</i> Nees | Poaceae |
| 0063 | GIMNO | 095 | <i>Gymnopogon foliosus</i> | Poaceae |
| 0069 | HOMO | 051 | <i>Homolepis aturensis</i> (H B K) Chase | Poaceae |
| 0070 | HYPO | 150 | <i>Hypogynium virgatum</i> (Desv) Dandy | Poaceae |
| 0079 | LEPTO | 036 | <i>Leptocoryphium lanatum</i> (H B K) Nees | Poaceae |
| 0089 | MESO | 035 | <i>Mesosetum loliforme</i> (Steud.) Chase | Poaceae |
| | | 167 | <i>Oryza sativa</i> var <i>savanensis</i> | Poaceae |
| 0093 | OTA | 003 | <i>Otachyrium versicolor</i> (Doell) Henrard | Poaceae |
| 0026 | CAMPO | 016 | <i>Panicum campestre</i> Nees | Poaceae |
| | | 055 | <i>Panicum gracile</i> | Poaceae |
| 0077 | LAXUM | 004 | <i>Panicum laxum</i> Sw | Poaceae |
| | | 093 | <i>Panicum parviflorum</i> Lam | Poaceae |
| 0102 | PILOS | | <i>Panicum pilosum</i> | Poaceae |
| 0118 | RUDGEI | 017 | <i>Panicum rudgei</i> Roem. et Schult. | Poaceae |
| 0098 | PAVER | | <i>Panicum versicolor</i> | Poaceae |
| 0027 | CARINA | 096 | <i>Paspalum carinatum</i> H et B ex Flügge | Poaceae |
| 0035 | CLAVO | 012 | <i>Paspalum claviferum</i> | Poaceae |
| 0040 | CONTRA | 020 | <i>Paspalum contractum</i> Flügge | Poaceae |
| | CONVEX | 097 | <i>Paspalum convexum</i> Humb & Bonpl | Poaceae |
| | PARVI | 019 | <i>Paspalum parviflorum</i> Rohdé | Poaceae |
| 0101 | PEPE | 018 | <i>Paspalum pectinatum</i> Nees | Poaceae |
| 0104 | PLICA | 066 | <i>Paspalum plicatulum</i> Michx + <car> | Poaceae |
| 0104 | PLICA | 145 | <i>Paspalum plicatulum</i> var <i>villosissima</i> | Poaceae |
| 0137 | STELLA | 063 | <i>Paspalum stellatum</i> | Poaceae |
| | | 092 | <i>Sacciolepis mvuros</i> (Lam) Chase | Poaceae |
| 0056 | ESKIZA | 032 | <i>Schizachyrium hirtiflorum</i> Nees | Poaceae |
| 0132 | SETA | 028 | <i>Setaria geniculata</i> (Lam.) Beauv | Poaceae |
| 0146 | TRACHY | 049 | <i>Trachypogon vestitus</i> Anders | Poaceae |

| | | | | |
|------|-----------|--------|---|------------------|
| 0148 | TRAPLU | 098 | <i>Trachypogon plumosus</i> (Humb & Bonp) Ness | Poaceae |
| 0147 | TRAPE | 023 | <i>Thrasya petrosa</i> (Trin.) Chase | Poaceae |
| 0096 | PANI | 149 | <i>Polygala paniculata</i> | Polygalaceae |
| 0097 | PANI2 | 119(?) | <i>Polygala paniculata</i> | Polygalaceae |
| 0106 | POLY | 153 | <i>Polygala sp</i> | Polygalaceae |
| 0049 | DECLI | | <i>Declieuxia fruticosa</i> (Willd) Kuntze | Rubiaceae |
| 0121 | SABICEA | 099 | <i>Sabicea villosa</i> Rom et Schet | Rubiaceae |
| 0134 | SIPANE | 054 | <i>Sipanea pratensis</i> Aubl | Rubiaceae |
| 0010 | ASSUR | 141 | <i>Spermacoce assurgens</i> | Rubiaceae |
| 0017 | BORRE | 042 | <i>Spermacoce capitata</i> (=104) | Rubiaceae |
| 0018 | BORRE2 | 104 | <i>Spermacoce densiflora</i> (DC) Alain | Rubiaceae |
| | | 007 | <i>Spermacoce sp</i> | Rubiaceae |
| 0095 | PALI | 001 | <i>Palicourea rigida</i> | Rubiaceae |
| 0005 | ANEMIA | 154 | <i>Anemia villosa</i> Willd | Schizaeaceae |
| 0021 | BUCH 159 | | <i>Buchnera pusilla</i> H.B K. | Scrophulariaceae |
| | | 160 | <i>Lamauroxixia sp</i> | Scrophulariaceae |
| 0076 | LAMO | 110 | <i>Lamauroxixia af virgata</i> | Scrophulariaceae |
| 0081 | LINDA | 078 | <i>Lindernia diffusa</i> <car> | Scrophulariaceae |
| 0128 | SCOPA | 027 | <i>Scoparia dulcis</i> | Scrophulariaceae |
| | VERO | 053 | <i>Veronica sp</i> | Scrophulariaceae |
| 0067 | HIRTUM | 011 | <i>Solanum hirtum</i> | Solanaceae |
| 0082 | LULO | 123 | <i>Solanum mammosum</i> | Solanaceae |
| 0087 | MELO2 | 157 | <i>Melochia sp</i> | Sterculiaceae |
| 0086 | MELO | 091 | <i>Melochia villosa</i> (Mill) Fawc et Rendl | Sterculiaceae |
| 0149 | TURNE | 052 | <i>Turnera pumila</i> | Turneraceae |
| 0150 | TURNERA | 132 | <i>Turnera sp</i> | Turneraceae |
| | | 006 | <i>Lantana armata</i> | Verbenaceae |
| | | 101 | <i>Stachytarpheta cayennensis</i> Vahl | Verbenaceae |
| | | 065 | <i>Stachyarrhena jamaicensis</i> | Verbenaceae |
| 0033 | CIPE | 090 | <i>Xyris caroliniana</i> Walter | Xyridaceae |
| | | 178 | <i>Xyris caroliniana</i> Walter var <i>mayor</i> Walter | Xyridaceae |
| | SUELO | | sol | |
| 0129 | SEBAS | 151 | <i>Sebastonia sp</i> | |
| | | 166 | inconnue | |
| 0020 | BOYAVO | | | |
| 0114 | RASCADERA | | | |
| 0145 | TORTONO | | Plantes designees par leur nom vernaculaire, ou code, car n'avant pu être determinees | |
| 0103 | PIÑUELA | | | |
| 0099 | PB | | | |

annexe n° 6

NOMS VERNACULAIRES

| | | |
|---------------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Yaya | <i>Xilopia aromatica</i> | <i>Annonaceae</i> |
| Cabeza de negro | <i>Bulbostylis paradoxa</i> Lind | <i>Cyperaceae</i> |
| Leche de miel | <i>Sapium biglandolosum</i> Pittier | <i>Euphorbiaceae</i> |
| Girasol, Simarro | <i>Jacaranda copaia</i> | <i>Euphorbiaceae</i> |
| Alcornoque | <i>Bowdichia virgiloides</i> HBK | <i>Fabaceae</i> |
| Lacre | <i>Vismia</i> sp | <i>Guttifereae</i> |
| Punta de lanza | <i>Vismia baccifera</i> (L.) Tr et Pl | <i>Guttifereae</i> |
| Cola de zorro | <i>Andropogon bicornis</i> L | <i>Poaceae</i> |
| Pasto alfombra | <i>Axonopus compressus</i> Beauv | <i>Poaceae</i> |
| Guaratare | <i>Axonopus purpusii</i> Chase | <i>Poaceae</i> |
| Amargo | <i>Brachiara decumbens</i> | <i>Poaceae</i> |
| Llanero | <i>Brachiara dichoneura</i> | <i>Poaceae</i> |
| Dulce | <i>Brachiara humidicola</i> | <i>Poaceae</i> |
| Pasto blanco | <i>Homolepis aturensis</i> Chase | <i>Poaceae</i> |
| Cola de mula | <i>Leptocoryphium lanatum</i> Nees | <i>Poaceae</i> |
| Pasto embarre, Grama | <i>Paspalum pectinatum</i> Nees | <i>Poaceae</i> |
| Pasto negro | <i>Paspalum plicatulum</i> Michx | <i>Poaceae</i> |
| Paja lisa | <i>Trachypogon plumosus</i> | <i>Poaceae</i> |
| Saeta peluda, paja peluda | <i>Trachypogon vestitus</i> Anders | <i>Poaceae</i> |
| Lulo de perro manzanita | <i>Solanum mammosum</i> | <i>Solanaceae</i> |
| Goyava savanera (arbre) | | |
| Rascadera (arbre) | | |
| Boyavo | | |
| Piñuelas (cactee) | | |
| Tortona | | |

DETAIL DES PESEES EFFECTUEES SUR LES DIFFERENTS SITES

La premiere serie de chiffres en ligne qui suit le code de chaque releve correspond aux pesees de la biomasse juste apres la recolte La seconde serie correspond au poids de matiere seche deuxieme pesee apres sechage pour les releves des *fincas* 8 9 et 10 calcules a partir des pourcentages moyens d'humidite selon la localisation du site pour les autres Tous les chiffres sont exprimes en g/m²

Les medianes et ecart-types des echantillons de matiere seche apparaissent a la droite du tableau

DETAIL DES PESEES EFFECTUEES SUR LES DIFFERENTS SITES

| | | | | | | | MEDIANE | ECART TYPE |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|------------|
| F1S1B | 480 00 | 910 00 | 760 00 | | | | | |
| {4 ans} | 866 98 | 533 08 | 445 21 | | | | 533 08 | 2 53 |
| F1S1P | 1270 00 | 470 00 | | | | | | |
| {4 ans} | 792 10 | 293 14 | | | | | 542 62 | 352 82 |
| F1S1A | 770 00 | | | | | | | |
| {4 ans} | 498 88 | | | | | | 498 88 | - |
| F S2 | 1560 00 | 2380 00 | 1360 00 | 1310 00 | 1910 00 | | | |
| {4 ans} | 898 40 | 1370 64 | 783 22 | 754 43 | 1099 97 | | 898 40 | 256 54 |
| F1S3 | 1940 00 | 1340 00 | 1200 00 | 1240 00 | 1100 00 | | | |
| {4 ans} | 1117 25 | 771 71 | 691 08 | 714 12 | 633 49 | | 714 12 | 191 94 |
| F2S1 | 470 00 | 720 00 | 690 00 | 640 00 | 510 00 | 630 00 | | |
| {7 mois} | 270 67 | 414 65 | 397 37 | 368 58 | 293 71 | 362 82 | 365 70 | 57 24 |
| F2S2 | 290 00 | 330 00 | 360 00 | 300 00 | 300 00 | | | |
| {7 mois} | 167 01 | 190 05 | 07 32 | 172 77 | 172 77 | | 172 77 | 16 59 |
| F3S1 | 310 00 | 360 00 | 380 00 | 390 00 | 500 00 | | | |
| {6 mois} | 178 53 | 207 32 | 218 84 | 224 60 | 287 95 | | 218 84 | 40 9 |
| F4S1A | 70 00 | | | | | | | |
| {1 mois} | 32 24 | | | | | | 32 24 | - |
| F4S P | 100 00 | 140 00 | 60 00 | 120 00 | 120 00 | | | |
| {1 mois} | 46 05 | 64 47 | 27 63 | 55 26 | 55 26 | | 55 26 | 7 97 |
| F4S1P | 690 00 | 570 00 | 720 00 | | | | | |
| {1 mois} | 430 35 | 355 51 | 449 06 | | | | 430 35 | 49 50 |
| F4S2 | 50 00 | 40 00 | 30 00 | 60 00 | 80 00 | | | |
| {3 mois} | 28 80 | 23 04 | 17 28 | 34 55 | 46 07 | | 28 80 | 11 08 |
| F4S3 | 410 00 | 550 00 | 440 00 | 350 00 | 490 00 | | | |
| | 236 12 | 316 75 | 253 40 | 201 57 | 282 19 | | 253 40 | 47 93 |
| F4S4 | 870 00 | 840 00 | 990 00 | 670 00 | 400 00 | 530 00 | | |
| {10 mois} | 501 03 | 483 76 | 570 14 | 385 85 | 230 36 | 305 23 | 434 80 | 128 96 |
| F5S B | 900 00 | 970 00 | 1740 00 | 1060 00 | 1120 00 | 990 00 | | |
| | 527 22 | 568 23 | 1019 29 | 620 95 | 656 10 | 579 94 | 600 45 | 180 59 |
| F5S1P | 820 00 | 830 00 | 560 00 | 750 00 | 780 00 | | | |
| | 511 43 | 517 67 | 349 27 | 467 78 | 486 49 | | 486 49 | 68 52 |
| F5S1A | 670 00 | 520 00 | 520 00 | 610 00 | 650 00 | | | |
| | 434 09 | 336 91 | 336 91 | 395 22 | 421 14 | | 395 2 | 45 95 |
| F5S2 | 570 00 | 510 00 | 720 00 | 670 00 | 520 00 | 650 00 | | |
| {4mois} | 328 26 | 293 71 | 414 65 | 385 85 | 299 47 | 374 34 | 351 30 | 49 50 |
| F5S3 | 660 00 | 690 00 | 560 00 | 520 00 | 630 00 | | | |
| {4mois} | 380 09 | 397 37 | 322 50 | 299 47 | 362 82 | | 362 82 | 40 60 |
| F5S4B | 830 00 | 750 00 | 690 00 | 800 00 | 770 00 | 720 00 | | |
| | 486 21 | 439 35 | 404 20 | 468 64 | 451 07 | 421 78 | 445 21 | 30 10 |
| F5S4P | 370 00 | 330 00 | 400 00 | 350 00 | 380 00 | | | |
| | 230 77 | 205 82 | 249 48 | 218 30 | 237 01 | | 230 77 | 16 85 |
| F5S4A | 300 00 | 320 00 | 280 00 | 350 00 | 330 00 | | | |
| | 194 37 | 207 33 | 181 41 | 226 77 | 213 81 | | 207 33 | 7 51 |
| F5S5 | 680 00 | 700 00 | 740 00 | 560 00 | 640 00 | 690 00 | | |
| | 391 61 | 403 13 | 426 7 | 322 50 | 368 58 | 397 37 | 394 49 | 35 76 |
| F5S6 | 790 00 | 640 00 | 420 00 | 670 00 | 850 00 | | | |
| | 454 96 | 368 58 | 241 88 | 385 85 | 489 52 | | 385 85 | 9 55 |
| F5S7B | 520 00 | 560 00 | 470 00 | 520 00 | 450 00 | 490 00 | | |
| | 304 6 | 328 05 | 275 33 | 304 62 | 263 61 | 287 04 | 295 83 | 5 6 |
| F5S7P | 240 00 | 300 00 | 330 00 | 210 00 | 280 00 | | | |
| | 149 69 | 187 11 | 205 82 | 130 98 | 174 64 | | 174 64 | 29 7 |
| F5S7A | 200 00 | 210 00 | 170 00 | 190 00 | 160 00 | | | |
| | 129 58 | 136 06 | 110 14 | 123 10 | 103 66 | | 123 10 | 3 44 |
| F6S | 290 00 | 210 00 | 280 00 | 230 00 | | | | |
| | 167 01 | 20 94 | 6 25 | 132 46 | | | 146 85 | 2 24 |
| F6S2 | 320 00 | 180 00 | 10 00 | 300 00 | 200 00 | | | |
| | 84 29 | 103 66 | 120 94 | 172 77 | 115 18 | | 120 94 | 36 51 |
| F7S1B | 410 00 | 700 00 | 480 00 | 440 00 | | | | |
| | 240 18 | 410 06 | 281 18 | 257 75 | | | 269 47 | 77 03 |

| | | | | | | | | |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|--------|--------|
| F7S A | 240 00 | 330 00 | 20 00 | 140 00 | 160 00 | | | |
| | 155 50 | 213 81 | 77 75 | 90 71 | 103 66 | | 103 66 | 56 18 |
| F7S1P | 430 00 | 230 00 | 70 00 | 210 00 | 90 00 | | | |
| | 268 19 | 143 45 | 06 03 | 130 98 | 18 50 | | 130 98 | 65 65 |
| F7S2 | 390 00 | 570 00 | 420 00 | 570 00 | 520 00 | | | |
| | 224 60 | 328 26 | 241 88 | 328 26 | 299 47 | | 299 47 | 48 63 |
| F7S3B | 450 00 | 450 00 | 400 00 | 410 00 | 510 00 | | | |
| | 263 61 | 263 61 | 234 32 | 240 18 | 298 76 | | 263 61 | 5 40 |
| F7S3A | 200 00 | 310 00 | 250 00 | 240 00 | 200 00 | | | |
| | 129 58 | 200 85 | 161 98 | 155 50 | 129 58 | | 155 50 | 29 3 |
| F7S3P | 420 00 | 320 00 | 400 00 | 220 00 | 220 00 | | | |
| | 261 95 | 199 58 | 249 48 | 137 21 | 137 21 | | 199 58 | 59 43 |
| F7S4B | 390 00 | 530 00 | 190 00 | 620 00 | 390 00 | | | |
| | 228 46 | 310 47 | 111 30 | 363 20 | 228 46 | | 228 46 | 95 68 |
| F7S4A | 240 00 | 150 00 | 300 00 | 150 00 | | | | |
| | 155 50 | 97 19 | 194 37 | 97 19 | | | 126 34 | 47 61 |
| F7S4P | 310 00 | 220 00 | 340 00 | 200 00 | 190 00 | | | |
| | 193 35 | 137 21 | 212 06 | 124 74 | 118 50 | | 137 21 | 42 62 |
| F7S4Flat | 470 00 | 280 00 | 230 00 | | | | | |
| | 270 67 | 161 25 | 32 46 | | | | 16 25 | 72 92 |
| F8S1P | 470 | 250 | 430 | 30 | 330 | | | |
| | 150 | 60 | 250 | 140 | 180 | | 160 | 43 93 |
| F8S1Flat | 390 | 390 | 420 | 470 | 440 | | | |
| | 240 | 230 | 250 | 280 | 230 | | 240 | 20 4 |
| F8S1A | 220 | 260 | 290 | 330 | 150 | 250 | | |
| | 140 | 170 | 130 | 200 | 90 | 150 | 145 | 37 24 |
| F8S1B | 660 | 460 | 490 | 620 | 510 | 510 | | |
| | 410 | 270 | 270 | 320 | 260 | 280 | 275 | 57 07 |
| F9S1 | 700 | 680 | 620 | 740 | 540 | | | |
| | 450 | 380 | 380 | 460 | 320 | | 380 | 57 6 |
| F9S2A | 200 | 350 | 270 | | | | | |
| | 120 | 240 | 170 | | | | 170 | 60 28 |
| F9S2Flat | 320 | 340 | 430 | 600 | 380 | | | |
| | 190 | 210 | 240 | 360 | 230 | | 230 | 66 56 |
| F9S2P | 170 | 210 | 200 | | | | | |
| | 110 | 120 | 120 | | | | 120 | 5 77 |
| F9S3 | 560 | 540 | 410 | 310 | 450 | | | |
| | 320 | 280 | 230 | 170 | 260 | | 260 | 56 30 |
| F10S1P | 220 | 280 | 410 | 440 | 590 | | | |
| | 130 | 180 | 270 | 300 | 390 | 150 | 225 | 100 3 |
| F10S1B | 750 | 390 | 700 | 630 | 860 | 580 | | |
| | 470 | 230 | 460 | 460 | 440 | 300 | 450 | 102 31 |
| F10S1A | 540 | 350 | 390 | 360 | 350 | 330 | | |
| | 390 | 240 | 280 | 280 | 230 | 260 | 270 | 57 62 |
| F10S2 | 350 | 400 | 260 | 260 | 470 | | | |
| | 210 | 250 | 30 | 150 | 280 | | 210 | 63 87 |
| F10S3B | 450 | 625 | 920 | 720 | 840 | | | |
| | 250 | 360 | 540 | 460 | 550 | | 460 | 127 6 |
| F10S3A | 150 | 110 | | | | | | |
| (1 mois) | 80 | 70 | | | | | 75 | 7 0 |
| F10S3A | 460 | 290 | 420 | 490 | | | | |
| | 290 | 190 | 280 | 330 | | | 285 | 59 09 |
| F10S3B | 140 | 90 | 190 | 130 | 120 | | | |
| (1 mois) | 70 | 40 | 90 | 50 | 60 | | 60 | 19 24 |
| F10S3P | 370 | 460 | 370 | 350 | 410 | | | |
| | 240 | 280 | 230 | 230 | 250 | | 240 | 20 74 |

annexe n° 8

RELEVES FLORISTIQUES

Avant de présenter les relevés floristiques de chacun des sites il convient d'éclaircir le lecteur sur les codifications personnelles employées pour alléger la manipulation

B *bajo* (bas fonds)

A partie haute des collines

P pente des collines

T transect (concerne en général les savanes planes)

S site

F *finca*

| | |
|-------------------|--|
| F1 la Florida | 3 sites S3 dans l' <i>altillanura</i> S1 et S2(La Marta) dans la partie ondulée 15 transects |
| F2 la Envidia | 2 sites plats 6 transects |
| F3 Matazul | 1 site plat 3 transects |
| F4 Marubare | 4 sites S1 pentes le long d'une rivière S2 S3 et S4 dans l' <i>altillanura</i> 17 transects |
| F5 Machachu | 7 sites S1 S4 et S7 dans la <i>serrania</i> les autres dans parties planes 33 transects |
| F6 Los Novilleros | 1 site séparé en 2 S1 végétation de 8 mois S2 végétation de 5 mois 8 transects |
| F7 La Primavera | 4 sites S2 plat, les autres dans la <i>serrania</i> 36 transects |
| F8 La Payara | 1 site de <i>serrania</i> 7 transects |
| F9 La Pradera | 3 sites S2 dans la <i>serrania</i> les autres plats 16 transects |
| F10 El Crucero | 3 sites S2 plat, les deux autres dans la <i>serrania</i> 27 transects |

Un exemple de fiche relevé est donnée. Ces fiches et les relevés complémentaires ont été synthétisés pour donner les fiches de relevés complets qui suivent. Le code de quatre chiffres qui accompagne chaque relevé est celui qui a été utilisé pour l'analyse factorielle des correspondances.

L'échelle de Braun-Blanquet est la suivante

5 = recouvrement supérieur à 75 %, abondance quelconque

4 = recouvrement de 50 à 75 %, abondance quelconque

3 = recouvrement de 25 à 50 %, abondance quelconque

2 = très abondant ou recouvrement supérieur à 5 %

1 = abondant et recouvrement faible ou assez peu abondant avec un plus grand recouvrement

+ = simplement présent (recouvrement et abondance très faibles)

Les espèces ayant une fréquence supérieure à 45 p cent ont reçues l'indice 4 car elles n'étaient pas nombreuses et il a paru important de les distinguer des autres espèces

Les espèces complémentaires au transect se sont attribuées l'indice + ou 1 si elles étaient abondantes

Lorsque dans un relevé deux espèces sont affectées de l'indice 3 cela ne signifie pas qu'elles se partagent toute la surface en ne laissant aucune place à aucune autre espèce mais qu'elles sont codominantes (Guinochet, 1973)

FICHE D'INVENTAIRE FLORISTIQUE DES PATURAGES

I/ IDENTIFICATION

| | |
|------------------|--|
| Numéro du relevé | |
| Code carte | |
| Auteur | |
| Date | |

II/ LOCALISATION Colombie, Meta, région située entre Puerto Lopez et Puerto Gaitan

| | |
|----------------------------|--|
| Latitude (N ou S) | |
| Longitude (E ou W) | |
| Altitude | |
| Surface estimée du biotope | |

III/ ENVIRONNEMENT ET SOL

| | |
|------------------------|--|
| Géomorphologie | |
| Position topographique | |
| Pente de la station | |
| Erosion ou apport | |
| Conditions hydriques | |

IV/ Végétation

| | |
|--------------------------------|--|
| Etat et exploitation | |
| Couvert herbacé | |
| Ligneux (abondance et vigueur) | |
| Espèces dominantes | |

CODES

| | | | | | |
|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|------|-------------------|
| surface du biotope | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | 1 m ² | 100 m ² | 900 m ² | 1 ha | 1 km ² |

| | | |
|-------------|------------------|---|
| Code strate | Ligneux | L |
| | Herbes vivaces | V |
| | Herbes annuelles | A |

annexe n° 8

FICHES DES RELEVÉS FLORISTIQUES COMPLETS

| ESPECES | FIS1A(a+b)1111 | FIS1Pa 1131 | FIS1P(b-c) 1132 | FIS1Ba 1121 | FIS1Bb 1123 |
|-------------|----------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|
| 3 ACRJ | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + |
| 5 ANEMIA | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 1 000 + |
| 7 ARIPA | 16 4 22 1 | 4 198 1 | 14 4 65 1 | 1 000 + | 4 2 76 1 |
| 12 AXAUR | 1 0 26 1 | 4 198 1 | 1 000 + | 3 1 60 1 | 3 2 07 1 |
| 22 BULBO | 6 1 58 1 | 4 198 1 | 1 000 + | 1 000 + | 4 2 76 1 |
| 23 BYRSO | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + |
| 24 CALA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 26 CAMPO | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 28 CASEA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + |
| 32 CHAMA | 1 000 + | 1 0 50 1 | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + |
| 34 CISAM | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + |
| 36 CLIDE | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + |
| 37 CLITO | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 2 1 38 1 |
| 39 CONFER | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + |
| 40 CONTRA | 26 6 86 2 | 1 0 50 1 | 7 2 33 1 | 1 000 + | 0 000 |
| 42 CROTA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 46 CURA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + |
| 47 CYPURA | 1 000 + | 1 000 + | 1 0 33 1 | 2 1 06 1 | 1 000 + |
| 49 DECLI | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 0 69 1 |
| 52 ELIO | 7 1 85 1 | 15 7 43 2 | 1 0 33 1 | 6 3 19 1 | 10 6 90 2 |
| 55 ERJO | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + |
| 56 ESKIZA | 7 1 85 1 | 15 7 43 2 | 4 1 33 1 | 1 0 53 1 | 1 000 + |
| 57 EUPA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + |
| 59 FILAN | 1 000 + | 2 0 99 1 | 1 0 33 1 | 1 000 + | 0 000 |
| 62 GALA | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 | 1 000 + |
| 65 GLOBOS | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + |
| 68 HOLO | 14 3 69 1 | 11 5 45 2 | 1 0 33 1 | 0 000 | 1 000 + |
| 71 HYP TIS | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 2 1 06 1 | 1 0 69 1 |
| 72 ICHTIO | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 |
| 74 IRLBA | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| 79 LEPTO | 1 000 + | 29 14 36 2 | 5 1 66 1 | 25 13 30 2 | 0 000 |
| 80 LEUCO | 140 36 94 3 | 29 14 36 2 | 46 15 28 2 | 0 000 | 6 4 14 1 |
| 83 LYCO | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + |
| 86 MELO | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + |
| 89 MESO | 2 0 53 1 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 95 PALI | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 2 1 06 1 | 0 000 |
| 96 PANI | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + |
| 97 PANI2 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + |
| 99 PB | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + |
| 100 PELTA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 101 PEPE | 71 18 73 2 | 1 0 50 1 | 141 46 84 4 | 82 43 62 3 | 60 41 38 3 |
| 105 PODO | 50 13 19 2 | 84 41 58 3 | 6 1 99 1 | 1 000 + | 4 2 76 1 |
| 115 RINBAR | 1 000 + | 1 000 + | 12 3 99 1 | 0 000 | 0 000 |
| 118 RUDGEI | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 120 RUFUM | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + |
| 125 SCHIEKI | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| 130 SELOA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 134 SIPANE | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + |
| 142 TETRON | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + |
| 143 TINTA | 0 000 | 0 000 | 19 6 31 2 | 21 11 17 2 | 1 0 69 1 |
| 146 TRACHY | 1 000 + | 1 0 50 1 | 7 2 33 1 | 44 23 40 2 | 49 33 79 3 |
| 147 TRAPE | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 | 1 000 + |
| 148 TRAPLU | 39 10 29 2 | 1 0 50 1 | 36 11 96 2 | 0 000 | 0 000 |
| 151 VENOSU | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 | 1 000 + |
| 155 CAULON | 0 000 | 0 000 0 | 0 000 0 | 1 000 + | 1 000 + |
| TOTAUX | 379 100 | 202 100 | 301 100 | 188 100 | 145 100 |

| | ESPECES | F1S1Bb 1122 | F1S2(4T) 1200 | F1S3T1 1301 | F1S3T 1302 | F1S3T3 1303 |
|-----|---------|-------------|---------------|-------------|------------|-------------|
| 1 | ABICOR | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 3 | ACRI | 1 000 + | 0 000 | 1 066 1 | 0 000 | 0 000 |
| 7 | ARIPA | 6 321 1 | 92 13 67 2 | 26 17 22 2 | 41 28 28 3 | 20 13 70 2 |
| 12 | AXAUR | 1 053 1 | 7 104 1 | 3 199 1 | 6 414 1 | 4 274 1 |
| 21 | BUCH | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 22 | BULBO | 3 160 1 | 19 282 1 | 1 000 + | 4 276 1 | 0 000 |
| 23 | BYRSO | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 24 | CALA | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 25 | CALO | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 26 | CAMPO | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 28 | CASEA | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 30 | CELOSIA | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| 32 | CHAMA | 1 000 + | 1 000 + | 1 066 1 | 1 069 1 | 1 068 1 |
| 34 | CISAM | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 36 | CLIDE | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + |
| 37 | CLITO | 1 000 + | 0 000 | 1 066 1 | 3 207 1 | 2 137 1 |
| 39 | CONFER | 1 000 + | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + |
| 40 | CONTRA | 1 000 + | 4 059 1 | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + |
| 42 | CROTA | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 46 | CURA | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + |
| 47 | CYPURA | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 48 | DAVI | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 49 | DECLI | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 52 | ELIO | 30 1604 2 | 147 21 84 2 | 40 26 49 2 | 17 828 2 | 28 19 18 2 |
| 55 | ERIO | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 56 | ESKIZA | 1 000 + | 5 074 1 | 6 397 1 | 0 000 | 0 000 |
| 57 | EUPA | 0 000 | 1 015 1 | 1 066 1 | 1 069 1 | 1 068 1 |
| 59 | FILAN | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + |
| 61 | FLAVUS | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + |
| 62 | GALA | 1 053 1 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + | 1 068 1 |
| 65 | GLOBOS. | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + |
| 66 | GOYABA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 68 | HOLO | 0 000 | 3 045 1 | 1 066 1 | 3 207 1 | 9 616 2 |
| 71 | HYPTIS | 3 160 1 | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 4 241 1 |
| 72 | ICHTIO | 0 000 | 2 030 1 | 3 199 1 | 6 414 1 | 7 479 1 |
| 79 | LEPTO | 29 1551 2 | 23 342 1 | 24 1589 2 | 1 069 1 | 13 890 2 |
| 80 | LEUCO | 8 428 1 | 29 431 1 | 4 265 1 | 2 138 1 | 0 000 |
| 83 | LYCO | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 86 | MELO | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 88 | MERRA | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 89 | MESO | 0 000 | 9 134 1 | 4 265 1 | 2 138 1 | 8 548 2 |
| 90 | MICO | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + |
| 95 | PALI | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 97 | PAN12 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 100 | PELTA | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 101 | PEPE | 83 4439 3 | 210 3120 3 | 16 1060 2 | 0 000 | 0 000 |
| 104 | PLICA | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + |
| 105 | PODO | 2 107 1 | 1 015 1 | 13 861 2 | 44 3034 3 | 34 2329 2 |
| 106 | POLY | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + |
| 108 | PSIDIUM | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 115 | RINBAR | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + |
| 120 | RUFUM | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + |
| 121 | SABICEA | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 125 | SCHIEKL | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 128 | SCOPA | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + |
| 130 | SELOA | 0 000 | 0 000 | 1 066 1 | 0 000 | 0 000 |
| 133 | SILO | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 137 | STELLA | 0 000 | 2 030 1 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 142 | TETRON | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 143 | TINTA | 16 856 2 | 17 253 1 | 6 397 1 | 6 414 1 | 14 959 2 |
| 146 | TRACHY | 4 214 1 | 76 1129 2 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 147 | TRAPE | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 148 | TRAPLU | 1 053 1 | 26 386 1 | 1 000 + | 13 897 2 | 0 000 |
| 151 | VENOSU | 1 000 + | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + |
| | TOTAUX | 187 | 673 | 151 | 145 | 146 |

| | ESPECES | F2S1(3T) 2100 | F2S2(3T) 2200 | F3S1(3T) 3100 | F4S1T6(a) 41B4S1T(3-5)(p1)41 5 |
|-----|---------|---------------|---------------|---------------|--------------------------------|
| 2 | ACAPI | 7 1.8 1 | 13 2.4 1 | 7 1.27 1 | 0 0.00 |
| 3 | ACRI | 46 9.06 2 | 5 0.93 1 | 3 0.54 1 | 0 0.00 |
| 7 | ARIPA | (1) 0.00 + | (1) 0.00 + | 0 0.00 | 0 0.00 |
| 8 | ASDEPIA | 0 0.00 | 0 0.00 | 0 0.00 | (1) 0.00 + |
| 10 | ASSUR | 0 0.00 | (1) 0.00 + | 0 0.00 | (1) 0.00 + |
| 17 | AXAUR | 8 1.57 1 | 4 0.75 1 | 8 1.45 1 | 0 0.00 |
| 14 | BARBA | 1 0.70 1 | 1 0.19 1 | 1 0.18 1 | 0 0.00 |
| 17 | BORRE | (1) 0.00 + | 10 1.8 1 | (1) 0.00 + | 0 0.00 |
| 18 | BORRE2 | (1) 0.00 + | (1) 0.00 + | (1) 0.00 + | 0 0.00 |
| 25 | BYRSO | (1) 0.00 + | (1) 0.00 + | 0 0.00 | 0 0.00 |
| 25 | CALO | 0 0.00 | 0 0.00 | 0 0.00 | (1) 0.00 + |
| 2 | CARNA | (1) 0.00 + | 56 10.45 2 | 40 7.25 2 | 0 0.00 |
| 78 | CASEA | 1 0.20 1 | (1) 0.00 + | 0 0.00 | 0 0.00 |
| 29 | CASEA2 | 0 0.00 | 0 0.00 | 0 0.00 | (1) 0.00 + |
| 31 | CHAFLE | 0 0.00 | 0 0.00 | 0 0.00 | 0 0.00 |
| 37 | CHAMA | 1 0.70 1 | 1 0.19 1 | (1) 0.00 + | 0 0.00 |
| 34 | CISAM | (1) 0.00 + | (1) 0.00 + | 0 0.00 | 0 0.00 |
| 55 | CLAVO | (1) 0.00 + | 44 8.71 2 | 42 7.61 2 | 0 0.00 |
| 6 | CLIDE | 0 0.00 | 0 0.00 | 0 0.00 | (1) 0.00 + |
| 37 | CLITO | 2 0.9 1 | 5 0.56 1 | 0 0.00 | 1 0.7 |
| 41 | CRINI | (1) 0.00 + | (1) 0.00 + | 0 0.00 | 0 0.00 |
| 46 | CURA | 0 0.00 | 1 0.19 1 | 0 0.00 | (1) 0.00 + |
| 47 | CYPURA | 0 0.00 | 0 0.00 | 0 0.00 | (1) 0.00 + |
| 48 | DAVI | (1) 0.00 + | (1) 0.00 + | 0 0.00 | 0 0.00 |
| 49 | DECLI | 4 0.9 1 | 1 0.19 1 | (1) 0.00 + | 0 0.00 |
| 0 | DICRO | 2 0.9 1 | (1) 0.00 + | (1) 0.00 + | 0 0.00 |
| 5 | ELIO | 0 0.00 | 0 0.00 | 0 0.00 | 0 0.00 |
| 54 | ERA | 0 0.00 | 0 0.00 | 0 0.00 | 0 0.00 |
| 58 | ERIO | (1) 0.00 + | (1) 0.00 + | (1) 0.00 + | 1 0.36 |
| 6 | ESKIZA | 4 0.9 1 | 6 1.17 1 | 3 0.54 1 | 5 4 1 |
| 57 | EUPA | (1) 0.00 + | 1 0.19 1 | 0 0.00 | (1) 0.00 + |
| 9 | FILAN | 0 0.00 | 0 0.00 | 0 0.00 | (1) 0.00 + |
| 60 | FMBRI | 0 0.00 | 0 0.00 | 0 0.00 | 0 0.00 |
| 61 | FLAVUS | (1) 0.00 + | (1) 0.00 + | 0 0.00 | 0 0.00 |
| 67 | GALA | 2 0.9 1 | 1 0.19 1 | 0 0.00 | 0 0.00 |
| 65 | GIMNO | 0 0.00 | 19 5.1 1 | 12 23.01 2 | 0 0.00 |
| 66 | GOYABA | 0 0.00 | 0 0.00 | 0 0.00 | (1) 0.00 + |
| 68 | HOLO | 9 1.7 1 | 11 7.05 1 | 5 0.91 1 | 0 0.00 |
| 70 | HYPO | 0 0.00 | 0 0.00 | 0 0.00 | 0 0.00 |
| 71 | HYPTIS | 2 0.9 1 | 6 1.12 1 | 15 2.72 1 | (1) 0.00 + |
| 72 | ICHTIO | (1) 0.00 | (1) 0.00 | 0 0.00 | 0 0.00 |
| 79 | LEPTO | 1 0.20 1 | 77 14.57 2 | 28 5.07 2 | 0 0.00 |
| 80 | LEUCO | 8 1.57 1 | 9 1.68 1 | 9 1.63 1 | 1 0.36 |
| 81 | LINDA | (1) 0.00 + | (1) 0.00 + | 0 0.00 | 0 0.00 |
| 87 | MELO2 | 0 0.00 | (1) 0.00 + | 0 0.00 | 0 0.00 |
| 88 | MERRA | 0 0.00 | (1) 0.00 + | 0 0.00 | 0 0.00 |
| 89 | MESO | 4 0.79 1 | (1) 0.00 + | 0 0.00 | 0 0.00 |
| 95 | PALI | (1) 0.00 + | (1) 0.00 + | 1 0.18 1 | 0 0.00 |
| 97 | PANT2 | (1) 0.00 + | (1) 0.00 + | 0 0.00 | 0 0.00 |
| 100 | PELTA | (1) 0.00 + | (1) 0.00 + | 0 0.00 | 0 0.00 |
| 101 | PEPE | 4 0.79 1 | 5 0.93 1 | 5 0.54 1 | 2 1.72 |
| 104 | PLICA | 1 0.20 1 | (1) 0.00 + | 0 0.00 | 0 0.00 |
| 105 | PODO | 96 18.90 2 | 2 0.7 1 | 7 1.27 1 | 64 55.17 |
| 108 | PSIDIUM | (1) 0.00 + | 0 0.00 | 0 0.00 | (1) 0.00 + |
| 112 | PUDICA | 0 0.00 | 6 1.12 1 | 0 0.00 | 0 0.00 |
| 113 | PURPU | 27 5.31 2 | 48 8.96 2 | 0 0.00 | 0 0.00 |
| 114 | RASCADE | (1) 0.00 + | (1) 0.00 + | 0 0.00 | 0 0.00 |
| 115 | RINBAR | 13 2.56 1 | 48 8.96 2 | 35 6.34 2 | 0 0.00 |
| 118 | RUDGEI | (1) 0.00 + | (1) 0.00 + | 0 0.00 | 0 0.00 |
| 120 | RUFUM | 0 0.00 | (1) 0.00 + | 0 0.00 | (1) 0.00 + |
| 134 | SIPANE | 26 5.12 2 | 13 2.43 1 | 3 0.54 1 | 0 0.00 |
| 138 | STILNO | (1) 0.00 + | (1) 0.00 + | 0 0.00 | (1) 0.00 + |
| 140 | SUELO | 0 0.00 | 0 0.00 | 0 0.00 | 11 9.48 |
| 146 | TRACHY | 2.9 47.05 4 | 142 26.49 3 | 215 38.95 3 | 0 0.00 |
| 147 | TRAPE | (1) 0.00 + | 3 0.56 1 | 0 0.00 | 0 0.00 |
| 148 | TRAPLU | 0 0.00 | 0 0.00 | 0 0.00 | 30 25.86 |
| 150 | TURNERA | 0 0.00 | 0 0.00 | 0 0.00 | 0 0.00 |
| 151 | VENOSUM | (1) 0.00 + | (1) 0.00 + | 0 0.00 | (1) 0.00 + |
| 153 | VISMIA | (1) 0.00 + | (1) 0.00 + | 0 0.00 | (1) 0.00 + |
| | TOTAUX | 508 | 556 | 552 | 116 |

| | F4S1T4(A1) 4104 | F4S1T2(p1) 4102 | F4S1T1(p11) 4101 | F4S2(3t) 4200 | F4S4(4t) 4400 |
|-----|------------------|-----------------|------------------|---------------|---------------|
| 8 | ASDEPL 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| 10 | ASSUR 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + |
| 12 | AXAUR 0 000 | 0 000 | 6 319 1 | 0 000 | 95 1399 2 |
| 14 | BARBA 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| 18 | BORRE2 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 22 | BULBO 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 2 029 1 |
| 23 | BYRSO 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 |
| 27 | CARINA 0 000 | 0 000 | 0 000 | 19 583 2 | 103 1517 2 |
| 28 | CASEA 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 1 000 + |
| 29 | CASEAZ 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| 32 | CHAMA 0 000 | 0 000 | 3 160 1 | 1 031 1 | 9 133 1 |
| 34 | CISAM 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + |
| 36 | CLIDE 1 000 | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 | 1 000 + |
| 37 | CLITO 1 076 1 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 2 029 |
| 40 | CONTRA 0 000 | 0 000 | 2 106 1 | 0 000 | 5 074 1 |
| 46 | CURA 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| 47 | CYPURA 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 | 1 000 + |
| 49 | DECLI 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 3 044 1 |
| 52 | ELIO 0 000 | 0 000 | 2 106 1 | 5 153 1 | 58 854 2 |
| 55 | ERIO 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + |
| 56 | ESKIZA 9 682 2 | 6 484 1 | 24 1277 2 | 0 000 | 14 206 1 |
| 57 | EUPA 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + | 3 044 1 |
| 59 | FLAN 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 1 015 1 |
| 62 | GALA 0 000 | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + |
| 65 | GLOBOS 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + |
| 68 | HOLO 0 000 | 0 000 | 1 053 1 | 0 000 | 25 368 1 |
| 71 | HYPTIS 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + |
| 72 | ICHTIO 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 79 | LEPTO 0 000 | 0 000 | 0 000 | 34 1043 2 | 37 545 2 |
| 80 | LEUCO 2 152 1 | 0 000 | 1 053 1 | 25 767 2 | 11 162 1 |
| 88 | MERRA 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 1 000 + |
| 90 | MICO 1 000 + | 1 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| 97 | PANIZ 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + |
| 99 | PB 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + |
| 101 | PEPE 3 227 1 | 16 1290 2 | 4 213 1 | 11 337 1 | 4 059 1 |
| 105 | PODO 89 6742 4 | 61 4919 4 | 84 4468 3 | 63 1933 2 | 35 515 2 |
| 108 | PSIDIUN 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + |
| 115 | RINBAR 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 21 309 1 |
| 119 | RUELIA 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 120 | RUFUM 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + |
| 134 | SIPANE 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| 139 | STYLOG 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| 140 | SUELO 0 000 | 12 968 2 | 0 000 | 65 1994 2 | 0 000 |
| 146 | TRACHY 0 000 | 0 000 | 0 000 | 13 399 1 | 0 000 |
| 147 | TRAPE 0 000 | 0 000 | 0 000 | 13 399 1 | 0 000 |
| 148 | TRAPLU 28 2121 2 | 29 2339 2 | 61 3245 3 | 77 2362 2 | 251 3697 3 |
| 151 | VENOSU 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| 153 | VISMIA 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| | TOTAU 132 | 124 | 188 | 326 | 687 |

| | ESPECES | F4S4T1 4401 | F4S3(3T) 4300 | F5S1A(3) 5110 | F5S1B1 5171 | F5S1B2 5122 |
|-----|---------|-------------|---------------|---------------|-------------|-------------|
| 2 | ACAPI | 0 000 | 1 057 1 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 4 | ADIAN | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + |
| 7 | ARIPA | 0 000 | 0 000 | 17 341 1 | 0 000 | 2 096 1 |
| 9 | ASKI | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + |
| 10 | ASSAUR | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 12 | AXAUR | 22 1005 2 | 3 171 1 | 0 000 | 2 105 1 | 2 096 1 |
| 14 | BARBA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + |
| 15 | BICOLOR | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + |
| 18 | BORREZ | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + |
| 20 | BOYAVO | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + |
| 21 | BUCH | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 22 | BULBO | 0 000 | 0 000 | 3 060 1 | 0 000 | 0 000 |
| 23 | BYRSO | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 24 | CALA | 0 000 | 2 114 1 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 29 | CASEAZ | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 32 | CHAMA | 0 000 | 0 000 | 2 040 1 | 0 000 | 0 000 |
| 35 | CLAVO | 0 000 | 2 114 1 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 36 | CLIDE | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + |
| 37 | CLITO | 0 000 | 1 057 1 | 2 040 1 | 0 000 | 1 048 1 |
| 40 | CONTRA | 0 000 | 0 000 | 3 060 1 | 0 000 | 1 048 1 |
| 42 | CROTA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + |
| 46 | CURA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + |
| 49 | DECLI | 1 000 + | 1 000 + | 5 100 1 | 0 000 | 1 048 1 |
| 50 | DICRO | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 1 043 1 | 6 288 1 |
| 51 | DIOCLEA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 | 0 000 |
| 52 | ELIO | 42 1918 2 | 0 000 | 9 181 1 | 0 000 | 5 240 1 |
| 56 | ESKIZA | 0 000 | 0 000 | 14 281 1 | 0 000 | 8 385 1 |
| 57 | EUPA | 1 046 1 | 0 000 | 0 000 | 38 2000 2 | 1 048 1 |
| 59 | FILAN | 1 046 1 | 0 000 | 1 000 | 0 000 | 0 000 |
| 60 | FLMBRI | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 | 0 000 |
| 61 | FLAVUS | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 2 105 1 | 0 000 |
| 62 | GALA | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 63 | GIMNO | 0 000 | 41 2343 2 | 0 000 | 2 105 1 | 0 000 |
| 65 | GLOBOSA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 | 1 000 |
| 68 | HOLO | 18 822 2 | 6 343 1 | 28 562 2 | 1 000 | 15 625 2 |
| 70 | HYPO | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 | 0 000 |
| 71 | HYPTIS | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 | 1 000 |
| 76 | LAMO | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 | 1 000 |
| 77 | LAXUM | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 | 1 000 |
| 78 | LAXUS | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 | 1 000 |
| 79 | LEPTO | 46 2100 2 | 0 000 | 0 000 | 24 1263 2 | 42 2019 2 |
| 80 | LEUCO | 5 228 1 | 0 000 | 17 341 1 | 0 000 | 45 2067 2 |
| 81 | LINDA | 0 000 | 2 114 1 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 82 | LULO | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 11 579 2 | 0 000 |
| 88 | MERRA | 1 000 + | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| 89 | MESO | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 42 2211 2 | 0 000 |
| 92 | OTA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 94 | PALI | 1 046 1 | 1 000 + | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + |
| 95 | PANI | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 96 | PANI2 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| 98 | PB | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 100 | PEPE | 20 913 2 | 0 000 | 1 020 1 | 0 000 | 25 1202 2 |
| 102 | PIAUELA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 103 | PLICA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 104 | PODO | 9 411 1 | 0 000 | 190 3815 3 | 0 000 | 47 2260 2 |
| 105 | POLY | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 108 | PSIDIUM | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| 109 | PSID 2 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + |
| 112 | PUDICA | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 2 105 1 | 0 000 |
| 113 | PURPU | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 9 474 1 | 0 000 |
| 117 | ROTO | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 122 | SACA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 127 | SCLERIA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 129 | SEBAS | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 130 | SELOA | 0 000 | 82 4686 4 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + |
| 131 | SESQUI | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + |
| 137 | STELLA | 0 000 | 29 1657 2 | 0 000 | 19 1000 2 | 0 000 |
| 143 | TINTA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 6 288 1 |
| 146 | TRACHY | 54 2466 2 | 6 343 1 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 148 | TRAPLU | 0 000 | 0 000 | 207 4157 3 | 38 2000 2 | 5 240 1 |
| 151 | VENOSUN | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| 153 | VISMGA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + |
| | TOTAUX | 219 | 175 | 498 | 190 | 208 |

| | ESPECES | F551B3 5133 | F551(P1+2)51 1 | F551P3 5133 | F551 5200 | F551T7 5 07 |
|-----|---------|-------------|----------------|-------------|------------|-------------|
| 2 | ACAPI | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 17 899 2 |
| 3 | ACRI | 2 13, 1 | 0 000 | 0 000 | 3 064 1 | 1 053 1 |
| 7 | ARIPA | 0 000 | 27 769 2 | 17 1030 2 | 0 000 | 0 000 |
| 9 | ASKI | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 11 | ATRO | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 9 476 1 |
| 12 | AXAUR | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 10 214 1 | 2 106 1 |
| 14 | BARBA | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + |
| 15 | BICOLOR | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 17 | BORRE | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 021 1 | 0 000 |
| 18 | BORRE2 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + |
| 21 | BUCH | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 27 | BULBO | 0 000 | 3 085 1 | 1 061 1 | 1 021 1 | 1 000 + |
| 24 | CALA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 | 0 000 |
| 26 | CAMPO | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 021 1 | 0 000 |
| 27 | CARINA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 6 308 1 |
| 32 | CHAMA | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + |
| 34 | CISAM | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 35 | CLAVO | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 05, 1 |
| 36 | CLIDE | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 - |
| 37 | CLITO | 1 068 1 | 1 000 - | 2 121 1 | 1 000 - | 1 000 - |
| 39 | CONFER | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 3 064 1 | 0 000 |
| 40 | CONTRA | 4 274 1 | 2 598 2 | 44 266, 3 | 0 428 1 | 2 106 1 |
| 47 | CROTA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 48 | DAVI | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 49 | DECLI | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + | 1 021 1 | 1 05, 1 |
| 50 | DICRO | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 1 000 - | 0 000 |
| 57 | ELIO | 13 890 2 | 15 477 1 | 10 606 2 | 10 214 1 | 22 1164 2 |
| 56 | ESKIZA | 8 548 2 | 2 057 1 | 16 970 2 | 17 364 1 | 2 106 1 |
| 57 | EUPA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 0 1 | 1 05, 1 |
| 59 | FILAN | 0 000 | 1 000 - | 1 061 1 | 0 000 | 1 000 + |
| 62 | GALA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 - | 1 05, 1 |
| 63 | GIMNO | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 7 04, 1 | 5 263 1 |
| 68 | HOLO | 3 205 1 | 20 570 2 | 2 121 1 | 11 236 1 | 2 106 1 |
| 71 | HYPTIS | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 77 | ICHTIO | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 - | 0 000 |
| 76 | LAMO | 0 000 | 1 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 79 | LEPTO | 2 177 1 | 9 256 1 | 1 061 1 | 40 857 2 | 50 158, 2 |
| 80 | LEUCO | 5 342 1 | 66 1880 2 | 10 606 2 | 209 447, 3 | 8 473 1 |
| 88 | MERRA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + |
| 89 | MESO | 0 000 | 6 171 1 | 7 424 1 | 27 471 1 | 0 000 |
| 90 | MICO | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 95 | PALI | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 97 | PANIZ | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + |
| 99 | PB | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 - |
| 100 | PELTA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 101 | PEPE | 3 205 1 | 41 1168 2 | 4 242 1 | 38 814 2 | 12 635 2 |
| 105 | PODO | 28 1918 2 | 9, 2650 3 | 4 247 1 | 7 150 1 | 0 000 |
| 108 | PSIDIUM | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 - | 0 000 |
| 115 | RNBAR | 0 000 | 7 199 1 | 0 000 | 0 000 | 7 370 1 |
| 117 | ROTO | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 120 | RUFUM | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + | 2 043 1 | 1 000 + |
| 130 | SELOA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 131 | SESQUI | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 133 | SILO | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 134 | SIPANE | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + |
| 135 | SISI | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 137 | STELLA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 8 171 1 | 0 000 |
| 139 | STYLOG | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 143 | TINTA | 3 205 1 | 0 000 | 0 000 | 5 107 1 | 0 000 |
| 145 | TORTONC | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 146 | TRACHY | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 49 1049 2 | 66 3497 3 |
| 148 | TRAPLU | 74 5068 4 | 41 1168 2 | 46 2788 3 | 0 000 | 0 000 |
| 151 | VENOSUM | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + |
| 153 | VISMIA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| | TOTAUX | 146 | 51 | 165 | 467 | 195 |

| | ESPECES | F5S3T3 501 | F5S3T1 501 | F5S4A(1-7)5411 | F5S4B1 54 1 | F5S4B2 5427 |
|-----|---------|------------|------------|----------------|-------------|-------------|
| 2 | ACAPI | 6 3 19 1 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 54 1 | 3 1 90 1 |
| 3 | ACRI | 1 0 53 1 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 4 | ADIAN | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 5 | ANEMIA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 7 | ARJPA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 2 1 08 1 | 0 0 00 |
| 9 | ASKI | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + |
| 11 | ATRO | 7 3 72 1 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 17 | AXAUR | 6 3 19 1 | 1 0 54 1 | 0 0 00 | 1 0 54 1 | 0 0 00 |
| 14 | BARBA | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 15 | BICOLOR | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + |
| 18 | BORRE2 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 21 | BUCH | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + |
| 27 | BULBO | 0 0 00 | 1 0 54 1 | 0 0 00 | 2 1 08 1 | 0 0 00 |
| 27 | CARINA | 36 19 15 2 | 1 0 54 1 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 28 | CASEA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + |
| 32 | CHAMA | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 1 0 00 + |
| 34 | CISAM | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + |
| 35 | CLAVO | 10 5 37 7 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 14 8 86 7 |
| 36 | CLIDE | 2 1 06 1 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 37 | CLITO | 1 0 53 1 | 0 0 00 | 5 1 60 1 | 0 0 00 | 1 0 6 1 |
| 40 | CONTRA | 1 0 3 1 | 5 7 0 1 | 3 0 96 1 | 1 0 54 1 | 0 0 00 |
| 4 | CTENIUM | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 - |
| 46 | CURA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 63 1 |
| 48 | DAVI | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 49 | DECLI | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 6 1 92 1 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 50 | DICRO | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 63 1 |
| 57 | ELIO | 21 11 17 2 | 9 4 86 1 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 54 | ERA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 - | 1 9 43 7 |
| 5 | ERIO | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 7 1 1 1 |
| 56 | ESKIZA | 3 1 60 1 | 0 0 00 | 22 7 03 2 | 0 0 00 | 6 3 80 1 |
| 57 | EUPA | 1 0 53 1 | 5 2 70 1 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 59 | FLAN | 0 0 00 | 1 0 54 1 | 1 0 32 1 | 1 0 00 + | 1 0 00 - |
| 61 | FLAVUS | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 54 1 | 0 0 00 |
| 62 | GALA | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 - |
| 63 | GEMNO | 18 9 57 2 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 63 1 |
| 65 | GLOBOSA | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 - | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 68 | HOLO | 0 0 00 | 14 7 57 2 | 20 6 39 2 | 9 4 86 1 | 1 0 63 1 |
| 71 | HYPTIS | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 2 1 7 1 |
| 73 | INCARNA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 75 | JACA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 79 | LEPTO | 21 11 17 2 | 13 7 03 2 | 0 0 00 | 27 14 59 2 | 0 0 00 |
| 80 | LEUCO | 10 5 32 2 | 52 28 11 3 | 7 2 24 1 | 16 8 65 2 | 1 0 63 1 |
| 88 | MERRA | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 89 | MESO | 0 0 00 | 18 9 73 2 | 1 0 32 1 | 31 16 76 2 | 0 0 00 |
| 90 | MICO | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 95 | PALI | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 1 0 00 + |
| 97 | PANI2 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 99 | PB | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 1 0 00 + |
| 101 | PEPE | 20 10 64 2 | 3 1 62 1 | 6 1 92 1 | 61 32 97 3 | 10 6 33 2 |
| 104 | PLICA | 2 1 06 1 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 105 | PODO | 0 0 00 | 58 3 135 3 | 68 21 73 2 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 108 | PSIDIUM | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 112 | PUDICA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 115 | RINBAR | 15 7 98 2 | 1 0 54 1 | 0 0 00 | 15 8 11 2 | 0 0 00 |
| 118 | RUDGEI | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 120 | RUFUM | 0 0 00 | 1 0 00 + | 5 1 60 1 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 121 | SABICEA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 63 1 |
| 130 | SELOA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 63 1 |
| 134 | SIPANE | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 136 | SPATHO | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 - |
| 139 | STYLOG | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 37 1 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 146 | TRACHY | 7 3 72 1 | 3 1 62 1 | 0 0 00 | 0 0 00 | 5 3 16 1 |
| 148 | TRAPLU | 0 0 00 | 0 0 00 | 168 53 67 4 | 18 9 73 2 | 93 58 86 4 |
| 153 | VISMIA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| | TOTAUX | 188 | 185 | 313 | 185 | 148 |

| | ESPECES | F554P(2+1) 5431 | F555(3T) 5400 | F556(3T) 5600 | F557B(1+2) 5721 | F557P(1+?) 5731 |
|-----|----------|-----------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|
| 3 | ACRI | 0 0 00 | 4 0 76 1 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 4 | ADIAN | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 7 | ARIPA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 4 1 15 1 |
| 11 | ATRO | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 17 | AXAUR | 0 0 00 | 62 11 83 2 | 25 4 45 1 | 38 9 48 2 | 0 0 00 |
| 14 | BARBA | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 15 | BICOLOR | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 17 | BORRE | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 21 | BUCH | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 22 | BULBO | 1 0 32 1 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 25 | CALO | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 27 | CARINA | 0 0 00 | 64 12 21 2 | 6 1 07 1 | 52 12 97 2 | 0 0 00 |
| 28 | CASEA | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 | 0 0 00 |
| 32 | CHAMA | 0 0 00 | 1 0 00 + | 8 1 42 1 | 1 0 25 1 | 1 0 00 + |
| 34 | CISAM | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 36 | CLIDE | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 37 | CLITO | 0 0 00 | 1 0 19 1 | 5 0 53 1 | 8 2 00 1 | 0 0 00 |
| 40 | CONTRA | 8 2 54 1 | 4 0 76 1 | 23 4 09 1 | 1 0 25 1 | 47 1 54 2 |
| 46 | CURA | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 47 | CYPURA | 0 0 00 | 2 0 8 1 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 49 | DECLI | 1 0 3 1 | 2 0 38 1 | 6 1 07 1 | 9 2 24 1 | 3 0 86 1 |
| 50 | DICRO | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 1 0 25 1 | 0 0 00 |
| 53 | ELIO | 0 0 00 | 9 1 72 1 | 1 0 18 1 | 0 0 00 | 5 0 86 1 |
| 54 | ERA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 3 0 75 1 | 0 0 00 |
| 45 | ERIO | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 56 | ESMZA | 17 5 40 2 | 14 2 67 1 | 4 0 71 1 | 6 1 50 1 | 13 3 75 1 |
| 57 | EUPA | 0 0 00 | 2 0 38 1 | 3 0 53 1 | 1 0 25 1 | 0 0 00 |
| 59 | FILAN | 1 0 32 1 | 1 0 00 + | 2 0 36 1 | 1 0 25 1 | 2 0 58 1 |
| 61 | FLAVUS | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 63 | GIMNO | 0 0 00 | 5 0 95 1 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 65 | GLOBOSA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 7 2 07 1 |
| 68 | HOLO | 1 0 32 1 | 26 4 96 1 | 59 6 94 2 | 0 0 00 | 4 1 15 1 |
| 71 | HYPTIS | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 7 | ICHTIO | 0 0 00 | 2 0 38 1 | 6 1 07 1 | 2 0 50 1 | 0 0 00 |
| 76 | LAMO | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 77 | LAXUM | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 79 | LEPTO | 9 2 86 1 | 16 3 05 1 | 20 3 56 1 | 52 12 97 2 | 10 2 88 1 |
| 80 | LEUCO | 62 19 68 2 | 44 8 40 2 | 140 24 91 2 | 10 2 49 1 | 24 6 92 2 |
| 82 | LULO | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 88 | MERRA | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 89 | MESO | 3 0 95 1 | 0 0 00 | 17 3 02 1 | 7 1 75 1 | 20 5 76 2 |
| 92 | ORQUIDE | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 95 | PALI | 0 0 00 | 1 0 00 + | 2 0 36 1 | 1 0 25 1 | 0 0 00 |
| 96 | PANI | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 97 | PANI2 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 99 | PB | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 100 | PELTA | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 101 | PEPE | 64 20 32 2 | 22 4 20 1 | 46 8 19 2 | 43 10 72 2 | 58 16 71 2 |
| 102 | PILOS | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 103 | PIWELA | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 104 | PLICA | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 25 1 | 0 0 00 |
| 105 | PODO | 0 0 00 | 7 1 34 1 | 20 3 56 1 | 11 2 74 1 | 29 8 36 2 |
| 108 | PSIDIUM | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 110 | PTERO | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 112 | PUDICA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 25 1 | 0 0 00 |
| 115 | RINBAR | 37 11 75 2 | 46 8 78 2 | 49 8 72 2 | 0 0 00 | 1 0 29 1 |
| 120 | RUFUM | 0 0 00 | 1 0 00 + | 4 0 71 1 | 1 0 25 1 | 0 0 00 |
| 125 | SCHIEKIA | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 127 | SCLERIA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 2 0 50 1 | 2 0 58 1 |
| 134 | SIPANE | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 139 | STYLOG | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 143 | TINTA | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 18 1 | 2 0 50 1 | 0 0 00 |
| 146 | TRACHY | 0 0 00 | 192 36 64 3 | 125 22 24 2 | 123 30 67 3 | 0 0 00 |
| 147 | TRAPE | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 2 0 50 1 | 7 2 02 1 |
| 148 | TRAPLU | 111 35 24 3 | 0 0 00 | 12 2 14 1 | 21 5 24 2 | 113 32 56 3 |
| 151 | VENOSUM | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 25 1 | 0 0 00 |
| 153 | VISMIA | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| | TOTAUX | 315 | 524 | 567 | 401 | 34 |

| | ESPECE | F7S1P1 7131 | F7S1P2 7132 | F7S1P3 7133 | F7S1A1 7111 | F7S1A2 7117 |
|-----|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 7 | ARIPA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 61 1 | 0 0 00 |
| 12 | AXAUR | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 61 1 | 8 5 97 2 |
| 18 | BORREZ | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 21 | BUCH | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 22 | BULBO | 1 0 66 1 | 0 0 00 | 5 3 94 1 | 1 0 61 1 | 0 0 00 |
| 27 | CARINA | 35 23 18 2 | 60 41 96 3 | 0 0 00 | 57 34 76 3 | 0 0 00 |
| 37 | CLITO | 0 0 00 | 0 0 00 | 2 1 57 1 | 0 0 00 | 2 1 49 1 |
| 40 | CONTRA | 14 9 27 2 | 24 16 78 2 | 23 18 11 7 | 1 0 61 1 | 0 0 00 |
| 41 | CRNI | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 44 | CTENTU | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 49 | DECLI | 0 0 00 | 0 0 00 | 2 1 57 1 | 1 0 61 1 | 2 1 49 1 |
| 52 | ELIO | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 79 1 | 4 2 44 1 | 1 0 75 1 |
| 56 | ESKIZA | 1 0 66 1 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 57 | EUPA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 4 2 44 1 | 1 0 00 + |
| 59 | FILAN | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 79 1 | 1 0 61 1 | 0 0 00 |
| 65 | GLOBOS | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 68 | HOLO | 0 0 00 | 17 11 89 2 | 1 0 79 1 | 9 5 49 2 | 1 0 75 1 |
| 72 | ICHTIO | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 74 | IRLBA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + |
| 79 | LEPTO | 3 1 99 1 | 0 0 00 | 0 0 00 | 6 3 66 1 | 0 0 00 |
| 80 | LEUCO | 22 14 57 2 | 2 1 40 1 | 10 7 87 2 | 25 15 24 2 | 1 0 75 1 |
| 89 | MESO | 41 27 15 3 | 5 3 50 1 | 0 0 00 | 37 27 56 2 | 0 0 00 |
| 95 | PALI | 0 0 00 | 1 0 70 1 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 96 | PANI | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 99 | PB | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 101 | PEPE | 1 0 66 1 | 0 0 00 | 0 0 00 | 2 1 22 1 | 0 0 00 |
| 105 | PODO | 0 0 00 | 0 0 00 | 46 36 22 3 | 0 0 00 | 67 50 00 4 |
| 146 | TRACHY | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 61 1 | 0 0 00 |
| 148 | TRAPLU | 33 21 85 2 | 34 23 78 2 | 36 28 35 3 | 13 7 93 2 | 52 38 81 3 |
| | TOTAUX | 151 | 143 | 127 | 164 | 134 |

| | ESPECES | F10S1A2(abc) 1011 | F10S1A1 1012 |
|-----|---------|-------------------|--------------|
| 12 | AXAUR | 2 0 37 1 | 1 0 00 + |
| 15 | BICOLOR | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 24 | CALA | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 27 | CARINA | 272 50 28 4 | 101 60 84 4 |
| 32 | CHAMA | 5 0 92 1 | 1 0 00 + |
| 37 | CLITO | 1 0 18 1 | 1 0 60 1 |
| 40 | CONTRA | 1 0 18 1 | 0 0 00 |
| 46 | CURA | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 49 | DECLI | 15 2 77 1 | 5 3 01 1 |
| 54 | ERA | 0 0 00 | 5 3 01 1 |
| 56 | ESKIZA | 10 1 85 1 | 0 0 00 |
| 57 | EUPA | 6 1 11 1 | 2 1 20 1 |
| 61 | FLAVUS | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 63 | GIMNO | 0 0 00 | 2 1 20 1 |
| 65 | GLOBOSA | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 68 | HOLO | 14 2 59 1 | 2 1 20 1 |
| 80 | LEUCO | 4 0 74 1 | 0 0 00 |
| 81 | LINDA | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 82 | LULO | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 89 | MESO | 68 12 57 2 | 1 0 60 1 |
| 104 | PLICA | 0 0 00 | 1 0 60 1 |
| 108 | PSIDIUM | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 111 | PUBERA | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 120 | RUFUM | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 131 | SESQUI | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 133 | SILO | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 142 | TETRON | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 148 | TRAPLU | 143 26 43 3 | 46 27 71 3 |
| 149 | TURNÉ | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| | TOTAUX | 541 | 166 |

| | ESPECE | F7S1A1 711s | F7S1T2 7102 | F7S1T1 7101 | F7S2T1 7201 | F7S2T2 7202 |
|-----|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 10 | ASSUR | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 12 | AXAUR | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 80 1 | 11 5 35 2 |
| 15 | BICOLO | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 21 | BUCH | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + |
| 22 | BULBO | 5 3 94 1 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 23 | BYRSO | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 25 | CALO | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 27 | CARINA | 0 0 00 | 41 27 33 3 | 2 1 33 1 | 11 8 80 2 | 48 25 53 3 |
| 28 | CASEA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 31 | CHAFLE | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 32 | CHAMA | 0 0 00 | 1 0 67 1 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 53 1 |
| 36 | CLIDE | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 37 | CLITO | 0 0 00 | 1 0 67 1 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 2 1 06 1 |
| 38 | COCCO | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 39 | CONFEP | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 40 | CONTRA | 20 15 75 2 | 0 0 00 | 0 0 00 | 17 9 60 2 | 0 0 00 |
| 44 | CTENIU | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 46 | CURA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 49 | DECLI | 1 0 9 1 | 1 0 67 1 | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 50 | DICRO | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 5 | ELIO | 0 0 00 | 1 0 67 1 | 0 0 00 | 1 0 80 1 | 0 0 00 |
| 54 | ERA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 55 | ERJO | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 56 | ESKIZA | 0 0 00 | 2 1 33 1 | 11 7 33 2 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 57 | EUPA | 1 0 9 1 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 59 | FILAN | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 62 | GALA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 53 1 |
| 63 | GIMNO | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 65 | GLOBOS | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 68 | HOLO | 0 0 00 | 5 3 33 1 | 1 0 67 1 | 5 4 00 1 | 7 1 06 1 |
| 71 | HYPTIS | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 53 1 |
| 72 | ICHTIO | 1 0 79 1 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 74 | IRLBA | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 79 | LEPTO | 0 0 00 | 4 2 67 1 | 6 4 00 1 | 0 0 00 | 57 30 32 3 |
| 80 | LEUCO | 35 27 56 3 | 13 8 67 2 | 15 10 00 2 | 3 2 40 1 | 8 4 26 1 |
| 81 | LINDA | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 84 | MACRO | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 88 | MERRA | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 89 | MESO | 9 7 09 2 | 49 2 67 3 | 26 17 33 2 | 1 0 80 1 | 0 0 00 |
| 95 | PALI | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 97 | PANIZ | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 99 | PB | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 101 | PEPE | 10 7 87 2 | 10 6 67 2 | 11 7 33 2 | 0 0 00 | 24 12 77 2 |
| 104 | PLICA | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 105 | PODO | 26 20 47 2 | 0 0 00 | 14 9 33 2 | 43 34 40 3 | 1 0 00 + |
| 110 | PTERO | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 115 | RINBAR | 2 1 57 1 | 13 8 67 2 | 2 1 33 1 | 8 6 40 2 | 0 0 00 |
| 120 | RUFUM | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 121 | SABICE | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 123 | SAPIUM | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 126 | SCHUL | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 134 | SIPANE | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 139 | STYLOC | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 143 | TINTA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 53 1 |
| 146 | TRACHY | 0 0 00 | 9 6 00 2 | 62 41 33 3 | 0 0 00 | 32 17 02 2 |
| 148 | TRAPLU | 17 13 39 2 | 0 0 00 | 0 0 00 | 40 32 00 3 | 0 0 00 |
| 149 | TURNE | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + |
| 150 | TURNEP | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 151 | VENOSU | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 152 | VIGNA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 153 | VISMIA | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| | TOTAL | 127 | 150 | 150 | 125 | 183 |

| | ESPECE | F7S2T4 7204 | F7S2T3 7203 | F7S3P(1+2-3)7330 | F7S3A(1+2-3)731 | F7S3B1 7371 |
|-----|--------|-------------|-------------|------------------|-----------------|-------------|
| 11 | ATRO | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 9 5 39 2 |
| 12 | AXAUR | 9 5 29 2 | 0 0 00 | 1 0 26 1 | 17 4 46 1 | 8 4 79 1 |
| 14 | BARBA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 16 | BLECH | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 1 0 00 + |
| 17 | BORRE | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 21 | BUCH | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 1 0 00 + |
| 22 | BULBO | 0 0 00 | 1 0 00 + | 8 2 12 1 | 2 0 52 1 | 0 0 00 |
| 24 | CALA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 27 | CARINA | 44 25 88 3 | 0 0 00 | 2 0 53 1 | 7 1 84 1 | 38 22 75 2 |
| 28 | CASEA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 29 | CASEA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 32 | CHAMA | 1 0 00 + | 2 1 54 1 | 2 0 53 1 | 6 1 57 1 | 1 0 60 1 |
| 35 | CLAVO | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 36 | CLIDE | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 1 0 00 + |
| 37 | CLITO | 0 0 00 | 2 1 54 1 | 3 0 79 1 | 2 0 52 1 | 1 0 00 - |
| 40 | CONTR | 2 1 18 1 | 7 5 38 2 | 35 9 26 2 | 39 10 24 2 | 0 0 00 |
| 41 | CRINI | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 43 | CROTO | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 1 0 00 + |
| 44 | CTENTU | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 46 | CURA | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 1 0 00 + |
| 49 | DECLI | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 6 1 59 1 | 1 0 26 1 | 1 0 00 + |
| 50 | DICRO | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 26 1 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 52 | ELIO | 5 2 94 1 | 0 0 00 | 3 0 79 1 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 53 | ELVIRA | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 1 0 00 + |
| 54 | ERA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 55 | ERIO | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 56 | ESKIZA | 2 1 18 1 | 6 4 62 1 | 5 1 32 1 | 17 4 46 1 | 0 0 00 |
| 57 | EUPA | 0 0 00 | 0 0 00 | 2 0 53 1 | 0 0 00 | 2 1 20 1 |
| 59 | FILAN | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 4 1 06 1 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 63 | GIMNO | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 65 | GLOBO | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 68 | HOLO | 4 2 35 1 | 9 6 92 2 | 8 2 12 1 | 19 4 99 1 | 3 1 80 1 |
| 71 | HYPTIS | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 72 | ICHTIO | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 26 1 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 79 | LEPTO | 20 11 76 2 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 9 5 39 2 |
| 80 | LEUCO | 21 12 35 2 | 8 6 15 2 | 14 3 70 1 | 17 4 46 1 | 6 3 59 1 |
| 81 | LINDA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 88 | MERRA | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 89 | MESO | 37 21 76 2 | 0 0 00 | 5 1 32 1 | 13 3 41 1 | 6 3 59 1 |
| 90 | MICO | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 95 | PALI | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 97 | PANI2 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 99 | PB | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 101 | PEPE | 7 4 12 1 | 0 0 00 | 3 0 79 1 | 0 0 00 | 1 0 60 1 |
| 105 | PODO | 0 0 00 | 16 12 31 2 | 90 23 81 2 | 37 9 71 2 | 0 0 00 |
| 110 | PTERO | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 115 | RINBAR | 1 0 59 1 | 0 0 00 | 3 0 79 1 | 1 0 26 1 | 0 0 00 |
| 120 | RUFUM | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 - | 1 0 60 1 |
| 126 | SCHUL | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 1 0 00 + |
| 134 | SIPANE | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 138 | STILNO | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 146 | TRACH | 18 10 59 2 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 83 49 70 4 |
| 148 | TRAPLU | 0 0 00 | 80 61 54 4 | 182 48 15 4 | 203 53 28 4 | 0 0 00 |
| 149 | TURNE | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| | TOTAU | 170 | 130 | 378 | 381 | 167 |

| | ESPECIE | F7S1B2 7322 | F7S3B3 7373 | F7S B4 7374 | F7S4P3 7433 | F7S4P7 7437 |
|-----|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | ABICOR | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 7 | ARIPA | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 11 | ATRO | 0 000 | 4 274 1 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 12 | AXAUR | 1 056 1 | 7 479 1 | 20 1190 2 | 0 000 | 0 000 |
| 14 | BARBA | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 16 | BLECH | 1 000 + | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| 21 | BUCH | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| 22 | BULBO | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 2 140 1 | 0 000 |
| 23 | BYRSO | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 2 123 1 |
| 27 | CARINA | 0 000 | 5 342 1 | 63 3750 3 | 0 000 | 0 000 |
| 28 | CASEA | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 34 | CISAM | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 35 | CLAVO | 8 447 1 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 36 | CLIDE | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| 7 | CLITO | 0 000 | 1 069 1 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 40 | CONTRA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 15 1049 2 | 7 479 1 |
| 41 | CRINI | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 43 | CROTA | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 4 | CROTON | 1 000 + | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| 44 | CTENIUM | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 13 798 7 |
| 46 | CURA | 1 000 | 1 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| 49 | DECLI | 0 000 | 0 000 | 1 060 1 | 0 000 | 7 1 - 1 |
| 50 | DICRO | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 51 | ELIO | 0 000 | 5 205 1 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 53 | ELVIRA | 1 000 + | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| 54 | ERA | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 56 | ESKIZA | 0 000 | 4 274 1 | 0 000 | 7 140 1 | 7 123 1 |
| 57 | EUPA | 0 000 | 1 000 + | 1 060 1 | 0 000 | 1 000 + |
| 59 | FILAN | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 5 184 1 |
| 60 | FIMBRI | 1 056 1 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 61 | FLAVUS | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 67 | GALA | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| 63 | GIMNO | 1 056 1 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| 65 | GLOBOSA | 13 726 2 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 68 | HOLO | 1 056 1 | 0 000 | 2 119 1 | 13 909 2 | 1 061 1 |
| 71 | HYPTIS | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 4 245 1 |
| 72 | ICTIO | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 5 307 1 |
| 74 | IRLBA | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 79 | LEPTO | 0 000 | 55 5767 3 | 14 833 2 | 0 000 | 3 184 1 |
| 80 | LEUCO | 0 000 | 15 1027 7 | 4 238 1 | 18 1259 2 | 58 3558 3 |
| 81 | LINDA | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 89 | MESO | 0 000 | 0 000 | 1 060 1 | 5 350 1 | 0 000 |
| 97 | PANTI2 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 99 | PB | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 101 | PEPE | 0 000 | 3 205 1 | 16 952 2 | 8 559 2 | 30 1840 2 |
| 105 | PODO | 66 3687 3 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 15 920 2 |
| 110 | PTERO | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 115 | RINBAR | 84 4693 4 | 0 000 | 0 000 | 6 420 1 | 3 184 1 |
| 120 | RUFUM | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| 121 | SABICEA | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 126 | SCHUL | 1 000 + | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| 127 | SCLERIA | 0 000 | 0 000 | 1 060 1 | 0 000 | 0 000 |
| 130 | SELOA | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 13 | SETA | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 133 | SILO | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 134 | SIPANE | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 141 | SYNGO | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 142 | TETRON | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 146 | TRACHY | 0 000 | 49 3356 3 | 2 119 1 | 0 000 | 0 000 |
| 147 | TRAPE | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 2 123 1 |
| 148 | TRAPLU | 4 273 1 | 0 000 | 43 2560 3 | 74 5175 4 | 13 798 7 |
| 149 | TURNE | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| 151 | VENOSUN | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| | TOTAUX | 179 | 146 | 168 | 143 | 168 |

| ESPECES | F7S4P1 7431 | F7S4A1 7411 | F7S4A2 7412 | F7S4T1 7401 | F7S4T2 7402 |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 11 ATRO | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 2 118 1 | 0 000 |
| 12 AXAUR | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 5 296 1 | 0 000 |
| 14 BARBA | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 1 000 + |
| 15 BICOLOR | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 22 BULBO | 3 240 1 | 15 1111 2 | 1 071 1 | 0 000 | 0 000 |
| 23 BYRSO | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 24 CALA | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| 25 CALO | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + |
| 27 CARINA | 0 000 | 55 4074 3 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 32 CHAMA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 34 CISAM | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| 37 CLITO | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 40 CONTRA | 29 2320 2 | 7 519 2 | 2 143 1 | 1 000 + | 0 000 |
| 44 CTENTUM | 1 080 1 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 49 DECLI | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + |
| 52 ELIO | 1 080 1 | 0 000 | 2 143 1 | 3 178 1 | 0 000 |
| 54 ERA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 9 634 2 |
| 56 ESKIZA | 1 080 1 | 1 074 1 | 7 500 0 | 0 000 | 2 141 1 |
| 57 EUPA | 0 000 | 0 000 | 1 071 1 | 4 237 1 | 1 000 + |
| 59 FILAN | 2 160 1 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 |
| 62 GALA | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 |
| 68 HOLO | 1 080 1 | 3 222 1 | 2 143 1 | 6 355 1 | 0 000 |
| 71 HYP TIS | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + |
| 78 LAXUS | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + |
| 79 LEPTO | 0 000 | 0 000 | 1 071 1 | 10 592 2 | 1 070 1 |
| 80 LEUCO | 28 2240 2 | 8 593 2 | 2 143 1 | 24 1420 2 | 2 141 1 |
| 86 MELO | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 89 MESO | 0 000 | 2 148 1 | 11 786 2 | 46 2722 3 | 4 282 1 |
| 95 PALI | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 96 PANI | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 101 PEPE | 2 160 1 | 0 000 | 2 143 1 | 12 710 2 | 17 1197 2 |
| 105 PODO | 23 1840 2 | 2 148 1 | 34 2429 2 | 11 651 2 | 51 3592 3 |
| 115 RINBAR | 14 1120 2 | 2 148 1 | 0 000 | 32 189 2 | 0 000 |
| 120 RUFUM | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 |
| 126 SCHUL | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 1 000 + |
| 127 SCLERIA | 4 320 1 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 145 TORTONO | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 146 TRACHY | 0 000 | 0 000 | 3 214 1 | 0 000 | 29 2042 2 |
| 148 TRAPLU | 16 1280 2 | 40 2963 3 | 72 5143 4 | 14 828 2 | 27 1901 2 |
| TOTAUX | 125 | 135 | 140 | 169 | 142 |

| ESPECIES | F7S4(B) 1-7 4 | F7S4(B) 17423 | F7S4(B) 7424 | F6S2(4mois) 6705 | F6S1(8mois) 6109 |
|-------------|---------------|---------------|--------------|------------------|------------------|
| 4 ADIAN | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 9 ANNI | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 016 1 |
| 12 ANAUR | 17 548 7 | 2 131 1 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 13 ANO | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + |
| 14 BARBA | 1 000 + | 2 131 1 | 0 000 | 0 000 | 7 113 1 |
| 16 BLECH | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 17 BORRE | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 60 1067 2 | 43 694 2 |
| 19 BOW | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 71 BLCH | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 73 BYRSO | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 27 CARINA | 2 065 1 | 1 065 1 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 8 CASCA | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 7 CHANA | 1 000 + | 1 065 1 | 0 000 | 0 000 | 2 032 1 |
| 33 CPE | 1 000 + | 20 1307 7 | 8 497 1 | 0 000 | 0 000 |
| 35 CLAVO | 0 000 | 1 065 1 | 0 000 | 77 1565 2 | 52 839 7 |
| 36 CLIDE | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 37 CLITO | 1 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 4 065 1 |
| 9 CONTER | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 44 CTENTUM | 0 000 | 0 000 | 1 067 1 | 0 000 | 0 000 |
| 45 CUPHEA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + |
| 46 CURA | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| 49 DICLI | 1 057 1 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 - |
| 40 DICRO | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 3 05 1 | 8 129 1 |
| 7 ELIO | 1 037 1 | 1 065 1 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 5 ERA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 2 035 1 | 0 000 |
| 44 ERJO | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + |
| 56 ESNIZA | 1 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 47 ELPA | 2 065 1 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| 48 FPA | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 49 FILAN | 1 057 1 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 2 052 1 |
| 60 FIMBRI | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 61 FLAVUS | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 6 GALA | 1 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 6 GANO | 0 000 | 21 1375 2 | 1 062 1 | 38 675 2 | 6 097 1 |
| 64 GLOBOSA | 27 710 2 | 0 000 | 5 311 1 | 0 000 | 0 000 |
| 65 HOLO | 8 758 1 | 8 525 2 | 14 870 2 | 2 055 1 | 0 000 |
| 69 HOMO | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 70 HYPO | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 1 HYPTIS | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| ICHTIO | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| INCARNAT | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 4 IRUBA | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 5 JACA | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| 9 LEPTO | 10 525 1 | 1 065 1 | 1 067 1 | 0 000 | 0 000 |
| 80 LEBUCO | 18 581 7 | 1 065 1 | 1 86 1 | 0 000 | 0 000 |
| 81 LINDA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 20 354 1 | 6 097 1 |
| 5 LYCO | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 86 NELO | 1 000 + | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| 89 O O | 89 2871 3 | 13 850 2 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 9 OVA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 9 PALI | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 - |
| 96 PANI | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 5 PANI | 1 000 + | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| 99 PE | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 101 PETE | 11 345 1 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 10 PLICA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 016 1 |
| 104 PODO | 7 726 1 | 4 761 1 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 108 PSIDIUM | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + |
| 110 PTERO | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 1 000 + |
| 111 PIBERA | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 11 PUDICA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 3 055 1 | 5 081 1 |
| 115 PURPL | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 313 5540 4 | 386 6726 4 |
| 14 RASCADER | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 - |
| 115 RUNBAR | 34 1097 2 | 0 000 | 45 2795 3 | 6 106 1 | 4 065 1 |
| 11 ROTO | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + |
| 119 RUTLIA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 2 032 1 |
| 10 RUTU | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 100 SELOA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 24 425 1 | 63 1016 2 |
| 101 SESQUI | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 103 SILO | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 104 SIPANE | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 13 750 1 | 28 452 1 |
| 1 STILLA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 018 1 | 0 000 |
| 140 SUELO | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 3 053 1 | 0 000 |
| 141 SYNGO | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 144 TOCOCA | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 146 TRACHY | 1 057 1 | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 145 TRAPLL | 86 2774 3 | 77 50 4 | 8 5155 4 | 0 000 | 0 000 |
| UTSUNA | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 | 1 000 - |
| TOTAL | 510 | 155 | 161 | 565 | 670 |

| | ESPECES | F8S1B2 8122 | F8S1B3 8123 | F7S1B1 7121 | F7S1B2 7122 | F7S1B3 7123 |
|-----|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | ABICOR | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 2 | ACAPI | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 3 1 88 1 | 0 0 00 |
| 11 | ATRO | 0 0 00 | 4 2 30 1 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 12 | AXAUR | 8 5 00 2 | 5 2 87 1 | 4 2 33 1 | 6 3 75 1 | 4 2 96 1 |
| 21 | BUCH | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 23 | BYRSO | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 24 | CALA | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 27 | CARINA | 0 0 00 | 32 18 39 2 | 45 26 16 3 | 3 1 88 1 | 0 0 00 |
| 28 | CASEA | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 31 | CHAFLE | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 1 0 00 + |
| 32 | CHAMA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 34 | CISAM | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 35 | CLAVO | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 11 6 88 2 | 1 0 74 1 |
| 37 | CLITO | 2 1 25 1 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 2 1 48 1 |
| 49 | DECLI | 0 0 00 | 0 0 00 | 2 1 16 1 | 4 2 50 1 | 4 2 96 1 |
| 50 | DICRO | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 2 1 25 1 | 1 0 00 + |
| 51 | DIOCLEA | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 1 0 00 + |
| 54 | ERA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 2 1 25 1 | 0 0 00 |
| 56 | ESKIZA | 1 0 63 1 | 7 4 02 1 | 0 0 00 | 0 0 00 | 3 2 22 1 |
| 57 | EUPA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 74 1 |
| 59 | FILAN | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 61 | FLAVUS | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 1 0 00 + |
| 62 | GALA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 63 | GIMNO | 0 0 00 | 2 1 15 1 | 0 0 00 | 5 3 13 1 | 0 0 00 |
| 67 | HIRTUM | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 68 | HOLO | 1 0 00 + | 2 1 15 1 | 8 4 65 1 | 2 1 25 1 | 1 0 74 1 |
| 71 | HYPTIS | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 72 | ICHTIO | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 74 | IRLBA | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 79 | LEPTO | 14 8 75 2 | 10 5 75 2 | 20 11 63 2 | 13 8 13 2 | 0 0 00 |
| 80 | LEUCO | 16 10 00 2 | 36 20 69 2 | 15 8 72 2 | 2 1 25 1 | 1 0 74 1 |
| 89 | MESO | 34 21 25 2 | 0 0 00 | 33 19 19 2 | 0 0 00 | 3 2 22 1 |
| 95 | PALI | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 97 | PANI2 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 98 | PAVER | 13 8 13 2 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 101 | PEPE | 0 0 00 | 12 6 90 2 | 9 5 23 2 | 9 5 63 2 | 7 5 19 2 |
| 105 | PODG | 4 2 50 1 | 2 1 15 1 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 108 | PSIDIUM | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 115 | RINBAR | 0 0 00 | 0 0 00 | 3 1 74 1 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 120 | RUFUM | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + |
| 126 | SCHUL | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 127 | SCLERIA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 63 1 | 0 0 00 |
| 130 | SELOA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 134 | SIPANE | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + |
| 140 | SUELO | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 3 2 22 1 |
| 142 | TETRON | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 143 | TINTA | 5 3 13 1 | 2 1 15 1 | 0 0 00 | 1 0 63 1 | 0 0 00 |
| 146 | TRACHY | 63 39 38 3 | 59 33 91 3 | 0 0 00 | 96 60 00 4 | 11 8 15 2 |
| 148 | TRAPLU | 0 0 00 | 1 0 57 1 | 33 19 19 2 | 0 0 00 | 94 69 63 4 |
| 149 | TURNE | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 153 | VISMIA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| | TOTAUX | 160 | 174 | 172 | 160 | 135 |

| | ESPECIES | F8S1A(1-7) 11 | F8S1A(2-3) 9117 | F8S1A1 8111 | F8S1P1 8131 | F8S1B1 91 1 |
|-----|----------|---------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|
| 4 | ADIAN | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 7 | ARIPA | 1 0 6 1 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 8 | ASDEPIA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 9 | ASKI | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 10 | ASSUR | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 11 | ATRO | 0 0 00 | 12 3 4 1 | 0 0 00 | 0 0 00 | 29 16 9 2 |
| 12 | AXAUR | 0 0 00 | 16 4 57 1 | 2 1 55 1 | 10 7 04 2 | 2 1 1 1 |
| 14 | BARBA | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 15 | BICOLOR | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 21 | BUCH | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 22 | BULBO | 5 1 9 1 | 1 0 29 1 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 23 | BYRSO | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 24 | CALA | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 27 | CARINA | 8 2 86 1 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 28 | CASEA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 32 | CHAMA | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 0 0 00 | 5 2 81 1 |
| 36 | CLIDE | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 37 | CLITO | 4 1 4 1 | 7 0 57 1 | 0 0 00 | 1 0 70 1 | 1 0 00 + |
| 39 | CONFER | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 40 | CONTRA | 2 11 4 2 | 0 0 00 | 4 3 10 1 | 2 11 1 | 0 0 00 |
| 41 | CRINI | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 43 | CROTON | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 44 | CTENTUM | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 49 | DECLI | 10 5 1 | 1 0 00 + | 1 0 00 - | 4 2 82 1 | 6 1 1 |
| 50 | DICRO | 0 0 00 | 0 86 1 | 0 0 00 | 0 0 00 | 2 1 1 |
| 52 | ELIO | 1 0 6 1 | 4 1 14 1 | 0 0 00 | 1 0 70 1 | 3 1 69 1 |
| 53 | ELVIRA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 56 | ESHIZA | 3 1 0 1 | 5 0 86 1 | 4 3 10 1 | 5 3 57 1 | 1 0 0 1 |
| 57 | EUPA | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 59 | FILAN | 0 0 00 | 1 0 79 1 | 1 0 00 + | 1 0 70 1 | 0 0 00 |
| 61 | FLAVUS | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 67 | GALA | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 70 1 | 0 0 00 |
| 65 | GIMNO | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 2 1 17 1 |
| 65 | GLOBOSA | 1 0 00 + | 0 0 00 | 5 7 5 1 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 68 | HOLO | 11 3 9 1 | 14 4 00 1 | 24 18 60 2 | 6 4 2 1 | 11 6 18 7 |
| 70 | HYPO | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 71 | HYPTIS | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 72 | ICTHIO | 0 0 00 | 2 0 57 1 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 73 | INCARNAT | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 74 | IRLBA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 79 | LEPTO | 0 0 00 | 1 0 29 1 | 0 0 00 | 0 0 00 | 4 2 5 1 |
| 80 | LEUCO | 1 0 36 1 | 56 16 00 2 | 17 17 18 2 | 26 18 31 2 | 8 4 49 1 |
| 81 | LINDA | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 89 | MESO | 8 2 86 1 | 7 2 00 1 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 91 | MICRAN | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 94 | OVA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 95 | PALI | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 96 | PANI | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 97 | PANI2 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 99 | PB | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 101 | PEPE | 0 0 00 | 20 5 71 2 | 0 0 00 | 0 0 00 | 6 5 7 1 |
| 105 | PODO | 105 37 50 3 | 39 11 14 2 | 45 34 88 3 | 23 16 20 2 | 0 0 00 |
| 106 | POLY | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 107 | PSEUDO | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 108 | PSIDIUM | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 111 | PUBERA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 115 | RUNBAR | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 10 7 04 2 | 0 0 00 |
| 118 | RUDGEI | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 120 | RUFUM | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 121 | SABICEA | 0 0 00 | 1 0 79 1 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 126 | SCHIEKIA | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 127 | SCLERIA | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 134 | SIPANE | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 2 1 17 1 |
| 139 | STYLOG | 1 0 36 1 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 143 | TINTA | 0 0 00 | 1 0 29 1 | 0 0 00 | 0 0 00 | 7 3 9 1 |
| 146 | TRACHY | 0 0 00 | 167 47 71 4 | 0 0 00 | 0 0 00 | 72 40 45 3 |
| 147 | TRAPE | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 56 1 |
| 148 | TRAPLU | 90 32 14 3 | 0 0 00 | 30 23 76 2 | 51 35 92 3 | 16 8 99 2 |
| 149 | TURNER | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 151 | VENOSUM | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 56 1 |
| | TOTAUX | 280 | 350 | 129 | 147 | 178 |

| ESPECE | F9S2P1 9231 | F9S2Plat1 9201 | F9S2Plat2 9202 | F9S2Plat3 9203 |
|--------|------------------|----------------|----------------|----------------|
| 11 | ATRO 0 0 00 | 1 0 66 1 | 11 7 33 2 | 1 0 67 1 |
| 12 | AXAUF 0 0 00 | 7 4 61 1 | 30 20 00 2 | 6 4 03 1 |
| 21 | BUCH 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 72 | BULBO 4 2 78 1 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 3 2 01 1 |
| 23 | BYRSC 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 25 | CALO 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 27 | CARIN 8 5 56 2 | 54 35 53 3 | 0 0 00 | 21 14 09 2 |
| 28 | CASEA 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 32 | CHAM 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 1 0 00 + |
| 34 | CISAM 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 36 | CLIDE 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 37 | CLITO 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 40 | CONTR 16 11 11 2 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 41 | CRIN 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 46 | CURA 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 49 | DECLI 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 50 | DICRO 0 0 00 | 2 1 32 1 | 1 0 67 1 | 0 0 00 |
| 52 | ELIO 2 1 39 1 | 1 0 66 1 | 0 0 00 | 6 4 03 1 |
| 54 | ERA 0 0 00 | 3 1 97 1 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 56 | ESKIZA 9 6 25 2 | 5 3 29 1 | 13 8 67 2 | 4 2 68 1 |
| 57 | EUPA 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 59 | FILAN 4 2 78 1 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 61 | FLAVU 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 62 | GALA 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 67 1 | 1 0 00 + |
| 63 | GIMNC 0 0 00 | 3 1 97 1 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 68 | HOLO 2 1 39 1 | 1 0 66 1 | 0 0 00 | 2 1 34 1 |
| 71 | HYPTIS 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 1 0 00 + |
| 72 | ICHTIC 2 1 39 1 | 2 1 32 1 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 79 | LEPTO 0 0 00 | 7 4 61 1 | 19 12 67 2 | 20 13 42 2 |
| 80 | LEUCO 30 20 83 2 | 24 15 79 2 | 27 18 00 2 | 17 11 41 2 |
| 85 | MARI 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 88 | MERRA 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 89 | MESO 10 6 94 2 | 19 12 50 2 | 10 6 67 2 | 3 2 01 1 |
| 97 | PANIZ 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 99 | PB 1 0 00 + | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 101 | PEPE 3 2 08 1 | 14 9 21 2 | 2 1 33 1 | 53 35 57 3 |
| 115 | RINBA 36 25 00 0 | 1 0 66 1 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 120 | RUFUM 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 1 0 00 + |
| 124 | SCLEFI 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 126 | SCHUL 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 133 | SILO 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 143 | TINTA 0 0 00 | 7 4 61 1 | 7 4 67 1 | 0 0 00 |
| 146 | TRACH 0 0 00 | 1 0 66 1 | 29 19 33 2 | 13 8 72 2 |
| 148 | TRAPL 18 12 50 2 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 149 | TURNE 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| TOTAL | 144 100 | 152 100 | 150 100 | 149 100 |

| | ESPECES | F9S3T1 9301 | F9S3T2 9302 | F9S3T3 9303 |
|-----|---------|-------------|-------------|-------------|
| 11 | ATRO | 2 1 02 1 | 4 2 55 1 | 4 2 67 1 |
| 12 | AXAUR | 0 0 00 | 4 2 55 1 | 22 14 67 2 |
| 15 | BICOLOR | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 22 | BULBO | 0 0 00 | 1 0 64 1 | 0 0 00 |
| 27 | CARINA | 5 2 54 1 | 17 10 83 2 | 47 31 33 3 |
| 32 | CHAMA | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 33 | CIPE | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 35 | CLAVO | 40 20 30 2 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 36 | CLIDE | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 37 | CLITO | 0 0 00 | 1 0 64 1 | 0 0 00 |
| 39 | CONFER | 20 10 15 2 | 1 0 64 1 | 0 0 00 |
| 40 | CONTRA | 2 1 02 1 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 49 | DECLI | 2 1 02 1 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 50 | DICRO | 1 0 00 + | 6 3 82 1 | 5 3 33 1 |
| 52 | ELIO | 4 2 03 1 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 53 | ELVIRA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 56 | ESKIZA | 0 0 00 | 5 3 18 1 | 3 2 00 1 |
| 59 | FILAN | 1 0 51 1 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 63 | GIMNO | 17 8 63 2 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 68 | HOLO | 0 0 00 | 9 5 73 2 | 6 4 00 1 |
| 71 | HYPTIS | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 79 | LEPTO | 9 4 57 1 | 11 7 01 2 | 12 8 00 2 |
| 80 | LEUCO | 5 2 54 1 | 27 17 20 2 | 27 18 00 2 |
| 89 | MESO | 2 1 02 1 | 48 30 57 3 | 8 5 33 2 |
| 97 | PANL2 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 101 | PEPE | 0 0 00 | 5 3 18 1 | 5 3 33 1 |
| 110 | PTERO | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 113 | PURPU | 5 2 54 1 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 115 | RINBAR | 56 28 43 3 | 6 3 82 1 | 10 6 67 2 |
| 121 | SABICEA | 2 1 02 1 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 127 | SCLERIA | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 134 | SIPANE | 3 1 52 1 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 137 | STELLA | 5 2 54 1 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 146 | TRACHY | 0 0 00 | 11 7 01 2 | 1 0 67 1 |
| 147 | TRAPE | 2 1 02 1 | 1 0 64 1 | 0 0 00 |
| 148 | TRAPLU | 15 7 61 2 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| | TOTAUX | 197 | 157 | 150 |

| ESPECES | F10S1B2 0122 | F10S1B1 0121 | F10S1P1 0131 | F10S1P2 0132 | F10S1P3 0133 |
|---------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 2 | ACAPI | 1 016 1 | 3 138 1 | 0 000 | 0 000 |
| 12 | AXAUR | 38 611 2 | 7 323 1 | 0 000 | 6 319 1 |
| 14 | BARBA | 1 016 1 | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| 15 | BICOLOR | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 17 | BORRE | 2 032 1 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 18 | BORRE2 | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 |
| 21 | BUCH | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 |
| 22 | BULBO | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 27 | CARNA | 197 3167 3 | 17 783 2 | 38 2550 3 | 57 3032 3 |
| 31 | CHAFLE | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 32 | CHAMA | 0 000 | 1 046 1 | 1 000 + | 1 000 + |
| 35 | CLAVO | 1 016 1 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 36 | CLIDE | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 |
| 37 | CLITO | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + |
| 40 | CONTRA | 0 000 | 0 000 | 29 1946 2 | 8 426 1 |
| 41 | CRINI | 1 000 + | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 |
| 44 | CTENTUM | 3 048 1 | 0 000 | 0 000 | 7 372 1 |
| 46 | CURA | 1 000 + | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 50 | DICRO | 22 354 1 | 11 507 2 | 0 000 | 0 000 |
| 52 | ELIO | 3 048 1 | 0 000 | 0 000 | 5 266 1 |
| 54 | ERA | 11 177 1 | 2 092 1 | 0 000 | 0 000 |
| 55 | ERIO | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 56 | ESKIZA | 2 032 1 | 3 138 1 | 1 067 1 | 2 106 1 |
| 57 | EUPA | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 58 | EUPA2 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + |
| 61 | FLAVUS | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 63 | GIMNO | 15 241 1 | 30 1382 2 | 1 000 + | 1 000 + |
| 68 | HOLO | 1 016 1 | 1 000 + | 4 268 1 | 3 160 1 |
| 71 | HYPTIS | 5 080 1 | 4 184 1 | 1 067 1 | 0 000 |
| 72 | ICHTIO | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 000 + |
| 79 | LEPTO | 148 2379 2 | 14 645 2 | 0 000 | 0 000 |
| 80 | LEUCO | 10 161 1 | 3 138 1 | 0 000 | 16 851 2 |
| 81 | LINDA | 1 016 1 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 88 | MERRA | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 89 | MESO | 99 1592 2 | 70 3226 3 | 54 3624 3 | 8 426 1 |
| 97 | PANIZ | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 99 | PB | 1 000 + | 0 000 | 1 000 + | 1 000 + |
| 101 | PEPE | 2 032 1 | 10 461 1 | 11 738 2 | 71 3777 3 |
| 108 | PSIDIUM | 1 000 + | 1 000 + | 0 000 | 0 000 |
| 113 | PURPU | 19 305 1 | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 115 | RINBAR | 8 129 1 | 13 599 2 | 0 000 | 0 000 |
| 127 | SCLERIA | 0 000 | 0 000 | 0 000 | 1 053 1 |
| 131 | SESQUI | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 132 | SETA | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 134 | SIPANE | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 137 | STELLA | 7 113 1 | 2 092 1 | 0 000 | 0 000 |
| 139 | STYLOG | 0 000 | 0 000 | 1 000 + | 0 000 |
| 146 | TRACHY | 26 418 1 | 27 1244 2 | 0 000 | 4 213 1 |
| 148 | TRAPLU | 0 000 | 0 000 | 11 738 2 | 0 000 |
| 149 | TURNE | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 151 | VENOSUM | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| 154 | ZORNIA | 1 000 + | 0 000 | 0 000 | 0 000 |
| | TOTAUX | 622 | 217 | 149 | 188 |
| | | | | | 178 |

| | ESPECE | F10S2(4T) 1031 | F10S3B0 1037 | F10S3P(3) 1033 | F10S B(1) 1034 | F10S3A(3) 1031 |
|-----|---------|----------------|--------------|----------------|----------------|----------------|
| 2 | ACAPI | 9 1 57 1 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 4 | ADIAN | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 6 | ANTU | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 10 | ASSUR | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 11 | ATRO | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 6 1 18 1 | 0 0 00 |
| 12 | AXAUR | 10 1 75 1 | 9 2 16 1 | 9 2 85 1 | 29 5 72 2 | 0 0 00 |
| 15 | BICOLO | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 17 | BORRE | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 20 1 | 0 0 00 |
| 18 | BORREZ | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 19 | BOW | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 21 | BUCH | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 27 | BULBO | 0 0 00 | 1 0 00 + | 10 3 16 1 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 24 | CALA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 25 | CALO | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 27 | CARINA | 148 25 8 3 | 134 44 2 3 | 160 50 63 4 | 212 41 81 3 | 213 47 54 4 |
| 32 | CHAMA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 3 0 67 1 |
| 34 | CISAM | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 35 | CLAVO | 17 2 97 1 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 37 | CLITO | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 2 0 6 1 | 0 0 00 | 1 0 22 1 |
| 39 | CONFEP | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 3 0 59 1 | 0 0 00 |
| 41 | CRINI | 1 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 44 | CTENTU | 0 0 00 | 0 0 00 | 5 1 58 1 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 46 | CURA | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 47 | CYPURA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 49 | DECLI | 1 0 17 1 | 1 0 00 + | 7 0 6 1 | 1 0 20 1 | 1 0 22 1 |
| 50 | DICRO | 2 0 35 1 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 57 | ELIO | 0 0 00 | 6 1 44 1 | 16 5 06 2 | 1 0 20 1 | 7 0 4 1 |
| 54 | ERA | 9 1 57 1 | 0 0 00 | 0 0 00 | 27 5 33 2 | 0 0 00 |
| 54 | ERIO | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + |
| 56 | ESKIZA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 14 2 6 1 | 46 10 7 2 |
| 57 | EUPA | 0 0 00 | 4 0 96 1 | 0 0 00 | 1 0 20 1 | 8 1 79 1 |
| 59 | FILAN | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 61 | FLAVUS | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 - |
| 62 | GALA | 1 0 17 1 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 2 0 9 1 | 0 0 00 |
| 68 | HOLO | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 10 2 23 1 |
| 70 | HYP0 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 71 | HYPTIS | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 3 6 51 - | 1 0 00 + |
| 72 | ICHTIO | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 79 | LEPTO | 86 15 01 2 | 85 20 43 2 | 2 0 63 1 | 40 7 89 2 | 0 0 00 |
| 80 | LEUCO | 1 0 17 1 | 2 6 01 2 | 1 0 32 1 | 4 0 79 1 | 0 0 00 |
| 81 | LINDA | 2 0 35 1 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 87 | LULO | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 89 | MESO | 42 7 33 2 | 9 2 16 1 | 105 33 23 3 | 1 0 20 1 | 0 0 00 |
| 9 | PANIZ | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + |
| 99 | PB | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 100 | PELTA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 2 0 9 1 | 0 0 00 |
| 101 | PEPE | 0 0 00 | 39 9 38 2 | 1 0 32 1 | 28 5 52 2 | 2 0 45 1 |
| 108 | PSIDIUM | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 112 | PUDICA | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 113 | PURPU | 228 39 79 3 | 0 0 00 | 0 0 00 | 18 3 55 1 | 0 0 00 |
| 115 | RINBAR | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 120 | RUFUM | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 124 | SCLEFE | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 131 | SESQUI | 1 0 00 + | 1 0 00 + | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 133 | SILO | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 134 | SIPANE | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 137 | STELLA | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 3 0 59 1 | 0 0 00 |
| 138 | STILNO | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 140 | SUELO | 1 0 17 1 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 142 | TETRON | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 |
| 143 | TINTA | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 4 0 79 1 | 0 0 00 |
| 146 | TRACHY | 16 2 79 1 | 55 1 3 7 | 3 0 95 1 | 76 14 99 2 | 0 0 00 |
| 147 | TRAPE | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 20 1 | 0 0 00 |
| 148 | TRAPLU | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 162 36 16 3 |
| 149 | TURNE | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| 151 | VENOSU | 0 0 00 | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 1 0 00 + |
| 153 | VISMIA | 1 0 00 + | 0 0 00 | 0 0 00 | 1 0 00 + | 0 0 00 |
| | TOTAL | 571 | 416 | 316 | 507 | 448 |

Estimation du nombre de transects a effectuer pour obtenir une bonne representativite

Le nombre de lignes de points quadrats a ete determine par l'intervalle de confiance calcule a partir de l'effectif cumule ligne par ligne des contacts de l'espece dominante sur l'effectif cumule de tous les contacts enregistres pour l'ensemble des especes (total des frequences specifiques) L effet du hasard peut etre suppose elimine si la precision du sondage tend vers 5 p cent

L'intervalle de confiance (IC) est obtenu par la formule $\pm 2 \sqrt{(pq-N)}$ ou

N est l'effectif cumule des contacts des especes

p = n / N soit l'effectif cumule de l'espece dominante

q = (N - n) / N

| numero du transect | effectif cumule de l'espece | total des individus denombres | $\pm 2 \sqrt{(pq-N)}$ | frequence relative en pourcentage |
|--------------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

ENCUESTA A PROPIETARIOS DE LAS FINCAS

Fecha _____

Nombre del contestador _____

1 Nombre de la finca _____

2 Localización de la finca
 a- distancia a la carretera central _____ km
 b- coordenadas satelitas
 longitud _____
 latitud _____

3 Tamaño _____ ha

4 Proporción de sabana nativa _____ ha

5 Fisonomía de la sabana nativa
 a Total
 serranía _____ ha
 sabana plana _____ ha
 sabana ondulata _____ ha

b- Fisonomía serranía
 bajos inundables _____ ha
 bajos non inundables _____ ha
 alta _____ ha

6 Quema de sabana nativa
 si _____
 no _____

7 Rázon de la quema
 altura de biomasa _____
 pasto seco/ viejo _____
 deficiencia forrajes (calidad) _____
 presencia thalezas _____
 presencia enfermedades/ plagas _____

8 Frecuenciá de quema de la sabana (el mismo lote)
 cada mes _____
 cada cuatro meses _____
 cada año _____
 otro _____

9 Fecha de quema

| | bajos | alta |
|-----------------|-------|-------|
| inicio invierno | _____ | _____ |
| mitad invierno | _____ | _____ |
| verano | _____ | _____ |
| veranillo | _____ | _____ |

10 Uso después de la quema
 inmediato
 descanso _____ semanas

11 Cuando tiene mejor calidad la savana
 verano _____
 invierno _____
 cuanto tiempo después de la quema _____ semanas

12 carga animal de la sabana _____ ha/ animal

ALEURS PROPRES

VAL(1) = 1 0000

ITER | VAL PROPRE | POURCENTI | CUMUL | HISTOGRAMME DES VALEURS PROPRES DE LA MATRICE

| ITER | VAL PROPRE | POURCENTI | CUMUL | HISTOGRAMME DES VALEURS PROPRES DE LA MATRICE |
|------|------------|-----------|--------|---|
| | 25441 | 7 480 | 7 480 | .. |
| | 18792 | 5 510 | 12 989 | .. |
| 1 | 15299 | 4 466 | 17 455 | .. |
| 1 | 13534 | 3 968 | 21 424 | .. |
| 1 | 12845 | 3 766 | 25 198 | .. |
| 1 | 12072 | 3 540 | 28 729 | .. |
| 1 | 11451 | 3 35 | 32 857 | .. |
| 2 | 10676 | 3 189 | 35 275 | .. |
| 2 | | | | .. |

ANNEXE n° 11

QUELQUES DEFINITIONS

- FS** Fréquence spécifique C'est le nombre de présences enregistrées pour une espèce dans une analyse
- FC** Fréquence centésimale = Recouvrement
C est le rapport exprimé en pourcentage entre le nombre de presences et le nombre total d'unités observées , elle constitue une mesure du recouvrement de l'espèce
 $FC = FS \times 100 / \text{Nombre d'unités observées}$
- CSP** Contribution spécifique presence La CSP d'une espèce est le rapport exprime en pourcentage entre sa fréquence centésimale et la somme des fréquences centésimales de toutes les espèces elle traduit la participation de l'espèce a la couverture de la surface du sol
 $CSP = FC \text{ de l'espèce} / \text{somme des FC des espèces}$
- CSC** Contribution spécifique contact La CSC d'une espèce est le rapport exprime en pourcentage entre le nombre des contacts correspondants et la somme des contacts de toutes les espèces , elle traduit la participation de l'espèce au biovolume végétal aerien.

Daget, [1970]

CONSTITUTION D'UN HERBIER

Nous avons déjà parlé de l'utilité que représente la constitution d'un herbier, nous donnons ici les chemins à suivre pour le constituer ainsi que quelques conseils

1/ Recolte de la plante sur le terrain

Lorsqu'on découvre une plante intéressante, il faut tâcher de la prélever entière, avec les racines. S'ils sont présents au moment de la récolte les fleurs si possible épanouies les fruits murs et les graines les parties qui semblent originales (vrilles et crochets épines bulbes) sont autant de parties caractéristiques qui aideront à la détermination

Il faut savoir que la systématique moderne des plantes s'appuie depuis la fin du XVIIIème siècle, sur les caractères sexuels et de reproduction des plantes

Les rameaux jeunes de certains ligneux peuvent avoir des caractéristiques qui disparaissent à l'âge adulte. Leur récolte est donc souhaitable

Plusieurs spécimens de la même plante sont à récolter, il est utile de consacrer un peu de temps à la recherche des individus les plus beaux (au moins 4). Ils porteront le même numéro de récolte. Ceci dans le cas d'une dégradation éventuelle d'un des échantillons. Ils peuvent aussi servir à mettre en évidence les variations individuelles. un double peut être envoyé au spécialiste pour détermination, d'autres déposés dans les grands herbiers internationaux

2/ Mise sous presse des échantillons

Les échantillons prélevés sur la plante doivent être mis entre des feuilles de papier journal sous presse et annotés. Les feuilles ont des dimensions approximatives de 30 x 45 cm. Souvent les plantes sont d'une dimension supérieure à celle de la feuille de journal il est donc nécessaire de les plier. On peut aussi couper les parties qui sont abondamment représentées. Il faut veiller à ce que certaines feuilles soient visibles sur leur face inférieure et d'autres sur leur face supérieure. La presse est très simplement faite de deux planches du même format que les papiers elle est maintenue par deux sangles (voir figure)

3/ Annotation des échantillons

Un échantillon sans références ne sert à rien. Il faut préciser

- * son numéro qui associé a celui du collecteur lui servira de reference permanente
- * la date de recolte
- * la localite
- * la formation vegetale et le milieu physique (ou substrat)
- * le type biologique de la plante (arbre arbuste liane, herbe epiphyte) et sa hauteur
- * tous les renseignements susceptibles d'aider a l'identification (couleur de la seve odeurs)

4/ Sechage des echantillons

Il faut exposer rapidement sa recolte a une source de chaleur sans quoi elle sera perdue, les feuilles se detachant de la tige. Garder les echantillons dans la presse a l'avantage de les faire secher a plat mais pour cela il faut une source de chaleur artificielle comme une ampoule de 100 Watts, par exemple (voir figure). Il faut aussi aménager le paquet d'échantillons en intercalant entre les feuilles de papier journal des plaques en tôle ondulée très fine qui laisseront passer l'air chauffé et s'enfuir l'humidité. En général une période continue de 24 a 48 heures est suffisante sauf si le temps est très humide.

◦ Preparation des echantillons pour l'herbier

L'échantillon est fixé avec du fil sur une feuille de carton fin (bristol). L'étiquette sur laquelle sont annotés tous les renseignements est collée en bas à droite.

◦ Conservation des échantillons seches

Pour conserver les échantillons il est souhaitable de disposer d'un endroit sec bien aéré. Les plantes sont susceptibles d'être attaquées par les insectes il est donc conseillé de saupoudrer un peu d'insecticide en poudre, qui les protégera pendant des années.

