
LA NATURE
ET L'HOMME
EN GUYANE

DU SOMMET TABULAIRE AUX MONTS BAKRA

PREMIERES OBSERVATIONS
SUR LA FLORE ET LE MILIEU NATUREL



J.-J. DE GRANVILLE

LA RECHERCHE DE BASE AU SERVICE DU DEVELOPPEMENT

DU SOMMET TABULAIRE AUX MONTS BAKRA

PREMIERES OBSERVATIONS
SUR LA FLORE ET LE MILIEU NATUREL

par

Jean-Jacques de GRANVILLE

-o-o-o-o-o-o-

LA NATURE
ET L'HOMME
EN GUYANE

CENTRE O.R.S.T.O.M.
de CAYENNE
DECEMBRE 1980



La végétation submontagnarde sur le sommet tabulaire
(fougères arborescentes du genre Cyathea et racines d'épiphytes
pendant de la voûte forestière).

REMERCIEMENTS

Nous tenons a remercier tous ceux qui nous ont apporté leur aide pour la préparation et la réalisation de cette mission, en particulier :

- Le 3eme R.E.I. qui a ouvert les zones de poser et le layon et en a effectué le balisage à notre demande.
- L'Armée de l'Air qui a bien voulu transporter le matériel de l'ORSTOM par hélicoptère Puma.
- Le Commandant GENTY pour sa sollicitude et le rôle d'intermédiaire qu'il a bien voulu assurer entre l'Armée et l'ORSTOM en vue d'une bonne coordination.
- Le B.R.G.M. qui a accepté d'être le correspondant radio de l'ORSTOM, à Cayenne, afin de maintenir des vacations régulières indispensables à la sécurité et à la coordination des transports par hélicoptère et des parcours terrestres.

OBJECTIFS ET JUSTIFICATION

Cette mission entre dans le cadre des grandes missions effectuées annuellement par la section Botanique de l'ORSTOM. Il ne s'agit donc pas d'une opération exceptionnelle et elle fait partie des prospections de routine ayant pour objectif principal l'inventaire floristique de la Guyane, l'étude de la végétation, des particularités biologiques de chaque région, accessoirement l'étude de la faune, des sols, de la roche mère, des microclimats.

Ces recherches d'inventaire, fondamentales au départ et basées sur la collecte d'un maximum de données (échantillon d'herbier, de faune, de roches, notes, dessins, photographies) sont indispensables à la bonne connaissance du milieu naturel et à l'établissement de documents pratiques :

- établissement des aires de répartition des espèces.
- cartographie de la végétation (Atlas par exemple).
- carte des vocations des différentes régions en fonction de la topographie, de la richesse, de la nature et de l'originalité de leur flore (exploitation forestière, agriculture, tourisme, réserves partielles, ou réserves intégrales...).
- établissement de la flore de la Guyane Française (flores pratiques d'une part, contribution à la rédaction de la Flora Néotropica traitant de l'ensemble des plantes tropicales américaines d'autre part).

De telles exploitations sont comparables à celles effectuées par le BRGM en recherche minière, ^{et} doivent progressivement recouvrir l'ensemble de la Guyane.

En Europe où le milieu naturel est connu de longue date et entièrement modifié par l'Homme, elles appartiennent au passé mais en Guyane dont le caractère primaire de la forêt est encore préservé, elles sont indispensables à l'inventaire des richesses naturelles et à leur mise en valeur.

En 1980, le choix s'est porté sur le Massif Tabulaire, le Massif des Emérillons et les Monts Bakra pour les raisons suivantes :

- en premier lieu cette région était parmi celles qui, encore nombreuses en Guyane, était biologiquement inexplorée : on n'en connaissait rien de la flore ni de la faune.

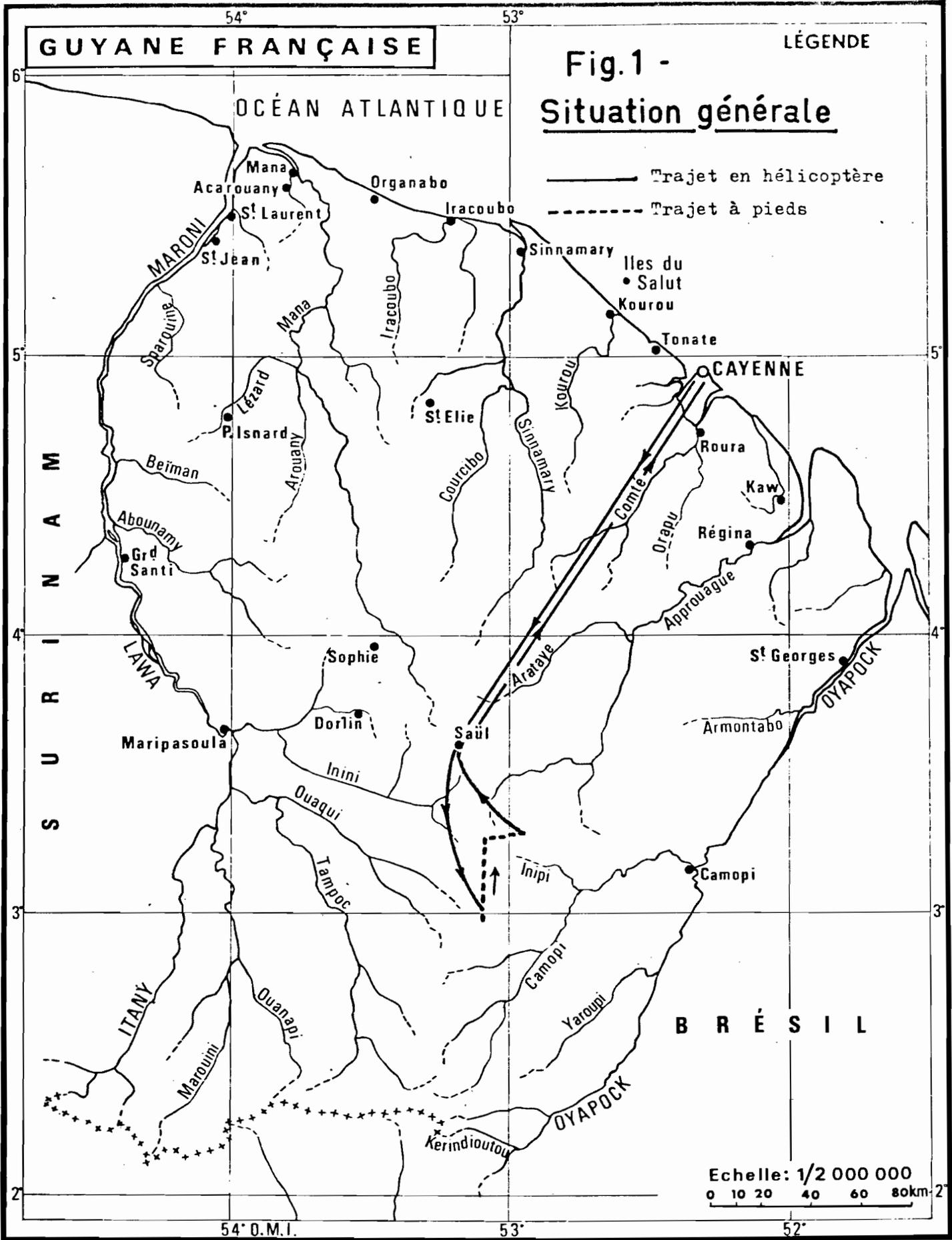
- par ailleurs les massifs montagneux comportent généralement des originalités biologiques (espèces endémiques), leurs milieux sont plus variés et plus riches que ceux de la plaine. L'itinéraire choisi permettait, en outre de traverser un maximum de biotopes différents sur des roches mères variées (gabbros, quartzites, amphibolites, migmatites, schistes de l'O-rapu, granites caraïbes), à des altitudes variant de 150 à 750 mètres.
- Enfin, l'infrastructure offerte par la mission du 3e R.E.I. (ouverture d'un layon balisé et de 3 jours de poser-Z.P. pour hélicoptère) était aussi un atout fondamental pour le choix de cette région.

GUYANE FRANÇAISE

LÉGENDE

Fig.1 - Situation générale

- Trajet en hélicoptère
- - - Trajet à pieds



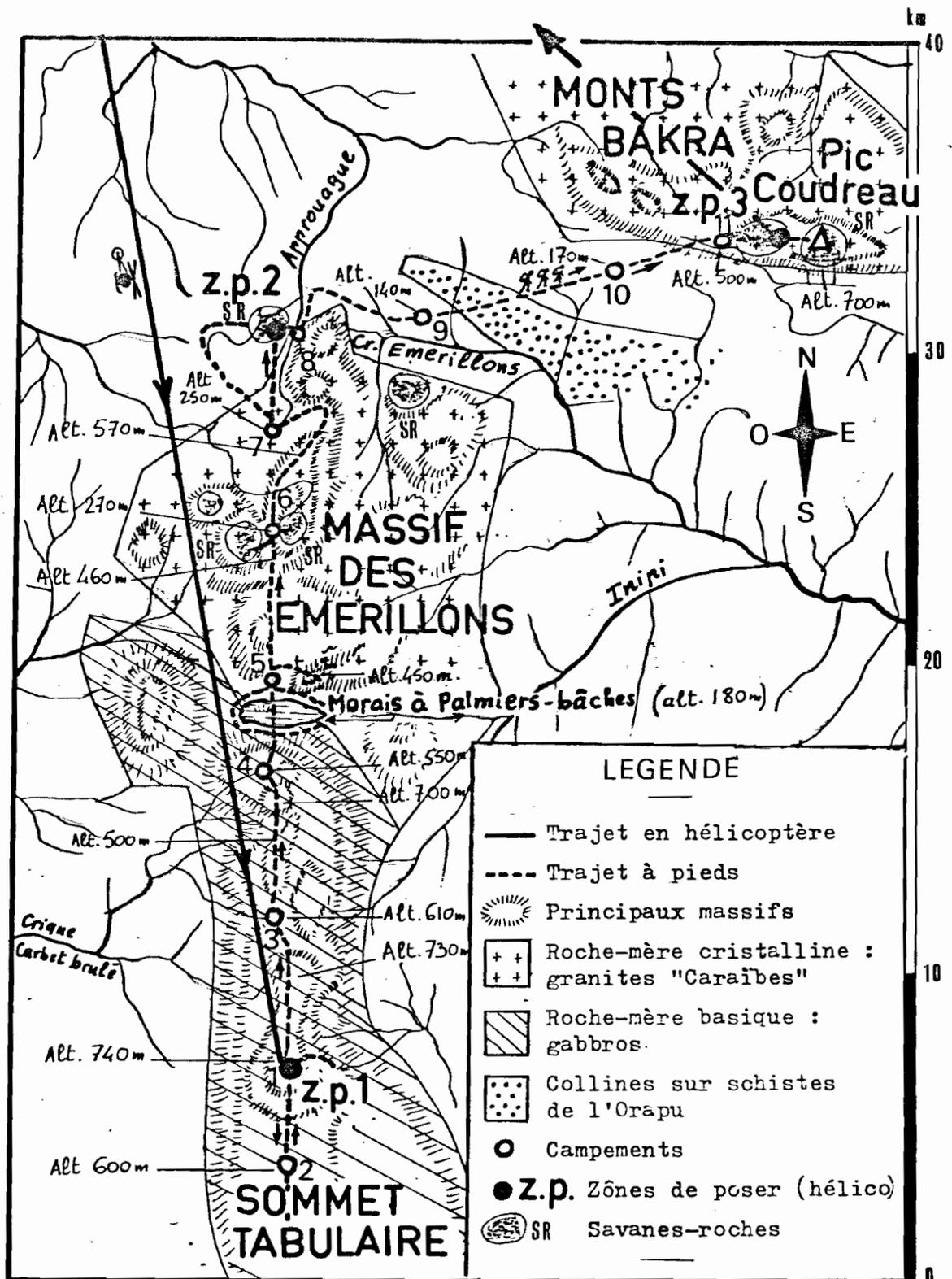
Echelle: 1/2 000 000
0 10 20 40 60 80km

54° O.M.I.

53°

52°

Fig. 2 - Carte de détail



MOYENS LOGISTIQUES MIS EN OEUVRE ET REALISATION

1) Transport et Itinéraire (fig. 1 et 2)

Le choix d'une mission hélicoptérée constituait une "Première" à l'ORSTOM en Guyane mais s'avérait rentable en raison de l'éloignement du sommet Tabulaire par rapport aux grands fleuves : le coût de la location d'un hélicoptère était inférieur à celui de la main d'oeuvre, des indemnités de tournée et de la location d'un canot et d'un équipage qui auraient été nécessaires pour un accès par voie fluviale (Oyapock - Tamouri) et terrestre.

Le transport du matériel scientifique et des vivres a été effectué en majeure partie par hélicoptère "Puma" de l'Armée de l'Air. Tout le matériel "consommable" (papier pour herbier, pétrole, butane, cartouches, piles électriques, vivres) a été présélectionné en 2 lots déposés respectivement au point de départ (zone de poser n° 1 ou Z.P. 1) et à mi-chemin du parcours terrestre (zone de poser n° 2 ou Z.P. 2).

Le transport des hommes fut assuré par hélicoptère "Lama" de Saül au point de départ (Z.P. 1) à l'aller (4 rotations) et par hélicoptère "Ecureuil" du point d'arrivée (zone de poser n° 3 ou Z.P. 3) à Cayenne via Saül au retour (2 rotations entre Z.P. 3 et Saül, 1 seul voyage de Saül à Cayenne).

L'itinéraire suivi par voie pédestre, reprenant le layon du 3e R.E.I. est le suivant :

- Traversée du sommet Tabulaire en direction Sud-Nord, selon un itinéraire voisin de la ligne de crête (20 km dont 4 au Sud de la Z.P. 1 et 16 au Nord).
- Traversée du Massif des Emérillons en direction Sud-Nord (20 km) jusqu'à la Z.P. 2. Changement de direction.
- Traversée de la haute vallée de l'Approuague et de la crique Inipi, puis des Monts Bakra jusqu'à la Z.P. 3 et au Pic Cou-dreau, en direction WSW - ENE (20 km).

2) Participants :

Agents de l'ORSTOM :

- J.J. De GRANVILLE, Botaniste, Maître de recherche
- G. CREMERS, Botaniste, Technicien de recherche
- G. ELFORT, Technicien de "Terrain"
- ZEPINA, Technicien de "Terrain"

Personnel temporaire (porteurs, manoeuvres) :

F. LEWAN (Cayenne)
S. RICHARD (Saül)
T. DIJON (Saül)
A. GRAINGER (Saül)

Invité :

A. BOYER, Industriel, ancien prospecteur au BRGM

3) Matériel Scientifique :

Outre les vivres, les effets personnels et la pharmacie, le matériel transporté était principalement constitué par :

- 2 bâches en plastique.
- 1 four à pétrole avec accessoire (40 tôles ondulées) pour le séchage des échantillons d'herbier.
- 80 litres de pétrole destinés à l'alimentation du four.
- 4000 feuilles de papier spécial pour herbier.
- Cartons et emballages (sacs plastique).
- Sécateurs, carnets, flacons avec liquide fixateur pour la conservation d'échantillons zoologiques.
- 20 cartouches de butane pour l'éclairage.
- 300 cartouches de chasse.
- 1 appareil photo réflex et 30 pellicules.
- 1 émetteur-récepteur radio H.F., STONER.

Le transport à dos d'homme du matériel et des collections a été effectué, comme de coutume, dans des catouris.

4) Chronologie :

- 18 août : Cayenne - Saül
- 19 août : Saül - Z.P. 1
- 19 août au 4 septembre : Travail sur le Sommet Tabulaire
- 5 au 20 septembre : Travail dans le Massif des Emérillons
- 20 septembre au 1er Octobre : Travail dans les hautes vallées de l'Approuague et de la crique Emérillons ainsi que sur les collines des Schistes de l'Orapu.
- 1er au 7 octobre : Travail dans les Monts Bakra et sur le Pic Coudreau
- 8 octobre : Z.P. 3 - Saül - Cayenne.

RESULTATS PRELIMINAIRES

Le dépouillement des données et l'identification des échantillons récoltés sur le terrain sont des opérations de longue haleine. Il est donc impossible de préciser d'ores et déjà le nombre d'espèces nouvelles découvertes et les affinités floristiques et faunistiques des régions étudiées. Nous nous limiterons par conséquent à l'exposé rapide des différents biotopes rencontrés.

1) Physionomie des Milieux Etudiés

a) Le Sommet Tabulaire :

Il entre dans la catégorie des massifs sur roches basiques. Beaucoup d'entre eux comportent au sommet des fragments de cuirasse latéritique, témoins de paléoclimats plus secs à saisons peu contrastées. C'est à ce groupe qu'appartiennent les sommets les plus élevés de la Guyane qu'il est convenu d'appeler "Montagnes Inini-Camopi" : Monts Atachi - Bacca, Monts de l'Inini, Mont Belvédère, Monts Galbao, leur altitude varie de 600 à 800 m.

Le Sommet Tabulaire n'a de Tabulaire que le nom : parcouru entièrement du Sud au Nord, sur 20 km, il se présente en vérité sous la forme d'une crête grossière, culminant à 740 m, entaillée de "têtes de criques" et de vallées dont l'altitude ne descend pas au dessous de 500 m. Seules de rares zones de faible superficie sont réellement tabulaires, la roche-mère, (gabbros à grains fins) apparaît fréquemment sur les hauts de pente et dans les criques, sous forme de blocs pouvant atteindre quelques mètres de haut, érodés en cannelures verticales. Sur les parties plates du sommet, nous n'avons pas trouvé de cuirasse latéritique comme on aurait pu s'y attendre : la cuirasse proprement dite, qui a certainement préexisté, a été entièrement démantelée et a disparu. Sur le sommet, affleure la roche mère complètement altérée mais à structure conservée, ne contenant plus que de la gypsite et du fer. Cette roche à densité relativement faible, est dite "faciès pain d'épice". Par endroits, on remarque des concentrations d'oxyde de fer, donnant des blocs sans structure apparente mais à densité nettement plus élevée.

La végétation, manifestement submontagnarde au dessus de 500 m, est caractérisée par l'abondance spectaculaire des mousses et des épiphytes, sur les troncs des arbres et sur les lianes. Ceci est dû à la persistance des brouillards jusqu'à 10 heures du matin environ (probablement toute la journée en saison des pluies), entraînant des précipitations occultes (rosées) pendant la nuit et maintenant une hygrométrie très élevée toute la journée. Corrélativement, la température varie peu du jour à la nuit (elle oscille entre 19 et 22° en août). La végétation est globalement comparable à celle qui occupe les autres sommets de cette catégorie, tels les Monts Atachi Bacca et Galbao mais la flore diffère d'un massif à l'autre par certains éléments. En particulier, sur le Sommet Tabulaire, nous avons noté une exceptionnelle profusion de fougères arborescentes du genre Cyathea (dont certaines très spectaculaires) tant en nombre d'espèces qu'en individus d'une même espèce. Une telle abondance de Cyathea n'avait encore jamais été observée en Guyane. Les fougères, dans l'ensemble, forment d'ailleurs un groupe remarquablement bien représenté dans la flore du Sommet Tabulaire, en particulier les espèces épiphytes.

A l'effet dû aux brouillards et aux rosées, il faut ajouter celui dû à l'existence d'affleurements rocheux qui, lié à celui des vents relativement forts, ne favorise pas la croissance des grands arbres : la forêt, non seulement foisonne en mousses et en épiphytes, mais elle est généralement assez basse, riche en lianes, avec un sous-bois dense et broussailleux où dominent certaines espèces caractéristiques appartenant aux familles des Rubiaceae (Psychotria sp) et des Melastomaceae (Miconia sp, Miconia pluckenetii). A noter la pauvreté en palmiers : seuls abondent Hyospathe elegans et Geonoma umbraculiformis qui est une espèce endémique des montagnes que nous avons déjà trouvée aux Monts Galbao, aux Monts Atachi-Bacca et dans les Tumuc-Humac, mais toujours à des altitudes supérieures à 500 m. Les palmiers épineux des genres Bactris et Astrocaryum font totalement défaut, en particulier A. sciophilum ("mourou - mourou") et A. paramaca ("Counana").

Certaines plantes sont manifestement nouvelles et endémiques, par exemple Macrocentrum sp. qui est une minuscule Méléstomaceae aux feuilles charnues, épiphyte parmi les mousses.

La faune du Sommet Tabulaire diffère également de celle de la plaine. Elle semble particulièrement pauvre en oiseaux : en particulier, on n'y entend pas de perroquets d'aras, de toucans ni de royaux (Lipaugus vociferans) si communs en forêt de plaine ; par contre, nous n'avons pas noté non plus la présence d'alicornes (Procnias alba) qui est, au contraire, un oiseau caractéristique de la forêt montagnarde que l'on s'attendait à trouver ici. Parmi les Amphibiens, on note l'abondance de Dendrobates tinctorius (grenouilles jaunes et noires), beaucoup plus grosses que les exemplaires de la région cotière (Montagne de Kaw, par exemple). Atelopus pulcher y est représentée par la variété hoogmoedi du sud de la Guyane et notamment des Tumuc-Humac.

Le versant nord du Sommet Tabulaire présente des pentes abruptes dans leur partie supérieure, plus douces en dessous de 500 m, altitude à partir de laquelle la forêt submontagnarde cède la place à une majestueuse forêt bien structurée, sur sols riches et profonds, à fûts droits et voûte élevée. Dans les zones humides, on remarque de très gros exemplaires de "bois diable" (Hura crepitans).

En dessous de 300 m, au pied du Sommet Tabulaire, la forêt haute fait place à nouveau à une forêt d'aspect plus médiocre dans les zones marécageuses et sur éboulis. On remarque l'existence de vastes "cambrouses" pouvant atteindre plusieurs km². Ce sont des formations denses, inextricables, de quelques mètres de haut, à bambous épineux (Guadua macrostachya).

b) Zone de contact Sommet Tabulaire - Massif des Emérillons :

Apparemment en continuité sur les cartes, les deux massifs se sont avérés bien différenciés sur le terrain, non seulement par leur géomorphologie mais aussi par leur flore, leur faune et leurs microclimats.

Il sont, d'autre part, séparés l'un de l'autre par une vallée marécageuse transversale, de moins de 200 m d'altitude, occupée par des "pinots" (Euterpe oleracea) et des "palmiers-bâche" (Mauritia flexuosa) entre lesquels on

trouve des zones d'eau libre. Ce marais, de 200 m de large environ et de plusieurs km de long, que nous avons traversé et dont nous avons fait le tour complet, s'écoule des 2 côtés, dans le bassin de l'Oyapock par l'Inini vers l'Est, et dans celui du Maroni par l'Ouaqui vers l'Ouest. La présence d'un tel marais à "palmiers-bâches", isolé en plein centre de la Guyane, est tout à fait exceptionnelle. Il faut souligner en effet qu'en Guyane, de telles formations n'étaient connues que de la bande côtière alluvionnaire, les "palmiers-bâches" ne poussant jamais en forêt dense. Etant donné le volume et le poids des fruits de cette espèce, il y a fort peu de chances pour qu'ils aient été amenés par des animaux : ce sont des semences hydrochores (transportées par l'eau), d'où leur dispersion dans les vastes plaines marécageuses du bassin amazonien et des régions côtières. C'est pourquoi, le long des estuaires des fleuves Guyanais, on ne trouve jamais de "palmiers-bâches" en amont de la zone d'influence des marées, le courant ayant toujours tendance à entraîner les fruits tombés vers l'aval. Le marais que nous avons étudié entre le Sommet Tabulaire et le Massif des Émérillons semble donc une formation relique, vestige d'époques reculées (Pleistocène, début de l'Eocène) où la Guyane, soumise à un climat plus sec, fut occupée en partie par des formations végétales basses, compatibles avec l'existence de galeries forestières à "palmiers-bâches" le long de cours d'eau isolés en savane.

c) Le Massif des Émérillons :

Sur granites "caraïbes", il est géomorphologiquement comparable à la région des Tumuc-Humac : le relief est extrêmement accidenté avec de hautes crêtes (600 m) séparant les mailles irrégulières et profondément imprimées du réseau hydrographique (250 à 300 m). Les pentes sont donc longues et fortes. Les affleurements rocheux, assez nombreux se présentent sous l'aspect de vastes plages dénudées sur les pentes les plus raides : les "savanes-roches". Aux abords de ces dernières, les flancs de montagne, dont la roche-mère n'est recouverte que par une mince couche de sol (0,10 à 0,50 m), hébergent une forêt basse sèche, certainement très vulnérable au feu en cette saison. Les Myrtaceae y prédominent.

Dans l'ensemble, le Massif des Emérillons contraste par ses microclimats souvent secs avec l'humidité extrême du Sommet Tabulaire. Les écarts de température y sont aussi beaucoup plus élevés et la chaleur qui règne sur les "Savanes-roches" est encore accentuée par la teinte noire du granite provenant de son altération superficielle.

La végétation des "Savanes-roches", basse, discontinue, herbacée, parsemée de fourrés de clusia, est plus pauvre que celle des inselbergs que nous avons étudiés dans les Tumuc-Humac, probablement en raison de leur altitude moindre. Nous y avons cependant trouvé quelques espèces qui semblent nouvelles et noté des différences floristiques notoires entre les différentes "savanes-roches", cependant peu éloignées les unes des autres. En particulier celle qui fut utilisée pour la Z.P. 2, caractérisée par des granites à gros grains, a une flore nettement plus riche en espèces que les autres.

Les hautes vallées encaissées des criques sont encombrées, comme dans les autres massifs de granites caribé, par l'amoncellement en sous-bois d'énormes blocs de granite de plusieurs dizaines de m³. Ce sont, dans la plupart des cas, des témoins d'éboulements qui ont eu lieu lors de phases climatiques sèches pendant lesquelles cette région n'était pas recouverte de forêt, le sol ayant été alors livré à une intense érosion. Ces rochers ont ensuite été remodelés par l'érosion pluviale qui y a creusé de profondes crêtes verticales. Certains se sont déplacés, à nouveau à une époque relativement récente car leurs cannelures sont obliques ou horizontales. Les blocs que nous avons observés et photographiés au pied des collines du Sud du Massif des Emérillons sont parmi les plus spectaculaires que nous ayons jamais vus en Guyane. La florule de ces parois rocheuses, relativement humides par rapport aux "savanes-roches" car maintenues à l'ombre de la voûte forestière, présente d'intéressantes espèces saxicoles dont certaines sont nouvelles, du moins pour la Guyane.

La faune du Massif des Emérillons semble plus riche que celle du Sommet Tabulaire mais moins spécifique. La grenouille Dendrobates tinctorius y est représentée par une variété à taches noires beaucoup moins développées (souvent même entièrement jaune) que celle du Sommet Tabulaire, Atelopus pulcher appartient ici à la variété barbotini caractérisant la région de Saül, alors que les exemplaires du Sommet Tabulaire appartiennent à la variété hoogmoedi.

d) La Haute Vallée de l'Approuague :

La région traversée entre le Massif des Emérillons et les Monts Bakra ne présente pas de grande originalité par rapport à la forêt de plaine de Guyane en général. Son altitude est peu élevée (130 à 200 m), la flore du sous-bois relativement pauvre et uniforme. La faune des Amphibiens est en continuité avec celle du Massif des Emérillons.

Sur les rochers de la haute Approuague, à proximité de la Z.P. 2, nous avons vu des polissoirs indiens précolombiens témoignant d'anciens passages des populations Emérillons dans cette région (sur les cartes : "ancien chemin des Emérillon, disparu").

La zone des Schistes de l'Orapu est caractérisée par une succession de petites collines aux pentes assez fortes, couvertes de forêt à tendance sèche, à sous-bois clair riche en palmiers (Atrocaryum sp. pl., Syagrus inajai)

e) Les Monts Bakra et le Pic Coudreau :

Sur le plan géomorphologique, ils sont très comparables au Massif des Emérillons, étant également situés sur un socle de granites caraïbes.

Leur flore semble cependant plus diversifiée peut-être en raison de leur altitude plus élevée : le Pic Coudreau est un magnifique inselberg qui culmine à 700 m environ et dont les flancs sont en grande partie occupés par des "Savanes-roches", floristiquement pauvres mais où l'on note parfois la présence d'espèces vicariantes, différentes de celles des "Savanes-roches" du Massif des Emérillons bien qu'occupant des niches écologiques semblables (Cyclanthaceae en particulier).

Du Pic Coudreau, la vue embrasse un panorama grandiose, à 100 km à la route : les régions traversées depuis le début de la mission apparaissent très clairement.

La forêt sommitale présente un caractère submontagnard (nuages et brouillards, mousses, épiphytes). En sous-bois, le sol est densément couvert par les rosettes de feuilles de la Bromeliaceae Vriesia splendens dont les réserves d'eau constituent des micromilieus intéressants. Des têtards de plusieurs espèces de Batraciens y vivent, en particulier Dendrobates quinquevittatus.

2) Matériel récolté

a) Collections botaniques :

- 1300 numéros d'herbier (dont 200 Bryophytes environ - mousses et hépatiques) récoltés en moyenne en 5 exemplaires chacun, soit environ 6500 spécimens. Les herbiers sont déposés au Centre ORSTOM de Cayenne et des doubles sont expédiés au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris ainsi que dans les grandes institutions étrangères où travaillent les spécialistes de la flore néotropicale.
- Environ 50 plantes vivantes pour mise en culture dans les serres de l'ORSTOM (Orchidées en particulier et fruits pour étude de la germination et des plantules).
- Des Lichens séchés pour analyse pharmacodynamique, une substance chimique nouvelle y ayant été découverte.

b) Collections zoologiques :

- 124 spécimens de reptiles et Amphibiens fixés en solution alcoolique destinés au Muséum National d'Histoire Naturelle pour étude et détermination.
- Environ 50 spécimens d'insectes déposés à la section d'Entomologie Appliquée de l'ORSTOM.

c) Collections géologiques :

- 15 échantillons de roche-mère et de latérite déposés au laboratoire de pédologie de l'ORSTOM.

d) Documentation :

- 6 carnets de notes et schémas
- 360 clichés photographiques dont 220 diapositives couleur et 140 noir et blanc.

CONCLUSIONS

En conclusion, les résultats de cette très intéressante mission répondent aux objectifs que nous nous étions fixés au départ et les dépassent même bien souvent. En effet, nous avons pu étudier une exceptionnelle variété de milieux le long d'un itinéraire relativement court : forêt submontagnarde à nuages sur massif de roches basiques, forêt d'altitude moyenne sur collines granitiques, forêt sur schistes de l'Orapu, forêt de plaine, forêt basse sèche sur roches cristallines, "Cambrouses", "savanes-roches", marais.

Les travaux et recherches effectués durant l'expédition nous ont permis d'amasser une quantité élevée de données et de collections dont le dépouillement progressif apportera d'utiles précisions et compléments à la connaissance de la flore et de la biogéographie néotropicales. De nombreuses espèces, encore inconnues de Guyane ont été inventoriées, d'autres sont nouvelles pour la science. Aussi l'utilité des grandes missions d'inventaire dans les régions encore mal connues n'est elle plus à démontrer. De telles missions sont à poursuivre activement et sont un complément indispensable des recherches plus sophistiquées mais ponctuelles visant à une connaissance approfondie des écosystèmes naturels et de leur composition floristique.

D'ores et déjà, sur le plan biogéographique on a tout lieu de penser, d'après les premiers résultats obtenus, que le Massif des Emérillons et les Monts Bakra font partie de la même entité que les hauteurs de la région de Saül et, plus généralement, du Centre de la Guyane. Le Sommet Tabulaire, par contre, est bien individualisé comme en témoignent les espèces qui sont représentées par des variétés différentes sur ce dernier et dans le Massif des Emérillons.

LA NATURE ET L'HOMME EN GUYANE
NOTES DEJA PARUES

- Papillonite et papillons urticants en Guyane française par
M. MICHEL, P. JAMET, F.X. PAJOT et M. REMILLET, Février 1980.

- Données nouvelles sur les sols guyanais. Applications à la mise en
valeur, d'après R. BOULET et F.X. HUMBEL, collab. J. HERVIEU -
Avril 1980.

- Les nivrées ou plantes ichtyotoxiques de la Guyane Française par
C. MORETTI et P. GRENAND, Juillet 1980.