

92024

ORSTOM

T ARCHIVES B197

INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT EN COOPERATION

CENTRE ORSTOM DE CAYENNE

B.P. 165
97323 CAYENNE Cédex
TEL. : 30.27.85
TÉLEX : 910608 FG
TÉLÉFAX : 31.98.55

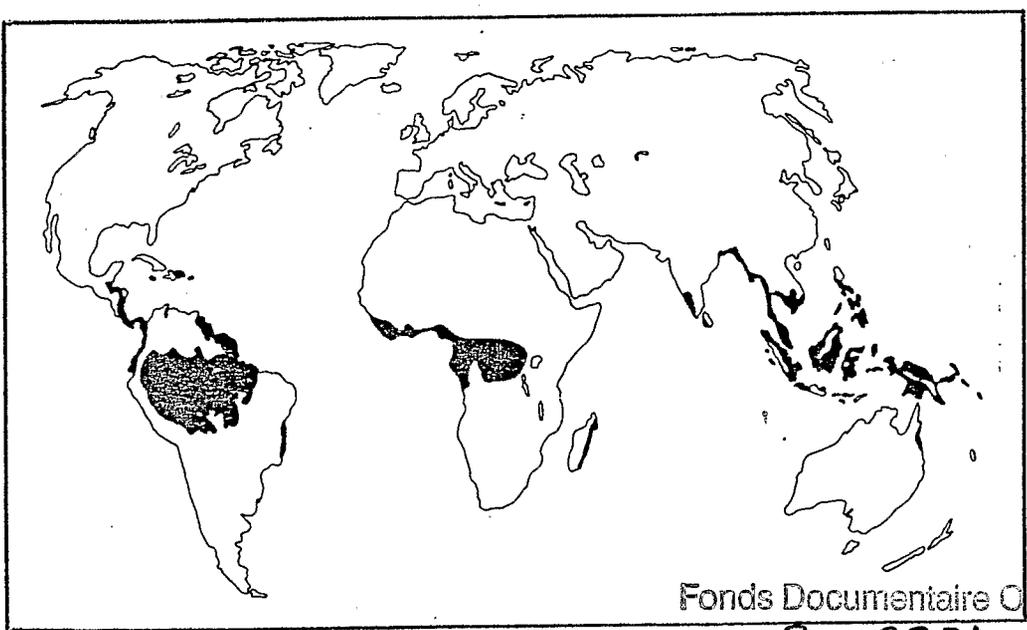
Sortie interdite

198
TF F
Dans le cadre
d'earthday/Jour de la Terre



LES INVENTAIRES EN FORET TROPICALE HUMIDE :
ROLE, IMPORTANCE ET METHODES POUR UNE STRATEGIE
DE CONSERVATION DE LA BIODIVERSITE

Jean-Jacques de Granville



Fonds Documentaire ORSTOM
Cote: Bx9334 Ex: 1

Communication présentée au Colloque International WWF & ENDA :
" Forêts Tropicales et Développement Durable "
PARIS, UNESCO, 19 - 21 avril 1990



Le terme d'inventaire, dans un pays européen, paraît suranné et prête généralement à sourire : Il est le plus souvent associé à l'image du chasseur de papillons avec son filet ou du botaniste herborisant, la boîte verte en bandoulière et la loupe à la main.

En effet, dans la plupart des régions tempérées où la flore comme la faune sont bien connues, illustrées, vulgarisées, le stade des inventaires semble largement dépassé et supplanté par les sciences modernes et les recherches appliquées.

Par contre, dans les zones tropicales humides, la situation est totalement différente et les inventaires doivent non seulement être poursuivis mais encore intensifiés et recevoir l'aide d'outils performants comme la télédétection et l'informatique, associés aux techniques traditionnelles qui sont irremplaçables.

Mon propos est de vous en exposer, en quelques minutes, les justifications, les objectifs et les méthodes.

L'accent sera mis sur les différences entre forêts tempérées et forêts tropicales aussi bien quant à leur richesse spécifique que sur les méthodes utilisées et l'état d'avancement des recherches très inégal.

La plupart des exemples seront empruntés à la Guyane française.

1 JUSTIFICATIONS

1a - Pourquoi tenter de conserver la plus haute biodiversité possible ?

Les espèces animales et végétales naissent et disparaissent naturellement au cours des millénaires mais l'homme accélère dans une proportion

alarmante le processus de disparition (multiplié par 1 000 environ) sans pour autant accélérer le processus d'apparition de nouvelles espèces.

Il y a donc un appauvrissement progressif de la flore et de la faune tropicales qui représente une perte irréversible d'un capital inestimable à l'échelle planétaire : le patrimoine génétique naturel.

Non seulement cette perte n'est pas acceptable sur le plan scientifique et sur le plan moral mais elle est également préjudiciable à l'homme dans le domaine économique. Chacun sait, en effet, que la flore tropicale fournit déjà de nombreuses espèces alimentaires, des produits pour l'industrie et une quantité de plantes médicinales : la plupart des médicaments modernes sont, en effet, fabriqués en copiant les modèles moléculaires de substances naturelles extraites de plantes.

1b - Importance de la diversité spécifique par rapport aux forêts tempérées.

Plus de la moitié des espèces animales et végétales de la planète se trouvent concentrée dans les forêts tropicales humides qui ne représentent cependant que 6,3% des terres émergées.

Sur les 200 à 250 000 espèces végétales existant dans le monde, plus de 150 000 vivent dans les forêts tropicales humides.

A superficie égale, les pays tropicaux comptent, en moyenne, 2 à 10 fois plus d'espèces de plantes que les pays tempérés (Fig 1).

Si l'on ne considère que les arbres, le rapport est encore plus élevé : il y a 10 à 15 espèces d'arbres sur un hectare de forêt tempérée alors qu'un hectare de forêt tropicale en possède 10 à 20 fois plus. Par exemple, en Equateur, on dénombre 153 arbres sur une parcelle d'un hectare en Guyane on en trouve en moyenne 160.

PAYS TEMPERES	SUPERFICIE PLANTES		TROPIQUES HUMIDES	SUPERFICIE PLANTES	
	Km ²	VASCUL.		Km ²	VASCUL.
TURQUIE	779 452	8000	PEROU	1 285 215	>20000
ESPAGNE	504 879	4300	VENEZUELA	912 047	20000
FRANCE	549 619	4400	EQUATEUR	300 000	20000
MAROC	659 970	3600	INDE	3 166 828	15000
ROUMANIE	237 500	3300	THAILANDE	514 000	12000
SUISSE	41 287	2700	ZAIRE	2 345 410	11000
PORTUGAL	91 631	2500	MADAGASCAR	594 180	11000
R. F. A.	248 744	2476	PHILIPPINES	300 000	8900
TUNISIE	164 148	2200	Pén. ^{le} MALAISE	131 587	8500
N ^{le} ZELANDE	268 704	2000	PANAMA	78 513	8500
SUEDE	449 790	1700	GABON	267 667	8000
NORVEGE	323 895	1700	KENYA	582 644	6000
FINLANDE	337 032	1100	GUYANE FR.	90 000	5500

Fig. 1 : Richesse comparée des pays tempérés et des pays tropicaux, en nombre d'espèces de plantes.

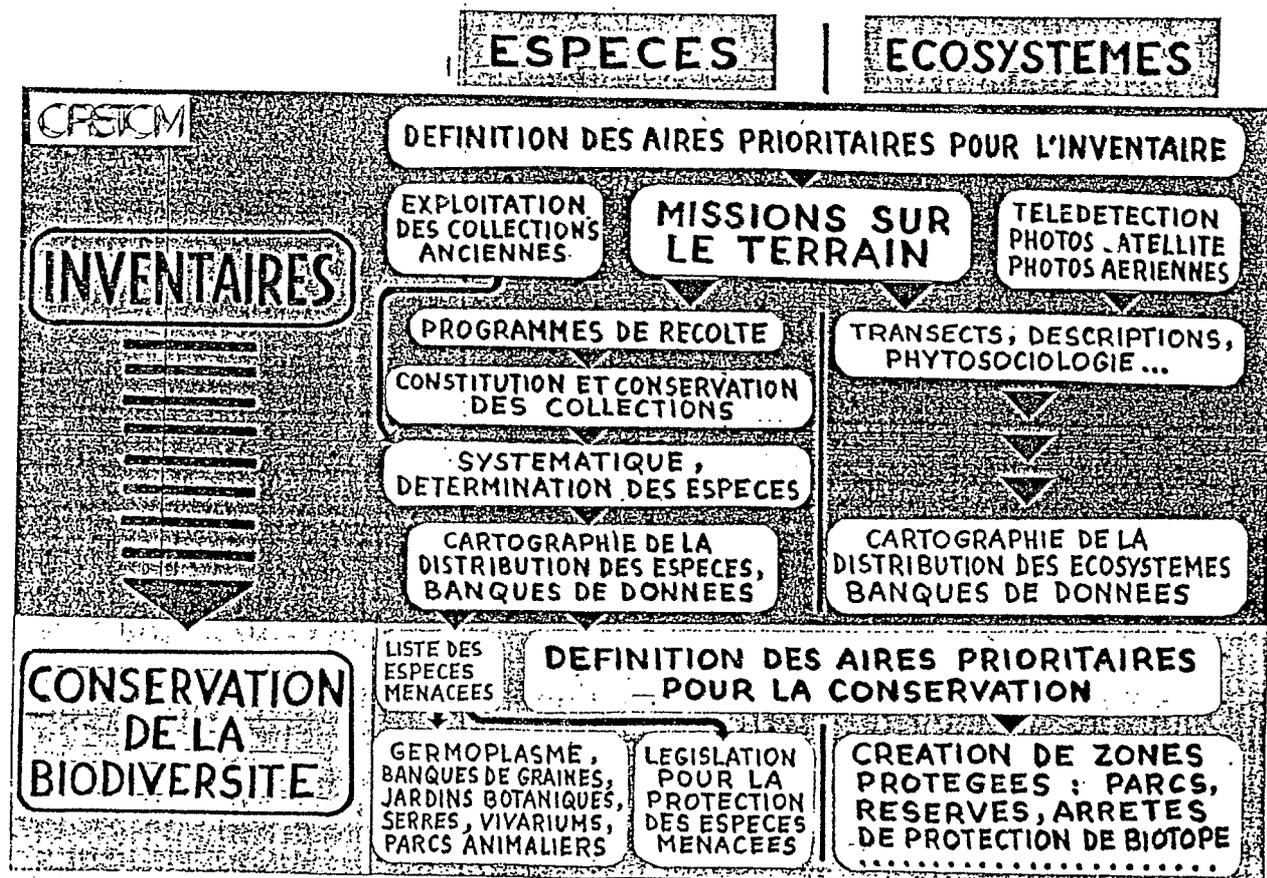


Fig. 2 : Les inventaires en forêt tropicale humide : rôle, importance et méthodes pour une stratégie de conservation de la biodiversité.

Après le monde végétal, le monde animal est principalement représenté par les insectes qui sont à la base de la chaîne alimentaire. En forêt tropicale humide, la biomasse des insectes atteint plusieurs tonnes à l'hectare alors que celle des Mammifères n'est que de 2 kg à l'hectare. L'entomofaune de Guyane française est estimée à 300 000 espèces d'insectes, soit 10 fois plus que celle des forêts de plaine de France qui avoisine 30 000 espèces.

Il y a plusieurs raisons à cette extrême richesse :

- absence de facteurs écologiques limitants en zone tropicale humide (pas de saisons marquées, chaleur et eau dispensées en abondance).
- existence de refuges forestiers permanents pendant les périodes froides et sèches du Quaternaire.
- équilibre très ancien favorable à un faible taux d'extinction des espèces.

Dans les régions tempérées, froides ou sèches, on observe relativement peu d'espèces mais une prolifération d'individus de certaines espèces. C'est l'inverse qui se produit dans la zone tropicale humide caractérisée par un grand nombre d'espèces mais un petit nombre d'individus de chaque espèce. La biodiversité des forêts tropicales n'en est donc que plus vulnérable.

1c - Méconnaissance relative des espèces et de leur répartition.

La flore de la plupart des régions tropicales humides est encore imparfaitement connue.

En Guyane, par exemple, où cependant un programme d'inventaire systématique est mené à bien par l'ORSTOM depuis plus de 25 ans, on découvre chaque année en moyenne, 12 espèces nouvelles pour la science

et 200 autres nouvelles pour la Guyane mais connues d'autres pays d'Amérique tropicale (données fournies par la Banque de Données informatisée "AUBLET" du Centre ORSTOM de Cayenne).

Toujours en Guyane et en ne considérant que les arbres, SABATIER et PREVOST estiment à environ 10% le nombre d'espèce non encore décrites par les scientifiques. Sachant qu'il existe environ 1250 espèces d'arbres de plus de 10 cm de diamètre, cela signifie que 125 d'entre elles sont encore totalement inconnues pour la Science.

Quant à la petite faune, TAVAKILIAN estime qu'environ 1/3 de l'entomofaune de Guyane est inconnue soit de l'ordre de 100 000 espèces d'insectes ! Paradoxalement, 9 espèces d'insectes sur 10 actuellement décrites sur le Globe proviennent des zones tempérées, ce qui montre à quel point les zones les plus riches, les tropiques humides, sont encore négligés. Au cours d'une très récente et brève mission en Guyane un spécialiste des blattes à découvert 30 genres nouveaux et 130 espèces nouvelles.

Enfin, la répartition des espèces est régie par de nombreux facteurs (leur histoire au cours des temps géologiques, les variations climatiques, édaphiques, géographiques, topographiques, les variations liées aux phases de la sylvigénèse). Les données concernant cette répartition sont extrêmement fragmentaires car beaucoup d'espèces, en particulier celles qui sont, rares, peu connues ou nouvellement décrites ne sont représentées que par quelques spécimens, souvent même un seul (l'échantillon type) d'où l'impossibilité d'établir des cartes de distribution.

1d - Régression alarmante des forêts tropicales

La disparition des massifs tropicaux humides est un fait indiscutable et, bien que l'opinion mondiale soit désormais alertée le processus ne fait que s'accélérer : entre 1980 et 1985, la superficie de forêt dense humide

annuellement détruite était de 5,8 millions d'hectares (dont 1,3 million d'hectares dans les parcs et réserves !). Elle est maintenant d'au moins 7,5 millions d'hectares (source MAB/UNESCO), 11 millions d'hectares selon d'autres sources. La déforestation concerne plus l'Afrique (77%) et l'Asie (70%) que l'Amérique (43%).

Les causes en sont multiples :

- L'agriculture et l'élevage extensif sont les principales causes de destruction des massifs forestiers tropicaux. Lorsqu'un milieu est détruit, toutes les espèces qui le constituent le sont et il y a un fort risque d'extinction pour celles des espèces qui occupent une aire restreinte (espèces endémiques). Actuellement, les forêts tropicales sont détruites bien avant que l'inventaire de leurs espèces ne soit achevé, de sorte que, chaque année, un certain nombre d'entre elles disparaissent avant même d'avoir été connues. Selon l'IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaveis), 202 espèces animales sont menacées d'extinction au Brésil par la destruction de leur biotope et par la chasse. Sept d'entre elles sont déjà considérées disparues comme le petit Ara bleu.
- L'exploitation et l'exportation des bois tropicaux vient en seconde position. Bien que, le plus généralement, les écosystèmes ne soient pas détruits, l'exploitation du bois étant assimilable, comme en Guyane, à une "cueillette", un "écrémage", la forêt est souvent fort perturbée et les pistes nouvellement créées sont autant de voies de pénétration ouvertes aux chasseurs et au défrichement agricole dans bien des pays.

2 OBJECTIFS ET METHODES

L'objectif essentiel est donc de maintenir, à l'échelle mondiale, une diversité en espèces et en écosystèmes la plus élevée possible (Fig. 2).

2a - Expéditions de récolte sur le terrain

La première étape est le choix des sites prioritaires pour l'inventaire
Ce sont :

- d'une part, les zones les plus menacées par l'homme.
- d'autre part, les régions dont la faune et la flore sont peu connues.
- enfin les sites ponctuels présentant des caractéristiques écologiques particulières entraînant l'existence d'espèces endémiques donc vulnérables.

En Guyane, le programme d'inventaire floristiques poursuivi depuis 1962 a pour principales étapes :

- 1 - le repérage des zones déjà prospectées et d'où proviennent les collections anciennes : bande côtière et estuaires principalement (Fig. 3).
- 2 - L'inventaire systématique, depuis 1962, le long des cours d'eau qui sont les seules voies de communication (Fig. 4).
- 3 - L'inventaire des massifs montagneux éloignés des fleuves, à partir de 1971 (Fig.5).
- 4 - L'établissement de stations de recherche permanentes permettant un inventaire quasi exhaustif tout au long de l'année et le développement de programmes de recherches interdisciplinaires : Piste de Saint-Elie, Camp des Nouragues, Saut Pararé, Saül...(Fig. 6).

Il n'y a pas de commune mesure entre les méthodes de prospection, et d'inventaire en zone tempérée et les expéditions de collecte en forêt tropicale, longues, coûteuses et difficiles. Les difficultés d'accès aux sites sont généralement considérables : l'usage de véhicules tous terrains s'impose mais lorsqu'il n'y a pas de routes de pénétration comme en Guyane, on a obligatoirement recours aux canots et aux pirogues sur des cours d'eau barrés de nombreux obstacles.

L'hélicoptère est pratique mais onéreux et les zones de poser naturelles sont rares en forêt.

Le plus souvent, seule la marche à pieds permet l'accès aux sites les plus éloignés.

D'autres difficultés apparaissent sur le terrain : celles d'accéder à la canopée, à la voûte forestière où se trouve concentrée la plus grande partie de la vie animale et végétale, où s'épanouissent les fleurs des arbres, des lianes et des plantes épiphytes. Pour accéder à la voûte, on peut travailler sur des chantiers d'abattage (souvent très difficile), descendre des échantillons botaniques au fusil ou utiliser les différents dispositifs pour grimper aux arbres ou encore le "radeau des cîmes". Toutes ces méthodes sont coûteuses et demandent de bonnes conditions physiques.

2b - Constitution et conservation des collections (Fig. 2)

Les espèces ne peuvent pas être identifiées valablement si l'on ne constitue pas systématiquement des collections :

La récolte, le séchage et le transport des échantillons d'herbier sont difficilement comparables avec les méthodes employées en pays tempéré :

- Les conditions de travail sont rudimentaires,
- L'installation de camps de base est nécessaire pour préparer, sécher et trier le matériel,

-- Les collections doivent généralement être transportées à dos d'homme pendant des jours, voire des semaines, pour les ramener à bon port.

Le piégeage et la capture d'animaux posent autant de problèmes par exemple la nécessité de transporter un groupe électrogène pour le piégeage lumineux des insectes, l'obligation d'accéder à la canopée pour l'observation et la capture des animaux qui y sont inféodés et ne descendent jamais au sol.

Une grande partie des collections de la flore et de la faune des régions tropicales a été réalisée pendant l'époque coloniale et est conservée dans les grands musées nationaux des pays européens. Parfois, des doubles ont été déposés dans les musées locaux. Toutes ces collections sont d'une valeur inestimable pour les systématiciens mais nécessitent des conditions particulières pour leur bonne conservation et leur exploitation : des bâtiments de stockage bien adaptés et convenablement deshydratés, des traitements réguliers contre les parasites, le classement, l'étiquetage, l'enregistrement dans les banques de données, des mises à jour régulières en fonction des révisions effectuées par les systématiciens, l'identification des types qui sont les échantillons de référence etc...

Malheureusement, au cours de ces dernières décennies, le manque de crédits consacrés à la muséologie est gravement ressenti dans les pays européens où la plupart des grandes institutions ont des moyens très insuffisants pour gérer et conserver des collections souvent énormes ; le Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, par exemple, possède le 1er herbier du monde avec 7 millions de spécimens dont le plus ancien remonte à 1595. La situation est souvent pire dans les pays tropicaux devenus indépendants. Par exemple, au Guyana, l'herbier national où sont stockés les doubles de la collection historique de Jenman, est en proie aux insectes dans un local non climatisé de l'Université, faute de moyens et de personnel.

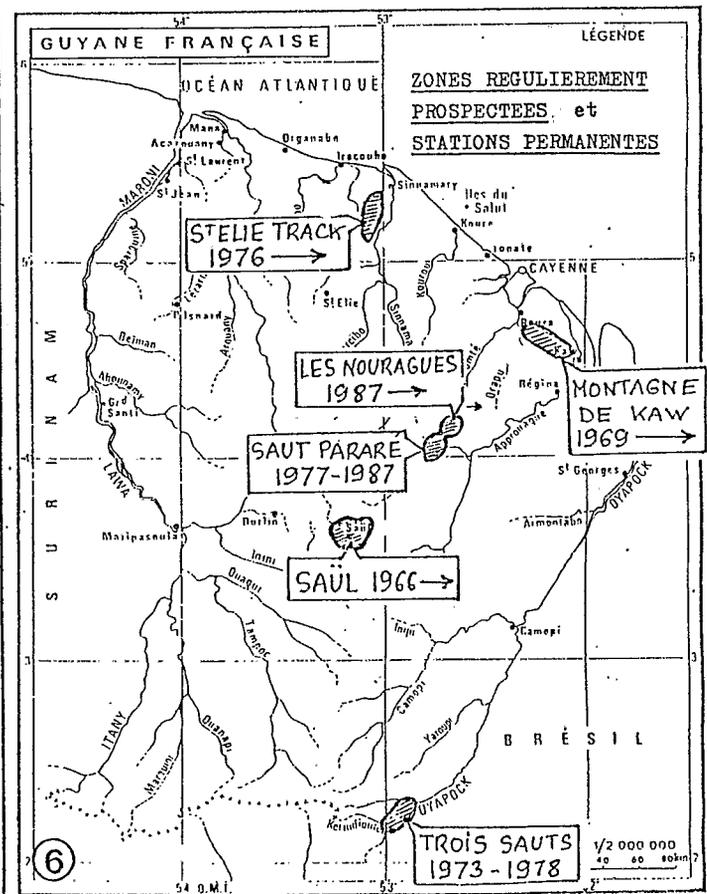
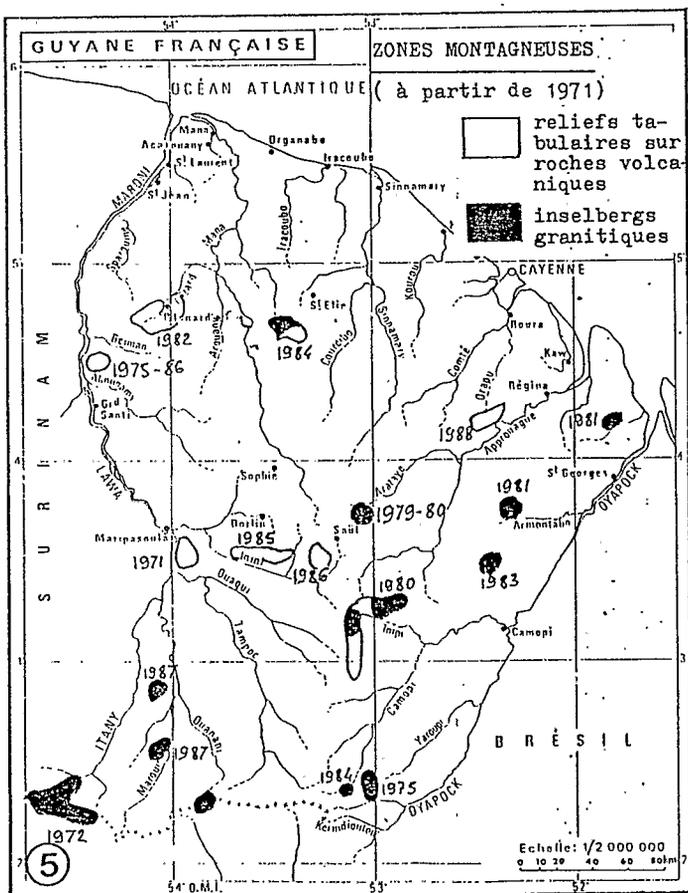
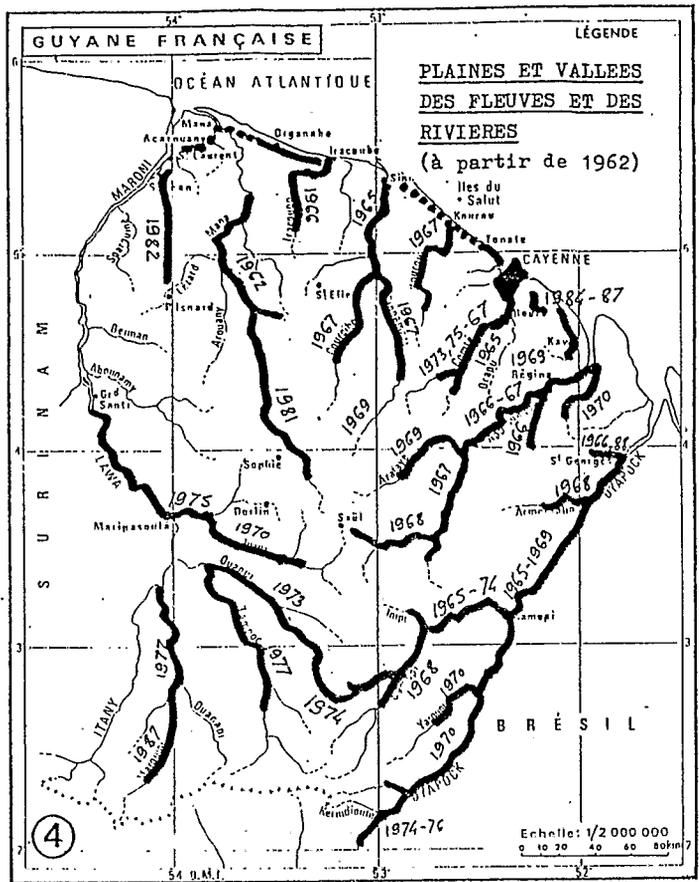
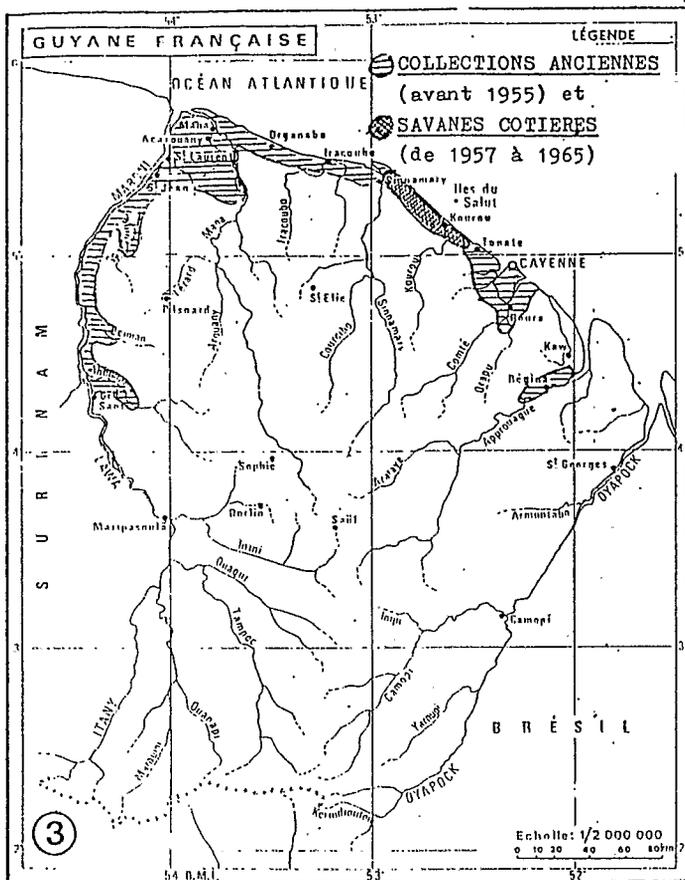


Fig. 3, 4, 5, 6 : Le programme d'inventaire floristique de l'ORSTOM en Guyane.

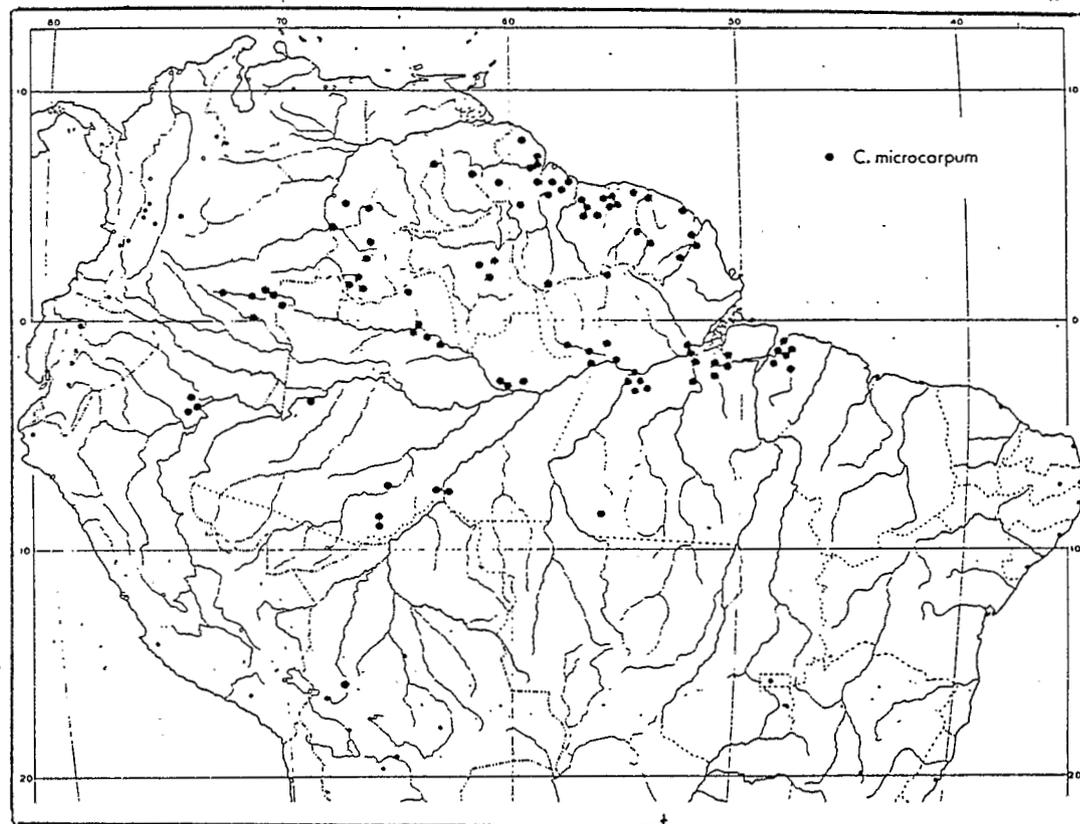
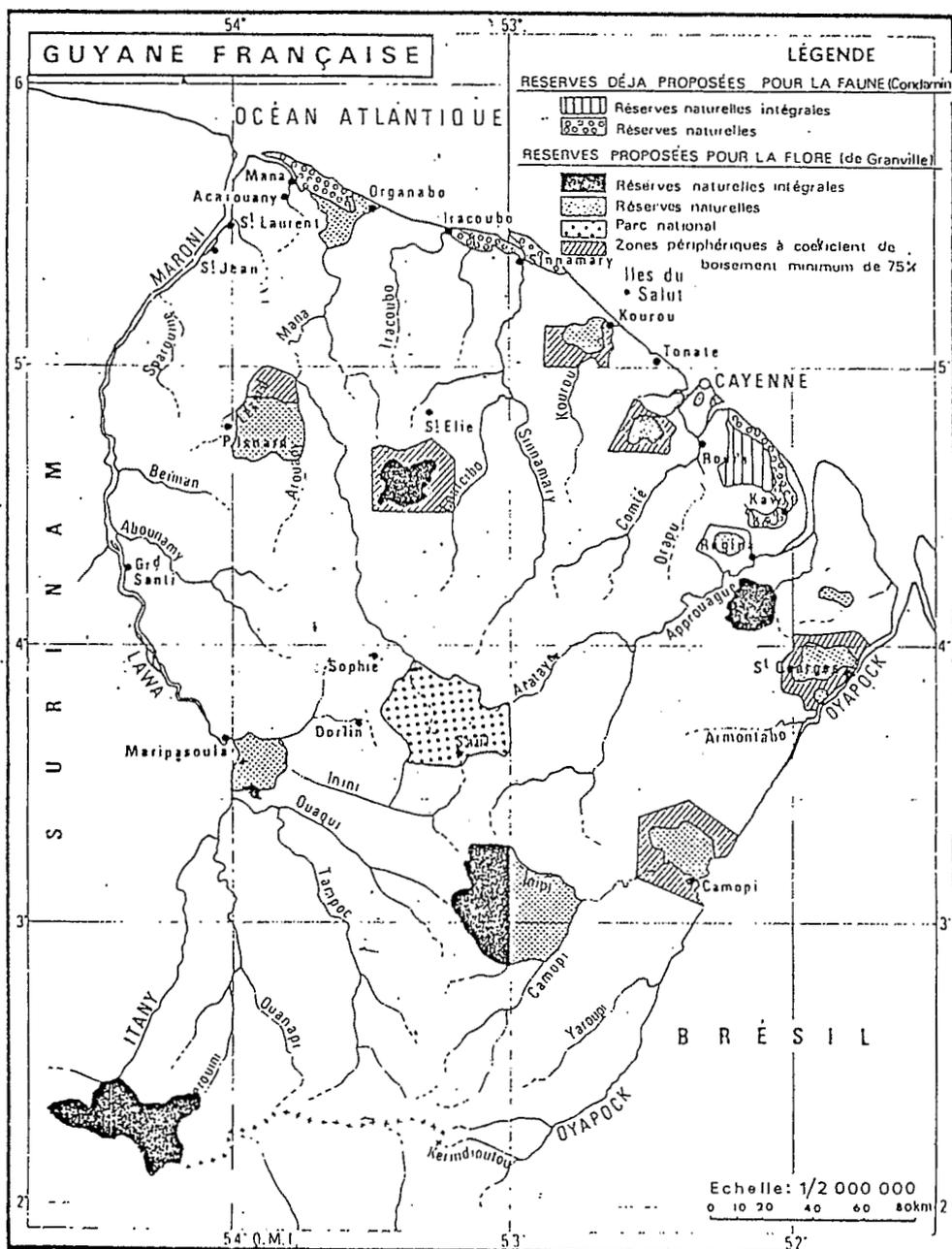


Fig. 7 : Exemple d'aire de distribution d'une espèce cartographiée d'après l'étude des spécimens d'herbier : *Caryocar microcarpum* (d'après Flora Neotropica).

Fig. 12 : Propositions de zones à protéger en Guyane (projets de 1975).

2c - Systématique et identification des spécimens (Fig. 2).

Une bonne connaissance des espèces est une base indispensable à toute autre recherche sur les écosystèmes. Or, un collecteur ou une équipe de botanistes ne peut connaître et identifier avec certitude les milliers d'espèces qu'il est amené à rencontrer sur le terrain.

Pour toute recherche sur la faune ou la flore, il est indispensable d'établir un réseau étoffé de spécialistes systématiseurs collaborant à l'identification des collections dans une même aire géographique. La richesse exceptionnelle des forêts tropicales humides implique souvent une spécialisation relativement étroite : un systématiseur tropicaliste n'étudie que les espèces d'une seule famille, parfois d'un seul genre. Par exemple, les RUBIACEAE, qui ne sont représentées, en Europe, que par quelques herbes, occupent une place considérable dans le monde tropical : le seul genre Psychotria comprend plusieurs centaines d'espèces en Amérique du Sud, dont une dizaine d'espèces nouvelles ont été décrites en Guyane au cours de ces dernières années par STEYERMARK.

Le seul traitement des palmiers dans la flore des 3 Guyanes en cours de réalisation, demande la participation de 9 systématiseurs.

2d - Cartographie de la distribution des espèces et des écosystèmes (Fig. 2)

L'inventaire n'est pas une fin en soi : dans l'objectif de la conservation de la biodiversité, les inventaires doivent être orientés vers l'étude de la distribution des espèces et des écosystèmes.

La distribution d'une espèce ne peut être cartographiée que dans la mesure où l'on dispose d'un nombre de collections suffisant de cette même espèce (Fig. 7).



La cartographie des écosystèmes, c'est l'étude de la végétation qui nécessite, d'une part, des études au sol (transects, descriptions, phytosociologie), d'autre part une vue globale aérienne de la zone à cartographier.

En Guyane, les grandes formations végétales qui ont été cartographiées dans l'Atlas sont :

- Les marais subcôtiers.
- Les savanes côtières
- La forêt dense sur sol drainé
- La forêt marécageuse
- La forêt submontagnarde à nuages
- Les inselbergs et "Savanes-roches" du Sud

La cartographie peut être réalisée à plusieurs niveaux de précision. Par exemple, la région de Kaw, en Guyane, a fait l'objet d'une cartographie plus fine en vue de son classement en zone protégée (Fig. 8).

Jusqu'ici, les photographies aériennes étaient couramment utilisées dans cette optique. On dispose actuellement d'un outil plus moderne grâce aux satellites : la télédétection.

Bien entendu, l'intervention de l'Homme reste nécessaire sur le terrain afin de savoir à quels groupements végétaux correspondent les différentes plages des images fournies par la télédétection.

2e - Etablissement de banques de données (Fig. 2)

Les banques de données informatisées sont des outils précieux, voire indispensables, pour la gestion des collections d'une part, pour leur exploitation scientifique d'autre part.

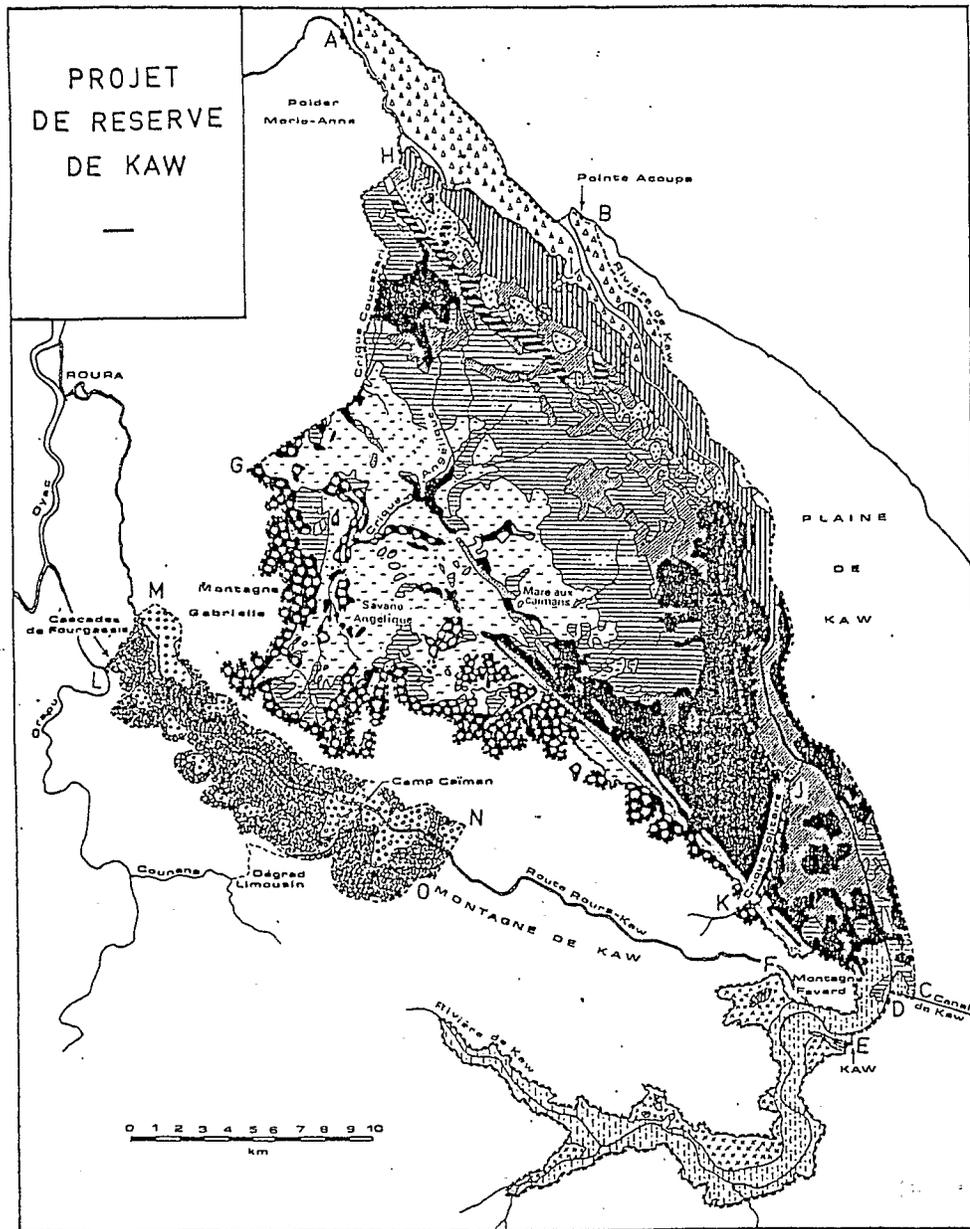
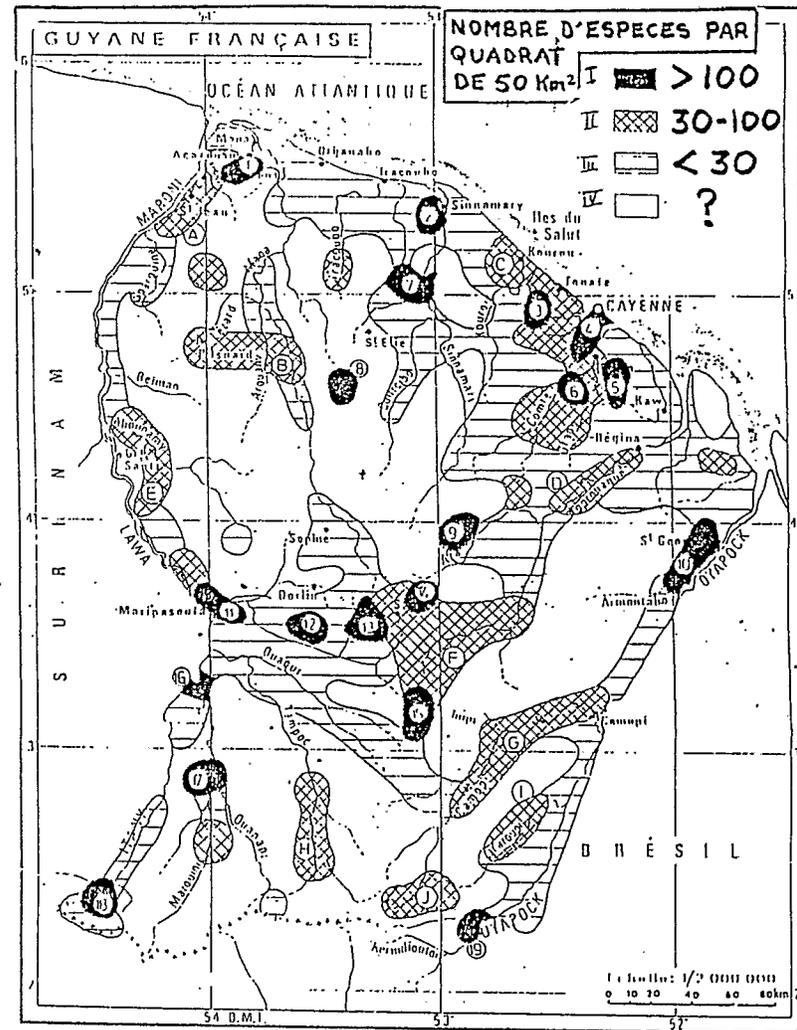


Fig. 8 : Exemple de cartographie des groupements végétaux d'une région de Guyane en vue de sa protection : la plaine et la montagne de Kaw.



CARTE 1

RICHESSE SPECIFIQUE EN GUYANE FRANÇAISE

- I : Zones à richesse spécifique élevée (plus de 100 espèces par quadrat). Les zones sont numérotées de 1 à 19 (voir texte).
- II : Zone à richesse spécifique moyenne (de 30 à 100 espèces par quadrat). Les zones sont identifiées de A à J (voir texte).
- III : Zone à richesse spécifique faible (moins de 30 espèces par quadrat).
- IV : Zone à richesse spécifique non connue.

Fig. 9 : La diversité spécifique de différentes zones de Guyane

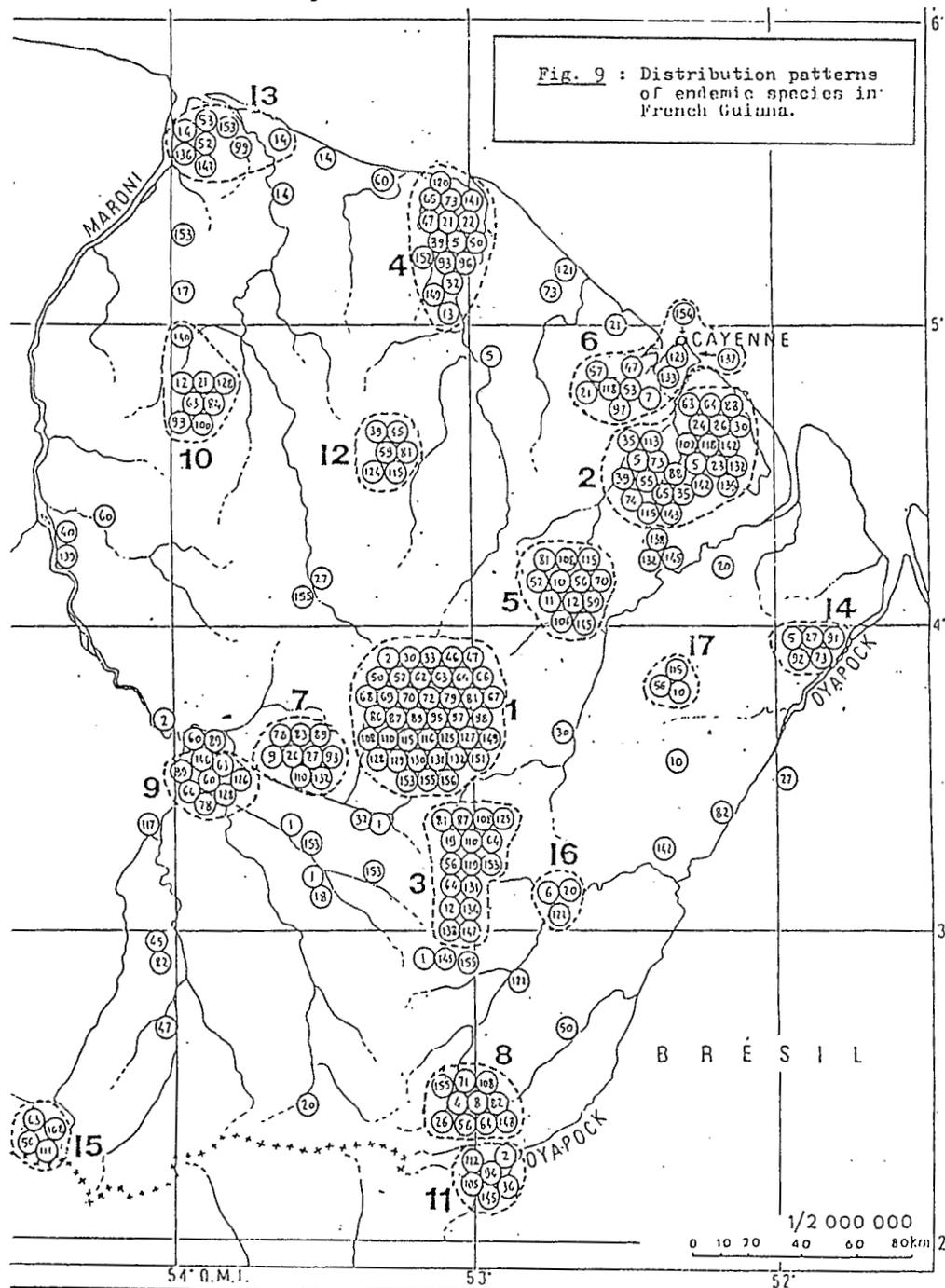


Fig. 9 : Distribution patterns of endemic species in French Guiana (list of species : cf. tab. 2)

- Group 1 : Saül area.
- Group 2 : Montagne de Kaw / Cacao / Comté river.
- Group 3 : Sommet Tabulaire / Massif des Emerillons / Monts Bakra.
- Group 4 : Saint-Elie track / Petit-Saut.
- Group 5 : Montagnes Balenfois ("Nouragues") / Saut Pararé.
- Group 6 : Cayenne area.
- Group 7 : Montagnes Bellevue de l'Inini.
- Group 8 : Mont Belvédère / Mont Saint-Marcel.
- Group 9 : Monts Atachi-Bacca.
- Group 10 : Paul Isnard / Décou-Décou / Montagne Lucifer.
- Group 11 : Trois Sauts.
- Group 12 : Montagnes de la Trinité.
- Group 13 : Mana / Saint-Laurent.
- Group 14 : Saint-Georges / Crique Gabaret.
- Group 15 : Tumuc-Humac.
- Group 16 : Mont Yaniwé.
- Group 17 : Piton d'Armontabo.

Fig. 10 : Distribution des espèces végétales endémiques de Guyane.

La banque de données "AUBLET" du Centre ORSTOM de Cayenne fonctionne selon le plan suivant :

- 1 - Etablissement de fichiers catalogues comme la liste des espèces et de leurs synonymes, la liste des collecteurs, celle des habitats, celle des localités..
- 2 - Enregistrement des spécimens de l'herbier (collections anciennes et collections récentes au fur et à mesure de leur arrivée).
- 3 - Tri, classement, archivage permettant, entre autres, d'établir la liste des spécimens par famille, la liste des espèces par localité, les cartes de répartition etc...

2f - Stratégies de conservation (Fig. 2)

La protection des espèces peut être envisagée individuellement à partir des listes d'espèces menacées fournies par les banques de données. C'est le rôle des jardins botaniques, des banques de graines, des zoos etc... ainsi que celui de la législation pour la protection des espèces menacées.

Dans la mesure du possible, il est préférable d'envisager la protection des espèces dans leur habitat naturel et, dans ce cas, il faut préalablement, définir des aires prioritaires pour la conservation basées sur :

- Les zones de haute diversité spécifique d'une part (exemple de la Guyane : Fig. 9),
- Les zones d'endémisme élevé d'autre part (Exemple de la Guyane : Fig. 10)

Le même processus peut être répété pour la flore et la faune puis, par combinaison et superposition des cartes obtenues on peut ainsi définir les aires prioritaires pour la conservation selon la méthode utilisée au cours du colloque qui s'est déroulé à Manaus en janvier 1990 : "Priority areas for Conservation in Amazonia" (Fig. 11).

Enfin, l'étape ultime consiste à délimiter, à l'intérieur de ces zones prioritaires des espaces à protéger et à proposer des statuts adéquats : arrêtés de protection de biotope, réserves biologiques domaniales, réserves naturelles, réserves de biosphère, parcs régionaux, parcs nationaux etc... (Fig. 12).

CONCLUSIONS

Quels efforts faut-il faire pour accélérer le processus d'inventaire et accroître son efficacité ?

Il faut donner les moyens financiers en priorité pour les actions suivantes :

- 1 Intensifier les missions d'inventaire et multiplier les stations fixes sur le terrain.
- 2 Créer une muséologie moderne et dynamique.

Fig. 22 : Priority areas for conservation in French Guiana.

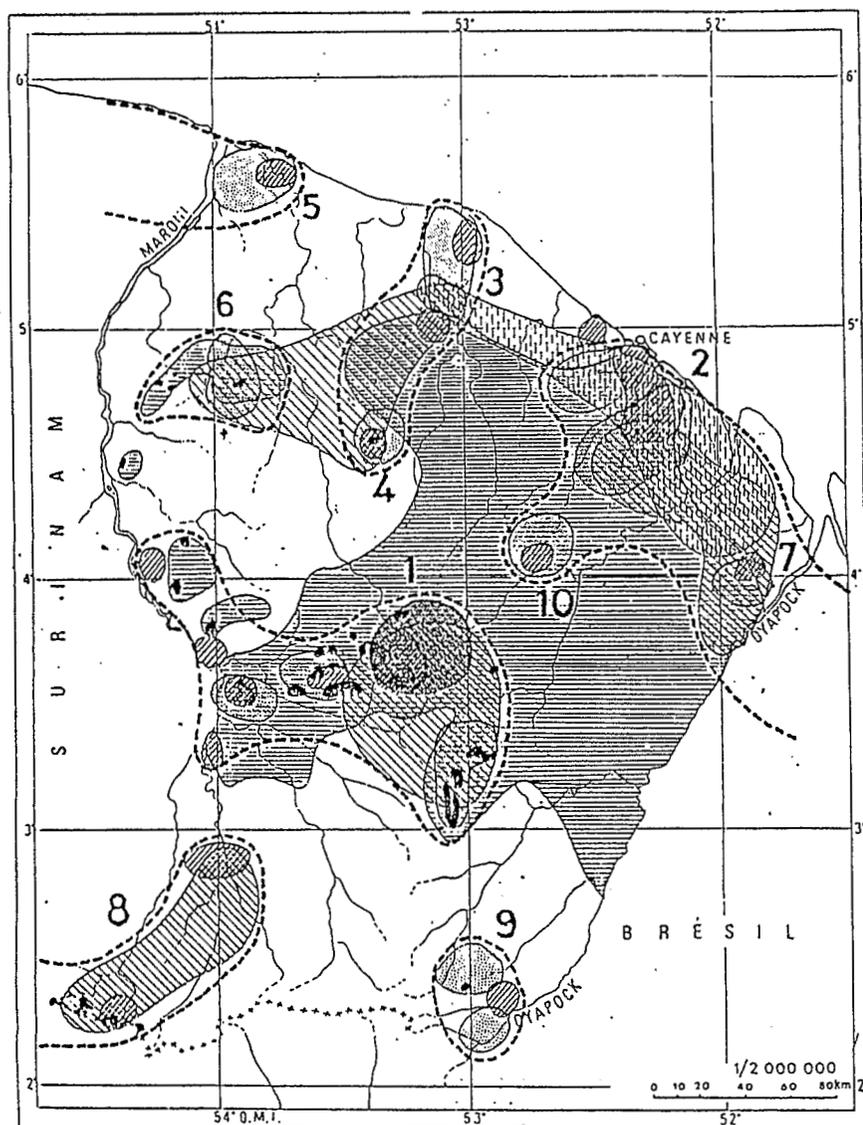
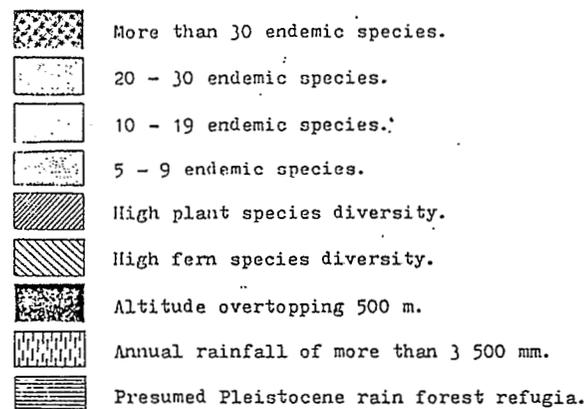


Fig. 22 : Priority areas for conservation in French Guiana



"Saül-Maripasoula" :

1. Saül-Maripasoula area and central mountain ranges.

"Kaw-Oiapoque" :

2. Cacao/Kaw/"Montagnes Tortue" area.
7. "Crique Gabaret"/"Montagne des 3 Pitons".

"Sinnamary-Saint-Elie" :

3. Saint-Elie track/"Petit Saut" dam project.
4. "Montagnes de la Trinité"

"Galibi" :

5. Lower Mana river area.

"Paul Isnard" :

6. Paul Isnard/"Massif du Décou-Décou"/"Montagne Lucifer".

"Tumuc-Humac" :

8. Tumuc-Humac and higher Marouini river outcrops.

"Mont Belvédère-Trois Sauts" :

9. "Trois Sauts" area : "Mont Saint-Marcel" and "Mont Belvédère" outcrops.

"Montagnes Balenfois" :

10. "Saut Pararé"/"Montagnes Balenfois".

Fig. 11 : Délimitation des zones d'intérêt biologique élevé, en Guyane, par combinaison des données sur la richesse spécifique, l'endémisme, l'altitude, la pluviosité, les refuges Quaternaire présumés.

- 3 Développer et adapter des techniques nouvelles aptes à accélérer et à faciliter les inventaires : radeau des cimes, hélicoptère, télédétection, informatique, télématique, vidéodisques etc...
- 4 Réhabiliter la systématique et recréer les structures universitaires pour la formation de systématiciens tropicalistes, en particulier en Europe où nous menons actuellement une politique inverse de celle des Etats Unis (le DEA d'entomologie a été supprimé, il n'existe pratiquement aucune formation en systématique végétale, le DEA de Botanique tropicale est également sur le point de disparaître...), 25 000 systématiciens seraient nécessaires pour répertorier la faune et la flore des Tropiques humides, alors qu'il n'en existe que 1500 actuellement !
- 5 Multiplier les programmes pluridisciplinaires (flore/faune/écologie) pour l'approche globale des écosystèmes tropicaux avec le support logistique des stations de terrain.

Mais tout cela ne doit pas rester un voeu pieu et nécessite une prise de conscience sérieuse à l'échelle mondiale : il faut examiner notre planète avec un regard d'extraterrestre : la disparition de centaines d'espèces animales et végétales sur Terre n'entraîne encore que de timides réactions alors que la découverte d'une seule espèce vivante si insignifiante soit-elle, sur une autre planète, ferait pendant longtemps, la "une" de l'actualité.

