

**ATLAS INFORMATISE DE LA FLORE DE LA GUYANE
A PARTIR DE LA BANQUE DE DONNEES "AUBLET"^{1 2}**

Michel HOFF
Laboratoire de Botanique. Centre ORSTOM de Cayenne
B.P. 165 - F-97323 CAYENNE CEDEX

et

Henry BRISSE
Laboratoire de Botanique et d'Ecologie méditerranéenne
Faculté de Saint-Jérôme. Université d'Aix-Marseille III
Avenue Escadrille Normandie-Niemen
F-13397 MARSEILLE CEDEX 13

ABSTRACT.- Presently a French Guiana botanical cartography can only be available based on herbarium specimens. The AUBLET Database system contains all data concerning ORSTOM (Cayenne center) herbarium and some data for French Guiana specimens deposited in other herbaria. Programs as a whole (on dBase III) allow the transfert of AUBLET files to ASCII files in order to apply them to a cartographic (GEO) software. This software can trace several cartographic outputs : collecting localities map, species map, several species map, etc. A computerized atlas for French Guiana plants is in preparation. It will put together maps for about 3500 species. These maps will be based on 40 000 specimens located by their geographical coordinates.

KEY-WORDS.- French Guiana, cartography, Data Base, chorology, flora, atlas, herbarium.

RESUME.- Actuellement, la cartographie des plantes de Guyane ne peut se faire, avec rigueur, qu'à partir des spécimens d'herbier. La banque de données "AUBLET" rassemble, sous forme informatisée, la totalité de l'Herbier du Centre ORSTOM de Cayenne (CAY) et une partie des spécimens de Guyane déposés dans les autres herbiers. Un ensemble de programmes (sous dBASE III) permet de transférer des fichiers "AUBLET" en fichiers ASCII pour les appliquer à un logiciel de cartographie (GEO). Ce logiciel trace diverses sorties cartographiques : cartes des localités de collecte, cartes des espèces, cartes de plusieurs espèces ensemble, etc. Un atlas informatisé des plantes de Guyane est en cours de réalisation. Il rassemblera les cartes de 3500 espèces environ. Elles sont réalisées à partir de 40 000 spécimens localisés par leurs coordonnées géographiques.

¹ Studies on the Flora of the Guianas n° 65

² In Workshop "Phytogéographie des Guyanes", 26 et 27 septembre 1990 - U.N.E.S.C.O. - Paris.

29 JUL. 1992

ORSTOM Fonds Documentaire

N° : 36.402 ex1

Cote : 6

M p32

MOTS-CLES.- Guyane - Cartographie - Banque de Données - Chorologie - Flore - Atlas - Herbar.

INTRODUCTION

La cartographie des plantes de Guyane est actuellement peu développée. Le manque de données sur une grande partie du territoire, les problèmes d'homogénéité de l'échantillonnage, les déterminations incomplètes, sont des facteurs empêchant la réalisation d'un atlas exhaustif sur la répartition des plantes de Guyane. Seuls quelques spécialistes de groupes taxonomiques ont réalisé des cartes chorologiques pour leurs besoins propres. Les Ochnacées (C. SASTRE, 1984, sous-pressé), les Apocynacées (L. ALLORGE & C. SASTRE, 1991), les *Inga* (O. PŒNCY, 1985, 1991) et les Ptéridophytes (G. CREMERS & M. HOFF, 1990) par exemple, ont fait l'objet de cartographie. Le plus souvent la Guyane est incluse dans une carte générale de l'Amérique tropicale (FLORA NEOTROPICA), ce qui exclut toute précision au niveau local. L'enregistrement informatique systématique des spécimens, déposés à Cayenne, à Paris et dans d'autres institutions, permet de tracer automatiquement les cartes de plantes de Guyane. Un atlas provisoire de la Flore de la Guyane est en cours de réalisation. Il présentera l'état actuel des connaissances sur la répartition des espèces végétales de Guyane.

1. METHODE

Les informations de l'herbier du Centre ORSTOM sont enregistrées dans une banque de données informatisées dénommée "AUBLET" (M. HOFF et col., 1989). Pour chaque spécimen, les informations suivantes sont notées :

- le numéro de spécimen ;
- un qualificatif de "part" s'il y a lieu ;
- le nom du collecteur ou de la collection ;
- la détermination la plus récente (famille, genre, espèce, taxon infra-spécifique s'il y a lieu) ;
- le nom du déterminateur et l'année de la détermination ;
- le pays de collecte ;
- la date, l'altitude et la localisation de la récolte ;
- la formation végétale de la localité de collecte ;
- divers renseignements morphologiques, phénologiques, biologiques et écologiques ;
- la taille de la plante *in situ* ;
- les herbiers de dépôts ;
- etc.

La détermination la plus récente est validée dans un fichier taxonomique appelé FLEGUY (G. CREMERS et col., 1990). Cette liste regroupe près de 20 000 noms de taxons (légitimes ou synonymes) des trois

ATLAS GUYANAIS

Guyanes. Un programme remplace automatiquement, en cas de synonymie, le nom du taxon par le nom légitime actuel.

La localisation de la récolte est complétée par les longitudes et latitudes en degrés, par l'intermédiaire d'un fichier des lieux de Guyane : STAGUY (M. HOFF & col., 1990). Il limite, lors de la saisie d'un spécimen d'herbier, la recherche des coordonnées géographiques sur une carte. STAGUY comprend les noms des lieux de Guyane, leurs longitudes-latitudes, leur appartenance aux grandes unités géographiques (bassin des rivières et des fleuves) et l'indication des synonymies toponymiques ou orthographiques.

STAGUY a été diffusé à tous les Herbiers participant à "Flora of the Guianas" puisqu'il est disponible sous forme informatisée.

Les spécimens récoltés en Guyane, mais non déposés à Cayenne sont en cours d'enregistrement. Sur près de 75 000 spécimens rassemblés dans "AUBLET", 40 000 sont actuellement localisés. Après suppression des doubles (c'est-à-dire deux ou plusieurs spécimens appartenant à la même espèce et récoltés au même endroit), des spécimens non déterminés au niveau de l'espèce et des synonymies nomenclaturales, les informations pertinentes sont au nombre de 13 000 représentant 3500 espèces différentes pour un peu plus de 600 localités.

La structure des données concernant les spécimens est la suivante :

- Grande unité de la systématique (Monocotylédones, Dicotylédones, Ptéridophytes, Bryophytes, Lichens ou Fungi) ;
- Famille ;
- Genre espèce nom(s) d'auteur(s) (tiré de FLEGUY) ;
- Nom de la localité (tiré de STAGUY) ;
- Longitude en degré ;
- Longitude en minute ;
- Longitude en seconde ;
- Latitude en degré ;
- Latitude en minute ;
- Latitude en seconde.

Les noms de famille, de genre, d'espèce, d'auteur(s) et de localisation doivent impérativement être normalisés dans l'ensemble de la banque de données, pour éviter les pertes d'informations. Pour être efficace, cette nomenclature doit être effectuée le plus en amont possible, plutôt qu'au coup par coup, chaque fois qu'un problème nomenclatural se pose.

Les longitudes comme les latitudes sont notées dans trois champs distincts : le premier concerne les degrés, le deuxième les minutes et le troisième les secondes. Ces dernières sont fréquemment nulles car les cartes ne permettent que rarement une localisation très précise en forêt.

Un ensemble de programmes, appliqué aux fichiers d'"AUBLET", permet l'élaboration d'un fichier par espèce. Chaque fichier comprend le numéro du taxon tiré du fichier FLEGUY, le nom normalisé du taxon et les coordonnées en grades des localisations en espèces. Les coordonnées sont transformées en grades à partir des degrés car le logiciel GEO n'utilise que les grades, alors que les cartes d'Amérique du Sud sont en degrés.

2. RESULTATS

Les résultats sont des cartes de répartition de localités ou de plantes à diverses échelles, obtenues par le logiciel GEO (H. BRISSE & P. de RUFFRAY, 1990).

A - Carte de la Guyane

La carte est calculée à partir d'une série de points consécutifs constituant une ligne brisée, regroupés par "segments". Il a donc fallu prélever sur les cartes, les coordonnées de chaque point déterminant un segment de droite élémentaire (512 points pour le seul contour du territoire avec l'amorce des états voisins). Les points ont été prélevés sur la carte I.G.N. 517 de 1989 au 1/500 000 e.

B - Cartes des localités

Deux cartes ont été élaborées :

- la carte de tous les toponymes ou noms de localités dénommés de Guyane ;
- la carte des seules localités de collecte de plantes de Guyane.

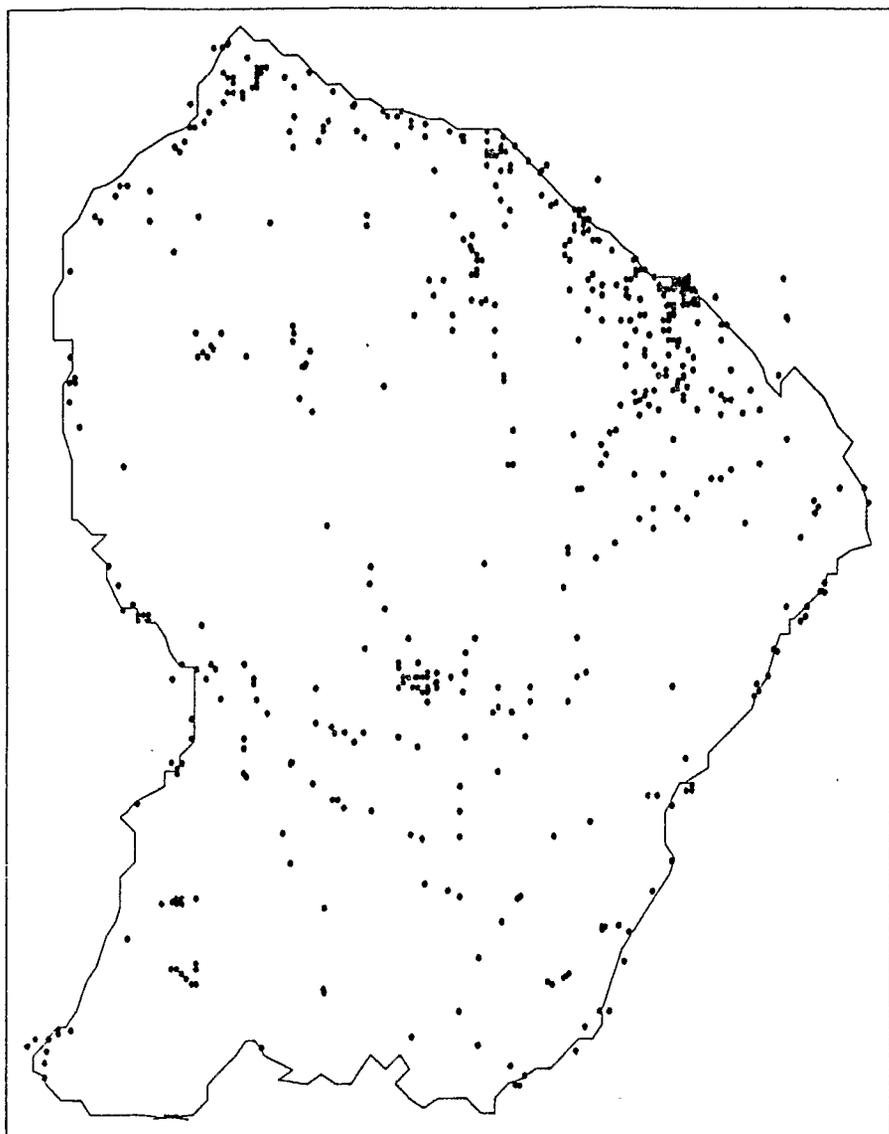
La carte générale de toutes les localités (2800 noms actuellement) montre une petite discordance au niveau de la frontière sur le Maroni, le Haut-Oyapock et le littoral. Cette différence, de l'ordre de 5 km, est due à l'imprécision des fonds de carte utilisés. Elle sera corrigée au fur et à mesure de la parution des nouvelles cartes I.G.N. au 1/25 000e.

La carte des localités de collecte (Fig. 1) montre l'échantillonnage actuel. S'il y a des points répartis dans tout le territoire, ces points deviennent plus rares lorsqu'on s'éloigne du littoral, de la région de Saül et des grands cours d'eau. L'enregistrement des herbiers anciens va probablement doubler le nombre de localités de collecte.

C.- Autres cartes

D'autres cartes seront éditées en fonction des besoins. Il s'agit principalement de :

ATLAS GUYANAIS



Titre : GUYANE
Latitude min. 2 300 max 6 500 (grades)
Longitude min. -60 700 max -57 300 (grades)
Echelle moyenne écran : 1 / 2290148
Taille d'un pixel écran : 0.873 km
Nombre de stations : 636

Fig. 1 - Carte des localités de collecte

C.- Autres cartes

D'autres cartes seront éditées en fonction des besoins. Il s'agit principalement de :

- la carte des collectes par collecteur (carte générale, carte année par année, carte par mission, etc.). Ces cartes vont servir à réaliser une sorte d'encyclopédie des collecteurs et des collections de Guyane ;
- la carte des récoltes annuelles, tous collecteurs confondus ;
- la carte des formations végétales prospectées (carte des inselbergs, carte des forêts sur sable blanc, etc.).

D - Carte des espèces

Il est possible actuellement de cartographier 3500 espèces environ, ainsi que leurs taxons infra-spécifiques. Aucun obstacle méthodologique n'interdit de cartographier des genres ou même des familles, bien que les cartes des familles ne présentent apparemment qu'un peu d'intérêt pour la Guyane.

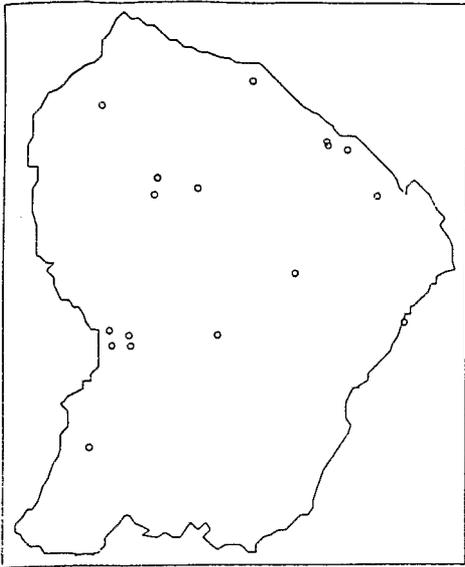
Quelques exemples de cartes :

a - Carte de quelques Annonacées :

- Carte de *Anaxagorea dolichocarpa* (Fig. 2). Cette Annonacée semble absente de la péninsule du sud-est vers le Brésil ;
- Carte de *Dugetia calycina* (Fig. 3). Sa répartition est plus générale bien que peu fréquente dans la zone nord ;
- Carte de *Dugetia friesii* (Fig. 4). La plante n'est pas présente au sud de la ligne Camopi - Maripasoula. Elle a un comportement relativement submontagnard, pour la Guyane ;
- Carte de *Rollinia exsucca* (Fig. 5). A comparer avec *Anaxagoera dolichocarpa*, *Rollinia* semble absent du sud-ouest et de la frontière avec le Surinam, sauf au nord.

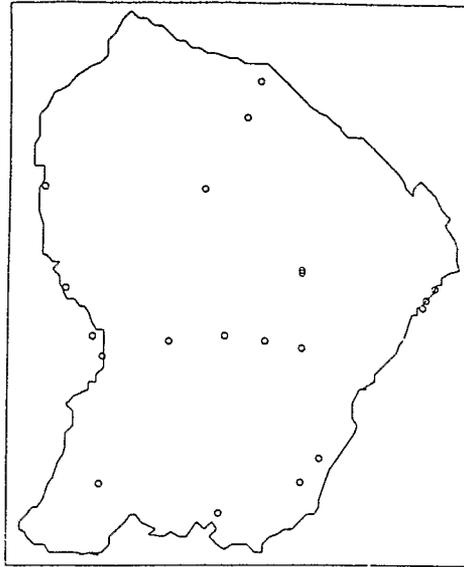
b - Autres cartes

- Carte de *Drymonia coccinea* (Fig. 6). Plante de sous-bois, cette Gesnériacée est présente partout, sauf en région littorale où domine la savane ;
- Carte de *Passiflora glandulosa* (Fig. 7). Espèce héliophile, présente partout. (Données de C. FEUILLET) ;



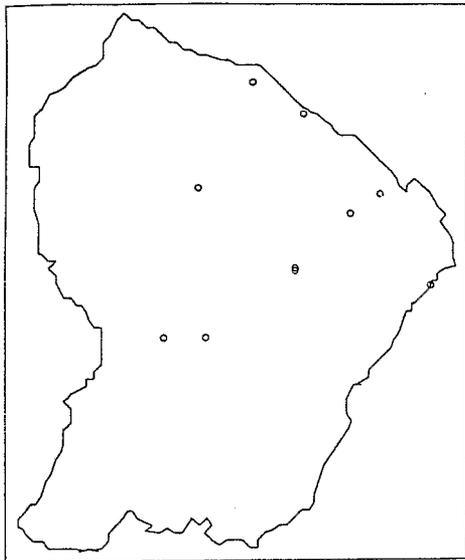
Répartition de
Anaxagorea dolichocarpa
présent dans 20 stations

Fig. 2



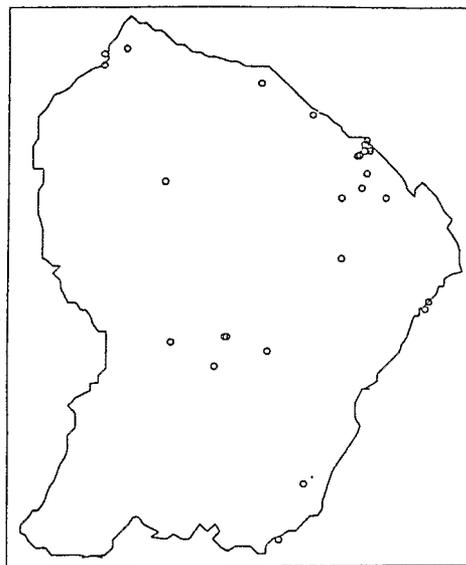
Répartition de
Duguetia calycina
présent dans 22 stations

Fig. 3



Répartition de
Duguetia friesii
présent dans 10 stations

Fig. 4



Répartition de
Rollinia excucca
présent dans 30 stations

Fig. 5

- Carte de *Spigelia multispica* (Fig. 8). Cette espèce est probablement submontagnarde car elle n'est présente que sur la ligne Montagne de Kaw - Montagne Tortue - Nouragues - Saül - Monts de l'Inini et à la Montagne de la Trinité, c'est-à-dire à des altitudes supérieures à 200 m ;
- Carte de *Turnera guianensis* (Fig. 9). Herbacée endémique des Guyanes, elle est strictement localisée dans les savanes littorales en Guyane Française.

Les données permettant de tracer les cartes des 3500 autres espèces sont disponibles sur support informatique en deux disquettes de 1.2 Mégabites.

E - Carte de comparaison d'espèces

GEO permet de tracer, sur une même carte, la répartition de trois espèces différentes, avec des figurés différents. Ces comparaisons sont laissées au gré de l'utilisateur. Il pourra, par exemple, comparer des espèces d'un même genre, ou des espèces ayant le même comportement écologique, etc.

La Fig. 10 montra la répartition de trois espèces héliophiles :

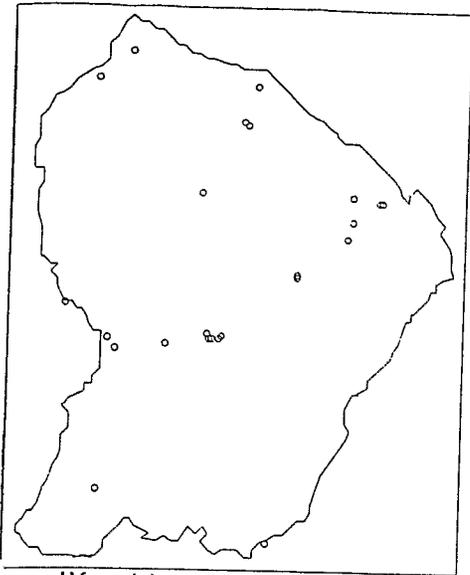
- *Scleria cyperina* (Cypéracées) en savane et sur les inselbergs ;
- *Scleria secans* (Cypéracées) en lisière de forêt et dans les formations ripicoles secondarisées ;
- *Chromolaena odorata* (Astéracées) en savane, sur inselbergs et en formations secondaires.

F - Carte des groupes de plantes

D'autres possibilités du logiciel GEO sont disponibles, mais n'ont pas été testées avec les données concernant la Guyane. Il s'agit de la cartographie de groupes de plantes. Les espèces sont sélectionnées en fonction de tel ou tel critère. Un groupe peut avoir entre deux et plusieurs centaines d'espèces). Par exemple, il est possible de cartographier des groupes de plantes choisies en fonction :

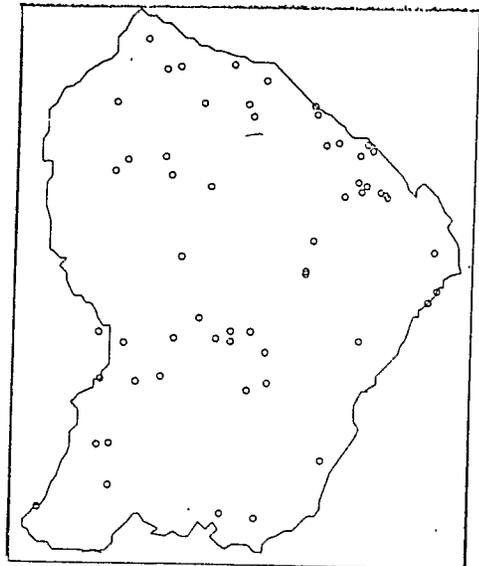
d'un critère morphologique :

- répartition des espèces à fleur rouge ;
- répartition des espèces à fleur jaune ;
- répartition des espèces à floraison latérale ;
- répartition des espèces à floraison terminale ;
- etc.



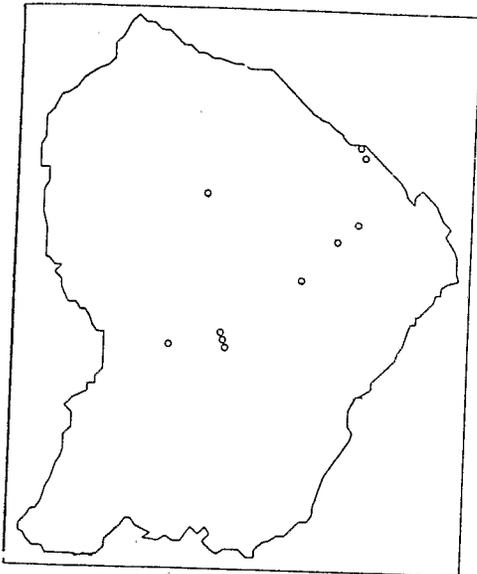
Répartition de
Drymonia coccinea
présent dans 26 stations

Fig. 6



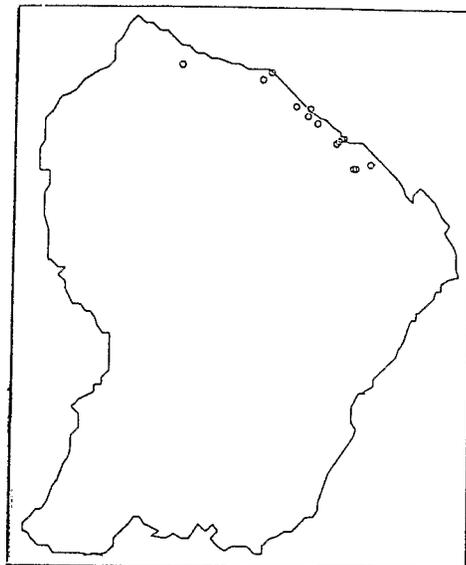
Répartition de
Passiflora glandulosa
présent dans 58 stations

Fig. 7



Répartition de
Spigelia multispica
présent dans 10 stations

Fig. 8



Répartition de
Turnera guianensis
présent dans 14 stations

Fig. 9

d'un critère écologique :

- espèces des inselbergs ;
- espèces des savanes ;
- espèces ripicoles ;
- espèces submontagnardes ;
- etc.

d'un critère géobotanique :

- espèces pantropicales ;
- espèces néotropicales ;
- espèces amazoniennes ;
- espèces caraïbes ;
- espèces endémiques ;
- etc.

Il nous reste à définir ces groupes d'espèces à partir de la bibliographie et de la banque de données "AUBLET". Ceci sera développé ultérieurement.

G - Cartes à échelles plus grandes ou plus petites

Pour avoir une vision plus claire de la répartition de telle ou telle plante, il est possible de créer des fonds de cartes à des échelles plus grandes. La Fig. 11 montre la localisation des stations de *Passiflora glandulosa* dans la partie nord-ouest de la Guyane.

A l'opposé, une carte plus générale à plus petite échelle, incluant le Surinam et le Guyana est en préparation. Elle pourrait être utilisée pour l'Atlas de "Flora of the Guianas".

3 - PERSPECTIVES

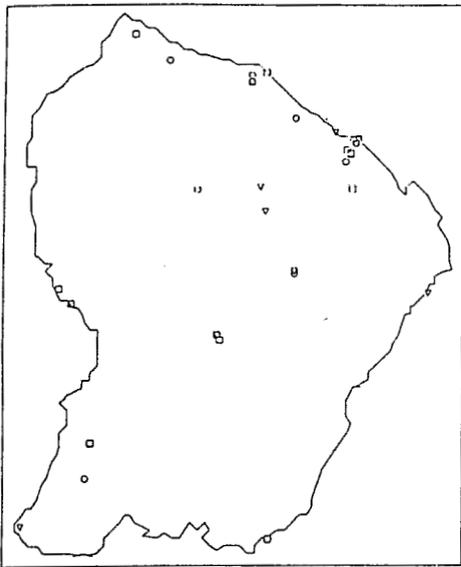
Les perspectives sont de deux ordres :

- achever l'atlas de Guyane et développer la cartographie pour le Guyana et le Surinam ;
- exploiter scientifiquement, par traitement numérique, les cartes de répartition.

A - Atlas de la "Flora of the Guianas"

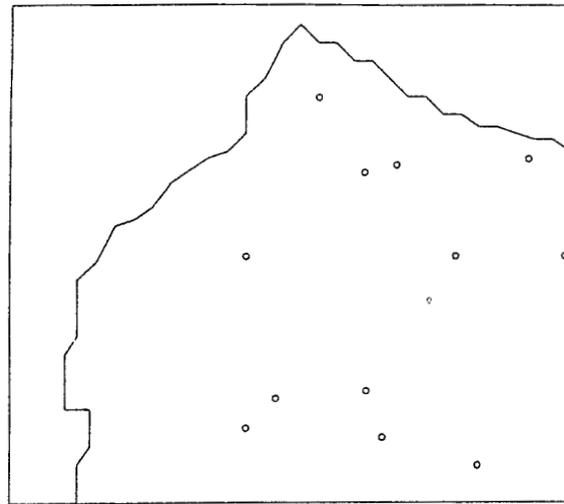
Cet atlas pourra être réalisé en un temps relativement court de la manière suivante :

- Constitution des fichiers de localités pour le Guyana et le Surinam. "AUBLET" possède un fichier d'environ 1000 noms de localités du Guyana tiré des récoltes de M.J. JANSEN-JACOBS, J.J. PIPOLY et L.P. KVIST et des informations de R. EK. Il reste d'y ajouter systématiquement les coordonnées géographiques. Ainsi, plus de 7000 spécimens déjà enregistrés pourront être localisés.
- Enregistrement des collections les plus importantes et des collections historiques à partir des carnets de récolte et des catalogues de spécimens publiés du Guyana et du Surinam (entre autres Flora of the Surinam).



Comparaison d'espèces
Scleria cyperina présent dans 11 stations
 [cercle]
Scleria secans présent dans 11 stations
 [triangle]
Chromolaena odorata présent dans 15 stations
 [carré]

Fig. 10



Répartition de
Passiflora glandulosa
 présent dans 12 stations

Fig. 11

- Enregistrement des spécimens d'herbier nouvellement récoltés. Ceci est maintenant en cours pour la plupart des herbiers.
- Enregistrement des herbiers contemporains (XXème siècle). Ce sera la partie la plus longue. Elle demandera probablement une dizaine d'années avant d'être totalement réalisée.
- Enregistrement des autres données botaniques : les relevés phytosociologiques, les listes floristiques, les inventaires forestiers, etc. Ces informations sont parfois un peu moins fiables au point de vue de la détermination. Elles n'ont souvent pas de spécimen de référence. Elles seront représentées avec un autre logo sur les cartes.

Les cartes provisoires basées sur les spécimens enregistrés pourront cependant être éditées au fur et à mesure des déterminations, des publications (*Studies on the Flora of the Guianas*) et de la parution des différents fascicules de "*Flora of the Guianas*".

B - Etude de phytogéographie

Les données informatisées vont permettre de faire des études classiques de biogéographie, comme par exemple de mise en évidence :

- des territoires phytogéographiques : groupes de localités ayant une flore similaire ;
- des éléments phytogéographiques : groupes de plantes ayant la même distribution biogéographique ;

Ces deux approches seront réalisées par des traitements numériques d'une part sur la Guyane française, puis, au fur et à mesure que les données concernant les pays voisins seront enregistrées, sur l'ensemble du plateau des Guyanes.

C - Etude de la biodiversité

L'exploitation des informations relatives aux herbiers permet de mieux cerner la biodiversité et l'hétérogénéité régionales de la forêt guyanaise. En tenant compte de l'échantillonnage, il est possible de calculer, par unité de surface, le nombre total de taxons et le nombre d'espèces par groupe taxonomique. La valeur statistique de cette biodiversité sera appréciée en comparant les données d'ensemble avec : celles relatives à certains groupes très récoltés (*Psychotria*, *Piper*, Poacées) ; les groupes bien connus taxonomiquement (Mélastomacées, Ptéridophytes) ; et les localités ayant fait l'objet de récoltes exhaustives (Arataye) Nouragues, Piste de Saint-Elie, Saül et Cayenne). Ces tests numériques permettront de se faire une idée de la richesse spécifique de la Guyane, par région naturelle, par bassin versant ou

ATLAS GUYANAIS

tout autre unité phytogéographique.

4 - CONCLUSION

Bien que récente, la cartographie automatique de la Guyane est opérationnelle. Un atlas est en cours de réalisation pour les études de phytogéographie. L'effort se développe pour la Guyane dans trois directions :

- l'enregistrement des données anciennes, comme celles du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris (entre 20 000 et 30 000 spécimens antérieurs à 1950 pour la Guyane) ;
- l'utilisation des informations non relatives à des spécimens d'herbier ;
- l'exploitation numérique des données : territoires et éléments phytogéographiques, biodiversité et richesse spécifique.

Pour l'ensemble de la "Flora of the Guianas", les logiciels (banque de données et cartographie) sont disponibles et un certain nombre de spécimens sont enregistrés. Il serait souhaitable qu'une personne, par pays ou par herbier, s'occupe de l'informatisation des données.

BIBLIOGRAPHIE

- ALLORGE L., SASTRE P., 1990.- Distribution géographique dans les Guyanes d'Apocynacées et d'Ochnacées. Essai de mise en évidence de centres de spéciation. C.R. Soc. Biogéogr. 67 (2) : 77-94.
- BRISSE H., de RUFFAY P., 1990.- Cartographie de la flore et de la végétation par micro-ordinateur. Coll. patrimoines naturels, vol. 2. Secrétariat de la Faune et de la Flore. M.N.H.N., Paris : 34 p.
- CREMERS G., HOFF M., 1990.- Inventaire taxonomique des plantes de la Guyane française. I. Les Ptéridophytes. Inventaire de Faune et de Flore. Secrétariat de la Faune et de la Flore. M.N.H.N., Paris, fasc. 54 : 131 p.
- CREMERS G., FEUILLET C., de GRANVILLE J.-J., HOFF M., 1990.- Le fichier informatisé de la Flore de Guyane. Revue Bois et Forêts des Tropiques, 220. Spécial Guyane : 91-92.
- de GRANVILLE J.-J., sous-presse.- Un cas de distribution particulier : les espèces forestières péri-amazoniennes. C.R. Soc. Biogéogr. 68.

- HOFF M., CREMERS G., FEUILLET, C. de GRANVILLE J.-J., 1989.- La Banque de Données "AUBLET" de l'Herbier du Centre ORSTOM de Cayenne (CAY). Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 59 : 171-178
- HOFF M., CREMERS G., FEUILLET C., de GRANVILLE J.-J., BRISSE H., 1990.- Liste des localités de Guyane. Multigr., Centre ORSTOM de Cayenne. Série : Banques de Données AUBLET, 55 p.
- PONCY O., 1985.- Le genre *Inga* (Légumineuses, Mimosoideae) en Guyane française. Systématique, morphologie des formes juvéniles, écologie. Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle. Nlle série. Série B. Botanique, 31 : 1-124.
- PONCY O., 1991.- Le genre *Inga* dans les Guyanes : notes biogéographiques. C.R. Soc. Biogéogr. 67 (2) : 95-111.
- SASTRE C., 1984.- Etude sur le genre *Sauvagesia* L. (Ochnacées) en Guyane française. Saussurea 1984 : 111-118.
- SASTRE C., sous-pressé.- Vicariance et distribution géographique de quelques Ochnacées des Guyanes. C.R. Soc. Biogéogr. 68.

Reçu en février 1991
Accepté en novembre 1991