



HAL
open science

Agroforêts caféières du municipio de Cosautlan (Etat de Veracruz, Mexique)

Jean-François Molino

► **To cite this version:**

Jean-François Molino. Agroforêts caféières du municipio de Cosautlan (Etat de Veracruz, Mexique). Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos; Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes; INRA. 1986. ird-04066192

HAL Id: ird-04066192

<https://ird.hal.science/ird-04066192>

Submitted on 12 Apr 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



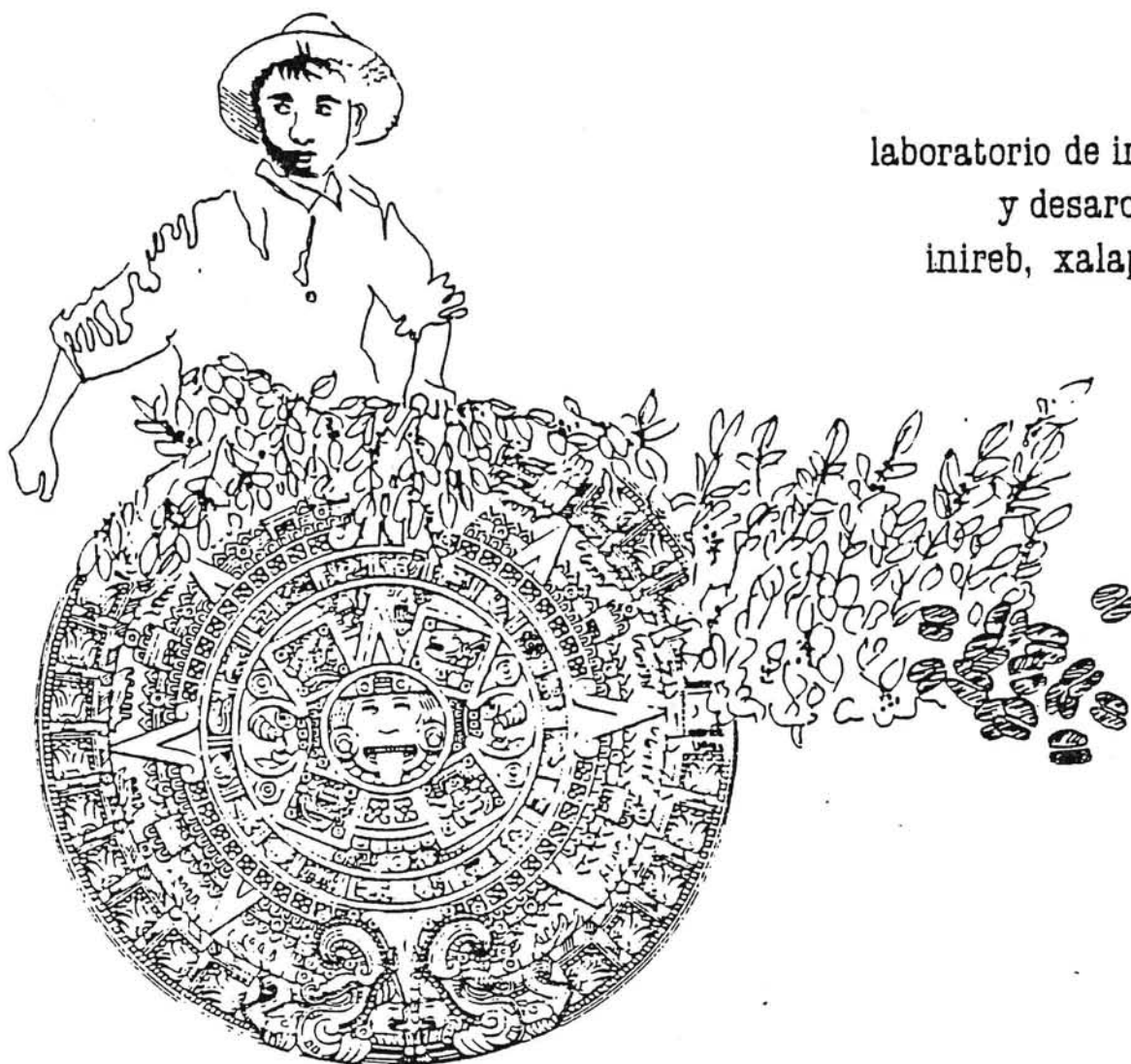
Distributed under a Creative Commons Attribution - ShareAlike 4.0 International License

programme lider (mexique)

inireb-ciheam-inra

AGROFORETS CAFEIERES
du municipio de Cosautlan
(Etat de Veracruz, Mexique)

Jean François MOLINO
Laboratoire de Botanique Tropicale
Appliquée (USTL)



laboratorio de investigación
y desarrollo regional
inireb, xalapa, veracruz

Institut Agronomique Méditerranéen
Groupe d'Economie International (ESR-INRA)
Mars 1986

AGROSELVAS CAFETALERAS

RESUMEN

El presente estudio es el resultado de una estancia de 10 meses en Xalapa, Ver., en el marco del proyecto LIDER, permitida por una beca de investigaciones Mexicano-Francesa.

Después de una breve presentación general de la zona de estudio (las comunidades de San Juan Antontla y Huehuetecpan, municipio de Cosautlan de Carvajal, Ver.), la cual enfatiza la preeminencia de la cafecultura y el microfundismo, características de esta región, se expone la metodología utilizada, es decir: el método de los "perfiles arquitecturales" adaptado a las agroselvas, las encuestas y las recolecciones botánicas.

Los primeros resultados presentados son el inventario de las especies arbóreas presentes en los cafetales de la zona, y varios ejemplos de plantas útiles arbustivas o herbáceas ahí encontradas. Para cada especie, se describe sus principales características, sus usos y su importancia económica, etc.

Luego, se propone una tipología de los cafetales, con el fin de ubicar las agroselvas, objeto de este estudio, en el marco de la producción cafetalera. Así se destacan cinco tipos, según el grado de complejidad estructural y de diversidad de producciones (las agroselvas pertenecen al tipo más complejo). Además de sus descripciones, se propone una estimación de la importancia relativa y de la dinámica de evolución de cada tipo.

En fin, son detalladas y estudiadas 4 parcelas de café (de las cuales 3 son agroselvas), y sus estructuras analizadas por el método de los perfiles arquitecturales. En cada caso, el estudio

intenta explicar la estructura de la parcela por su situación, las características de las fincas, etc.

En conclusión, se analizan las condiciones de existencia de agroselvas y las perspectivas de la agroforestería en la zona, tomando en cuenta la situación actual y las perspectivas de la cafeticultura.

PLAN DE L'ETUDE

INTRODUCTION	P. 1
CHAPITRE I: Présentation de la région d'étude	
1/ Le cadre physique et le milieu naturel	p. 4
2/ Le cadre humain et l'agriculture	p. 7
CHAPITRE II: Méthodologie	
1/ Profils architecturaux	p.11
2/ Enquêtes	p.12
3/ Relevés botaniques	p.13
CHAPITRE III: Résultats	
1/ L'inventaire botanique	p.14
1-1/ Les arbres des caféières	p.14
1-2/ Les espèces arbustives et herbacées des caféières	p.27
2/ La place des agroforêts dans le paysage caféier: une typologie	p.34
2-1/ Pourquoi une typologie?	p.34
2-2/ Le choix des critères	p.36
2-3/ La typologie	p.38
2-4/ Aspects quantitatifs et dynamiques de la typologie	p.43
3/ Etude architecturale de 4 parcelles	P.45
3-1/ La plantation "traditionnelle"	p.45
3-2/ Les agroforêts caféières	p.47
3-2-1/ Le jardin à chininis	p.48
3-2-2/ Le jardin à zapotes blancs	p.51
3-2-3/ Le jardin à jinicuiles	p.53

CHAPITRE IV: Discussion et conclusion

1/ Caféculture et agroforesterie: incompatibilité? p.57

2/ Retour à la problématique initiale : bilan,
hypothèse et conclusion p.59

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

INTRODUCTION

le présent travail est l'aboutissement d'un séjour de dix mois à Xalapa, capitale de l'état de Veracruz, au Mexique, financé par une bourse de recherche des Ministères des Relations Extérieures Mexicain et Français. Cette recherche s'inscrit dans le cadre du LIDER (Laboratorio de Investigación y Desarrollo Regional) qui a été créé en 1983 à Xalapa, et auquel participent l'INIREB (Instituto de Investigaciones sobre Recursos Bióticos), l'ORSTOM, le CIRAD, l'INRA et le CIHEAM. Le LIDER a pour "objectif et thème fédérateur l'analyse du comportement des petits producteurs face à l'instabilité de leur environnement" (MARCHAL & PASQUIS 1984).

L'un des postulats de départ était l'existence d'une crise régionale de la caféiculture, prise en tenailles entre l'élevage laitier et la canne à sucre, et de plus menacée par l'arrivée imminente de la rouille foliaire du café (Hemileia vastatrix) et l'instabilité des cours du café sur les marchés internationaux.

La recherche d'alternatives au café pour les petits producteurs (les plus fragiles face à cette crise) était donc un des objectifs du LIDER. Une des voies envisagées était l'agroforesterie, et ce séjour devait permettre la formulation de propositions en vue d'une action ultérieure en Recherche-Développement. Cet objectif initial a été formulé à l'automne 1983, avant la constitution du dossier de bourse.

Le déroulement prévu de l'étude était le suivant:

-localisation de structures agroforestières

susceptibles de servir de modèles pour un remplacement (total ou partiel) des plantations de café, dans les zones de petite production, par des systèmes agroforestiers stables et viables à long terme. Ces structures "modèles" devaient être recherchées dans la zone d'étude du LIDER pour des raisons matérielles et scientifiques (la nécessaire proximité géographique, climatique, botanique et humaine entre le modèle et le système à transformer).

-étude de ces exemples: aspects descriptifs, analyse de la structure et du fonctionnement, avantages et inconvénients, etc.

Cette phase devait représenter l'essentiel du travail.

-par comparaison avec les zones de petite caféiculture, formulation de propositions, définition d'axes de Recherche-Développement.

En raison de la relative brièveté du séjour, l'aide de chercheurs français et mexicains a été sollicitée dès le printemps 1984, pour faciliter la localisation des systèmes à étudier. A cette fin, un questionnaire fut envoyé au LIDER à Xalapa, auquel malheureusement il n'a pas été répondu de manière satisfaisante. Un temps précieux a donc été perdu à rechercher une zone d'étude, qui plus est dans une région dominée de longue date par des monocultures (cf. chapitre I-2) et où donc les structures diversifiées que sont les systèmes agroforestiers sont rares.

D'autre part, la réalité de la crise caféière évoquée plus haut, ou du moins son actualité (on peut estimer qu'elle est potentielle, cf.chapitre IV-2), a été remise en question, ce qui a conduit à modifier l'optique dans laquelle était prévu le déroulement de l'étude.

Les systèmes agroforestiers les plus intéressants ont été localisés dans le "municipio" de Cosautlan de Carvajál (voir cartes en annexe), qui est précisément la zone de petite caféiculture la plus défavorisée, et qui a été jusqu'à présent l'objet du plus grand nombre de travaux du LIDER.

CHAPITRE I: Présentation de la région d'étude

1/ Le cadre physique et le milieu naturel

Le municipio de Cosautlan se trouve dans le sud de l'aire caféière étudiée par le LIDER (voir carte 1), à la frontière avec l'Etat de Puebla, avec pour coordonnées approximatives 97° de longitude Ouest et 19°20' de latitude Nord. Il est cerné de tous côtés, sauf à son extrémité Nord-Ouest, par deux "barrancas", deux gorges profondes creusées par une rivière et son affluent qui se rejoignent à l'Est de Cosautlan.

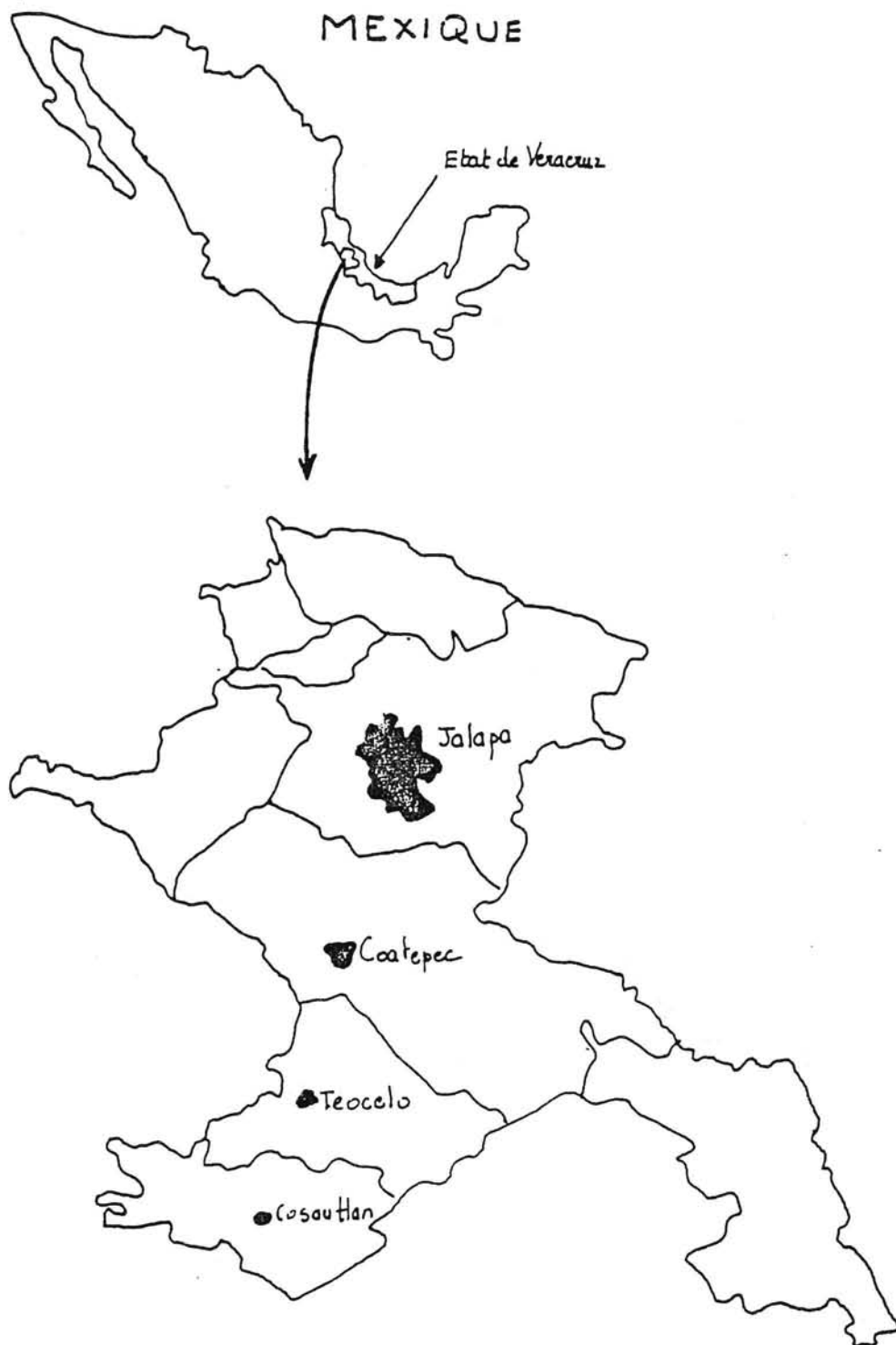
De l'extrémité Nord-Ouest partent les deux seuls chemins carrossables qui relient le municipio, l'un à Ixhuacan (non goudronné), et l'autre à Xalapa, par Teocelo et Coatepec (goudronné depuis 1981 seulement).

Les villages de San Juan Antontla et Huehuetecpan et leurs terroirs occupent la partie la plus occidentale du municipio de Cosautlan, à des altitudes variant entre 1100 et 1350 mètres.

S. Juan Antontla occupe le fond de la barranca de Xilontla, qui limite au Nord le municipio. Cette "cañada", évasée à l'Ouest, se rétrécit de plus en plus en descendant vers l'Est, ses versants devenant parfois des falaises, avant de s'élargir à nouveau en débouchant dans la plaine de Jalcomulco. Elle a été creusée par un ruisseau dans une strate de colluvions pyroclastiques provenant du volcan qui domine la région (le Cofre de Perote, 4200m d'altitude), et tapissée par la suite de cendres volcaniques (ROULLEAU 1985, comm. pers.).

On se trouve ici dans l'unité morphopédologique dénommée "cañada 2" par les morphopédologues du LIDER (J.P. ROSSIGNOL &

CARTE I : La zone d'étude du projet LIDER



J.N. ROULLEAU), et comprenant les sous-unités suivantes:

-1-Versant long et abrupt de la barranca.

A l'Ouest du village, qui est situé à la limite entre la partie supérieure évasée et la partie basse en gorges, c'est le versant Sud de la barranca. A l'Est, les deux versants sont "longs". Ces versants longs sont disséqués par le réseau hydrographique.

-2-Versant court à pente forte, parfois colluvionnaire.

C'est le versant Nord, à l'Ouest du village.

-3-Fond de cañada au-dessus du village.

Le fond de cette partie évasée de la barranca est plat en raison de l'accumulation des colluvions provenant des versants abrupts.

-4-Replat de sommet et crête large sur cendres.

En fond de vallée élargie (sous-unité 3), on trouve des andosols humifères sur cendres, qui sont eux-mêmes colluvionnaires: ce sont des sols formés sur les pentes puis entraînés vers le bas. Ces glissements n'étant pas uniformes, on peut observer sur les versants des poches d'andosols sur cendres, mais le plus souvent il n'y a que des roches peu altérées et des sols peu épais (ROULLEAU 1985, comm.pers.).

Huehuetecpan se trouve sur le "plateau" de Cosautlan, et son terroir est délimité, au Sud par l'autre frontière du municipio, la Barranca Grande, et au Nord par la route de Cosautlan à Teocelo.

La principale unité morphopédologique est ici celle dénommée "collines 7". Elle est formée de collines arrondies sur cendres, avec un réseau hydrographique de type dendritique. Cinq sous-

unités ont été caractérisées par ROSSIGNOL & ROULLEAU:

- 1-Têtes de vallées à pente faible et fond concave.
- 2-Têtes de vallées et vallées à pente forte, versants convexes, crêtes arrondies et fond plat.
- 3-Replat ou sommet de crête sur cendres.
- 4-Vallées de raccordement et vallées profondes en V (crêtes aigues).
- 5-Vallons ouverts sur la barranca.

En fond de vallée, on trouve des andosols humiques très profonds (plus de deux mètres). Sur les pentes, les andosols ont un horizon humifère plus réduit, de 40 à 60 cm. de profondeur. Il y a également (rarement) des sols andiques plus évolués (ROULLEAU 1985, comm. pers.)

Les andosols rencontrés dans cette région sont donc profonds, très filtrants (ce qui explique qu'ils puissent se maintenir sur des pentes très fortes), mais sujets à une lixiviation importante des bases, ce qui entraîne une fixation des phosphates dans le sol, et pose des problèmes pour l'agriculture (MARCHAL & PASQUIS 1984). Leur ph est bas: 4 à 5.

Le climat est du type subtempéré humide, avec une pluviométrie annuelle d'environ 1500 mm. La saison "sèche" s'étend de Décembre à Mars, et est caractérisée par des brouillards persistants souvent accompagnés de crachin (le "chipi-chipi"), qui sont le fait de masses nuageuses venant du Nord-Est et arrêtées par la Sierra Madre Orientale.

La barranca de Xilontla est le siège de phénomènes d'inversion du gradient de température le long des pentes, par suite de remontées d'air chaud depuis la vallée de Jalcomulco

(à 600m.d'altitude) et de coulées d'air froid depuis son extrêmité Nord-Ouest(à plus de 1350 m.). Les remontées d'air chaud pourraient expliquer la présence, à plus de 1100m d'altitude, d'espèces végétales considérées comme appartenant à la forêt tropicale humide de plaine (en particulier Cleome viridiflora, une CAPPARACEAE, et Tapirira sp., une ANACARDIACEAE).

La végétation naturelle est une forêt mésophylle dite "à Liquidambar et Quercus"(RZEDOWSKI 1978, GOMEZ-POMPA 1977, ZOLA BAEZ 1980). Elle est ici dominée par les chênes(Quercus spp., FAGACEAE), et les "marangolas"(Clethra spp., CLETHRACEAE). On y rencontre également diverses Légumineuses (Inga jinicuil, Leucaena diversifolia, Diphysa robinoides, entre autres), des BETULACEAE (Carpinus caroliniana, Ostrya virginiana), des ULMACEAE (Trema micrantha, Ulmus mexicanus), des ARALIACEAE (Oreopanax spp., Dendropanax arboreus), des MORACEAE (Ficus spp., Cecropia obtusifolia), etc.

Par contre, le Liquidambar (Liquidambar macrophylla, HAMAMELIDACEAE), fréquent dans la région de Xalapa aux altitudes plus élevées, n'a pas été observé.

Cette formation est ici relativement basse (les arbres de plus de 30 m. sont très rares) et limitée à des bosquets atteignant rarement un hectare, ou à des situations extrêmes (pentes très fortes dominant les barrancas).

2/ Le cadre humain et l'agriculture

Le "microfundisme" (morcellement du terroir en petites propriétés) est assurément une des caractéristiques les plus importantes de cette zone. D'après une enquête(*) réalisée en 1981

(*): cf. GARCIA VELAZQUEZ 1984.

par FCyE (Fomento Cultural y Educativo, une O.N.G. mexicaine de développement rural), la superficie moyenne des unités de production(*) est de 1,18 ha (variant entre 0,1 et 4,5 ha) à S. Juan Antontla et de 2,8 ha (variant entre 0,032 et 22 ha) à Huehuetecpan.

Dans la partie centrale de la zone caféière où les grandes haciendas, créées dès le XVI^os. par les colons espagnols, dominaient la région, la Révolution et la Réforme Agraire (à partir de 1910) ont conduit à la création de grandes propriétés ou d'"ejidos" (appropriation collective de la terre par une communauté rurale).

Dans le municipio de Cosautlan, le peu d'importance des haciendas et des luttes agraires a abouti à l'installation de nombreux petits propriétaires, anciens "peones" (ouvriers agricoles) ou immigrants venus de l'Etat voisin de Puebla (BEAUMOND 1984).

Le café, apparu dès le milieu du XIX^os. dans les grandes haciendas où il a remplacé la canne à sucre et l'élevage, ne s'est imposé à Cosautlan qu'après 1940 (BEAUMOND 1984). La ruine des orangeries vers 1950, suite à l'attaque de la mouche de la Méditerranée, puis l'installation, à partir de 1971, de centres de collecte du café par l'INMECAFE (Instituto Nacional del café, organisme créé par l'Etat Mexicain pour s'introduire dans ce secteur jusque-là sous la totale dépendance des commerçants-exportateurs), ont assuré cette prééminence, laquelle est parti-

(*): Une partie du terroir est occupée par des pâturages (élevage bovin) appartenant à des grands propriétaires ne résidant pas dans le village ni même parfois dans le municipio, et qui n'ont pas été soumis à l'enquête par FCyE.

culièrement marquée à S.Juan Antontla et Huehuetecpan.

La situation actuelle de la caféiculture dans ces deux villages peut être caractérisée par les chiffres suivants, obtenus à partir des données brutes de l'enquête citée plus haut (FCyE 1981 in GARCIA VELAZQUEZ 1984):

-à S.Juan Antontla, sur 17 unités de production (UP), 13 produisent du café, avec une superficie moyenne pour cette culture de 0,9 ha. En ne considérant que les 11 UP ayant moins de 2 ha en café, cette moyenne tombe à 0,67 ha (les deux autres UP ont respectivement 2 et 2,4 ha en café). Le rendement moyen en café (moyenne des rendements par UP) des 13 UP est de 6,8 quintaux par ha (un quintal correspond à 250 kg de café cerise).

-à Huehuetecpan, 53 exploitations ont été recensées, dont 50 produisent du café, avec en moyenne 2 ha par UP. Le rendement moyen (moyenne des rendements par UP) est de 11,8 qtx par ha.

Cinq UP ont plus de 5 ha en café, et les 45 autres ont en moyenne 1,28 ha (dont 32 ont 1 ha ou moins).

Si l'on compare ces chiffres avec les moyennes (*) nationales (3,75 ha de café par UP et 12,6 qtx/ha), de l'Etat de Veracruz (2,84 ha/UP et 14,3 qtx/ha), ou du bassin caféier de Coatepec (19,1 qtx/ha), on constate que Huehuetecpan et surtout S.Juan Antontla sont dans une situation extrême (y compris d'ailleurs par rapport au reste du municipio de Cosautlan), et très critique.

(*): Sources: -INMECAFE 1981 "Delegación de Coatepec" Xalapa, Ver.
-MARCHAL & PASQUIS 1984

Cependant, il faut noter que, malgré ces petites surfaces, la faible intensification de la caféiculture et le coût des facteurs de production (main d'oeuvre en particulier), cette culture se maintient et même s'étend. La seule autre option pour les tout petits producteurs, qu'on trouve très rarement et à S.Juan Antontla seulement, est la culture du maïs seul. Dans la quasi-totalité des cas, quand la taille de la propriété ne permet pas d'en consacrer une partie au maïs, on y cultive du café en louant parfois une parcelle pour y installer la "milpa" (champ de maïs seul ou avec haricot, piment, etc.).

Que, dans cette situation d'infrasubsistance (FCyE estime qu'il faut 3 ha de caféiers pour faire vivre une famille moyenne), le café soit encore pratiquement le seul recours de ces petits paysans montre bien que la crise de la caféiculture n'est pas encore une réalité.

La très forte pression sur la terre et l'impossibilité de la compenser par une intensification poussée de la caféiculture sont donc deux problèmes essentiels pour les paysans de cette zone. Pour pouvoir vivre, ils ont recours au travail à l'extérieur de l'exploitation (2 à 4 jours par semaine pour tous les hommes des exploitations de moins de 5 ha de Cosautlan, d'après BEAUMOND 1984) ou/et à la diversification des cultures. C'est la culture du maïs (et haricot) évoquée plus haut, mais aussi la diversification sur les parcelles caféières elles-mêmes. Ce deuxième cas est l'objet de la présente étude.

CHAPITRE II : Méthodologie

1/Profils architecturaux

La méthode des profils architecturaux (OLDEMAN 1974) est l'outil utilisé dans cette étude pour la description et l'analyse des agroforêts. Elaborée à l'origine pour l'étude des forêts tropicales humides, cette méthode est basée sur la distinction de trois phases dans la vie d'un arbre: dans un premier temps, alors qu'il croît en hauteur et n'a pas encore atteint sa taille maximale, il est un arbre du futur; lorsque sa croissance en hauteur est arrêtée et qu'il présente plutôt une croissance horizontale (un étalement de sa cime), il passe au stade d'arbre du présent; enfin, dans la phase ultime de déclin précédant sa disparition, c'est un arbre du passé.

Dans l'ensemble des arbres du présent on distingue différents Ensembles Structuraux (ES) qui constituent l'ossature de la forêt et dont la description permet de comprendre la structure verticale, la stratification de cette dernière.

La méthode consiste donc en l'étude détaillée d'une portion délimitée de forêt qui est représentée sous forme d'un profil vertical et d'un plan sur lequel sont localisés les arbres et la projection au sol de leurs cimes. L'analyse de cette double représentation aide à la compréhension de la structure verticale, de l'organisation horizontale et de la dynamique de la forêt.

Dans le cas des agroforêts, qui sont des systèmes à finalité productive, une nouvelle notion a été introduite par MICHON & al. (1983; cf aussi MICHON 1985): celle d'Ensemble Productif (EP). Pour y aboutir, les arbres de l'agroforêt sont ici aussi divisés en

trois catégories: arbres de remplacement, arbres productifs et arbres du passé. Les EP sont définis à l'intérieur de l'ensemble des arbres productifs et "correspondent à des zones de production privilégiées dans l'espace (de l'agroforêt)" (MICHON 1985).

Dans les agroforêts caféières étudiées ici, un certain nombre d'arbres et d'arbustes (en particulier le café-Coffea arabica) sont soumis à des pratiques de taille et/ou de recépage qui aboutissent à limiter leur croissance en hauteur (les plants de café atteignent 4 à 5 m au maximum, contre 8 à 10 m en conditions naturelles, d'après COSTE 1968). Autrement dit, ces plantes ont une hauteur maximale abaissée et on peut considérer qu'elles sont ainsi maintenues artificiellement dans un ES de hauteur inférieure à celle de l'ES auquel elles appartiendraient normalement.

Enfin, ces plantations de café sont notablement différentes des écosystèmes pour l'étude desquels cette méthode a été conçue. Elles sont beaucoup moins denses et complexes, et les plus grands arbres atteignent 25 m à peine (contre 40m., 50 m. ou plus pour les forêts tropicales humides). L'analyse quantitative de données mesurées sur un profil n'y a donc pas beaucoup de sens. L'analyse est ici essentiellement qualitative, et le profil est avant tout un outil irremplaçable de description de la parcelle étudiée.

2/ Enquêtes

Les enquêtes auprès des agriculteurs ont été une des sources principales d'informations. Sauf en ce qui concerne les exploitations dont une parcelle a fait l'objet d'un profil (et dans ce cas j'ai parfois profité des enquêtes réalisées par C. BERNARD et

R.PASQUIS, du LIDER), je n'ai pas eu recours à des enquêtes préparées et systématiques, en raison de leur difficulté de mise en oeuvre dans ce cas précis. Outre leur "lourdeur", elles sont parfois assez mal accueillies par les paysans qui n'y voient qu'un simple "pompage" d'information. Autrement dit, il est difficile de leur demander de consacrer du temps à une enquête dont ils ne perçoivent pas ce qu'ils peuvent en retirer. Cet état de fait s'explique en grande partie par l'abondance des enquêtes, études, etc, réalisées dans la région dans les domaines agricoles et social, sans résultat apparent pour les paysans.

Par contre, il est tout à fait possible de recueillir des informations en interrogeant de manière informelle (sans questionnaire préparé ni rendez-vous) les personnes rencontrées au cours de randonnées sur le terrain, de la réalisation de profils, etc.

3/Relevés botaniques

La flore utile et/ou arborescente de la région est assez bien connue, et je n'ai pas jugé utile de constituer un herbier important. Un certain nombre de plantes ont cependant été collectées et mises en herbier à des fins de détermination, mais dans presque tous les cas celle-ci a pu se faire à l'Herbier de l'INIREB, avec l'aide de botanistes de cet institut. Les échantillons ont été déposés à l'Herbier de l'Institut de Botanique de Montpellier.

CHAPITRE III : Résultats

1/ L'inventaire botanique

1-1 Les arbres des caféières

En raison de la place du café dans les agroforêts étudiées, et plus généralement dans les paysages et l'économie régionaux, cette étude a été abordée, dans un premier temps, comme celle de l'ombrage du café dans la région. J'ai donc commencé par réaliser un inventaire des espèces arborescentes de taille supérieure à 5m présentes dans les caféières. Pour chacune d'elles, j'ai noté:

- les noms de genre, d'espèce, et la famille botanique, déterminés sur le terrain ou à l'Herbier de l'INIREB sur échantillon.
- le(s) nom(s) vernaculaire(s) (espagnol ou nahuatl).
- l'origine: dispersion naturelle ou plantation.
- le(s) usage(s) reconnu(s) par la population locale et le(s) produit(s) utilisé(s) ainsi que la destination de ce(s) produit(s).
- la hauteur du ou des individus rencontrés.
- une description sommaire du port de l'espèce (étalé, en boule, etc.) et de la densité de son ombrage.
- la fréquence approximative de présence dans les caféières.

Les résultats principaux sont classés ci-dessous par familles botaniques. La lettre A ou B placée sous chaque nom d'espèce indique la catégorie de taille dans laquelle elle a été classée:

A=arbres de plus de 8 m.; B=petits arbres de moins de 8 m.

La mention F1, F2, ou F3 indique la fréquence:

F1=espèce rare ou très rare; F2=espèce moyennement fréquente;
F3=espèce fréquente ou abondante.

ACTINIDIACEAE (DILLENIACEAE)

Saurauia pedunculata Hook
B Fl

Nom vernaculaire: Ixtlahual

C'est un petit arbre spontané des forêts et friches. Il produit des petits fruits très sucrés (mais peu consommés par l'homme) et est très mellifère.

ANACARDIACEAE

Mangifera indica L.
A Fl

n.v.: Mango

Ce fruitier est ici à la limite altitudinale de son aire de culture. Dans les zones basses du bassin caféier de Coatepec (entre 800 et 1100 m. d'alt.), il est parfois le seul arbre associé au café. Mais en raison de la densité de son feuillage et de son port en boule, il n'est pas un bon arbre d'ombrage aux altitudes supérieures, donc dans la zone qui nous intéresse. Il est d'ailleurs la plupart du temps fortement élagué au-dessous de 5 m. Les fruits sont destinés uniquement à l'autoconsommation, les marchés étant largement approvisionnés par les plantations des zones basses.

Tapirira sp.
A Fl

n.v.: Cacao

UN seul individu a été rencontré dans la zone, et il s'agit d'une "anomalie" écologique (cf chapitre I-1). Ses fruits étant comestibles, sa présence au bord d'un sentier (celui qui suit le fond de la barranca de Xilontla) qui est une voie de communication traditionnelle entre la vallée de Jalcomulco et les montagnes (Ixhuacan et Ayahualulco) n'est pas totalement fortuite.

ANNONACEAE

Annona cherimola Miller
B Fl

n.v.:Chirimoya

Ce fruitier est courant au-dessus de 1400 m., mais ne donne ici que des fruits de qualité médiocre.

APOCYNACEAE

Plumeria rubra L.
B Fl

n.v.:Calote, Cacaloxóchitl

Cette espèce ornementale, originaire de la forêt basse caducifoliée (en général au-dessous de 1000 m. d'alt.-PENNINGTON & SARUKHAN 1968), est plantée aux abords des maisons. Son ombrage est très clairsemé.

ARALIACEAE

Oreopanax capitatus (Jacq.)Decne&Planchon
A Fl

n.v.:Xoco,
Hoja de Xoco

Le Xoco s'installe souvent, au départ, en épiphyte sur de vieilles souches mais prend par la suite un port d'arbre. L'ombrage est moyen. C'est une essence de la forêt mésophylle. Ses feuilles sont utilisées pour envelopper (et aromatiser) les "tamales" (préparation culinaire à base de pâte de maïs bouilli).

Oreopanax echinops (Schlecht.&Cham.)Decne&Planchon
A Fl

n.v.:Cinco Hojas

C'est aussi une espèce de la forêt mésophylle, mais non épiphyte et à l'ombrage dense. Ses feuilles ont le même usage que celles d'O.capitatus.

BETULACEAE

Ostrya virginiana(Miller)K.Koch
A Fl

n.v.:Pipinque

Autre espèce de la forêt mésophylle accidentelle dans les caféières. Elle n'a pas d'usage reconnu.

BOMBACACEAE

Pseudobombax ellipticum H.B.K.
A F2

n.v.:Lele

Cette espèce est à la fois spontanée dans la forêt et abondamment plantée comme arbre de haie et, dans une moindre mesure, à l'intérieur des plantations. Son feuillage est caduc en saison sèche.

BRUNELLIACEAE

Brunellia mexicana Standley
A F1

Autre espèce de la forêt accidentelle dans les caféières.

BURSERACEAE

Bursera simaruba (L.) Sarg.
A F2

n.v.:Chacá

Probablement l'espèce la plus fréquente en haies vives, grâce à sa capacité de régénération à partir de piquets. Il n'y a pas d'autre usage reconnu.

CAPRIFOLIACEAE

Sambucus mexicana Presl.
B F2

n.v.:Saúco

Ce sureau est spontané, mais également fréquent en haies vives. Bien que reconnus comme comestibles, ses fruits ne sont pas consommés ici. Les feuilles, en tisane, calment les brûlures d'estomac.

CARICACEAE

Carica papaya L.
B F1

n.v.:papaya

On trouve des papayers le plus souvent aux abords des maisons et rarement en pleine caféière. Ils sont bien sûr plantés pour leurs fruits.

CLETHRACEAE

Clethra macrophylla Martens & Galeotti
A F2

n.v.:Marangola

Avec d'autres espèces du même genre, C. macrophylla ombrage le café dans le cas de plantations sous forêt naturelle éclaircie. Elle produit un bois d'oeuvre apprécié, mais son ombrage est dense.

COMPOSEES

Verbesina turbacensis H.B.K.
B F2

n.v.: Huachachaca

Commune dans les friches et au bord des chemins, cette espèce a un usage médicinal, contre les "maladies des dames" (probablement les douleurs de règles).

Vernonia deppeana Less
B F2

n.v.: Xiquite

C'est aussi une rudérale médicinale, utilisée en usage externe pour soigner plaies, coupures, etc.

CYATHEACEAE

genre et espèce non déterminés
B F1

n.v.: Helecho de arbol

On trouve parfois, dans les bas-fonds humides, des fougères arborescentes qui n'ont d'autre utilité qu'ombrager le café. L'ombrage est très clair.

EUPHORBIACEAE

Cnidoscolus multilobus (Pax) Johnston
B F2

n.v.: Mala mujer,
Ortiga

Encore une espèce de friche dont, cette fois, le latex est médicinal et sert, mêlé à de l'eau, à calmer les rages de dents. L'ombrage est clair et le port étalé.

Croton draco Schlechter
A F1

n.v.: Sangregado

Autre espèce courante en haies vives, le sangregado produit un latex rouge dont l'action cicatrisante est bien connue. L'ombrage est clair.

Ricinus communis L.

n.v.:Higuerilla

B F2

Le ricin était vendu, il y a encore quelques années, à des intermédiaires qui venaient le chercher à la source. Actuellement, ce débouché est supprimé, mais les arbustes sont restés, parfois comme seul ombrage du café. Les graines de ricin, mêlées aux semis de maïs, sont supposées protéger ces derniers des oiseaux et autres granivores.

FAGACEAE

La forêt mésophylle comprend plusieurs espèces de chênes ("Encinos"), utilisées pour le bois d'oeuvre. Deux espèces ont été récoltées dans des caféières:

Quercus candicans Née

Quercus germana Schlecht. & Cham.

A F1

Leur ombrage est dense, avec un port peu étalé.

LAURACEAE

Litsea glaucescens H.B.K.

n.v.:Laurel

B F1

Les feuilles de cet arbuste sont utilisées comme condiment, et parfois vendues sur les marchés.

Persea americana L.

n.v.:Aguacate

A F2

Plusieurs variétés de ce fruitier sont cultivées dans la région, essentiellement pour l'autoconsommation, les marchés étant approvisionnés par des plantations situées dans d'autres parties du pays. Les feuilles sont utilisées comme condiment, et le bois pour la fabrication de meubles, charpentes, etc. L'ombrage est très dense et le port en boule.

Persea schiedeana Nees
A F3

n.v.:Pahua,
Chinini

Proche de P.americana,et également fruitière,cette espèce est sans doute originaire de cette partie du Mexique (Le centre et le Sud de l'Etat de Veracruz,au-dessus de 1200 m.,d'après STANDLEY 1924).Elle est utilisée aussi pour le bois d'oeuvre.Les fruits sont souvent vendus sur les marchés.Son ombrage est moins dense que celui de P.americana,et son feuillage caduc en saison sèche.

LEGUMINEUSES-MIMOSOIDEAE

Calliandra houstoniana (Miller)Standley
B F1

n.v.:Guajillo

Aucun usage n'est signalé pour cet arbuste de la forêt.

Inga

On rencontre de nombreuses espèces de ce genre dans la région, certaines spontanées,d'autres plantées.Le plus souvent,elles sont associées au café en tant qu'arbres d'ombrage spécialisés.

Inga jinicuil Schlechter
A F3

n.v.:Jinicuil

Les gousses produites par cet arbre,parfois vendues sur les marchés,contiennent une arille sucrée consommée crue.Le Jinicuil, originaire de la forêt mésophylle,est très utilisé dans la zone pour l'ombrage du café.Le port n'est étalé que chez les individus âgés,qui peuvent atteindre une taille respectable(tronc de plus d'1 m. de diamètre pour une hauteur de 25 à 30 m.),et l'ombrage est moyennement dense.Il fixe probablement l'azote atmosphérique (présence de nodules racinaires).Enfin,on peut remarquer que même jeunes,tous les individus rencontrés sont abondamment couverts d'épiphytes (BROMELIACEAE,ORCHIDACEAE,Fougères,Bryophytes,etc.).

I.paterno Harms
A F2

n.v.:vainillo

Le vainillo présente un aspect général proche de celui du jini-cuil, et produit également des gousses à arille comestible. Mais il porte peu d'épiphytes et est beaucoup moins représenté dans les caféières de la zone. Il fixerait également l'azote atmosphérique.

I.spuria Humb & Bonpl
I.vera H.B.K.
I.leptoloba
A F3

n.v.:Chalahuites

Plusieurs Inga spp. d'aspect général assez proche (taille réduite: moins de 20 m., et souvent 10 à 15 m.; port étalé; ombrage clair) sont plantés pour l'ombrage du café, sans présenter d'autre usage. Les caféiculteurs considèrent que leur ombrage est le meilleur, mais elles ne fixent pas toutes l'azote atmosphérique (I.leptoloba ne présente pas de nodules à Rhizobium d'après ROSKOSKI 1982 (*)).

Leucaena diversifolia (Schlechter) Benth
A F3

n.v.:Guaje

L'ombrage du guaje est également très apprécié, car il présente les mêmes caractéristiques. De plus, cette espèce fixe l'azote de l'air et produit des fruits comestibles: les graines des gousses normales sont consommées cuites, et certaines gousses qui, à la suite d'une maladie prennent une forme sphérique et deviennent charnues, sont mangées crues sous le nom de "zozonte". Le bois est également utilisé, ce qui n'est pas le cas des Chalahuites.

LEGUMINEUSES-PAPILIONOIDEAE

Diphysa robinoides Benth
A F2

n.v.:Ixcoahuite

(*): in JIMENEZ AVILA & GOMEZ POMPA (ed.) 1982

Encore une espèce dont l'ombrage est apprécié, toujours pour les mêmes raisons. Le bois est très résistant à la putréfaction. Comme le guaje, c'est une espèce locale.

Erythrina americana Miller n.v.: Iquimite
A F2

L'iquimite est fréquent en haies vives et produit des fleurs comestibles et vendues sur les marchés. Il fixe l'azote de l'air, et a un ombrage moyen.

LILIACEAE

Yucca elephantipes Regel n.v.: Izote
B F3

Les fleurs de l'izote jouent, en juin et juillet, un rôle important dans l'alimentation des paysans les plus pauvres: les pétales charnus, riches en vit.C et en Niacine (WILLIAMS 1981), des grandes inflorescences sont mangés bouillis deux à trois fois par semaine (C.CAMBREZY 1985, comm.pers.). L'izote est aussi une plante courante de haies vives, et joue un rôle minime dans l'ombrage du café.

MALPIGHIACEAE

Bunchosia biocellata Schlechter n.v.: Zapotillo
B F1

Ce petit fruitier donne des baies charnues comestibles, et son ombrage est clair.

MELASTOMACEAE

Conostegia xalapensis (Bonpl.) D. Don n.v.: Teshuate
B F1

Cette espèce spontanée de la forêt caducifoliée et des friches donne des petits fruits comestibles. Le port est étalé, l'ombrage très clair.

MORACEAE

Cecropia obtusifolia Bertol
A F2

n.v.:Guarumbo

Le guarumbo est un pionnier fréquent dans les formations secondaires de la zone et qui est parfois utilisé pour son ombrage clair. Les feuilles sont données comme fourrage aux cochons.

Ficus tuerkheimii Standley
A F1

n.v.:Higuera

Souvent épiphyte au départ, Ficus tuerkheimii donne des arbres assez gros (un tronc de diamètre supérieur à 1 m. pour une hauteur de plus de 25 m.) avec des contreforts de 1 à 2 m. de haut. Bien que ses figes soient comestibles, elles ne sont pas consommées.

MUSACEAE

Musa spp.
B F3

n.v.:Plátanos

Plusieurs types de bananes sont cultivés ici, mais très peu sont des plantains. Les fruits servent bien sûr à l'alimentation humaine, mais aussi à celle du gros bétail. Dans certains cas, les bananiers sont les seuls "arbres" d'ombrage du café.

MYRTACEAE

Eugenia jambos L.
A F1

n.v.:Pomarrosa

Les fruits de cet arbre originaire d'Asie du Sud-Est sont destinés uniquement à l'autoconsommation. Son port est étalé, et l'ombrage moyen.

Pimenta dioica (L.) Merr
A F2

n.v.:Pimienta

Pimenta dioica est une espèce à usage condimentaire et médicinal (les feuilles, mastiquées, ont une action analgésique). Feuilles,

fleurs et fruits sont vendus. Le port est en boule et l'ombrage très dense.

Psidium guajava L.
B F2

n.v.:Guayava

Les goyaviers, bien que rarement plantés, sont très fréquents près des maisons, le long des chemins et, dans une moindre mesure, dans les caféières. Les paysans pauvres consomment beaucoup de goyaves, leur fructification ayant lieu à une période de l'année en général difficile. Le port est étalé, l'ombrage moyen.

PAPAVERACEAE

Bocconia frutescens L.
B F2

n.v.:Gordolobo

Cet arbuste fréquent dans les friches et au bord des chemins a de nombreux usages médicaux: contre les ulcères, les éruptions cutanées, les verrues, les bronchites; comme vermifuge, purgatif, analgésique local, etc. (MARTINEZ OJEDA 1982). Malgré ses grandes feuilles il donne un ombrage clair.

ROSACEAE

Eriobotrya japonica Lind
B F2

n.v.:Níspero

Ce petit fruitier exotique de jardin a un port en boule et un ombrage assez dense.

RUTACEAE

Casimiroa edulis Llave & Lex
A F2

n.v.:Zapote blanco

Les fruits très charnus de cet arbre sont comestibles, mais la plante a surtout des usages médicaux: feuilles, graines, écorce sont utilisés comme hypotenseurs artériels, somnifères, antidiarrhéiques. De plus, le bois est apprécié pour sa dureté: on en faisait des moules à pains de sucre lorsque la production de

canne à sucre de la région était encore traitée sur place dans de petits moulins artisanaux. Le feuillage, caduc en saison sèche, est clair et le port étalé.

Citrus spp.
B F3

Les agrumes, surtout avec C. sinensis (L.) Osbeck ("Naranja dulce", l'oranger) jouaient dans la région un rôle important jusque dans les années 1950, en combinaison avec le café. Mais la mouche de la Méditerranée (Chrysomphalus dictyospermi Morg) a ruiné cette culture. Une partie de ces fruitiers a été maintenue dans les caféières de cette zone, mais leur production est autoconsommée. Avec C. sinensis, on trouve C. aurantium L. ("Naranja ágría"), C. aurantifolia (Christm.) Swingle ("limón"), C. reticulata Blanco, et probablement de nombreux hybrides naturels entre ces espèces. Les agrumes sont ici en général fortement taillés et ombragent donc peu le café.

SABIACEAE

Meliosma alba (Schlechter) Walp n.v.: Quiabis
A F1 Cedro blanco

Cette espèce de la forêt mésophylle est parfois utilisée pour son bois. Son ombrage est dense.

SAPOTACEAE

Calocarpum mammosum (L.) Pierre n.v.: Zapote mamey
A F1

Rare dans cette zone, l'altitude étant sans doute trop élevée, ce fruitier n'est présent que sur quelques sommets de buttes bien exposés. L'ombrage est dense et le port étalé.

SOLANACEAE

Cyphomandra hartwegii (Miers)Dunal n.v.:Berenjena
B Fl

Ce petit arbre de la forêt mésophylle au port étalé et à l'ombrage clair donne des fruits dont le goût et l'utilisation sont ceux de la tomate.

STAPHYLEACEAE

Turpinia insignis (H.B.K.)Tul. n.v.:Chilcuabil
A Fl

Aucun usage particulier ne m'a été signalé pour cette espèce de la forêt à l'ombrage moyen.

SYMPLOCACEAE

Symplocos sp.
A Fl

Cet arbre spontané qui donne de petits fruits comestibles est très rare dans les caféières.

THEACEAE

Ternstroemia sylvatica Cham.& Schlecht. n.v.:Trompillo
A Fl

Cette espèce de la forêt mésophylle a un bon bois couleur cèdre, mais sa petite taille en limite l'usage. Le port est en boule et l'ombrage dense.

TILIACEAE

Belotia mexicana (D.C.)K.Schum n.v.:Jonote coyotillo
A Fl

Encore une espèce de la forêt, à l'ombrage dense et au port étalé, pour laquelle aucun usage n'est signalé (le bois est de médiocre qualité).

ULMACEAE

Trema micrantha (L.)Blume n.v.:Ixpepel
A F2

Cette espèce pionnière à l'ombrage clair et étalé est fréquemment utilisée dans cette zone pour ombrager le café et, plus rarement, pour son bois. Son écorce fibreuse sert à tresser des cordes.

URTICACEAE

Myriocarpa longipes Liebm n.v.: Palo de agua
A Fl

Un seul individu a été rencontré, qui était fortement taillé en raison de la densité de son ombrage. Le bois mou n'est pas utilisable.

VERBENACEAE

Cornutia grandifolia (Schlecht. & Cham.) Schauer
B Fl

Cet arbrisseau de friches n'a pas d'usage reconnu. Son ombrage est clair et étalé.

Lippia myriocephala Schlecht. & Cham. n.v.: Palo gusano
A Fl

Autre espèce de végétation secondaire, le palo gusano peut donner de vrais arbres mais, dans les caféières, elle est en général limitée à la taille d'un arbuste. Elle donne un ombrage clair.

1-2 Les espèces arbustives et herbacées des caféières:

Par la suite, j'ai élargi cet inventaire pour y inclure des espèces utiles présentes dans les caféières, soit dans la strate arbustive occupée par le café, soit dans la strate herbacée. Il ne m'a pas été possible de réaliser cet inventaire de manière aussi exhaustive que celui des arbres d'ombrage. Le but recherché ici est plutôt de mettre en évidence les différentes catégories de plantes utiles. Les espèces citées sont donc, soit les espèces importantes pour chacun des usages rencontrés (alimentaire, fourra-

ger, médicinal, ornemental, etc.), soit des espèces dont la rencontre est plus due au hasard, mais dont l'utilité est tout de même reconnue.

Pour les plantes alimentaires, les renseignements concernant la consommation (mode, période et fréquence) m'ont été fournis par C. CAMBREZY, du LIDER, qui a réalisé une enquête auprès de la quasi-totalité des foyers de S. Juan Antontla en Juin et Juillet 1985.

AMARANTHACEAE

Amaranthus hybridus L.
F2

n.v.: Quelite de quintonil
Quintonil
Quelite morado

Herbacée alimentaire importante, le quintonil est consommé bouilli (la partie aérienne) jusqu'à une fois par semaine entre Mai et Juillet. On le trouve le plus souvent au bord des chemins et dans les milpas, mais aussi dans les caféières suffisamment claires.

CACTACEAE

Cette famille importante dans les régions sèches du Mexique est limitée ici à quelques espèces cultivées dans les jardins (plus rarement dans les caféières), parmi lesquelles:

Epiphyllum oxypetalum (D.C.) Haw
Fl

n.v.: Pitaya

Dotée d'un port arbustif-buissonnant, cette espèce donne des fruits comestibles et de belles fleurs qui ne durent qu'une nuit.

Nopalea sp.
Fl

n.v.: Nopal

Ce nopal, qui n'a pu être déterminé, a des "feuilles" (articles aplatis) comestibles, une fois débarrassés de leurs épines. Bouillies ou frites en lamelles, elles sont consommées environ une fois par semaine (dans les foyers qui en possèdent) entre Avril et

Juillet. Le port est arbustif (voir profil P3, §3-2-2).

CAPPARACEAE

Cleome viridiflora Schreb

F1

Probablement ici hors de son aire normale de distribution (cf chapitre I-1), cette herbacée semi-ligneuse a des feuilles comestibles.

CHENOPODIACEAE

Chenopodium ambrosioides L.

n.v.: Epazote

F2

C'est un condiment d'utilisation très répandue (on en rajoute une feuille à l'eau de cuisson des légumes) et fréquent sur les bords des chemins, dans les milpas et les caféières ensoleillées.

COMMELINACEAE

Cette famille comprend plusieurs espèces herbacées semi-rampantes, à usage fourrager, qui sont fréquentes dans les caféières et forment même parfois des tapis denses dans les bas-fonds humides.

en voici deux exemples:

Commelina diffusa Burm. F.

n.v.: Matlalin azul

Tripogandra serrulata (Vahl) Handl.

n.v.: Matlalin

F3

Tripa de pollo

COMPOSEES

Tagetes erecta L.

n.v.: Ancillo

F2

Cultivée depuis des siècles en Amérique centrale, cette plante aux fleurs ornementales pourrait avoir eu un rôle religieux (WILLIAMS 1981). elle est encore aujourd'hui plantée dans les jardins et certaines caféières, et ses fleurs sont vendues.

CUCURBITACEAE

Cucurbita pepo L.

n.v.: Calabacita

F1

La courgette est ici un légume important, puisque ses feuilles et jeunes tiges, aussi bien que ses fleurs et ses fruits sont consommés entre Mai et Septembre (à partir d'Août seulement pour les fruits) une fois par semaine environ (par les familles qui en possèdent). On trouve des pieds de courgettes rampant sur le sol des jardins surtout mais aussi des caféières suffisamment dégagées.

Sechium edule (Jacq.) Swartz

n.v.: Eriso

F2

Chayote

Chez la chayote, la plante entière est aussi comestible, mais les fleurs ne font pas, comme pour la courgette, l'objet d'une cueillette spécifique. La fréquence de consommation est la même que pour la courgette, mais entre Juin et Octobre (Août à Octobre pour les fruits). Selon WILLIAMS (1981), la racine est également utilisable comme légume.

ERICACEAE

Rhododendron indicum Sweet

n.v.: Azalea

F2

Les azalées forment dans les jardins ou certaines caféières (même sous ombrage) des buissons denses de 1 à 2 m. de haut. Les fleurs sont vendues.

EUPHORBIACEAE

Jatropha curcas L.

n.v.: Achiote

F1

Purgatif violent (et même poison dangereux), les graines de l'achiote seraient comestibles après torréfaction et rentreraient dans la composition d'un "mole" (sauce à base de cacao, cacahuètes,

etc.). C'est un buisson de 2 à 4 m. de haut.

Manihot esculenta Crantz
F1

n.v.: Yuca

Le manioc ne rentre pas dans les habitudes alimentaires des habitants de cette zone. Sa présence a pourtant été notée dans un jardin-caféière.

LABIATEAE

Mentha spicata L.
F1

n.v.: Hierba buena

A usage condimentaire et médicinal, la menthe est parfois plantée dans des caféières assez claires.

LEGUMINEUSES-PAPILIONOIDEAE

Phaseolus spp.
F2

n.v.: Frijól

Avec le maïs, auquel il est souvent associé en culture mixte, le haricot noir est l'aliment de base traditionnel au Mexique. Les espèces et variétés locales sont nombreuses.

LILIACEAE

Hemerocallis flava L.
F2

n.v.: Azucena

Cette fleur ornementale cultivée pour la vente est courante dans les jardins et agroforêts caféières.

MALVACEAE

Plusieurs espèces sont fréquentes dans les jardins et agroforêts de la zone, même sous ombrage. Leurs fleurs sont vendues. Elles sont toutes buissonnantes.

Hibiscus spp.
Malvaviscus arboreus Cav.
F2

n.v.: Tulipan
n.v.: Manzanita

MELASTOMACEAE

Tibouchinia urvilleana (D.C.) Cogn.
Fl

n.v.: Capuchina

Autre arbuste à fleurs ornementales.

MYRSINACEAE

Ardisia compressa H.B.K.
Fl

n.v.: Capulín

Le capulin, originaire de la forêt mésophylle, est un petit fruitier dont les feuilles servent de condiment.

OXALIDACEAE

Oxalis latifolia H.B.K.
F3

n.v.: Trebol
Agritos

Cette petite herbacée spontanée dans les caféières est consommée (la partie aérienne avant floraison) bouillie de Mai à Juillet.

PIPERACEAE

Piper auritum H.B.K.
F3

n.v.: Acuyo
Hierba santa

Alors que cette espèce pionnière atteint en forêt tropicale dense la taille d'un petit arbre (TORQUEBIAU 1981), on ne la trouve ici que dans les strates les plus basses. De même que celles d'autres espèces voisines (Piper sanctum (Miq.) Schl., Potomorphe umbellata (L.) Miq.), les feuilles de P. auritum ont un usage condimentaire et médicinal (contre les douleurs de règles).

PHYTOLACCACEAE

Phytolacca purpurascens A.Br. Bouché
Phytolacca rivinoides Kunth & Bouché
F2

n.v.: Jabonera

Comme leur nom l'indique ("jabon"=savon), ces espèces sont saponifères. Les fruits étaient utilisés autrefois à cet usage (les racines aussi au Honduras, d'après WILLIAMS 1981). De plus, les feuilles et jeunes tiges sont comestibles. Ces herbacées sont

spontanées dans les friches et les cultures, y compris les caféières ombragées.

POACEAE

Pennisetum spp.
F1

n.v.:Zacate

On trouve parfois, surtout dans les jardins et les agroforêts caféières, de grosses touffes de ces graminées fourragères destinées à l'alimentation du gros bétail (animaux de bât essentiellement: chevaux, ânes et mules).

Zea mays L.
F3

n.v.:Mais

Originaire du Mexique, le maïs est la base de l'alimentation. Les variétés locales sont nombreuses. L'association maïs-café, fréquente ici, est décrite dans la typologie (chapitre III-2).

ROSACEAE

Prunus persica L.
F1

n.v.:Durazno

Les pêchers rencontrés, aussi bien dans les caféières que dans les jardins, ont toujours une forme buissonnante et une petite taille (4 à 5 m maximum). Ce sont des variétés non greffées, peu ou pas entretenues, mais dont les petits fruits sont appréciés.

SAXIFRAGACEAE

Hydrangea hortensis D.C.
F2

n.v.:Hortensia

L'hortensia est planté pour la vente dans les jardins et les agroforêts caféières.

SOLANACEAE

Capsicum spp.
F2

n.v.:Chiles

Plusieurs espèces de piments sont cultivées, le plus souvent en

association avec maïs et haricot, et pour l'autoconsommation.

Datura spp.
F2

n.v.:Floripundia
Toloache

Ces arbustes sont fréquents aux abords des maisons, où leurs fleurs jouent un rôle décoratif. Ils ont également un usage médicinal (somnifère et hallucinogène).

Solanum nigrum L.
F3

n.v.:Hierba mora

La hierba mora, spontanée dans les friches et les cultures, est une plante alimentaire importante de Mai à Août, où elle est consommée jusqu'à deux fois par semaine.

Solanum tuberosum L.
F1

n.v.:Papa

Rare ici (mais, à quelques centaines de mètres d'altitude plus haut, sur les pentes du Cofre de Perote, la production est importante), la pomme de terre est parfois plantée dans les jardins ou les agroforêts (voir profil P4, §3-2-3).

VERBENACEAE

Lippia dulcis Trev.
F1

n.v.:Hierba dulce

Les Aztèques connaissaient déjà le pouvoir sucrant de cette petite plante : ils l'appelaient eux aussi "herbe sucrée" (OSCATÉ 1985). Elle a également un usage médicinal, en tisane, contre les diarrhées et les refroidissements.

2/ La place des agroforêts dans le paysage caféier: une typologie des caféières:

2-1 Pourquoi une typologie?

A l'échelle du Mexique, une classification des modes de production du café (il s'agit presque toujours de Coffea arabica a déjà été réalisée (FUENTES FLORES 1979). Elle distingue :

- le système rustique: c'est la plantation sous forêt naturelle éclaircie, où le café est peu soigné et les rendements très faibles. On le trouve dans des régions isolées et/ou à dominante "indigène".
- le système traditionnel: c'est le cas de la grande majorité des surfaces et des exploitations. Le café est ombragé par des petits fruitiers (Musa spp. et Citrus spp. surtout) et des arbres spécialisés dans l'ombrage (Inga spp. en particulier). La technicité et les rendements sont meilleurs, mais les plantations sont en général âgées.
- le système "de plantation", où l'ombrage est monospécifique et spécialisé, ou même absent. La technicité est poussée, engrais et produits phytosanitaires jouent un rôle important, et les rendements sont élevés.

Cette typologie est valable au niveau national, car en règle générale la structure des plantations est effectivement liée à la taille et aux moyens techniques et financiers dont disposent les exploitants. Mais à l'échelle de la zone étudiée, elle perd beaucoup de sens. Ici, en effet, alors que la quasi-totalité des exploitations relèvent d'un mode de production artisanal et familial, la structure des plantations peut varier depuis un type proche du "rustique" évoqué ci-dessus (mais avec des caféiers relativement bien entretenus et productifs) jusqu'à un type "de plantation" (mais avec peu d'intrants et une technicité limitée). Comme cela a été souligné plus haut, les exploitations sont de taille très réduite, et, de plus, souvent morcelées. L'autonomie de décision de chaque agriculteur est sensible au niveau de son

exploitation, mais plus encore au niveau de chaque parcelle.

Cette individualisation de la gestion de chaque parcelle, en particulier pour la production caféière, s'inscrit dans le paysage agraire de manière très nette: même s'il n'est pas rare de voir deux parcelles voisines (appartenant à deux propriétaires différents) conduites apparemment de la même manière, l'aspect général du paysage est celui d'une mosaïque à très petite maille (la taille moyenne des parcelles, toutes cultures confondues, est de 0,77 ha à S. Juan A. et de 1,83 ha à Huehuetecpan, d'après l'enquête de FCyE (in GARCIA VELAZQUEZ 1984)). Les facteurs influençant le choix de tel ou tel type de gestion d'une parcelle de café (je parle ici de gestion à moyen et long terme, dans le cadre de laquelle l'influence d'une décision se fait sentir dans la structure même de la plantation) sont très divers: il peut s'agir de contraintes techniques, écologiques, d'influences sociales ou culturelles, etc. Mais, à l'échelle de la zone étudiée, aucun d'eux ne semble avoir un rôle prépondérant. Les situations auxquelles sont confrontées les exploitations sont variées, ce qui entraîne une certaine diversité dans les options choisies par les agriculteurs.

Afin d'appréhender cette diversité et de mieux situer les agroforêts caféières, objet de cette étude, dans le cadre de cette production, il m'a paru nécessaire de réaliser une typologie des plantations de café.

2-2 Le choix des critères:

Si certains types sont facilement identifiables (plantations sans ombrage, par ex.), il n'est pas toujours évident de distinguer des catégories bien délimitées dans l'ensemble

des plantations de café. Le choix des critères permettant une classification cohérente est donc essentiel. L'objet central de cette étude étant les agroforêts caféières, il faut que cette typologie permette la séparation d'un (ou éventuellement plusieurs) types regroupant ces agroforêts. Or la caractéristique principale qui distingue ces dernières des autres plantations de café est leur diversité structurale, botanique, et de productions. La typologie doit donc être orientée suivant un gradient de complexité.

Certains auteurs ont défini un index de complexité (HOLDRIDGE 1967) avec la formule :

$$C = (H \cdot B \cdot D \cdot N) : S$$

où C est l'index de complexité

H est la hauteur des trois plus grands arbres de la parcelle

B est l'aire basale (surface occupée par la projection au sol des cîmes) de tous les arbres de la parcelle dont le tronc a un diamètre (à 1,3 m. du sol) supérieur à 10 cm.

D est le nombre d'espèces arborescentes de la parcelle dont le tronc a un diamètre, à 1,3 m. du sol, supérieur à 10 cm.

S est la surface de la parcelle

Mais, avec un tel indice, dont la variation est continue, tout le problème sera de choisir les limites de chaque catégorie. De plus, cet indice a plutôt été conçu pour permettre la comparaison entre systèmes complexes et non pour classifier des structures dont la complexité est parfois très faible.

J'ai donc préféré baser cette typologie sur des critères plus simples, ne nécessitant pas de mesures et, de plus, variant de façon discrète. Ces critères sont le nombre d'Ensembles Structuraux et le nombre d'Ensembles Productifs (tels que définis au chapitre II-1) présents sur la parcelle considérée.

2-3 La typologie:

Par ordre de complexité croissante, les cinq types suivants ont été reconnus:

TYPE I: CAFE SANS OMBRAGE

Il comprend 2 ES: la strate herbacée et le café.

Lorsque la caféière est, dès sa plantation, dépourvue d'ombrage (il s'agit alors de variétés améliorées: Caturra, Mundo novo), la strate herbacée comprend, pendant les deux ou trois premières années, un EP constitué par une milpa: maïs seul ou associé avec haricot, piments, etc.

On a donc, au début, 1 EP herbacé. Plus tard, lorsque le café entre en production et que la culture de la milpa n'est plus possible (la plantation sans ombrage est en général assez dense), il n'y a toujours qu'un seul EP mais il est arbustif.

La composante herbacée spontanée utile, qui n'est au demeurant pas présente en permanence à cause des désherbages, est limitée à quelques espèces alimentaires et médicinales récoltées de manière tout à fait occasionnelle, et ne peut donc être considérée comme un véritable EP.

TYPE II: CAFE SOUS OMBRAGE NON PRODUCTIF

Il y a ici 3 ES, et toujours 2 EP qui se succèdent. Aux deux ES précédents s'ajoute 1 ES arboré qui est soit planté soit spontané (dans le cas des plantations sous forêt naturelle).

Dans le premier cas, le schéma d'installation est le suivant: au cours du défrichage de la parcelle, on laisse quelques petits arbres choisis en fonction de leur emplacement et de la qualité de leur ombrage qui doit être clair. Les espèces choisies à cet effet sont, parmi celles rencontrées: Bocconia frutes-

cens, Calliandra houstoniana, Cnidocolus multilobus, Conostegia xalapensis, Cornutia grandifolia, Lippia myriocephala, Litsea glaucescens, Sambucus mexicana, Saurauia pedunculata, Turpinia insignis, Verbesina turbacensis, Vernonia deppeana, et parfois des fougères arborescentes.

Le café est planté sous cet ombrage (souvent très rare) de transition, puis de véritables espèces d'ombrage sont à leur tour installées, de manière à aboutir à une strate arborée plus homogène et parfois même monospécifique (en particulier avec Inga spuria). Les espèces arborescentes utilisées sont des Inga: I.spuria, I.vera, I.jinicuil. Cette dernière espèce est dans ce cas considérée comme non productive car les fruits sont rarement récoltés.

Comme pour le type I, il y a installation d'une milpa les premières années, et deux EP de nature différente se succèdent sur la parcelle.

Dans le cas de la plantation sous couvert forestier, les espèces rencontrées dépendent du degré d'éclaircissage de la strate arborée avant la plantation du café. Lorsque le travail préparatoire est limité au minimum, c'est à dire au nettoyage du sous-bois, les espèces arborescentes sont nombreuses:

Belotia mexicana, Brunellia mexicana, Cecropia obtusifolia, Clethra spp., Diphysa robinoides, Ficus tuerkheimii, Meliosma alba, Myriocarpa longipes, Oreopanax spp., Ostrya virginiana, Quercus spp., Ternstroemia sylvatica, Trema micrantha, parmi les espèces rencontrées.

L'ombrage est dense, ce qui empêche l'installation d'une milpa.

Si la forêt est éclaircie, certaines espèces sont laissées en priorité pour la qualité de leur ombrage: Diphysa robinoides, Cecropia obtusifolia, Trema micrantha en particulier. Sans toutefois être plantées, leur reproduction est favorisée, et cela peut aboutir à des couverts où l'une ou l'autre de ces espèces domine largement.

Dans tous les cas, la densité du couvert forestier ne permet pas la culture du maïs. La parcelle est donc improductive les premières années.

TYPE III: CAFE SOUS OMBRAGE PRODUCTIF

Ce type comprend également 3 ES, mais ici l'ES arboré comprend un EP. On a donc 2 EP.

Dans certains cas (rares), cet ES supérieur est monospécifique (plantation sous Musa spp.). Mais en général la strate arborée est plurispécifique: en plus de quelques Inga spp., Trema micrantha, Diphysa robinoides, elle comprend un EP formé d'un mélange d'Inga jinicuil, Persea schiedeana, Leucaena diversifolia, et, plus rarement, de Casimiroa edulis, Mangifera indica, Croton draco, Inga paterno, Eugenia jambos, Pimienta dioica, Calocarpum mammosum, etc.

TYPE IV: CAFE SOUS OMBRAGE NON PRODUCTIF AVEC UN EP INTERMEDIAIRE

Il y a ici 4 ES, dont deux arborescents. L'ES arboré supérieur ne comprend pas d'EP, et est en général dominé par les Inga spp. non productives. Plus rarement s'ajoutent à ces espèces plantées d'autres essences de la forêt mésophylle: Trema micrantha, Cecropia obtusifolia, Diphysa robinoides, Leucaena diversifolia en particulier. Sous ce couvert, et au-dessus du café, se trouve

EP intermédiaire composé de petits fruitiers, parmi lesquels les bananiers et les agrumes dominant, mais où l'on peut rencontrer aussi Annona cherimola, Yucca elephantipes, Ricinus communis entre autres. Il y a donc 2 EP, celui du café et celui des petits fruitiers.

TYPE V: CAFE SOUS OMBRAGE PRODUCTIF AVEC
UN EP INTERMEDIAIRE

Ce type comprend lui aussi 4 ES dont deux arborés, mais surtout 4 EP. L'ES arboré supérieur, en plus de rares espèces non productives (Inga spp. surtout), inclut un EP très diversifié, avec Inga jinicuil, I. paterno, Persea schiedeana, P. americana, Leucaena diversifolia, Casimiroa edulis, Mangifera indica, Croton draco, Eugenia jambos, Pimienta dioica, Psidium guajava.

L'EP intermédiaire est formé de fruitiers avant tout (bananiers, agrumes, Bunchosia biocellata, Eriobotrya japonica), mais aussi de Yucca elephantipes pour ses fleurs comestibles, et d'ornementales (Plumeria rubra par ex.).

La strate du café est également diversifiée, avec des fruitiers (Prunus persica, Cyphomandra hartwegii, Ardisia compressa, Epiphyllum oxypetalum), des espèces alimentaires non fruitières (Nopalea sp., Jatropha curcas), et beaucoup d'espèces ornementales (Rhododendron indicum, Hibiscus spp., Malvaviscus arboreus, Tibouchinia urvilleana, Rosa spp., Hydrangea hortensis, Datura spp.).

De plus, la strate herbacée comprend un EP en permanence, constitué par des espèces à fleurs ornementales (diverses LILIACEAE ou COMPOSEES), ou alimentaires et médicinales (menthe, persil, coriandre, etc.), ou encore fourragères (Penni-

setum spp.). Elle est en outre parfois exploitée saisonnièrement, dans des parties bien exposées, avec une milpa diversifiée. Ce type regroupe les agroforêts étudiées et se trouve sur de petites parcelles qui, par leur localisation (à proximité ou même autour de l'habitation) jouent autant un rôle de "jardin créole" que de caféière. En fait, il est probable qu'on a affaire à des jardins originellement réservés à la polyculture vivrière, et envahis par le café en raison de l'exiguité des exploitations et de la rentabilité de cette spéculation. En effet, si l'on fait abstraction du café, le mode de gestion de ces parcelles est caractéristique des "jardins de case":

- par la diversité botanique et le choix des espèces, puisque la plupart des plantes sont alimentaires, médicinales ou ornementales (l'entretien, la confection et la vente de bouquets de fleurs sont des rôles traditionnellement dévolus aux femmes dans la région.
- Beaucoup d'espèces étant très peu représentées, de nombreuses plantes bénéficient d'un entretien quasi individualisé.
- le mélange d'espèces utiles herbacées, lianescentes, arborées et épiphytes correspond à une gestion intensive de l'espace.
- enfin, on peut noter un aspect expérimental tout à fait propre à ce type de structure : ainsi la plantation de quelques pieds de pomme de terre dans la parcelle où a été réalisé le profil P4.

Ce type est de plus le seul où l'on trouve une composante animale, limitée à quelques volailles et cochons qui ne sont

d'ailleurs pas attachés à ces parcelles mais plutôt aux habitations.

2-4 Aspects quantitatifs et dynamiques de la typologie:

Une mesure précise de l'importance relative de chacun des types décrits dans la zone d'étude eût été possible si j'avais disposé d'un relevé cadastral (et du temps nécessaire à l'observation sur le terrain de toutes les parcelles...). Malheureusement il n'existe pas de relevés de ce type (C. BERNARD, du LIDER, a commencé à en réaliser un sur une partie des territoires de S. Juan Antontla et Huehuetecpan alors que mon séjour touchait déjà à sa fin). Les photographies aériennes qui datent de 1982 n'ont pu être utilisées, car il est parfois impossible de distinguer certains des types observés sur le terrain, et même de différencier une caféière sous ombrage diversifié d'un bosquet de forêt mésophylle. Je ne peux donc qu'avancer des estimations, des indications de l'importance relative des différents types et de leur dynamique.

Le type IV, communément appelé mode "traditionnel" de plantation (FUENTES FLORES 1979), car il est le plus ancien au Mexique et a probablement peu évolué depuis l'origine, est dominant dans l'ensemble du bassin caféier de Coatepec, comme dans la zone d'étude où il représente plus de la moitié des surfaces en café.

Les types I, II et III sont à peu près d'égale importance, alors que le type V est très marginal car il concerne seulement quelques parcelles de petite taille.

Le type I est sans doute celui qui connaît la plus forte croissance, sous l'influence des thèmes techniques de l'INMECAFE, qui a pourtant tendance à se désintéresser des petits producteurs

et des terres qu'il considère comme marginales pour le café (estimées à 70% des surfaces agricoles du municipio de Cosautlan, MARCHAL & PASQUIS 1984). On plante donc des variétés adaptées au plein soleil, mais surtout on réduit ou on élimine l'ombrage (en tuant les arbres par écorçage annulaire à la base, sans les abattre) sur des caféières déjà en production, et souvent même âgées, formées de variétés qui en principe en ont besoin. Cette pratique permet bien sûr d'éviter le lourd investissement que constituent l'arrachage d'une vieille plantation et l'installation d'une nouvelle avec une variété améliorée. D'après les agriculteurs interrogés, le résultat en serait une augmentation des rendements, mais ce point mériterait une étude agronomique. En effet, la forte productivité mise en évidence par les promoteurs de la plantation "au soleil" est étroitement liée à une intensification (forte densité de plantation, utilisation systématique d'engrais adaptés de produits phytosanitaires, etc.) que les petits caféiculteurs ne peuvent se permettre. De plus, pour des plantations déjà âgées (beaucoup de caféières de la zone ont 20 ans ou plus), et formées de variétés adaptées à un certain ombrage, la mise au soleil entraîne probablement un vieillissement accéléré, et cela permet de mettre en doute la rentabilité à long terme de l'opération.

La plantation sous couvert forestier n'existe sans doute que dans cette partie du bassin caféier de Coatepec, et ne représente qu'une très faible minorité des parcelles. C'est le mode considéré comme le plus archaïque (le plus éloigné des modèles préconisés par l'INMECAFE). Il permet l'installation d'une plantation à peu de frais: le défrichage est coûteux en main d'oeuvre et le

bois abattu, quand il ne sert pas à faire des maisons sur place, n'est commercialisable que comme bois de feu; d'autre part, on peut planter sous cet ombrage déjà formé des variétés peu améliorées, donc moins chères car souvent autoproduites dans des pépinières collectives. Par contre, la densité de l'ombrage empêche la culture du maïs les premières années, et la parcelle est donc improductive pendant ces 3 ou 4 ans.

L'autre cas du type II (ombrage planté) est plus fréquent et bénéficie, comme le type I, du mouvement général d'intensification de la caféiculture.

Le type III est, avec le type IV, celui où l'on rencontre les plus anciennes plantations de la zone (certains caféiers auraient 80 ans).

3/ Etude architecturale de quatre parcelles

La première parcelle a été choisie comme exemple du type IV, et les trois autres sont des agroforêts relevant du type V.

La longueur des profils est de 40 ou 50 m., et leur profondeur de 10 m. Sont représentées sur les profils et les plans toutes les plantes pérennes de hauteur supérieure à 2 m.

3-1 La plantation "traditionnelle" (profil P1):

L'exploitation de Don Crissóforo NAVARRO, à S. Juan Antontla, couvre un peu plus de 3 ha plantés en café et 7 tareas (1 ha = 24 tareas) en maïs. La production pour la campagne 1984-1985 a été de 7 tonnes de café cerise.

La parcelle où a été réalisé le profil est située à 20 minutes (elle n'est accessible qu'à pied ou à cheval) en dessous

du village, dans la partie la plus étroite de la barranca de Xilontla, à 1100 m. d'altitude environ. Elle s'étale au-dessus du ruisseau, sur un versant dont la pente varie d'environ 30% près du ruisseau à plus de 100% en haut. Le sol, d'origine colluvionnaire, a une texture sableuse, ce qui limite beaucoup le ruissellement et les risques d'érosion, même dans les parties où le couvert végétal est faible.

Cette parcelle d'1 ha environ est plantée de vieux caféiers de 30 ans (var. Nacional), mais elle est en cours de renouvellement: dans la partie basse, 600 à 650 pieds de "Caturra" ont été plantés en 1983, sans toutefois que tous les vieux plants soient arrachés.

Le profil a été réalisé sur une surface de 50 m x 10 m, orientée dans le sens de la pente, dans les 2/3 inférieurs de la parcelle.

La couverture des arbres d'ombrage est faible: le taux de couverture relative est de 50% et le taux réel est de 48%, même si l'on y inclut les jeunes chalahuites (Inga sp.) et ixcoahuite (Diphysa robinoides) (n° 2, 3 et 6 du profil) qui ne sont encore que des arbres du futur.

Les arbres numérotés 1, 4 et 12 forment un Ensemble Structural dont la couverture relative est de 38% seulement. Il faut noter que ce sont tous trois des Inga. Le gros jinicuil (n°12) n'a pas été planté, puisqu'il est plus âgé que les caféiers qui ont été plantés après défrichement. Les autres jinicuiles proviennent d'une dispersion naturelle, bien que probablement encouragés et protégés dans leur développement. Les autres Inga spp. ont été plantés.

Cet ES supérieur n'est pas productif (les gousses des jinicuiles ne sont pas récoltées). Son renouvellement est assuré par des chalahuites, guajes (Leucaena diversifolia) et ixcoahuites dans la partie supérieure, mais n'est pas prévu sous le gros jinicuil, qui est pourtant presque au stade du passé.

L'Ensemble Productif intermédiaire consiste en quelques touffes de bananiers dans la partie centrale du profil, c'est à dire encore près du chemin d'accès à la parcelle.

La strate herbacée n'est pas exploitée et ne l'a jamais été: il n'y a pas eu de milpa après le défrichage.

Nous sommes donc en présence d'une plantation du type IV qui s'oriente vers une spécialisation poussée: le renouvellement de la caféière se fait avec une variété productive, à une densité élevée (2500 pieds par ha). De plus, l'ombrage s'éclaircit (remplacement des jinicuiles par des chalahuites, guajes, ixcoahuites) ou va disparaître. Enfin, l'EP intermédiaire est très localisé et joue un rôle négligeable dans la production comme dans la structure de la plantation.

Ce cas est donc tout à fait représentatif de la dynamique de la caféiculture dans la zone d'étude.

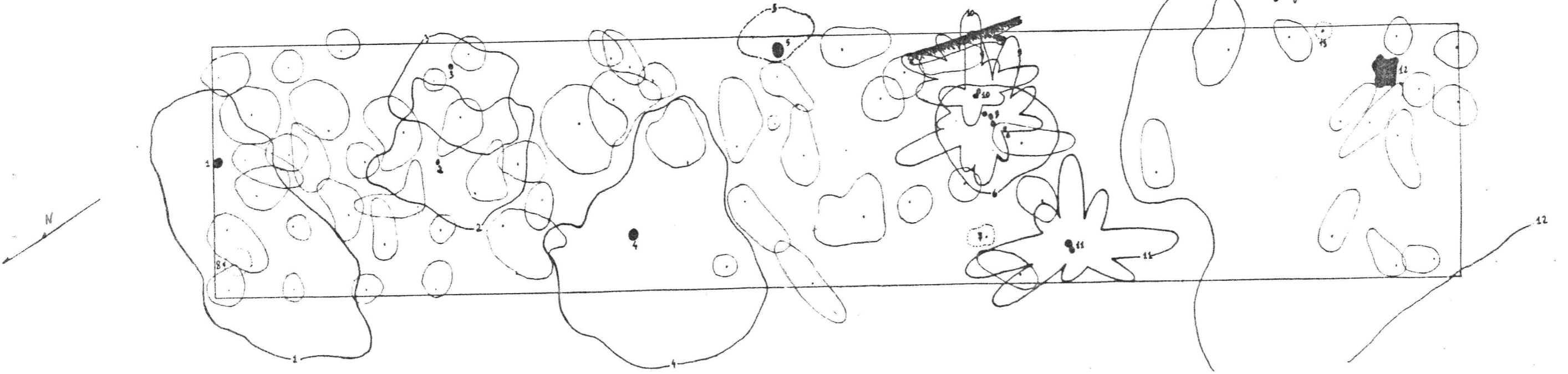
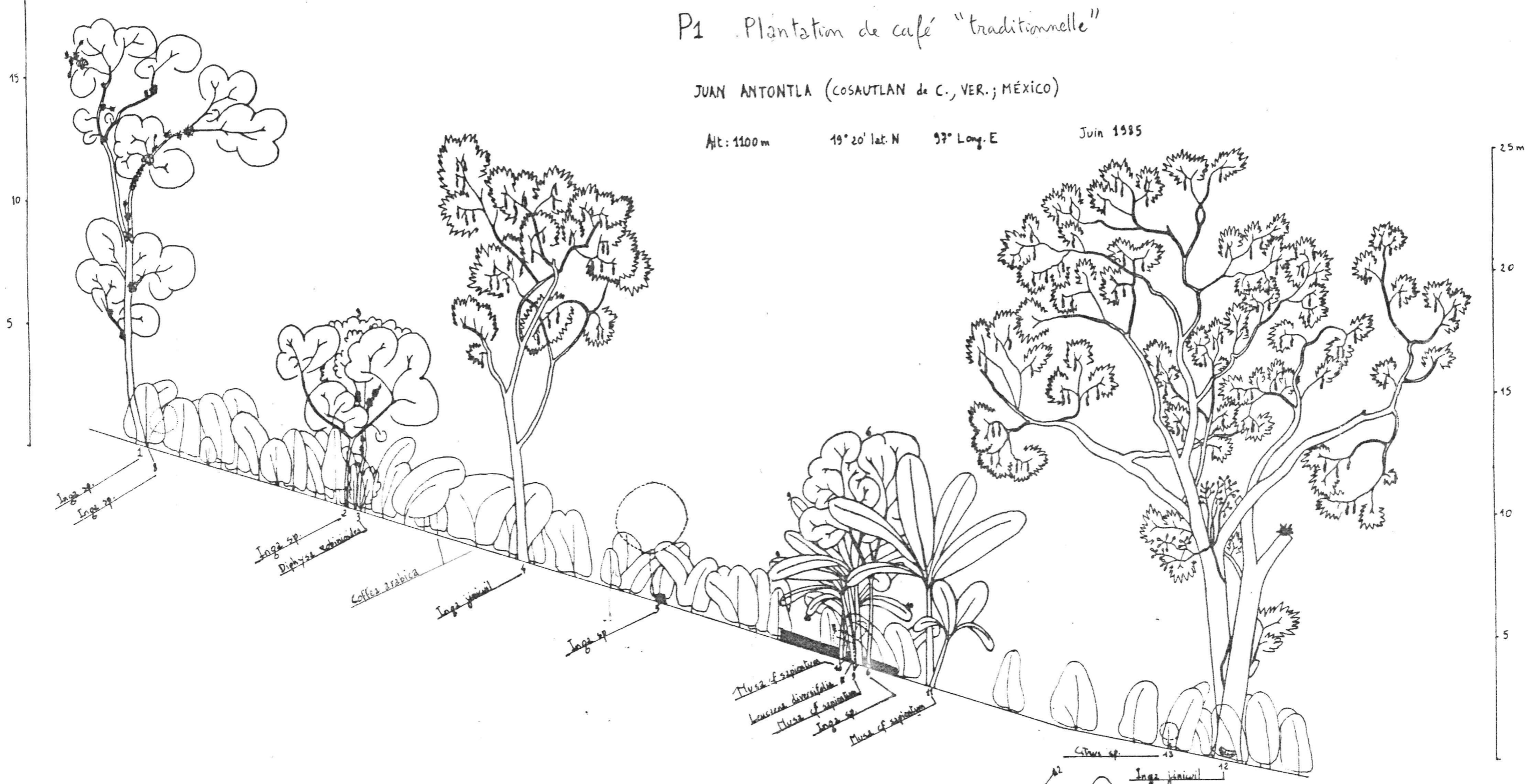
3-2 Les agroforêts caféières:

Les trois exemples étudiés ci-dessous ont en commun leur aspect "jardin vivrier". Mais leur composition botanique, le degré d'intensification de la caféiculture qu'ils abritent comme les caractéristiques des exploitations dont ils font partie les rendent très différents les uns des autres.

P1 Plantation de café "traditionnelle"

JUAN ANTONTLA (COSAUTLAN de C., VER.; MÉXICO)

Alt: 1100m 19° 20' lat. N 99° Long. E Juin 1985



3-2-1 Le jardin à chininis (profil P2):

La parcelle sur laquelle a été réalisé le profil P2 constitue la totalité de l'exploitation de Don Mario, à S. Juan Antontla. Sa superficie étant de moins de 1000 m², celui-ci doit travailler comme ouvrier agricole pour faire vivre sa famille. La maison d'habitation est sur cette parcelle, qui est située au milieu du village (les maisons sont en fait assez dispersées), dans le fond de la barranca, vers 1200 m d'altitude.

Le profil de 40 m x 10 m a été orienté perpendiculairement à la très légère pente.

La caféière, mal entretenue, a produit pour la récolte 1984-1985 environ 75 kg de café cerise, soit 0,9 t/ha.

Il y a 59 pieds en production sur le profil, soit une densité de 1500 pieds par ha. La plantation a 60 ans environ, et aucun renouvellement n'a été opéré, mais j'ai constaté la présence de nombreux jeunes plants dûs à une dispersion naturelle à partir de baies tombées au cours de la récolte.

La moitié Ouest du profil est la plus ombragée, puisqu'on y trouve 6 des 7 arbres de plus de 8 m (les n°1,8,9,10,22,23). Trois seulement d'entre eux sont au stade du présent (les n°1,8,10) et mesurent respectivement 8,5; 15,5 et 21,5 m. On peut donc difficilement parler d'Ensemble Structural. Il est par contre logique de regrouper ces 7 arbres (les 6 ci-dessus et le jinicuil n°18) dans un EP supérieur qui présente un taux de couverture relative de 53% sur tout le profil, de 100% sur la moitié Ouest et de 5,5% sur la moitié Est.

Cet EP supérieur est dominé par les chininis (Persea schiedeana), mais comprend aussi un pimienta (Pimienta dioica),

un goyavier (Psidium guajava) et un jinicuil. L'ensemble de remplacement est formé des deux petits goyaviers du profil (n°4 et 19), et de 13 jeunes plants, dont 8 goyaviers, 3 iquimites (Erythrina americana), 1 pimienta et 1 pomarrosa (Eugenia jambos).

L'EP intermédiaire est composé de Citrus spp. (n°2,3,5,7,11, 12,13,16,17 et 21), Musa sp. (n°6), Cyphomandra hartwegii (n°14), une Composée ornementale (n° 20) et un Yucca elephantipes (n° 24). Son taux de couverture relative est de 10% seulement. Tous les agrumes qui composent l'essentiel de cet EP portent les traces de violents traumatismes dûs, soit à une chute (n° 7 et 21), soit à une taille draconienne (n° 2,3,11,12,13 et 17), soit encore aux deux (n° 5 et 16). Cet EP voit donc son développement sérieusement limité, en hauteur et en volume, et il ombrage peu les caféiers. L'ensemble de remplacement est formé uniquement de 9 zapotillos (Bunchosia biocellata), presque tous situés dans la moitié Ouest, ce qui renforce l'aspect "fruitier" de cette partie.

L'EP arbustif comprend, outre le café, un Hibiscus sp.. Si la caféière est plus dense dans la partie aérée et peu ombragée, en revanche les germinations sont beaucoup plus nombreuses dans la partie Ouest.

La strate herbacée est ici très peu utilisée, sauf aux abords de l'habitation (au Sud-Est du profil), où les plantes à fleurs ornementales sont assez abondantes. Sur le profil même, seules ont été relevées une touffe d'une LILIACEAE non déterminée et, dans la partie Ouest, une touffe de jabonera (Phytolacca rivinoides). Sur cette parcelle sont également récoltées des plantes médicinales et condimentaires (Lippia dulcis, Mentha spica-

P2 AGROFORÊT CAFÉIÈRE

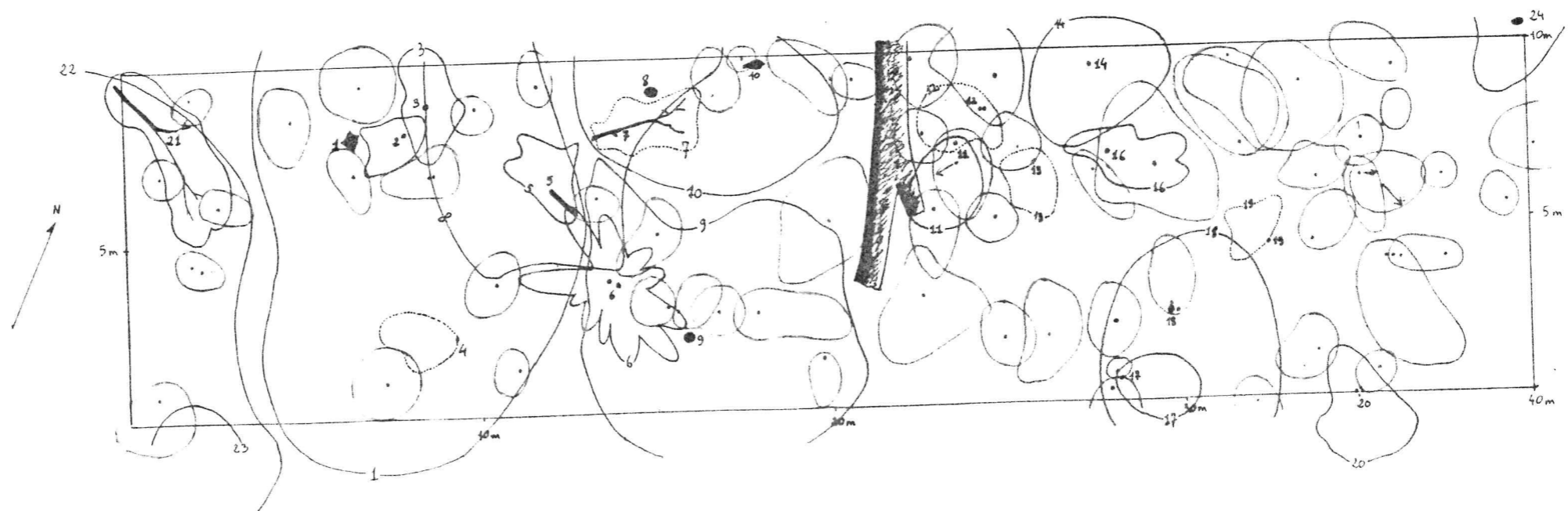
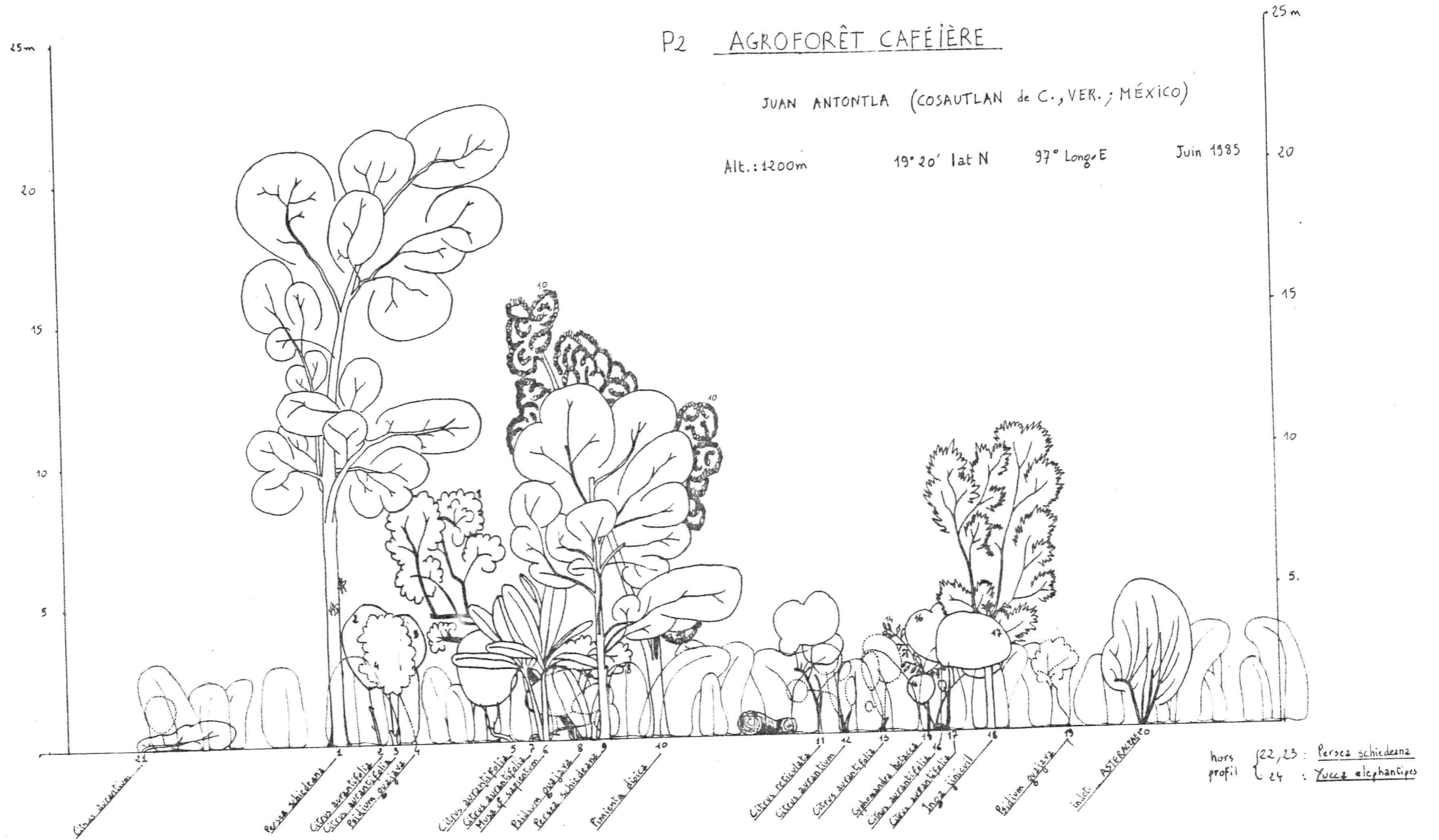
JUAN ANTONTLA (COSAUTLAN de C., VER.; MÉXICO)

Alt.: 1200m

19° 20' lat N

97° Long. E

Juin 1985



ta, etc.) qui occupent une place minime.

Cette agroforêt possède deux caractéristiques originales pour la zone:

-Don Mario consacre très peu de temps à son entretien, car l'essentiel de ses revenus provient de son travail à l'extérieur. Les travaux de désherbage, entretien et renouvellement sont limités au minimum indispensable.

-le café n'est pas la principale source de revenus monétaires de la parcelle. En effet, les chininis sont vendus 20 pesos (début 1985, 1 FF= 25 \$ environ) pièce sur les marchés de Cosautlan, Ixhuacan et même Xalapa. Or un arbre produit entre 100 et 200 fruits par an. En tenant compte des pertes et de l'auto-consommation, on peut estimer qu'une cinquantaine de fruits au moins est vendue, soit un revenu de 5000 \$ pour les cinq arbres de la parcelle. D'autre part, les fruits (et même les fleurs et les feuilles) du pimenta sont également vendus à raison de 50 \$ le kg de fruits verts et 200 \$ le kg de fruits secs. Un arbre produit entre 50 et 100 kg de fruits verts, ce qui correspond à 2500 \$ au bas mot. Soit un total de 7500 \$ minimum, sans compter les ventes de fleurs pour lesquelles je n'ai pu obtenir aucune donnée précise. Ce chiffre est à comparer avec les 4000 \$ environ retirés de la vente du café cerise. Il faut cependant souligner que ces chiffres n'ont qu'une valeur indicative, car la récolte et la vente des fruits s'effectuent peu à peu (et probablement à des prix variables, sauf pour le café), au fur et à mesure de leur maturation et des besoins d'argent.

Ainsi, la taille excessivement réduite de cette exploitation fait que, même avec un mode de production caféière très

intensif, elle ne permettrait pas à son propriétaire de vivre. Privilégiant le travail à l'extérieur, celui-ci a donc opté pour la diversification sur sa parcelle. Les caféiers, peu entretenus, ont un rôle secondaire par rapport aux arbres fruitiers qui, étant autochtones et relativement peu améliorés, gardent une production à peu près stable en l'absence d'entretien soigné.

3-2-2 Le jardin à zapotes blancs (profil P3):

Don Rosendo Muñoz, de Huehuetecpan, est propriétaire d'une exploitation comprenant 1 ha planté en haricots et 9,5 ha en café, dont 10 tareas (environ 0,4 ha) ont été arrachés après la récolte 1985 et plantés en maïs. Une partie du café et la parcelle de haricots sont situés dans la Barranca Grande, mais la majorité de l'exploitation est sur le "plateau" de Cosautlan, dans l'unité morphopédologique "collines 7" (cf chapitre I-1). La parcelle étudiée est située au sommet d'une de ces buttes, à 1350 m d'altitude environ. L'ancienne maison d'habitation de Don Rosendo (la nouvelle est au bord du chemin carrossable qui relie Huehuetecpan à la route Cosautlan-Teocelo) est en bordure de cette parcelle, à 50 m environ du bas du profil, lequel s'étend (50m x 10m) à partir du sommet de la butte, sur une pente douce (5 à 10%).

La caféière a été entièrement renouvelée il y a 6 ans, avec des pieds de variété "Nacional", plantés à une densité d'environ 1100 par ha. La production de la parcelle n'est pas connue.

Sur la partie où a été réalisé le profil, l'ombrage est assez clair: les arbres de plus de 6 m ont un taux de couverture relative de 44% seulement (taux de couverture réelle: 40%).

La composante fruitière de cet ombrage est formée d'un

avocatier (Persea americana, n°4 du profil), un guaje (n°11), et de deux zapotes blancs (Casimiroa edulis, n°9 et 10). Les autres arbres sont une touffe de chalahuites (n°5,6 et 7), un ixcoahuite (n°3) et un trompillo (Ternstroemia sylvatica, n°8). Il faut noter que ces deux dernières espèces, mais aussi et surtout Casimiroa edulis produisent des bois d'excellente qualité (longévité pour l'ixcoahuite, dureté pour le zapote blanco et esthétique pour le trompillo) d'après Don Rosendo lui-même. La production principale des arbres de ce jardin pourrait donc bien être le bois d'oeuvre bien que cette destination ne soit pas nettement envisagée par le propriétaire.

La composition de l'ensemble de remplacement de cet EP supérieur justifie le nom donné à ce jardin et renforce en même temps l'aspect dominant de cette production de bois. Il s'agit en effet d'un ixcoahuite et de cinq zapotes blancs, dont les n°12 et 13 du profil.

L'EP intermédiaire n'existe pas encore en tant que tel: les 6 plants de bananiers présents sur le profil ne sont pas encore entrés en production.

L'EP arbustif est essentiellement constitué de café, mais comprend aussi deux CACTACEAE alimentaires (Nopalea sp., n°1 et 2 du profil) et une plante médicinale (et alimentaire?), l'axiote (Jatropha curcas).

La faible densité de plantation du café a permis jusqu'à l'année précédente (1984) de planter du maïs sur toute la parcelle et une milpa diversifiée au sommet de la butte (au-dessus du profil), où il n'y a presque plus d'ombrage, avec du maïs, deux variétés de piment, des haricots grimpants, des courgettes, de la

menthe, etc.

Enfin, outre celles citées plus haut, les espèces arborescentes suivantes ont été notées sur la parcelle: Prunus persica, Persea schiedeana, Ardisia compressa, Mangifera indica, Eriobotrya japonica, (fruitiers); Litsea sp., Bocconia frutescens, Vernonia deppeana, (aromatiques et/ou médicinales).

Cette parcelle se présente donc comme un "jardin créole", ce qu'elle était à l'origine et qu'elle continue à être malgré l'abandon de la maison qu'elle borde (la nouvelle n'est qu'à quelques minutes à pied). Le côté "vivrier" (fruits et plantes alimentaires) est important, de même que l'aspect médicinal. La caféière est très soignée, et l'ombrage a été réduit dans la partie où le profil a été réalisé, et même supprimé au sommet de la butte. La production de café est donc manifestement considérée comme prioritaire, contrairement à l'exemple précédent. Elle est de fait la seule ici à apporter des revenus monétaires.

3-2-3 Le jardin à jinicuiles (profil P4):

L'exploitation de Don Roman Melchor comprend 2 ha de café et 1 ha de maïs, avec une production de café cerise d'environ 16 qtx (4 tonnes) pour la campagne 1984-1985. Elle est très morcelée, et les parcelles sont pour la plupart éloignées du village, où habite Don Roman. La parcelle où a été réalisé le profil est, elle, très proche de l'habitation de Don Roman. Elle est située à 1300 m d'altitude, sur une crête, dans la sous-unité de transition entre l'unité morphopédologique "collines 7" et l'unité "collines 6". Cette sous-unité est appelée "vallées de

P₃

AGROFORÊT CAFEIÈRE

HUEHUETECPAN (COSAUTLAN de C., VER.; MÉXICO)

Alt: 1350m

19° 20' lat. N

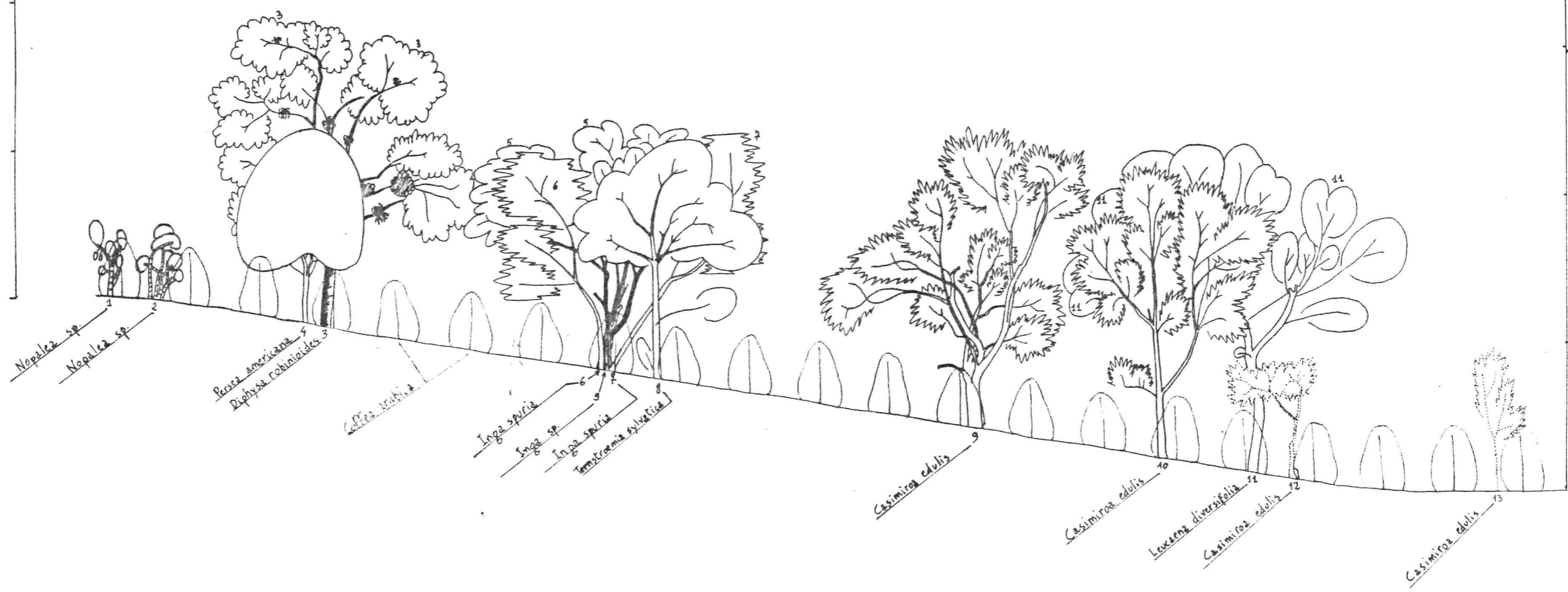
97° Long. E

Juillet 1985

15m

10

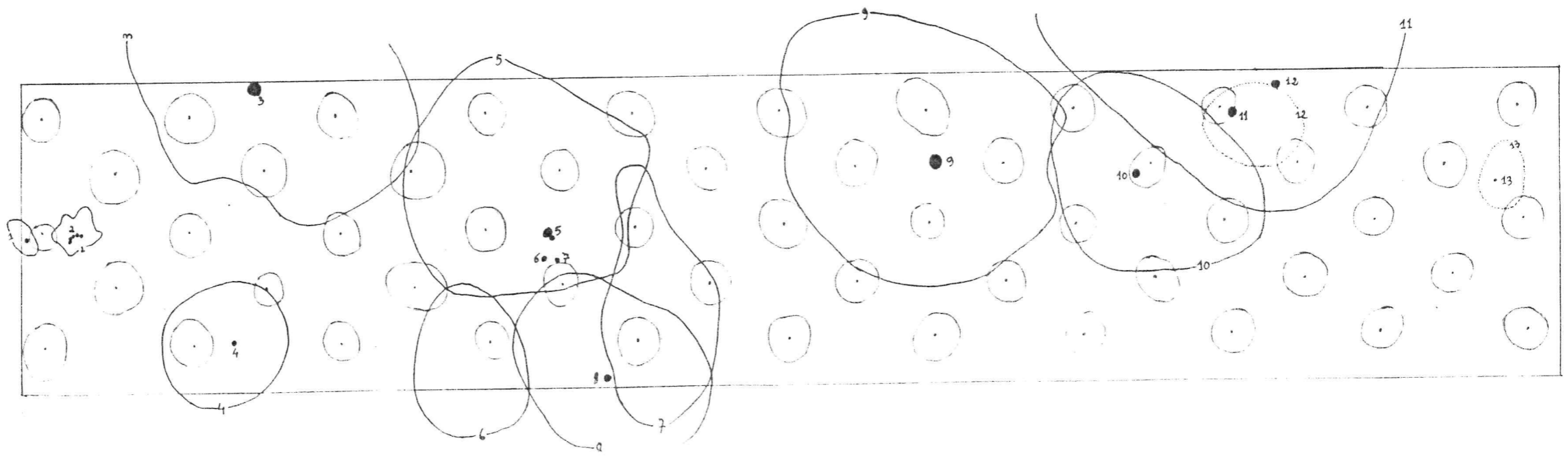
5



15m

10

5



raccordement et vallées profondes en V" (cf chapitre I-1).

La parcelle a une forme rectangulaire (80 m x 20 m environ) et son grand axe suit la crête, qui est assez aigue. Le profil a été délimité dans la partie centrale, sur la crête. La partie Sud-Est est cependant déjà sur la pente, mais cela a été négligé dans la représentation du profil, qui est figuré entièrement horizontal.

La caféière (variété "Nacional") est très dense (3600 pieds par ha), d'aspect désordonné et d'âge variable. En effet, la majorité des caféiers ont été plantés il y a 20 ans, mais la dissémination naturelle a été tolérée, et il y a donc de nombreux pieds d'âges divers en production. Il est difficile de discerner les lignes de plantation originelles (voir plan).

La production de la parcelle, pour la récolte 1984-1985, a été de 480 kg environ de café cerise, soit un rendement de 3,2 t/ha.

Les arbres de plus de 7,5 m sont au nombre de 10 sur la surface étudiée (50 m x 10 m), et ont un taux de couverture relative de 59% (53% en couverture réelle). 7 de ces arbres forment un EP qui culmine à 17,5m. Ce sont 4 jinicuiles (n°12,13,17 et 18 du profil), 1 vainillo (Inga paterno, n°7), 1 chinini (n°5) et un manguier (Mangifera indica, n°4), auxquels on pourrait rajouter le jeune sangregado (Croton draco, n°1), qui produit un latex médicamenteux. Les deux autres arbres, qui ne sont là que pour l'ombrage, sont un palo gusano (Lippia myriocephala) et un chalahuite.

L'ensemble de remplacement de cet EP supérieur est constitué d'un avocatier (n°9), un guaje (n°14), et des rejets d'une souche de zapote blanco. Cet ensemble d'avenir est complété par un cha-

lahuite (n°10).

L'EP intermédiaire est composé d'agrumes (n°2,3,6), et d'un néflier (Eriobotrya japonica, n°15). Son renouvellement est assuré par un Citrus sp., un izote (Yucca elephantipes) et un ricin (n°1bis).

Dans l'EP arbustif, il faut noter la présence d'espèces ornementales: Malvaviscus arboreus et Rhododendron indicum.

La strate herbacée, enfin, est utilisée localement dans de rares espaces libres à la fois de l'ombre des arbres et de celle des caféiers. C'est le cas de la partie Nord du profil où une "clairière" (zone sans ombrage où les caféiers sont plus espacés qu'ailleurs) en terrain plat, très proche du chemin qui longe le bord Ouest de la parcelle, est plantée de quelques pieds de maïs, haricots, piment, et même pommes de terre. Une grosse touffe de zacate (Pennisetum sp.), graminée fourragère, occupe également un de ces espaces. Enfin, une demi-douzaine de touffes de plantes à fleurs ornementales sont disséminées sur l'étendue du profil.

Pour l'ensemble de la parcelle, la liste des plantes utiles doit être complétée avec Erythrina americana, Bunchosia biocellata, Ardisia sp. et Sechium edule (le chayote, que l'on trouve, comme les haricots, grimpant sur des supports vivants : maïs, arbres et même caféiers).

Cette agroforêt se rapproche donc du cas précédent par le rôle dominant de la caféière. A part les quelques fleurs vendues, toutes les productions autres que le café sont destinées à l'autoconsommation. Elle tient également de l'exemple étudié à S.Juan Antontla par la relative importance et la diversité de l'EP intermédiaire, et surtout par la présence de nombreuses

P4 AGROFORÊT CAFÉIÈRE

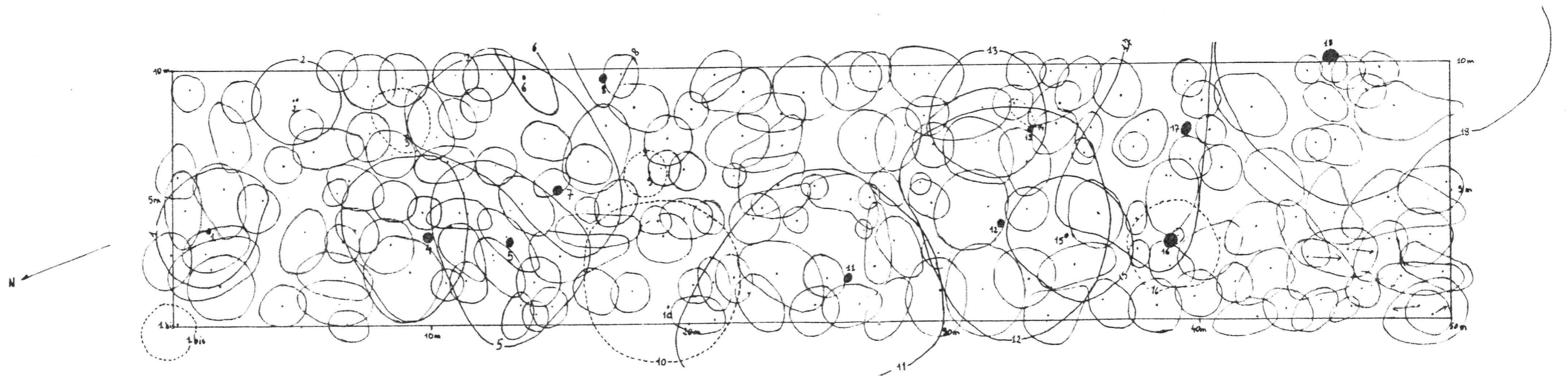
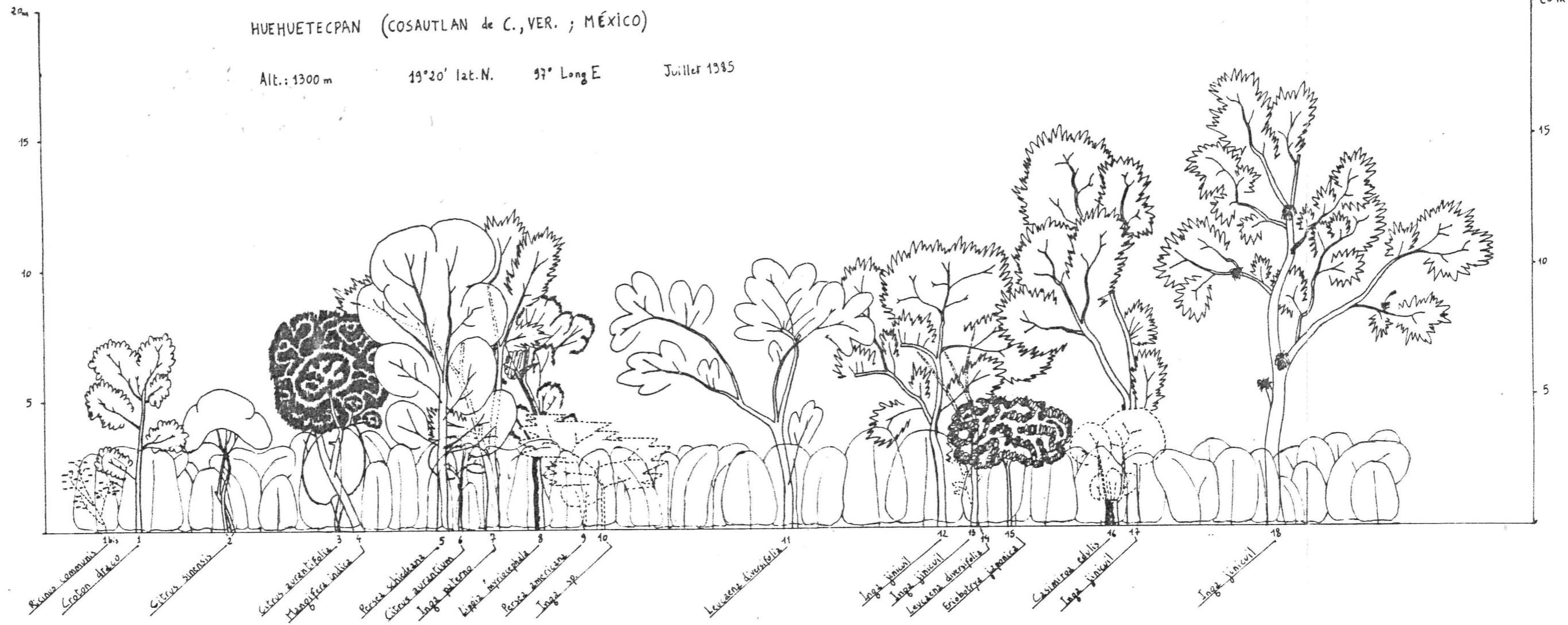
HUEHUETECPAN (COSAUTLAN de C., VER. ; MÉXICO)

Alt.: 1300 m

19°20' lat.N.

97° Long E

Juillet 1985



plantes ornementales, qui prouve une intervention féminine dans la gestion de la parcelle, liée à la proximité de l'habitation.

Mais elle se distingue des deux autres cas par l'intensification de l'utilisation de l'espace : malgré l'exceptionnelle densité de plantation du café, les arbres productifs de plus de 7m sont plus nombreux (140 /ha, contre 125 /ha dans le jardin à chininis et 80 /ha dans celui à zapote blanco) et ont un taux de couverture réelle plus élevé (53% contre 45% et 40% respectivement); en outre, des "clairières" très exiguës sont mises à profit pour cultiver des plantes herbacées, et des plantes grimpantes permettent l'exploitation d'un espace inutilisé ailleurs.

Il est intéressant de noter que cette gestion intensive de l'espace agroforestier s'accompagne d'une production caféière assez élevée, supérieure à la moyenne de Huehuetecpan et à celle des autres parcelles de l'exploitation.

CHAPITRE IV: DISCUSSION ET CONCLUSION

1/ Caféiculture et agroforêts : incompatibilité ?

La caféiculture domine la région d'étude du LIDER, et sa zone d'influence dépasse largement son aire de culture. Et, à l'intérieur de celle-ci, lorsque se surimpose le problème du microfundisme, comme à S.Juan Antontla et Huehuetecpan, cette domination devient hégémonie. Or, dans ces deux communautés, les agroforêts rencontrées se trouvent dans des exploitations qui sont des cas extrêmes sur le plan de la caféiculture : Don Mario, à S.Juan Antontla, possède une des plus petites unités de production des deux communautés, alors que Don Rosendo et Don Roman, à Huehuetecpan, sont parmi les plus gros (Don Rosendo est parmi les 4 plus gros) caféiculteurs des deux villages.

Dans le premier cas, l'extrême petitesse de l'exploitation ne permet pas au paysan de subvenir au minimum vital. Le recours quasi exclusif au travail à l'extérieur entraîne une orientation très particulière du mode d'exploitation de la parcelle, où le café n'a qu'un rôle secondaire.

Dans les deux autres cas, au contraire, la surface en café est suffisamment importante pour qu'une petite partie en soit diversifiée sous forme d'agroforêt, sans pour autant que le café cesse d'y être la production la plus importante. Des moyens plus conséquents (en engrais et main d'oeuvre notamment) permettent de maintenir la production de café à un niveau élevé dans ces agroforêts, malgré la concurrence des autres cultures.

En somme, la pénurie de terre d'un côté, son abondance (relativement à la zone considérée) de l'autre, ont toutes deux pour conséquence l'apparition de structures assez semblables. Il

faut souligner cependant que cette apparition n'a sans doute lieu que lorsqu'existe une base traditionnelle à ces pratiques agroforestières. Une agroforêt est en effet une structure complexe qui ne se met pas en place très rapidement, à partir de rien, mais est plutôt le fruit d'une culture, l'expression d'un certain rapport entre l'homme et son environnement végétal.

Entre ces deux extrêmes où l'on voit des agroforêts, les agriculteurs ont une surface suffisante pour justifier une mise en culture aussi intensive que possible (par le café dans presque tous les cas, comme on l'a vu chapitre I-2). Mais, en même temps, ils n'ont pas les moyens financiers et en main d'oeuvre (deux facteurs limitants très importants ici, d'après MARCHAL & PASQUIS 1984) nécessaires à l'installation d'une agroforêt aussi intensive que celle de Don Roman. Ils peuvent seulement intensifier leur caféiculture en éliminant le plus possible la concurrence d'autres plantes (dont parfois les arbres d'ombrage) et/ou en plantant des arbres d'ombrage spécialisés.

Si l'on prend maintenant du recul, on constate que les agroforêts étudiées ici ne présentent en fin de compte aucune originalité propre. Des structures de ce type, parfois beaucoup plus élaborées, se rencontrent un peu partout dans le monde tropical. Mais ce qui est important dans ce cas, c'est qu'elles existent malgré cette toute-puissance du café, et dans une région où la monoculture (qu'il s'agisse d'élevage, de canne à sucre ou de café) est de règle depuis l'époque des haciendas. Cette utilisation intensive d'un espace, qui devient donc agroforestier, est, pour la petite paysannerie de ces zones tropicales humides, une tradition que des siècles de monoculture et de

pression foncière n'ont pas totalement éliminée.

2/ Retour à la problématique initiale: bilan, hypothèses et conclusion:

En marge de cette étude proprement dite, ce séjour m'a permis de constater de visu (et cette opinion est partagée par une majorité de membres du LIDER : cf MARCHAL & PASQUIS 1984 et BEAUMOND & al. 1985) que la prétendue régression du café est une vue de l'esprit, en particulier dans le municipio de Cosautlan et surtout à S.Juan Antontla et Huehuetecpan, où les surfaces plantées en café sont en augmentation.

Restent les menaces qui pèsent sur la caféiculture mexicaine, c'est à dire le risque d'une chute des cours du café et l'arrivée de la rouille foliaire, qui avait déjà atteint en 1984 les zones caféières mexicaines les plus méridionales.

Tout d'abord, rappelons que les petits caféiculteurs, tant que l'une ou l'autre de ces menaces ne sera pas devenue réalité, n'auront pas d'autre possibilité que la culture du café, compte tenu du contexte régional. D'autre part, si bouleversement il y a, il est difficile de prévoir son ampleur. Une chute des cours peut (et c'est d'ailleurs le plus vraisemblable), n'être que temporaire et/ou limitée, de sorte que cela ne remettrait pas en cause la compétitivité de la caféiculture par rapport à d'autres spéculations. De même, la rouille attaquera les caféiers sans les détruire, et même probablement sans annihiler toute production. L'apparition d'une résistance "horizontale", c'est à dire le maintien d'une certaine productivité sans faire appel à des variétés sélectionnées résistantes au champignon peut maintenir

la caféiculture au-dessus du seuil de rentabilité. En outre l'intensité de l'attaque parasitaire sera très variable en fonction des conditions climatiques locales et de l'altitude.

En présence de tant d'inconnues, la recherche d'alternatives à la caféiculture ne peut donc pas, à l'heure actuelle, être un objectif pour une action de Recherche-Développement dans cette zone. En 1984, FCyE prévoyait que la caféiculture ne serait plus rentable pour ces petits producteurs en 1990 (FCyE 1984). Si cette hypothèse se vérifie, c'est à ce moment-là que, sur la base d'une demande des paysans, un programme de R-D axé sur la recherche d'alternatives pourra être envisagé.

Pour le moment, et à long terme si le café se maintient, l'objectif principal est l'amélioration de la rentabilité des cultures présentes. Comme cela est en train de se faire pour le maïs (travail de R.PASQUIS à Cosautlan), il faut rechercher, avec les paysans, les moyens de mieux utiliser les facteurs de production qui sont à leur disposition. L'étude qu'est en train de réaliser C.BERNARD dans cette même zone permettra sans doute de comprendre quels sont les facteurs limitants de la production caféière.

En ce qui concerne la grande majorité des exploitations (celles de taille intermédiaire, entre 0,2 et 2 ha), qui n'ont pas d'agroforêt, une voie à explorer est la recherche d'un ombrage du café qui soit à la fois productif et compatible avec une productivité de la caféiculture au moins égale à celle que l'on constate actuellement, et peu ou pas exigeant en facteurs de production "critiques" (engrais, main d'oeuvre, etc.).

Les jardins à zapotes blancs et à jinicuiles sont des

solutions viables (mais à l'échelon d'une parcelle seulement) dont il est possible de s'inspirer pour le choix des espèces et le mode de gestion.

On peut aussi envisager une diversification des productions, dans la mesure où cela ne concurrencerait pas le café, par l'exploitation de niches écologiques actuellement inutilisées (culture d'Orchidées sur les vieilles souches, les arbres morts), ou encore un développement des productions annexes actuellement autoconsommées, mais qui pourraient être vendues (plantes médicinales, bois d'oeuvre, etc.).

Dans l'éventualité où la caféiculture serait abandonnée dans cette zone, le problème est de trouver une ou des cultures alternatives susceptibles de jouer le rôle du café en ce qui concerne l'apport financier. Il est en effet exclu d'envisager le retour à une économie d'autoconsommation dominante, même si celle-ci peut tenir une place importante dans un système agroforestier à vocation commerciale. Si cette ou ces cultures peuvent être intégrées dans un système agroforestier qui permette de minimiser les risques écologiques et économiques, il faudra sans doute, pour créer ces systèmes, prendre exemple sur les agroforêts étudiées ici.

En fin de compte, il n'est donc pas certain que le présent travail soit utilisé comme il était prévu au départ, c'est à dire pour la recherche d'alternatives agroforestières à la caféiculture microfundiste, mais il aura peut-être tout de même apporté quelques éléments à l'étude régionale et locale que réalise actuellement le LIDER.

BIBLIOGRAPHIE

- ALCORN, J. 1983 El Te'lom Huasteco: presente, pasado y futuro de un sistema de silvicultura indígena
BIÓTICA 8(3) INIREB Xalapa, Ver.
- ALCORN, J. 1984 Huastec Mayan Ethnobotany
Texas Univ. Press Houston
- del AMO, S. 1979 Plantas medicinales del Estado de Veracruz
INIREB Xalapa, Ver.
- BARRERA VAZQUEZ, A.; GOMEZ POMPA, A.; VAZQUEZ YANES, C. 1977
El manejo de las selvas por los Mayas
BIÓTICA 2(2) INIREB Xalapa, Ver.
- BAHRI, S. 1984 Plantes utiles des sous-bois: une perspective en agroforesterie tropicale
D.E.A. USTL Montpellier
- BARCENA, A. 1981 Clethraceae
Flora de Veracruz n°15 INIREB Xalapa, Ver.
- BEAUMOND, A. 1984 Première approche de la dynamique du secteur caféier dans un cadre régional
LIDER-INIREB Xalapa, Ver. LEI (INRA-IAMM) Montpellier
- BEAUMOND, A.; BERNARD, C.; HOFFMANN, O. 1985
LIDER: un bilan à nuancer
La Lettre du Réseau Recherche-Développement n°3 GRET Paris
- CABALLERO NIETO, J. 1978 El uso agrícola de la selva
BIÓTICA 3(2) INIREB Xalapa, Ver.
- CECODES-CONACyT non daté (1975?) Avance de estudios del area agronómico - Estudio piloto Cuenca Coatepec
Proyecto "Estrategias de ecodesarrollo para las zonas cafetaleras de México"
CECODES-CONACyT México, D.F.
- Congress of the U.S. Office of Technology Assessment 1984
Technologies to sustain Tropical Forest Resources
Washington, D.C.
- COSTE, R. 1968 Le caféier
Maisonneuve & Larose Paris
- DUCATILLION, C.; GELY, A. 1985 Approche botanique de l'Agroforesterie Tropicale: Méthodes et techniques
Cahiers de la Recherche-Développement 6:68-74
CIRAD-DSA Montpellier
- ESCALANTE, E. 1985 Promising Agroforestry systems in Venezuela
Agroforestry Systems 3(2):209-221

- ESPINOZA P., L. 1985 Untersuchungen über die Bedeutung der Baumkomponente bei agroforstwirtschaftlichem Kaffeeanbau an Beispielen aus Costa-Rica
Göttingen Beiträge zur Land- und Forstwirtschaft in der Tropen und Subtropen - Heft 10 - Göttingen
- FAJAC, F. 1980 Fruits tropicaux et agrumes du Mexique Fruits 35(10) IRFA Paris
- FERNANDEZ S., M. 1982 Manejos alternativos para la region cafetalera del centro de Veracruz INIREB Xalapa, Ver.
- Fomento Cultural y Educativo 1984 Programa de Educación, Promoción y Comunicación popular radiofónica en una area cafetalera FCYE México, D.F.
- FOUQUE, A. 1977 Espèces fruitières d'Amérique tropicale Fruits 28(1 a 9) IRFA Paris
- FUENTES FLORES, R. 1979 Coffee production farming systems in Mexico in: Workshop Agroforestry Systems in Latin America ed. De Las Salas Turrialba, Costa-Rica
- GARCIA VELAZQUEZ, A. 1984 Elementos metodológicos para la definición y análisis de una region marco de referencia LIDER-CIHEAM Montpellier
- GLIESSMAN, S. R.; GARCIA E., R.; AMADOR A., M. 1978 The ecological basis for the application of traditional agricultural technology in the management of tropical agroecosystems 2nd Internat. Congress of Ecology Israel
- GOMEZ POMPA, A. 1978 Ecología de la vegetación del Estado de Veracruz INIREB Xalapa, Ver.
- GOMEZ POMPA, A.; JIMENEZ AVILA, J. 1976 Avance de los estudios del area ecológica de las zonas cafetaleras de México INMECAFE Xalapa, Ver.
- HALLE, F.; OLDEMAN, R. A. A.; TOMLINSON, P. B. 1978 Tropical trees and forests: an architectural analysis Springer-Verlag N.Y., Heidelberg, Berlin
- HERNANDEZ CORDOBA, M. 1979 Identificación de los principales arboles usados como sombra en la cuenca Coatepec, Ver. Tesis Univ. Veracruzana Xalapa, Ver.

- HOFFMAN, O. 1984 Estudio de un espacio diversificado:
el municipio de Xico, Ver.
LIDER-ORSTOM Xalapa, Ver.
- HOLDRIDGE, L.R. 1967 Life zone ecology 2nd ed
Tropical Science Center San José, COSTA-RICA
- INMECAFE 1981 Delegación de Coatepec
INMECAFE Xalapa, Ver.
- INMECAFE 1982 Seminario sobre situación actual y
perspectivas en las zonas cafetaleras del Estado
de Veracruz para su desarrollo socio-económico
INMECAFE Xalapa, Ver.
- JIMENEZ AVILA, E.; GOMEZ POMPA, A. (ed.) 1982
Estudios ecológicos en el agroecosistema cafetalero
INIREB Xalapa, Ver.
- KILIAN, J. 1983 L'approche morphopédologique dans la région
de Xalapa, Ver.
IRAT-LIDER Montpellier
- LAGEMAN, J.; HEUVELDOP, J. 1983 Characterization and evaluation
of Agroforestry systems: the case of
Acosta-Puriscal, Costa-Rica
Agroforestry Systems 1(2):101-115
- LOZOYA, X.; ENRIQUEZ, R. 1981 El Zapote Blanco: investigación
sobre una planta medicinal mexicana
CONACyT México, D.F.
- MARTINEZ, M. 1979 Catálogo de nombres vulgares y científicos
de plantas mexicanas
Fondo de Cultura Económica México, D.F.
- MARTINEZ GARCIA, J. 1984 Phytolaccaceae
Flora de Veracruz n°36
INIREB Xalapa, Ver.
- MARTINEZ OJEDA, E. 1982 Papaveraceae
Flora de Veracruz n°22
INIREB Xalapa, Ver.
- MARCHAL, J.Y.; PASQUIS, R. 1984 Premiers éléments de diagnostic
LIDER-INIREB Xalapa, Ver.
- MICHON, G. 1985 De l'homme de la forêt au paysan de l'arbre:
Agroforesteries indonésiennes
Thèse de doctorat USTL Montpellier

- MICHON, G.; BOMPARD, J.M.; HECKETSWEILER, P.; DUCATILLION, C. 1983
Tropical forest architectural analysis as applied
to agroforests in the humid tropics: the example of
traditional village agroforests in West Java
Agroforestry Systems 1(2):118-129
- MULLER, R. 1984 Compte-rendu de mission au Mexique (1-9 XII 83)
IRCC Paris
- NAIR, P.K.R. 1985 Classification of Agroforestry Systems
Agroforestry Systems 3(2):97-128
- NAIR, P.K.R.; FERNANDES, E.C.M.; WAMBUGU, P.N. 1984
Multipurpose leguminous trees and shrubs
for Agroforestry
Agroforestry Systems 2 :145-163
- NASH, D.L.; NEE, M. 1984 Verbenaceae
Flora de Veracruz n°41
INIREB Xalapa
- National Academy of Sciences 1980 Firewood crops:
Shrub and Tree species for Energy Production
N.A.S. Washington, D.C.
- NEE, M. 1981 Betulaceae
Flora de Veracruz n°20
INIREB Xalapa
- OLDEMAN, R.A.A. 1974 L'architecture de la forêt guyanaise
Mémoire ORSTOM 73 Paris
- OSCATE, M. 1985 Un sucre qui vient du Mexique
La Recherche 166:661-662
- PENNINGTON, T.D.; SARUKHAN, J. 1968 Arboles tropicales de México
FAO Roma SARH-INIF México, D.F.
- PISANTY, I.; CARABIAS, J. 1979 Utilización de los recursos
naturales en la zona de Xico, Ver.
Tesis Univ. Veracruzana Xalapa, Ver.
- POPENOE, W. 1920 Manual of tropical and subtropical fruits
(reed. 1948)
Hafner press N.Y. Collier McMillan London
- PURSEGLOVE, J.W. 1968 Tropical crops
Longman Group Ltd. London
- RODRIGUEZ A., M.; GARCIA G., S. 1982 Producción de café
y búsqueda de alternativas: el punto de vista del
campesino pequeño productor
Fomento Cultural y Educativo Xalapa, Ver.

- ROSKOSKI, J.P. y al. 1980 Woody tropical legumes:
potential sources of forage, firewood, and soil
management
YMCA of the Rockies Estes Park, Colorado
- RZEDOWSKI, J. 1978 Vegetación de México
Ed. Limusa México, D.F.
- SOSA, V. 1979 Araliaceae
Flora de Veracruz n°8
INIREB Xalapa, Ver.
- STANDLEY, P.C. 1920-1926 Trees and shrubs of México
Contributions from the U.S. Nat. Herbarium Vol. 23(1-5)
U.S.N.H. Washington, D.C.
- TOLEDO, V.M. 1978 Introducción a los estudios
de ecología humana
BIÓTICA 3(2) INIREB Xalapa, Ver.
- TORQUEBIAU, E. 1981 Analyse architecturale de la forêt
de Los Tuxtlas, Ver. Mexique
Thèse de 3° cycle USTL Montpellier
- U.S. Nat. Herbarium 1914-1917 Contributions from the U.S.N.H.
Vol. 18: Systematic Investigations of tropical
american plants
U.S.N.H. Washington, D.C.
- VACHER, J. 1984 Rapport de mission au Mexique
auprès du LIDER (2-VIII / 1-IX 1984)
CEPE-CNRS Montpellier
- VAZQUEZ TORRES, V. 1981 Introducción al conocimiento de la
flora herbácea en la zona cafetalera
de la cuenca Coatepec, Ver.
INMECAFE Xalapa, Ver.
- WILLIAMS, L.O. 1981 The useful plants of Central America
CEIBA 24(1-2) Tegucigalpa
- ZOLA BAEZ, M. 1980 Estudio de la vegetación de los alrededores
de Xalapa, Ver.
Tesis Univ. Veracruzana Xalapa, Ver.

ANNEXE I

Index des noms latins des espèces citées

N° d'herbier

Amaranthus hybridus	28	
Annona cherimola	16, 41	JFM 63
Ardisia compressa	32, 41, 53, 55	JFM 46
Belotia mexicana	26, 39	JFM 28
Bocconia frutescens	24, 38, 53	
Brunellia mexicana	17, 39	JFM 49
Bunchosia biocellata	22, 41, 49, 55	JFM 68
Bursera simaruba	17	
Calliandra houstoniana	20, 39	JFM 45
Calocarpum mammosum	25, 40	JFM 50
Capsicum spp.	33	JFM 69, JFM 75
Carica papaya	17	
Carpinus caroliniana	7	
Casimiroa edulis	24, 41, 52	
Cecropia obtusifolia	7, 23, 39, 40	
Citrus spp.	25, 35, 49, 55	
Chenopodium ambrosioides	29	
Cleome viridiflora	7, 29	JFM 15
Clethra spp.	7, 17, 39	JFM 72
Cnidioscolus multilobus	18, 39	JFM 39
Coffea arabica	12, 34	
Commelina diffusa	29	JFM 36
Conostegia xalapensis	22, 39	JFM 34
Cornutia grandifolia	27, 39	JFM 33
Croton draco	18, 41, 54	JFM 67
Cucurbita pepo	29	
Cyphomandra hartwegii	26, 41, 49	
Datura spp.	34, 41	
Diphysa robinoides	7, 21, 39, 40, 46	JFM 55
Epiphyllum oxypetalum	28, 41	JFM 22
Eriobotrya japonica	24, 41, 53, 55	
Erythrina americana	22, 49, 55	JFM 59
Eugenia jambos	23, 41, 49	JFM 26
Ficus tuerkheimii	23, 39	JFM 60
Ficus sp.	7	
Hemerocallis flava	31	
Hibiscus spp.	31, 41, 49	
Hydrangea hortensis	33, 41	
Inga jinicuil	7, 20, 39, 41	
Inga leptoloba	21	
Inga paterno	21, 41, 54	
Inga spp.	20, 35, 41, 46	JFM 31
Inga spuria	21, 39	JFM 32
Inga vera	21, 39	
Jatropha curcas	30, 41, 52	JFM 24
Leucaena diversifolia	7, 21, 41, 47	JFM 19
Lippia dulcis	34, 49	JFM 18
Lippia myriocephala	27, 39, 54	JFM 76

Liquidambar macrophylla	7	
Litsea glaucescens	19, 39, 53	JFM 64
Malvaviscus arboreus	31, 41, 55	
Manihot esculenta	31	
Mangifera indica	15, 41, 53, 54	
Meliosma alba	25, 39	JFM 27 JFM 56
Mentha spicata	31, 49	
Musa spp.	234, 35, 40, 49	
Myriocarpa longipes	27, 39	JFM 66
Nopalea sp.	28, 41, 52	JFM 21
Oreopanax capitatus	7, 16, 39	JFM 73
Oreopanax echinops	7, 16, 39	
Ostrya virginiana	7, 16, 39	
Oxalis latifolia	32	JFM 74
Pennisetum spp.	33, 41, 55	
Persea americana	19, 41, 52	
Persea schiedeana	20, 41, 48, 53	
Phaseolus spp.	31	
Phytolacca purpurascens	32	JFM 53
Phytolacca rivinoides	32, 49	JFM 16
Pimienta dioica	23, 41, 48	
Piper auritum	32	JFM 37
Piper sanctum	32	
Plumeria rubra	16, 41	JFM 54
Potomorphe umbellata	32	
Prunus persica	33, 41, 53	
Pseudobombax ellipticum	17	JFM 57
Psidium guajava	24, 41, 49	
Quercus candicans	19	JFM 47
Quercus germana	19	JFM 41
Quercus spp.	7, 19, 39	
Rhododendron indicum	30, 41, 55	
Ricinus communis	19, 41	
Rosa spp.	41	
Sambucus mexicana	17, 39	JFM 58
Saurauia pedunculata	15, 39	JFM 38
Sechium edule	30, 55	
Solanum nigrum	34	
Solanum tuberosum	34	
Symplocos sp.	26	JFM 52
Tagetes erecta	29	JFM 70
Tapirira sp.	7, 15	JFM 29
Ternstroemia sylvatica	26, 39, 52	JFM 18
Tibouchinia urvilleana	32, 41	
Trema micrantha	7, 26, 39, 40	JFM 65
Tripogandra serrulata	29	JFM 30
Turpinia insignis	26, 39	JFM 48
Ulmus mexicanus	7	
Verbesina turbacensis	18, 39	JFM 42
Vernonia deppeana	18, 39, 53	JFM 40
Yucca elephantipes	22, 41, 49, 55	
Zea mays	33	