

## **Les systèmes expérimentaux d'utilisation des terres en Amazonie.**

**Par Charles HUPTEL**

Depuis le début de la décade 1970, les organismes de recherche agronomiques ont été conduits à mener, à côté d'essais d'introduction, de sélections variétales, de travaux sur les pratiques culturales, des réflexions et des essais sur des systèmes agricoles répondant aux nouvelles contraintes socio-économiques créées par l'afflux de populations migrant vers les terres du bassin amazonien.

Les critères communs ayant servi à l'élaboration de ces systèmes sont les suivants:

- recherches de l'adaptation du système aux conditions du milieu, tant physique (climat, sol) qu'économique (infrastructure, marché);
- recherche d'une production continue sur une même parcelle;
- recherche sur des superficies compatibles avec une exploitation familiale.

### **A. Essai d'analyse des systèmes expérimentaux.**

Les systèmes expérimentaux connus relèvent, à l'analyse, de deux modes de conception totalement différents. La méthode la plus abstraite consiste à ignorer les systèmes existant dans la région pour élaborer un modèle d'exploitation nouveau répondant à toutes les contraintes de l'environnement; cette approche est celle des agronomes habitués au travail en station de recherche. Le second mode de conception est plutôt utilisé par des équipes pluridisciplinaires ou des agronomes attentifs au milieu humain dans lequel ils doivent intervenir; il consiste à imaginer

et à tester des améliorations de systèmes déjà existants pour en augmenter la production de manière à les rendre plus stables et économiquement plus rentables.

Le type de spéculation favorisée est également variable et les efforts des agronomes ont porté sur une production diversifiée essentiellement destinée à l'auto-consommation, soit sur une production spécialisée orientée vers un marché, soit sur l'élevage, soit sur une quelconque combinaison de ces options, soit enfin sur des modèles agrosylvo-pastoraux. Le choix de l'option semble dépendre essentiellement de l'existence et de l'accessibilité d'un marché, et secondairement des aptitudes des cultivateurs de la région.

Il faut mentionner un système original dont le but principal n'était pas la production mais la restructuration des sols compactés par de trop nombreuses années d'élevage conduit de façon irrationnelle (9). Dans ce cas, les méthodes mises en oeuvre ont abouti au but recherché mais au prix d'une trop longue période de déficit économique (Prentice, comm. pers.).

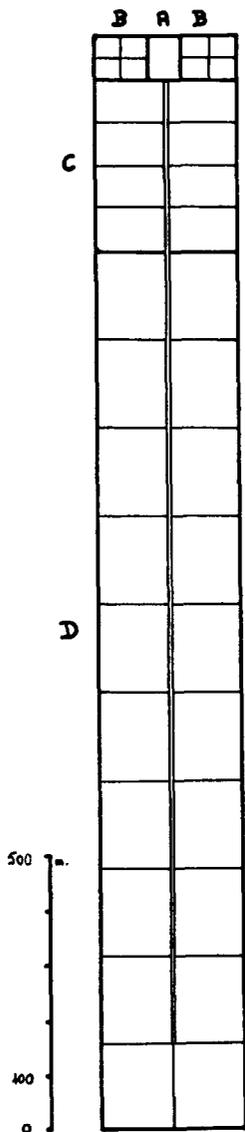
## B. Quatre exemples.

Ils ont été choisis de manière à illustrer les différences de conception et la variabilité des options de production.

- 1.- L'exploitation modèle BISHOP, Limon Cocha, Equateur;  
INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agro-Pecuarias)  
ILV (Instituto Linguistico de Verano).

Ce modèle (figure 1) répond aux contraintes existantes dans les zones ouvertes à la colonisation en Amazonie équatorienne: taille et forme des lots attribués à chaque famille, (250x2000m), infrastructure déficiente et commercialisation difficile. Le sol du site choisi est un dystrandept dérivé d'épandages alluviaux de cendres volcaniques; sa fertilité est satisfaisante et le drainage est bon dans les conditions naturelles, néanmoins sa faible structuration le rend susceptible au piétinement.

Fig 1 : Modèle BISHOP Limoncocha



**A:** Habitation et verger permanent 0,4 ha.  
 Production de fruits pour auto consommation: Annona, Artocarpus, Bactris, Caryodendron, Calocarpum, Citrus, Inga, Persea, Tourouma, Routeria, Psidium, Theobroma.

**B:** Secteur de production agricole et aviaire 1,6 ha.  
 Parcelles de 0,2 ha. Rotation sur 8 ans  
 1<sup>re</sup> et 2<sup>es</sup> années: cultures d'autoconsommation: tubercules (Calathea, Dioscorea, Zephyrthizus), fruits (Ananas, Solanum, Passiflora), grains (Arachis, Coix, divers haricots, maïs), légumes (Allium, Amaranthus, Cichlanthera, Cucurbita, Lycopodium).  
 Plantation de Inga.  
 3<sup>e</sup> à 8<sup>es</sup> années: élevage de volaille; 3 parcelles réservées à des terrains pleins ou en lactation alimentés en fèves et bananes.  
 9<sup>e</sup> année: coupe du bois et réinitiation du cycle

**C:** Secteur de production agricole et porcine 8 ha.  
 Parcelles de 1 ha. Rotation sur 8 ans.  
 1<sup>re</sup> et 2<sup>es</sup> années: cultures pour autoconsommation et pour l'alimentation des porcs: tubercules (manioc, patate douce, taros), fruits (bananes, papaye), grains (divers haricots, maïs).  
 Installation d'un mulch vivant (Desmodium heterophyllum) sous couvert d'Inga et Routeria.  
 3<sup>e</sup> à 8<sup>es</sup> années: élevage de porcs s'alimentant des cultures qui subsistent  
 9<sup>e</sup> année: coupe du bois et réinitiation du cycle.

**D:** Secteur de production bovine 40 ha.  
 Parcelles de 2 ha. Rotation sur 20 ans  
 1<sup>re</sup> année: récolte de maïs pour l'autoconsommation et la volaille  
 Plantation du pâturage (Brachiaria humidicola + Desmodium heterophyllum) et des arbres (Cordia alliodora 80/ha et Cedrela odorata 20/ha).  
 2<sup>e</sup> à 20<sup>es</sup> années: élevage bovin et coupes d'éclaircie.  
 21<sup>e</sup> année: coupe du bois et réinitiation du cycle.

L'objectif fixé est l'autosuffisance alimentaire et la production de denrées commercialisables, viande et bois. Il s'agit d'un système nouveau de type agro-sylvo-pastoral à production très diversifiée. La figure n°1 décrit l'agencement et la séquence des diverses spéculations.

Le système peut sembler satisfaisant car non seulement il assure la production de l'alimentation d'autoconsommation et d'un excédant commercialisable, mais il veille aussi à la reconstitution des grands cycles géo-biochimiques et au maintien des caractéristiques physiques du sol. Par contre, l'effort pour installer et conduire un tel système est démesuré: temps de travail, difficulté du suivi des rotations et du contrôle des équilibres des associations, prix des clôtures (plus de 12 km à multiplier par plusieurs rangs de fil de fer barbelé). Des erreurs ont pu être corrigées: les porcs faisant trop de dégâts par le creusement de leurs bauges ont été remplacés par des ovins; d'autres inconvénients n'ont pas trouvé de solution: attaque de borriers sur les troncs des Cordia et destruction répétée des bourgeons terminaux des Cedrela. L'expérimentation ne prévoyait pas de suivi pédologique ni de bilan économique. Finalement, le modèle n'a pu être testé pendant un temps suffisant: au moment de l'abandon des recherches, se terminait la première rotation dans les secteurs B et C.

Parmi les modèles de même inspiration, mais bien plus simples, on peut citer ceux proposés par **Pabon Espinel** pour la région amazonienne de Colombie (8). Il ne s'agit pas moins de 11 combinaisons différentes d'espèces utiles disposées en trois strates: strate supérieure Aniba raseodora, Apeiba echinata, Hymenae courbaril etc., strate intermédiaire Bixa orellana, Macoubea witotorum, Theobroma cacao, etc., strate base arachide, banane, maïs, manioc etc. Citons aussi les essais d'ARKCOLL à Manaus dont le but était la production d'aliments par les arbres (2); ces essais, bien que s'appuyant sur la grande richesse de l'Amazonie en ligneux fruitiers (4), n'ont pas donné les résultats attendus (6).

## 2.- Les essais de Flores Paitan, Puerto Almendro, Iquitos, Pérou.

(UNAP: Universidad nacional de la Amazonia Peruana).

Ces essais ne prétendent pas former un système car dans ce cas on a choisi d'améliorer un système existant: la culture itinérante sur brûlis pratiquée par les indigènes

(5). Le sol du site d'expérimentation est dérivé de matériaux détritiques continentaux; il est acide, sableux, et de très faible fertilité (oxysol). L'objectif visé est l'augmentation de la production des cultures sur défriche ainsi que l'allongement de la période de production. Tous les essais sont conduits avec de nombreuses répétitions tendant à mettre en évidence un effet de l'âge de la jachère et du nombre de cycles culture-jachère effectués en un même endroit. Les essais sont menés sur des superficies de l'ordre de l'hectare ce qui correspond aux surfaces défrichées pour les cultures traditionnelles.

Un premier groupe d'expériences est destiné à l'augmentation des récoltes durant les deux premières années après défriche. Les cultures vivrières indigènes sont l'objet d'essais agronomiques "classiques", essais variétaux, recherche des densités optimales de plantation tant en culture pure qu'en culture associée. Les essais plus originaux portent sur quelques pratiques culturales: culture de l'arachide sur des plates-bandes de sol mélangé à de grandes quantités de cendres de foyer, emploi de fumier de volaille, chaulage de parcelles par l'apport de coquillages fossiles dont on trouve un dépôt sous la couche déritique, utilisation d'un Vigna comme plante de couverture.

Un second ensemble d'expériences vise à rentabiliser le temps de jachère en y introduisant des plantes utiles; les ligneux sont plantés dès la mise en culture de la défriche. Leur production peut être fruitière - annone, anacarde, noix de coco, corossol, Eugenia stipitata, Pourouma cecropiaefolia, Theobroma grandiflora, etc.- ou de bois d'oeuvre -Cedrela, Cedrelinga, Simarouba-. Des légumineuses comme Erythrina, Leucena, Ormosia sont utilisées pour tenter d'améliorer la fertilité azotée du sol. Après deux récoltes de manioc par exemple, les ligneux forment une strate discontinue de 4 à 7 mètres de hauteur et le sol est couvert par de mauvaises herbes, essentiellement des graminées. Celles-ci sont peu appréciées par le bétail, et **Flores Paitan** se propose de remplacer cette strate par une graminée fourragère qui permettrait un élevage extensif avant l'abandon des champs aux ligneux plantés et au recru forestier.

Le protocole d'expérimentation prévoit un suivi pédologique. Ces essais dont les premiers ont été mis en place fin février 1979 sont trop récents pour pouvoir livrer des résultats définitifs, en particulier il n'a pas encore été procédé à la remise en culture d'une jachère "améliorée". L'intérêt de ces essais est de ne pas former un tout indissociable mais plutôt une collection d'actions indépen-

dantes les unes des autres, chacune n'étant qu'une intervention légère sur le système traditionnel. Le transfert aux cultivateurs se fait par deux moyens: des indigènes sont embauchés pour travailler dans les abattis "améliorés" de l'UNAP et **Paitan** installe ce type de culture parmi les cultivateurs indigènes.

Une démarche similaire est celle de **Toledo** et **Morales** qui essayent d'améliorer la production, de pâturages à *Hyparrhenia rufa* sur des ultisols de la station de l'**IVITA** (Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura) près de Pucallpa au Pérou (11). Ayant constaté la chute de production de fourrage après 6-10 ans de pâturage, ils proposent un système de pâturages traditionnels améliorés par l'adjonction d'une Légumineuse à cette Graminée. En 6 à 10ans, les gains supplémentaires dus à cette amélioration permettent d'envisager des travaux de chaulage et de fertilisation des pâturages épuisés.

### 3.- Les systèmes à production peu diversifiée.

Ils sont les plus nombreux, mais la recherche d'une production assez élevée d'une ou deux plantes ne parvient pas à donner l'image d'un modèle intégré. Les associations proposées sont la plupart du temps des alternances dans l'espace et ne reposent pas sur des stratifications verticales ou des séquences dans le temps propres aux modèles antérieurs. Dans ces cas, les chercheurs ont porté plus d'attention au bilan économique qu'au maintien ou à l'amélioration des caractéristiques des sols.

On peut citer les expériences de **Prentice** (9) sur *Eugenia stipitata* et d'autres espèces fruitières, celles de l'**EMBRAPA** (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria) près de Manaus où l'on recherche la meilleure association pour le guarana (*Paullinia cupana*) promis à un bel avenir commercial: après un premier cycle de quelques mois de productions vivrières (maïs; haricots), les interlignes entre les pieds de guarana sont utilisés par des cultures à production plus rapide et on peut observer des "associations" telles que guarana-ananas, guarana-passiflore, guarana-*Bactris gassipaes*. Un dernier exemple peut-être fourni par les essais menés par **Mario Pinedo** à la station San Roque du **CIPA** (Organisme régional de l'Instituto Nacional Peruano de Investigaciones Agronomicas), près d'Iquitos: la production recher-

chée est celle d'Eugenia stipitata et on teste des rotations légumineuses (arachide, haricot) - tubercules (manioc, taro) entre les pieds de la Myrtacée.

#### 4.- Le modèle NICHOLAIDES, Yurimaguas, Pérou.

**INIPA** (Instituto Nacional Peruano de Investigaciones Agronomicas);

**NCSU** (North Carolina State University).

**USAID** (United States Agency for International Development).

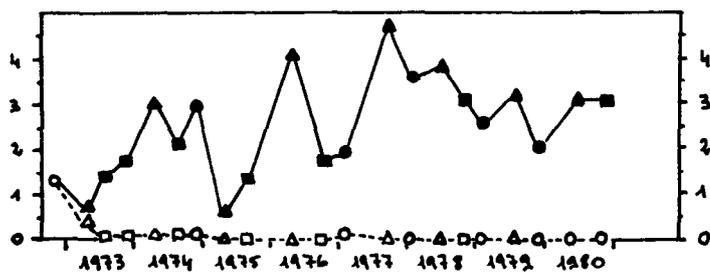
Ce modèle est souvent critiqué pour utiliser massivement des engrais; mais le maintien dans le même champ de cultures de cycle court nécessitera toujours la restitution au sol des éléments exportés, a fortiori si le sol est pauvre au départ. Par ailleurs, ce modèle réunit tellement d'atouts que sa conception et sa réalisation devraient servir, à leur tour, de modèle pour l'élaboration de systèmes expérimentaux.

Les essais en station se sont faits sur des ultisols très pauvres mais bien drainés. L'utilisation traditionnelle des sols se fait par culture itinérante sur défriches d'environ 1,5 ha: une première année de riz (récolte de 1 à 1,5 t/ha/an), la seconde année culture de maïs, manioc, bananes, suivie d'une jachère de 17 à 20 ans (figure 2). L'objectif du modèle est double: améliorer les rendements et fixer les cultures. Des essais préliminaires portant sur les méthodes de défrichement, les rotations des cultures existant dans la région (riz, manioc, maïs, banane, patate douce, arachide, soja, haricot), le chaulage et les apports d'engrais ont permis de définir le modèle à tester. Il s'agit d'un système à production peu diversifiée dérivant, par amélioration, d'un modèle traditionnel (7).

Après défrichement manuel de 1,5 ha, on cultive des légumineuses et des graminées en rotation; on apporte 3 t/ha de calcaire tous les 3 ans, des engrais -Potassium (160 kg/ha), magnésium (25 kg/ha), phosphore (25 kg/ha), cuivre, zinc (en faible quantité)- pour chaque culture de légumineuse, doses complétées par de l'azote (80-100 kg/ha) pour les cultures de graminées. L'évolution des récoltes et de quelques caractéristiques du sol est donnée par la figure 2. Huit années de suivi totalisant 21 récoltes

Fig 2 : Modèle NICHOLAÏDES Yurimaquas

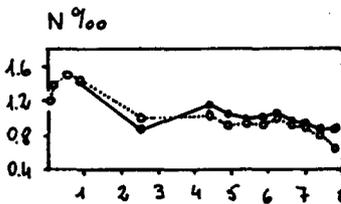
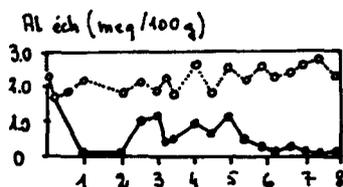
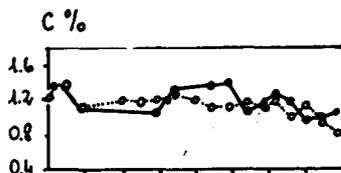
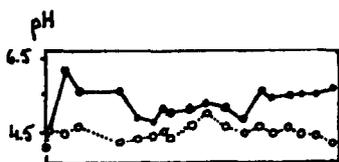
récolte T/ha.



○ riz    △ maïs    □ soja

●—● parcelle avec apports d'engrais et chaulage

○- - △ parcelle sans engrais ni chaulage



années après defrîche

●—● parcelle avec chaulage et engrais

○- - ○ parcelle sans chaulage ni engrais

(d'après Nicholaïdes 1984)

démontrent le maintien de rendements satisfaisants et la nette amélioration des caractéristiques chimiques du sol. Par contre, la teneur en matière organique chute d'environ 10 %; ce taux déjà très bas au départ peut faire craindre une destructuration rapide de l'horizon superficiel. Les apports de calcaire et d'engrais ne semblent pas avoir d'influence sur les teneurs en carbone et azote. Le rendement économique des opérations de chaulage et de fertilisation est d'environ 3 pour 1.

La viabilité du système étant démontrée en station, le modèle a été implanté chez, et par, des cultivateurs traditionnels avec quelques réductions des apports, en particulier du calcaire, de l'azote et du potassium; des cultures traditionnelles non améliorées servent de témoin. En un an, le système amélioré permet de récolter entre 7,5 et 11,4 t/ha qui rapportent en moyenne l'équivalent de 2800 US \$, alors que l'exploitation traditionnelle obtient des récoltes annuelles de 3,5 à 5,3 t/ha, soit une valeur moyenne de 750 US \$. L'investissement de 180 US \$ est donc largement récupéré en un an et crée un gain supplémentaire de plus de 1800 US \$.

Le bilan gain-investissement est tellement attractif que les onze cultivateurs ayant testé le modèle amélioré l'ont conservé. Dans les deux années suivantes, 5 et 19 cultivateurs respectivement, ont spontanément adopté ce système. Une campagne de diffusion de ces techniques auprès de 626 cultivateurs dans les écoles rurales a obtenu une acceptation du modèle de l'ordre de 50%.

### C- CONCLUSION.

Le mode de conception ayant abouti à des systèmes susceptibles d'être facilement acceptés par les cultivateurs est l'amélioration de modes d'utilisation de la terre déjà existants. Même des interventions relativement lourdes comme celles proposées par **Nicholaides** sont acceptables du moment que la culture est déjà connue et que l'investissement demandé se révèle rentable. On pourrait d'ailleurs être tenté de citer ce modèle comme référence pour sa conduite depuis l'élaboration jusqu'à la vulgarisation. Les nombreuses répétitions en station garantissent la solidité du modèle et malheureusement des systèmes à composante sylvicole nécessiteraient de longues années d'essai avant de pouvoir les

proposer aux cultivateurs. Pour espérer réussir un système expérimental acceptable par les cultivateurs, il faudrait donc:

- connaître les systèmes traditionnels et leurs faiblesses;
- imaginer et tester des améliorations si possible légères et ponctuelles;
- tester le système amélioré et en faire le bilan pédologique et économique;
- proposer le système amélioré aux cultivateurs.

Les travaux sur les modèles agro-sylvo-pastoraux ne doivent pas être condamnés pour autant. Certains de ces modèles ne nécessitent que de faibles investissements et présentent une alternative à long terme pour l'obtention de produits d'autoconsommation sur les terres amazoniennes. Néanmoins, la complexité des combinaisons de spéculations et la longueur des cycles de rotation rendent longs et onéreux les recherches sur ces systèmes.

Le choix des spéculations à favoriser ne peut se faire qu'en connaissance des demandes à satisfaire. Il semble comme l'écrit **Alvim** (1) que l'Amazonie permette toute sorte d'utilisation du sol à condition de veiller aux aptitudes propres de chaque zone. L'expérience montre que l'agriculture indigène, l'élevage, la grande monoculture, le maraîchage peuvent être menés à bien si l'emplacement est choisi en fonction des sols et des marchés et si l'on met en oeuvre les techniques culturelles adéquates. Le choix du type de spéculation à favoriser n'est pas facilité par les organismes nationaux de développement des régions amazoniennes car l'ouverture des fronts pionniers se fait bien souvent sans que la finalité de ce développement soit nettement défini (fins géopolitiques, rééquilibrage démographique, extraction de produits locaux, production d'aliments ou de viande, production pour la demande locale, nationale ou extérieure).

Bibliographie.

1. ALVIM P. de T., 1978.- Potencial de la producción agrícola en la zona amazónica. in: Producción de pastos en suelos ácidos de los trópicos; Seminario CIAT, Cali, Colombia, : 17-28.
2. ARKCOLL D.B., 1982.- Considerações sobre a produção de alimentos por arboles e florestas. Acta Amazônica, 12 (2): 247-249.
3. BISHOP J.P., 1978.- Desarrollo y transferencias de tecnología para pequeñas fincas en la región amazónica ecuatoriana. Seminario sobre manejo de sistemas ecológicos y alternativas de producción agro - silvo - pastoral; Limon Cocha, Ecuador, Publ. 044 INCRAE, 9 pp.
4. CLEMENT Ch., R., MULLER C.H., CHAVEZ FLOES W.B., 1982.- Recursos genéticos de especies frutíferas nativas da Amazônia Brasileira. Acta Amazônica, 12 (4): 667-695.
5. HUTTEL C., 1982.- Rapport de mission à Iquitos, Perou. Dactyl. Mission ORSTOM, Quito, 10 pp.
6. HUTTEL C., 1983.- Rapport de mission à Cayenne et Manaus. Dactyl. Mission ORSTOM, Quito, 11 pp.
7. NICHOLAIDES JJ. & al., 1984.- Continuous cropping potential in the upper Amazon basin. In: Frontier expansion in Amazonia, Schimk M. & Wood, Ch. H. eds., Univ. Florr. Press, Gainesville, 337-365.
8. PABON ESPINEL M.A., 1982.- Agrosilvicultura para la Amazonia colombiana. Colombia Amazonica, 1 (1): 31-52.
9. PRENTICE W.E., 1978.- Agricultura intensiva apropiada para la region amazónica del Ecuador. In: Seminario sobre manejo de sistemas ecológicos y alternativas de producción agro-silvo-pastoral; Limon Cocha, Ecuador, Publ. INCRAE 004, 14 pp.
10. SOURDAT M. & CUSTODE E., 1985.- Mapa morfoedafológico de la provincia del Napo, escala 1/500.000, PRONAREG-ORSTOM, QUITO.

11. TOLEDO J.M. & MORALES V.A., 1978.- Establecimiento y manejo de praderas mejoradas en la Amazonia Peruana. In: Producción de pastos en suelos ácidos de los trópicos, Seminario CIAT, Cali, Colombia, 191-209.

## Intervention de J.L. Parodi.

Je voudrais exposer rapidement les objectifs de l'Institut de Recherches sur l'Amazonie Péruvienne (IIAP) créé depuis 3 ans sur le Rio Uquayali à 150 km. d'Iquitos pour développer un projet de développement rural intégral, en soulignant 5 points qui concernent de nombreuses institutions de développement en Amazonie

En premier lieu, il faut remarquer que de nombreux concepts appliqués au monde rural amazonien sont basés sur des critères urbains et sont créés par des gens, chercheurs, ingénieurs, etc. qui vivent principalement dans la ville et dont les contacts avec le terrain sont très réduits. Il y a donc une forte influence de l'urbain dans la conception du développement rural.

D'autres part, la vision individualiste des ressources naturelles prend le pas sur la conception d'écosystème. Dans de nombreux pays, nous avons des instituts chargés d'évaluer les ressources naturelles, et l'Amazonie s'appréhende alors en termes de bois, de poissons ou de ressources minières. Nos Gouvernements et nos politiques ne conçoivent pas l'Amazonie comme une unité écologique mais lui donnent une valeur en se basant sur le potentiel de bois ou de pêche; mais ceci ne représente pas l'Amazonie.

On parle aussi beaucoup de la faible densité de population en Amazonie et beaucoup de gens pensent qu'elle est vide, oubliant totalement les populations indigènes ou métisses; la colonisation s'effectue comme si aucun homme ne vivait en ces lieux.

Quant au concept de "technologie", on remarque que nous essayons d'introduire des technologies extérieures, du fait que de nombreux responsables ont été formés aux concepts européens ou nord-américains, en ce qui concerne la classification des sols, les façons culturelles etc. Ce sont ces concepts que nous cherchons à imposer aux populations locales, peut-être pour justifier notre ignorance.

Enfin, en ce qui concerne l'économie et la satisfaction

des besoins, on remarque en général que de nombreuses technologies introduites à l'initiative du Gouvernement et des compagnies privées sont exclusivement destinées à créer des profits, non pas pour les populations rurales, mais pour les compagnies privées. Quant à la satisfaction des besoins des populations locales, elles ne nous intéressent pas beaucoup du fait que l'on considère ces populations comme un quelconque élément du milieu, au même titre qu'un élément animal ou végétal dont il n'est pas nécessaire de modifier les conditions de vie. Et quand nous disons que les paysans et les Indiens se satisfont de leur système d'agriculture sur brûlis, nous oublions qu'eux aussi aimeraient bien bénéficier de certains progrès de l'humanité. Et nous ouvrons de grands yeux lorsque l'on constate qu'un paysan désire posséder un réfrigérateur, une radio ou un moteur hors-bord. Ceci nous semble impossible car nous considérons qu'un paysan doit rester paysan et n'admettons pas cette possibilité de transformation. Or, avec son système d'exploitation, le paysan ne peut acquérir ces produits générés par les progrès de l'humanité.

En partant de ces cinq considérations fondamentales, nous cherchons à développer dans notre centre de recherches, des activités utiles pour le développement. Notre première réalisation est une carte de l'utilisation des terres de 220.000 hectares définis en termes de bassins versants, habités par 5.000 personnes groupées en 15 villages. Nous avons ainsi défini 5 unités physiographiques utilisées actuellement de manière différente par les populations locales et par les compagnies privées qui viennent de l'extérieur.

Nous tentons maintenant de développer des recherches sur certains aspects de l'écologie, de la sylviculture, de la pisciculture, de l'agronomie et de l'élevage des buffles, avec l'idée de mettre au point des systèmes de production au niveau de chacun de ces thèmes dans un premier temps, pour les combiner dans un deuxième temps, à travers des unités de production d'importance variable, selon les caractéristiques des unités physiographiques et de la taille des familles qui désirent travailler selon ces modèles.

## Discussion.

J.C. Thomas.

On a beaucoup parlé des contraintes écologiques du milieu mais sans les préciser particulièrement; est-il donc possible de savoir, par exemple, en se basant sur une typologie des sols amazoniens, ce qu'il serait possible d'envisager? Pour une région donnée, y a-t-il certaines formes de mise en valeur possibles et dans quelles conditions. J'ai pris l'exemple de la pédologie mais il est bien évident qu'il y en a d'autres.

D. Dubroeuq.

Je peux répondre par l'affirmative. Une telle typologie existe, au moins pour le Vénézuéla puisque c'était justement là le but de notre travail. Une carte a été établie en Amazonie vénézuélienne en tenant compte des sols. Puis, des limitations ont été précisées afin de réduire les risques en cas de gros investissements pour certaines cultures. Malheureusement, l'Atlas n'est pas encore publié mais des nouvelles récentes permettent d'espérer pouvoir en disposer d'ici 6 mois.

A. Gely.

Je me permettrai de changer de sujet pour mettre l'accent sur un problème de terminologie. Il est en effet dangereux d'utiliser les termes de forêt primaire et forêt secondaire, de même que le terme agriculture. Je crois en effet que la majorité des écosystèmes amazoniens sont également caractérisables en terme de systèmes agroforestiers, très peu étudiés jusqu'à présent. J'en donnerai un exemple que j'ai rencontré près de Belém, caractérisé par une structure arborée dont la majorité des espèces sont certes forestières mais alimentent en grande partie le marché de Belém. Je pense qu'il est important de développer cet axe de recherches dans l'avenir.

**J-L. Guillaumet.**

On peut aussi rappeler l'extractivisme, toujours important en Amazonie, qui comme les autres systèmes agricoles mérite d'être étudié.

**Y. Gillon.**

Pour en revenir à la question précédente, j'aimerais prendre la défense des écologistes. Quand on dit que les écologistes n'ont pas bien défini les contraintes du milieu, il faut rappeler qu'on ne peut le faire que par rapport à des objectifs clairs; or il me semble qu'ils ne le sont pas. On a en effet tendance à vouloir préserver la diversité des sociétés et des milieux tout en pratiquant des cultures de rente. En quelle mesure est-ce compatible, on ne saurait le dire. Le rôle des écologistes consiste à indiquer les résultats possibles suivant de telles contraintes; aux politiques de choisir.

**J-L. Guillaumet.**

Il faut en effet savoir ce que l'on veut faire en tenant compte de l'état actuel de l'Amazonie. Je pense que nous ne connaissons pas encore toutes les contraintes de cette région. Mais est-ce utile avant de passer à un aménagement? Avez vous des idées sur les zones à étudier en priorité?

**H.O.R. Schubart.**

Je suis d'accord avec **Yves Gillon** sur la nécessité de définir les contraintes en fonction des objectifs. Il est même possible de faire du pâturage, en Amazonie dès lors que l'on investit; quatre millions d'hectares ont ainsi été transformés en pâturage dans les années 70 dont plus de la

moitié sont aujourd'hui dégradés; on sait que cela est lié à une déficience en phosphore et l'on a entrepris des études pour fertiliser ces pâturages et les récupérer. Mais on peut se demander si cela en vaut la peine. Les milieux en Amazonie sont assez différents. Les photographies présentées par **Maurice Lourd** montrent que, sur l'île de Careiro, il est possible de faire de très beaux vergers associés avec des pâturages ou des cultures vivrières, car dans cette zone, le milieu se régénère tous les ans à l'époque des crues. Je pense que la "varzea" est un des milieux les plus prometteurs mais il faut se garder de le dégrader. On peut néanmoins chercher à y développer la pêche, l'agriculture diversifiée et la sylviculture. Actuellement, il y a en Amazonie brésilienne près de 2000 exploitations de bois qui utilisent essentiellement du bois de "varzea" récolté le long des fleuves. Certains exploitants de Belém vont jusqu'à Teffe pour s'approvisionner en Virola et autres espèces, et on assiste à un épuisement du bois au bord des fleuves. Il est donc très important d'étudier la façon de régénérer ces forêts de "varzea" d'autant plus que de nombreuses populations de poissons dépendent des fruits de cette forêt pour se développer. C'est un écosystème assez complexe mais je pense qu'il est très prometteur pour le développement de cette région.

En terre ferme, les choses sont plus difficiles car ce sont des systèmes qui ne reçoivent pas d'apports minéraux; le lessivage et l'érosion prédominent et la forêt y est donc indispensable à la protection du système. Pour ces régions, il faut trouver des systèmes d'utilisation de type agroforestier ou de cultures mixtes associant des palmiers comme Bactris gassipaes, des arbres fruitiers, etc.