

mars 1979

SOURDAT

LA PROBLEMATIQUE DE L'AMENAGEMENT

ET L'ETUDE MORPHO-PEDOLOGIQUE

DE

LA REGION AMAZONIQUE EQUATORIENNE

INTRODUCTION

(1)

Dans la *Région Amazonique Equatorienne* (R.A.E.) , les responsables de l'aménagement affrontent une problématique très particulière.

Parceque notre intervention dans le domaine morpho-pédologique s'est adaptée à cette problématique avec le souci dominant de répondre aux besoins immédiats des aménageurs, elle présente un caractère original et peut faire état de résultats remarquables.

Les modalités de cette intervention n'ayant d'intérêt que par rapport à la problématique, nous consacrerons à celle-ci une partie de l'exposé.

Quant aux résultats, ce n'est ni le nombre ni la qualité technique des documents réalisés mais leur impact qui permet de les évaluer. Ils sont inscrits dans la politique d'*aménagement intégral concerté* que le Gouvernement met en oeuvre et dont nous donnerons un aperçu.

LA PROBLEMATIQUE

La R.A.E. subit une crise aigüe de "développement". Un bref rappel de notions historiques et générales nous permettra d'évoquer les origines de cette crise et les conditions d'improvisation anarchique dans lesquelles elle s'est développée.

Limites géographiques de la R.A.E.

La R.A.E. est limitée à l'amont par la ligne de partage des eaux Pacifique-Atlantique, c'est à dire par les crêtes andines qui courent entre 4.000 et 6.000 mètres d'altitude.

58 DEC. 1983

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 4138

Cote B

(1) Traduction littérale de "Region Amazonica Ecuatoriana", désignation officielle du territoire oriental équatorien.

4138

B

A l'aval, une démarcation conventionnelle sanctionne l'invasion péruvienne de 1942 (*Protocolo de Rio de Janeiro*). Elle prive l'Equateur d'un territoire de 181 000 Km² et d'un accès direct à l'AMAZONE qui restent l'objet de revendications permanentes. Cette contestation frontalière qu'avive la présence d'importants gisements pétroliers confère à la "colonisation" de la R.A.E. un aspect géo-politique d'extrême importance.

Le territoire effectivement géré par l'Equateur se compose actuellement des surfaces suivantes:

Provincia del NAPO	52 317 Km ²
" del PASTAZA	30 268 "
" del MORONA-SANTIAGO	26 118 "
" de ZAMORA-CHINCHIPE	9 598 "
	118 302 Km ²

Les écosystèmes de la Haute Amazonie et l'impasse de l'écologie

Sur toute l'étendue de la R.A.E., les précipitations sont élevées (de 2000 à 5500 mm), et bien réparties sauf au Sud où existe une courte saison sèche (moins de 4 mois).

Les températures moyennes annuelles sont zonifiées par l'altitude le long du versant andin (de moins de 11° à 23°). Elles sont supérieures à 23° dans la cuvette amazonienne proprement dite, c'est à dire au dessous de 600 mètres d'altitude.

La végétation climacique est arborée. Elle comporte des variantes, adaptées aux différentes altitudes et à la qualité du drainage.

L'aspect exubérant et les dimensions impressionnantes des écosystèmes amazoniens leur prêtent l'apparence d'une grande stabilité. On a élevé à la hauteur de mythes l'immensité de la jungle amazonienne et sa fécondité. En réalité, l'immensité n'est qu'un mot à la mesure des moyens modernes. Quant à la fécondité, c'est une notion trompeuse qui justifie à tort une exploitation sans discernement ni mesure.

Les écosystèmes amazoniens fonctionnent en circuits fermés et se révèlent extrêmement vulnérables sitôt qu'en détruisant l'un des éléments d'un système, on ouvre le circuit et on déstabilise l'ensemble. C'est ce qui se produit lorsque, par le défrichement, on expose les horizons superficiels des sols à l'érosion ou à l'insolation directe. On détruit la principale réserve d'éléments nutritifs du sol, et les micro-organismes indispensables à sa reconstitution.

Par ailleurs, les écosystèmes forestiers amazoniens constituent un capital bio-écologique dont l'intérêt ne peut être exactement estimé. Faute d'un inventaire floristique et faunistique, on ne peut évaluer les ressources génétiques qu'ils renferment. Quant aux conséquences de leur destruction partielle ou totale - notamment par l'extension des pâturages - on ne peut prévoir quelles seraient leur nature et leur extension.

L'impasse de l'écologie contemporaine, c'est que les conséquences néfastes d'une destruction des écosystèmes naturels peuvent aussi bien être jugées trop graves pour qu'on les néglige, ou trop hypothétiques pour qu'on en tienne compte. Dans l'incertitude, les aménageurs s'en tiennent à des compromis.

Faute de connaître les composants et les mécanismes des écosystèmes, et faute de références valables, l'alternative exploitation-conservation reste dans l'Amazonie plus problématique que nulle part ailleurs.

L'élément humain du problème écologique

L'attitude des hommes vis à vis des écosystèmes présente des aspects techniques et des aspects culturels.

Naguère, les autochtones étaient en petits nombres, disséminés sur de vastes territoires et coupés du monde extérieur. Ils vivaient de chasse, de pêche, de cueillette ou de quelques cultures itinérantes et ne disposaient que d'outils rudimentaires (en bois). Ils prélevaient donc peu et n'exportaient rien.

Tout autant que leurs techniques, leurs besoins et leurs ambitions étaient ajustés aux limites et aux contraintes de l'univers *sylvestre*.

Bien au contraire, les allochtones importent des exigences et des techniques étrangères au milieu. Leurs ambitions, les moyens dont ils disposent et les échanges qu'ils entretiennent avec l'extérieur les portent à transgresser les contraintes naturelles afin de prélever et d'exporter plus de biens que la nature n'en peut normalement régénérer.

Autant le comportement *sylvestre* tend à s'intégrer aux écosystèmes, autant l'attitude *pionnière* tend à les transformer de l'extérieur.

L'irruption d'allochtones menace les écosystèmes, et les autochtones. Les uns méprisent ce que les autres respectent, et détruisent ce dont les autres ont besoin pour vivre. Il n'y a d'autres solutions à ce conflit latent qu'une stricte ségrégation ou qu'une synthèse des cultures, selon des modalités techniques et éthiques qu'il est bien délicat de définir.

Le "boum" de la colonisation

Les divers groupes ethniques qui peuplent l'Amazonie depuis des temps immémoriaux ont vécu longtemps repliés sur eux-mêmes. Aventuriers et colons se sont succédés par vagues, surtout depuis le XVI^e siècle, mais leurs entreprises étaient restées relativement marginales. La "colonisation" n'a donc pris le caractère agressif que nous lui connaissons que depuis moins de 20 ans. Ce "boum" résulte de la conjonction de deux faits: la découverte du pétrole et la crise de la démographie agricole.

L'industrie pétrolière n'est active que depuis deux décades. Elle emploie un personnel spécialisé et pollue peu. Ses affrontements avec les autochtones se sont réduits à des incidents ponctuels. C'est néanmoins le jaillissement

du pétrole qui a rappelé à la nation l'importance de ses provinces orientales et réveillé ses préoccupations géopolitiques. C'est l'infrastructure pétrolière qui a ouvert la voie à la colonisation.

Par ailleurs, l'inflation démographique et la crise agricole qui affligeaient les autres provinces ont déraciné les paysans marginaux et les ont précipités vers les espaces orientaux.

Cette migration soudaine que le gouvernement a encouragé parce qu'elle offrait une solution apparente aux problèmes politiques du moment n'avait pas été planifiée et n'a pas été encadrée, faute d'études préalables et d'un appareil administratif compétent.

Faillite et reprise en main de la "colonisation spontanée"

Les colons se sont répandus partout où l'infrastructure la plus rudimentaire leur donnait accès (rivière, piste ou simple layon), sans considération de bons ou de mauvais sols. Dépourvus de capacités techniques adaptées et de moyens d'investissement, ils ont du survivre au dépens des ressources primaires du milieu (notamment du bois) de telle sorte qu'elles sont exploitées à perte et précocement détruites. Faute d'infrastructure commerciale, toute production stagne au niveau de la subsistance individuelle à moins d'être accaparée par quelques privilégiés qui spéculent sur le dénuement des autres. La "vocation pastorale de la R.A.E." ayant été proclamée par l'opinion publique et soutenue par divers organismes officiels, les espoirs et les efforts des colons tendent surtout à l'extension de paturages, sans considération de l'aptitude des sols ni des répercussions écologiques. Tout échec étant immédiatement compensé par de nouveaux défrichements, on fuit en avant vers une savanisation de l'Amazonie.

Il est bientôt apparu à certains que les ressources naturelles étaient en voie de destruction, les écosystèmes déstabilisés et les productions décevantes. Les colons n'étaient pas satisfaits tandis que les indigènes se voyaient menacés dans leur survie physique et culturelle. En l'absence toutefois de documents, de doctrines ou d'expérimentations de référence, un constat objectif restait impossible et aucune solution rationnelle ne pouvait être imposée. Pour ou contre le "développement de la R.A.E.", l'argumentation était inconsistante et disqualifiait tout débat.

C'est dans ces conditions que des accords particuliers, signés en janvier 1976, ont confié à l'ORSTOM la responsabilité d'un diagnostic, initialement limité à la Province du NAPO. A notre initiative et dans le cadre des accords généraux de mai 1977, ce diagnostic a été étendu à l'ensemble des provinces orientales.

Pour que notre intervention soit pleinement significative, il lui manquait un interlocuteur qualifié car l'administration de la R.A.E. se trouvait partagée entre de nombreuses entités sans moyens appropriés ni coordination. Cet interlocuteur a été constitué en 1978 par la *Loi de Colonisation* qui a créé l'*Institut National de Colonisation de la R.A.E.* (INCRAE), unique responsable d'un diagnostic exhaustif en vue d'un développement intégré. Notre activité revêt une signification nouvelle et concrète dès lors qu'elle s'insère dans l'action de l'INCRAE.

Les problèmes immédiats de l'aménagement

Les objectifs régionaux sont variés. Ils éveillent des intérêts et des susceptibilités antagonistes, se font concurrence dans l'espace et se chevauchent dans le temps.

Préserver le capital biologique et la stabilité des écosystèmes · Assurer la survie physique et culturelle des communautés indigènes - Accueillir les colons et élever leur niveau de vie - Concevoir, expérimenter et vulgariser des systèmes de productions stables · Développer l'économie - Maintenir la paix sociale · Garantir la sécurité des frontières · Assurer la soudure entre la "colonisation spontanée" dont il faut gérer les erreurs, et la "colonisation rationnelle" dont il faut définir les premiers principes;..

La conciliation harmonieuse de ces objectifs contradictoires est l'objet de *l'aménagement intégral concerté* dont la réalisation incombe aujourd'hui à l'INCRAE.

Parmi les documents indispensables à la conception d'un tel aménagement, une représentation simple et synthétique de la réalité morpho-pédologique s'inscrit en premier rang. Un critère régit sa réalisation: *l'urgence*.

Nous avons défini notre méthodologie en conséquence.

DE/
METHODOLOGIE L'ETUDE MORPHO-PEDOLOGIQUE DE LA R.A.E.

Principes directeurs

Pour contrôler une situation éminemment évolutive et répondre au critère d'urgence, une information sommaire mais actuelle- et actualisable à tout moment- est plus utile qu'une information détaillée et précise, mais tardive.

Les documents classiques tels que les cartes générales et leurs notices sont indispensables mais non suffisants. Les contacts personnels et la participation aux réunions inter-institutionnelle sont parfois plus efficaces. La présentation d'un document thématique, fût-il provisoire et réalisé en exemplaire unique, peut résoudre un problème ou infléchir une décision. Pour un usage immédiat, la qualité de la présentation importe peu. Il suffit de documents lisibles et rapidement reproductibles tels que les cartes multigraphiées avec symboles littéraux.

Tous les facteurs, tant socio-économiques que physiques, d'une dégradation ou d'un redressement de la situation sont interdépendants. Dans une région où tout est à découvrir et où les spécialistes ne vont encore que sur la pointe des pieds, aucune observation n'est négligeable pour autant qu'aucune personne mieux qualifiée n'est à même d'en tirer meilleur parti. L'information pratique exclue donc les oeillères disciplinaires.

Nous ne considérons comme fin en soi aucune pratique d'école ni aucune préférence systématique, sinon lorsqu'elles permettent de dégager rapidement les données concrètes autour desquelles se construira l'aménagement.

Il va sans dire qu'une activité ainsi conçue implique un engagement personnel qui dépasse la lettre des accords-cadres.

Division du travail

1 pédologue et 1 géomorphologue, assistés chacun d'une contrepartie nationale, ont travaillé à plein temps pour la R.A.E. Un travail d'équipe eut été souhaitable mais n'a jamais été possible car le géomorphologue a rejoint l'équipe avec 1 an de retard et le déphasage n'a jamais pu être rattrapé. Chaque chercheur assume donc la responsabilité inter-disciplinaire de l'une ou l'autre des provinces de la R.A.E. C'est irrationnel mais cela nous a été imposé par les circonstances.

Les provinces sont par ailleurs des cadres commodes car les divisions administratives correspondent assez bien aux différents paysages. De plus et cela est capital, chaque province est reliée au centre du pays par une voie d'accès particulière, les connections interprovinciales étant encore inexistantes.

La documentation de base

L'unique fond topographique officiellement disponible est une carte à 1/1000 000 éditée par l'*Institut Géographique Militaire*. Aux échelles plus fines, les documents auxquels nous nous sommes occasionnellement référés sont d'origines diverses, provisoires, incomplets et sujets à caution.

La couverture photographique est un document fondamental. Elle est malheureusement disparate car la météorologie régionale fait obstacle à des prises de vue de bonne qualité, surtout au dessus du versant andin. Les jeux dont nous disposons sont d'échelles diverses, la plus courante étant le 1/60 000. Ils comportent des zones ennuagées, des distorsions et des manques. Les tirages les plus anciens manquent de contraste.

Pour être complète et offrir les repères au sol qui sont si utiles au travail de terrain, la couverture aérienne devrait être constamment actualisée au rythme de la progression des pistes, des aéroports et des défrichements.

Pour la réalisation d'un inventaire global, l'information fournie par le 1/60 000 est parfois insuffisante, et celle qu'offrent les échelles plus fines est souvent superflue. On peut donc considérer le 1/50 000 comme l'échelle de prise de vue la mieux adaptée.

Il existe une carte géologique à 1/1 000 000 mais elle est décevante en ce qui concerne les formations superficielles.

Le travail de bureau

La photo-interprétation s'effectue au moyen de stéréoscopes Wild à platine mobile. Des photo-mosaïques sont constituées, décalquées puis réduites par les procédés Xerox. Une restitution est effectuée ensuite au moyen d'un pantographe optique sur les fonds de l'I.G.M.

Disposant parfois de photographies meilleures que celles qui ont été utilisées pour la fabrication des fonds nous corrigeons ou complétons ceux-ci autant qu'il est possible, tout en conservant le cadre planimétrique.

L'échelle adoptée pour la diffusion finale des cartes provinciales est le 1/500 000, mais nous disposons de documents de travail aux échelles intermédiaires.

Le travail de terrain

L'accès au terrain est difficile. Seules, la marge occidentale de la R.A.E. et la zone pétrolière disposent d'un réseau routier tant soit peu ramifié. La plus grande partie de la R.A.E. ne peut être atteinte que par le réseau fluvial, par avion ou à pied. Encore faut-il préciser que les rivières ne sont que très partiellement navigables et que la plupart des pistes d'atterrissage sont des pistes de fortune, réalisées par les missions religieuses à l'usage de leur propres avions. Nos prospections sont par ailleurs trop ponctuelles, trop brèves et trop

espacées dans le temps pour justifier la disponibilité permanente de moyens de transports appropriés. Ceux-ci doivent donc être requis et organisés dans des conditions d'improvisation toujours renouvelées.

Les reconnaissances de terrain ont pour but essentiel de vérifier et compléter les données de la photo-interprétation, pour justifier nos extrapolations. Nous avons ainsi reconnu au moins une fois chacun des principaux types de paysages.

Est-il besoin de dire que notre travail de terrain peut paraître insuffisant si l'on se réfère aux "manuels du petit pédologue" qui font l'agrément de bibliothèques. Certes, des méthodes plus rigoureuses, des raids plus audacieux et des séjours plus prolongés en forêt eussent mieux satisfait notre conscience professionnelle. Compte tenu de certaines limitations sur lesquelles nous n'avons aucune prise directe, nous avons fait pour le mieux.

Il nous est pratiquement impossible de faire creuser des fossés nous nous contentons d'observations à la tarière. Le nombre des prélèvements est limité par le portage à dos d'homme, l'évacuation par avions légers et les coûts d'expédition en France.

Le travail au laboratoire

Seuls les laboratoires centraux de l'ORSTOM (BONDY) nous offrent la sécurité d'un travail suivi et d'une fiabilité constante. Les déterminations sont limitées aux exigences d'une caractérisation taxonomique, du potentiel de fertilité et de la toxicité éventuelle.

Les critères de la cartographie morpho-pédologique.

Nos études visent à distinguer directement ou indirectement trois composantes primordiales des paysages: relief, sol et drainage.

Le relief peut être directement qualifié ou mesuré ^{par} l'observation stéréoscopique des photographies aériennes bien qu'il soit amorti par le moutonnement de la végétation. Le drainage fait l'objet d'une interprétation basée sur la morphologie et l'aspect de la végétation. Les sols ne sont connus que sur le terrain mais l'expérience prouve qu'il existe une corrélation fiable entre eux et la morphologie ce qui autorise les extrapolations.

Légendes et classifications

Nous ne séparons sur nos cartes que ce qui a pu être séparé sur les photos après vérification au sol, c'est à dire des paysages. L'aménagement d'ailleurs prend en compte les paysages (relief + drainage + sol) et non pas l'un de ces éléments isolément. Ce sont eux qui sont analysés au niveau des légendes.

A l'échelle de nos travaux, on peut admettre que les unités pédologiques coïncident avec les unités physiographiques, étant entendu qu'il ne s'agit pas d'unités taxonomiques pures. La référence à la U.S.D.A. Soils Taxonomy nous est imposée par la convention MAG-ORSTOM. Elle présente l'avantage de conceptualiser en termes brefs la nature et les potentialités des sols. Elle s'applique de façon satisfaisante aux sols de la R.A.E., particulièrement aux sols développés sur matériaux volcaniques (andosols). Elle est d'ailleurs la seule connue et utilisée par les pédologues locaux.

LES RESULTATS TECHNIQUES: GEOSTRUCTURES ET PEDEGENESES DANS LA RAE

Le versant oriental de la Cordillère royale

L'Amazonie inclut ce versant, bien que sa partie haute se rattache par certains traits au domaine de la Sierra. Il s'abaisse par degrés de près de 600 m à environ 600 m d'altitude selon une pente moyenne de 6/100. Les pentes réelles sont beaucoup plus fortes et coupées d'accidents abrupts.

traversés ou Le substrat est formé essentiellement de shistes sériciteux et de grès, localement recouverts par des granites et par les produits d'émissions volcaniques anciennes ou actuelles (2 volcans présentent une activité quotidienne).

Entre les parallèles 1°N et 3°S, l'ensemble est presque uniformément recouvert d'une couche de 1 à quelques mètres de cendres encore meubles sur lesquelles sont développés les sols. Les précipitations et la saturation atmosphérique étant très fortes (jusqu'à 5000 mm de pluie), il s'agit de sols limono-allophaniques profonds et meubles, très riches en matière organiques en surface, sursaturés d'eau et complètement lixiviés (*hydrandepts* de la U.S.D.A. Soils Taxonomy).

Au Sud du parallèle 3°S, les sols sont développés sur les substrats et sont plus diversifiés mais généralement très érodés.

Les cordillères secondaires

Parallèlement à la cordillère royale s'étend une série de reliefs d'altitude inférieure à 2500 m (sauf en ce qui concerne les cônes volcaniques du Sumaco et du Pan de Azucar, proches de 4000 m). Elles correspondent à des structures sédimentaires tectonisées. Très accidentée dans l'ensemble, elle comporte des replats structuraux accessibles et on y trouve des formes karstiques.

Elles ne sont que partiellement couvertes de cendres. Les sols sont donc des *hydrandepts* ou des sols divers, généralement très érodés.

Cônes de déjection, structures tabulaires et reliefs dérivés

Un énorme cône de déjection occupe la partie centrale du piémont

andin. Il comporte plusieurs générations de dépôts dont la continuité a été rompue transversalement par la tectonique et qu'une érosion radiale a profondément disséqués. Ses témoins se déploient en éventail, sous formes de plateaux puis de reliefs dérivés.

A l'amont (régions de PUYO, PALORA, MACAS), on observe des épaisseurs considérables de conglomérats à gros galets et sables d'origine volcanique. Les couches supérieures de ces conglomérats ont été profondément météorisées et modelées en petites collines. Une couche de cendres récentes recouvre le tout. Les sols développés sur ces cendres sont des *hydrandepts*.

A l'aval, des conglomérats semblables se retrouvent au sud du rio PASTAZA (TAISHA, HUASAGA) moins profondément météorisés toutefois et sans recouvrement cendreuse. Au nord du PASTAZA (CURURAY, GABARO) ils font place à des grès verdâtres, riches en minéraux volcaniques (grauwackes). Conglomérats et grauwackes évoluent en sols ferrallitiques (*Oxic Dystropepts bruns*), affecté d'un modelé plus ou moins ondulé.

La mer de collines orientale

En contrebas des cordillères et des plateaux, soit entre 600 et 240 mètres d'altitude, s'étendent des ensembles de collines convexo-concaves, nivelées entre elles. Chaque ensemble dérive d'une structure sédimentaire subhorizontale d'ou l'allure générale de pénéplaine. La pente moyenne n'est plus que de 0,1:100.

Une météorisation ancienne, en phases peut-être multiples, a affecté ces sédiments sur près de 25 mètres - les galets des couches conglomératiques étant argilifiés. Cependant, les sols ont du être récemment rajeunis. Ils sont peu profonds, argileux, compacts et très lixiviés; (*Oxic Dystropepts rouges*).

Plaines alluviales et terrasses

En plus des terrasses qui sont associées au réseau fluvial actuel et dont les dimensions varient selon l'importance du cours d'eau qui les traverse, il existe dans la R.A.E. des dépôts qui résultent de divagations plus ou moins anciennes du réseau. Leur étendue et leur épaisseur ne sauraient s'expliquer par la capacité du réseau qui les draine actuellement.

Ces dépôts sont généralement constitués de matériaux d'origine volcanique sous forme de sables et limons stratifiés, au dessus de l'ancienne plate-forme argileuse arrasée. Les sols sont profonds, de textures variables mais généralement meubles, encore riches en minéraux primaires et potentiellement fertiles. Le drainage est généralement très bon dans les dépôts anciens; moins satisfaisant pour les terrasses actuelles (*Eutropepts, Dystrandepts, Vitrandepts* à caractères plus ou moins *aquico*).

Les marécages

Les parties aval de la R.A.E. sont occupées par des vastes marécages dont les différents aspects s'expliquent par l'évolution paléogéographique

Dans les bassins des rios dont le cours remonte aux Andes et qui disposent de débits solides importants, les vallées qui avaient été antérieurement surcreusées sont maintenant comblées. La base des massifs collinaires voisins, antérieurement arrasée, se trouve maintenant ennoyée. Néanmoins, de vastes dépressions inondées subsistent à l'arrière des bourrelets de berge. Elles ne sont remblayées que par décantation d'argiles et accumulation de débris organiques.

Dans de petits bassins où le débit solide est limité, ce sont des eaux non-chargées sinon en matières organiques, les *aguas negras* qui occupent des vallées larges et profondes où se développent des forêts aquatiques d'un intérêt scientifique et touristique remarquable.

Les matériaux qui forment les bourrelets alluviaux et ceux qui constituent le fond des dépressions sont potentiellement très fertiles, sous réserves d'aménagements coûteux.

Fertilité et aptitudes des divers sols de la R.A.E.

Les sols dont nous venons d'évoquer la nature et l'extension géographique présentent des aptitudes radicalement différentes en fonction de leur profondeur, de leurs qualités physiques et du potentiel de fertilité ou de toxicité que révèlent les analyses chimiques - sans préjudice des critères de situation et de modelé.

Les meilleurs sols sont ceux des plaines et terrasses alluviales. En plus de bonnes caractéristiques physiques il suffira d'indiquer que la *somme des bases échangeable* atteint 20 meq/100g avec un *taux de saturation* compris entre 20 et 80 %. C'est à dire qu'ils justifient la recherche d'une productivité de type intensif et qu'on ne devrait pas se contenter de l'emploi extensif qui en est fait actuellement.

Les plus mauvais sols sont ceux des collines, peu profonds et compacts: la *somme de bases échangeables* est généralement inférieure à 0,5 meq/100g avec des *taux de saturation* inférieurs à 5%. De plus leur teneur en *aluminium échangeable toxique* est excessivement élevée. Il est illusoire de prétendre en obtenir une production agricole ou pastorale soutenue, sinon par des investissements qui ne seraient pas rentabilisés.

On ne devra donc plus parler des sols de la R.A.E. ni traiter de leurs prétendues vocations en termes généraux: il faudra préciser de quels sols il est question. La définition des objectifs de production, des méthodes et des terrains d'application devra être fondamentalement subordonnée à la réalité des choses.

LES RESULTATS PRATIQUES: L'ESQUISSE D'UN AMENAGEMENT GLOBAL DE
LA R.A.E.

Comme nous l'avons déjà dit, l'aménagement doit concilier les pressions économiques ou sociales, les soucis stratégiques et les contraintes naturelles, autrement dit: distribuer divers "projets" en fonction des caractéristiques morphologiques et pédologiques de l'espace disponible, et en application de quelques idées directrices simples.

- Les zones dont l'intérêt bio-écologique paraît prioritaire et dont le potentiel agro-pastoral est faible ou nul doivent en tout premier lieu être délimitées et mises sous la protection de la loi. Il s'agit particulièrement des versants andins, de certaines parties des cordillères secondaires, des "lagunas" orientales et des bassins versants qui leur correspondent.

- les territoires nécessaires à la survie des groupes *sylvestres* doivent également être délimités et protégés. Il est possible de leur concéder de vastes zones dont le potentiel "sylvestre" satisfait leurs besoins et dont le potentiel "agro-pastoral" n'est pas de nature à intéresser les colons. Ces territoires jouent en même temps le rôle de réserves.

- les zones douées de fortes potentialités agricoles doivent être mises à la disposition des colons ou d'entreprises agro-industrielles, à l'exclusion de toutes autres, avec la volonté d'en tirer un parti intensif.

- le reste, c'est à dire la plus grande partie des zones collinaires et tabulaires, pourra être dévolu à une industrie forestière contrôlée tout en assurant son rôle primordial d'écosystème naturel. En ce qui concerne les zones marécageuses, leur mise en valeur sera sans doute ajournée en raison des investissements techniques considérables qui seraient nécessaires au drainage.

- les documents morpho-pédologiques que nous avons mis à la disposition du Gouvernement à partir de Juin 1977 - 18 mois seulement après la signature de l'accord particulier et la mise en place de la première équipe-rendent possible une telle organisation de l'espace.

- Ainsi, la délimitation de "réserves" était impossible tant que leurs limites naturelles n'apparaissaient sur aucun document disponible. Leur protection légale risquait d'être ajournée tant que leurs potentialités agro-pastorale n'avaient pas été définies et que toutes convoitises à leur égard n'étaient pas écartées. Ces obstacles n'ont plus lieu d'être invoqués.

Il n'y a pas de salut écologique ni socio-économique pour la R.A.E. en dehors de ce schéma. C'est bien ce dont a témoigné, dès la diffusion de nos premiers documents, l'infléchissement donné par le M.A.G. à certaines directives antérieures. C'est bien ce que conçoit l'INCRAE lorsque son Directeur Exécutif affirme publiquement qu'aucune décision ne saurait être prise dans l'avenir - et n'aurait pu être prise dans le passé - sans référence aux documents de PRONAREG-ORSTOM. Cette dernière prise de position justifie la rapidité de notre démarche technique et la priorité que nous avons donné à l'urgence.

Bien entendu, nos principes sont simplistes dans leur rigueur. Dans la pratique, l'INCRAE qui hérite des erreurs du "spontanéisme" devra ajuster ses décisions à la réalité de cet héritage.

Le dessin d'un réseau routier va matérialiser ce schéma d'aménagement. Il a été récemment esquissé sur un document thématique expressément fourni par nous à cet intention.

Le problème routier est particulièrement délicat, car l'existence d'un réseau de communications est indispensable à l'administration et au développement, mais peut aussi jouer un rôle néfaste, s'il donne accès à des zones dépourvues d'avenir agricole et dont la préservation est prioritaire. Les pistes qui ont été ouvertes pour desservir les puits de pétrole ont ainsi incité des dizaines de "colons spontanés" à défricher des terres stériles qu'ils abandonnent aujourd'hui, non sans avoir ravagé l'écosystème local.

RESULTATS CONNEXES: PROBLEMES PARTICULIERS DE L'AMENAGEMENT

L'inventaire des sols a révélé l'extrême inégalité de leurs potentialités agro-pastorales et mis en lumière quelques erreurs majeures du "spontanéisme" qui méritent d'être mentionnées.

L'occupation inconsidérée des mauvais sols et le dangereux mirage de l'élevage

Parmi les terres que les colons ont occupé inconsidérément, certaines sont d'une qualité telle que toute spéculation agricole ou pastorale est condamnée à l'échec. Il serait grave de relativiser ce verdict et de croire "qu'on pourra s'arranger". Grave également d'imaginer qu'à défaut de cultures on pourra développer l'élevage. En réalité, il est à craindre que la destruction irréversible du capital bio-écologique de telles zones et l'échec de l'exploitation ne s'accompagne d'une crise sociale due au désespoir des exploitants.

L'élevage apparaît comme un mythe dangereux qui anime les espoirs des colons et qu'orchestrent certains organismes, le crédit notamment. Certes, on ne niera pas que l'élevage ait sa place au niveau de la subsistance familiale dans le cadre d'un système agro-sylvo-pastoral dont les modalités sont l'objet d'expérimentations déjà très positives. Il est non moins certain que dans la délicate phase pionnière des exploitations l'élevage offre les meilleures chances de survie mais on ne peut encourager la généralisation des pratiques actuelles sans tendre vers une savanisation extrêmement dommageable.

.../...

On justifie aussi l'importance des lots par la nécessité de la jachère. Certes, la reconstitution des sols est une pratique indispensable dans la perspective "extensive" mais on ne peut s'en offrir le luxe et l'on ne devrait pas s'y résigner là où on dispose d'excellents sols. Seules les méthodes intensives sont génératrices de progrès et répondent aux exigences de la conjoncture.

L'identification des territoires indigènes

L'intérêt des études morpho-pédologiques ne se limite pas à l'économie. Il touche à la sociologie pratique.

Nos études ont en effet révélé que chacun des territoires indigènes est caractérisé par un paysage qui conditionne la manière de chasser, de pêcher, de se défendre, d'établir l'habitat, etc... Paysage sub-montagneux pour les SHUARAS, semi-marécageux pour les ASHUARAS, sub-tabulaire pour certains HUAORANIS (AUCAS). L'identité des paysages peut échapper à l'observation au ras du sol mais ressort clairement de la photo-interprétation et corrobore les données ethno-sociologiques.

C'est un fait dont on ne saurait faire abstraction dans l'éventualité d'échanges de territoires qui peuvent se faire à l'initiative des indigènes ou à l'initiative de l'administration pour résoudre quelque conflit d'intérêt. Changer le paysage d'un groupe serait une sorte d'aculturation.

LA CONCRETISATION DES RESULTATS: LA STRATEGIE DE L'INCRAE

Nous sommes partis de la problématique de l'aménagement parcequ'elle motivait notre méthodologie. Nous terminerons en évoquant les orientations nouvelles de cet aménagement parcequ'elles s'inspirent de nos résultats et justifient *a posteriori* notre démarche.

La stratégie du diagnostic

L'INCRAE met en oeuvre depuis novembre 1978 une stratégie remarquable en ce qui concerne le diagnostic à établir. Cette stratégie vise à promouvoir l'aménagement global de la R.A.E. dans un esprit de "responsabilité partagée". Il convient d'en souligner l'originalité.

L'INCRAE réunit périodiquement un choix très ouvert de scientifiques et d'entrepreneurs de fonctionnaires et de privés, d'indigènes et de colons pour traiter d'un sujet déterminé. Les conclusions de chaque "séminaire" servent de base au séminaire qui suit. Ainsi s'achemine-t-on vers les décisions finales avec une ouverture qui dénie l'autoritarisme et une logique qui exclue la démagogie.

Un premier séminaire s'était réuni en novembre 1978 à LIMONCOCHA, au coeur de la R.A.E. Il a traité les *systèmes écologiques et alternatives de production*. Un second s'est tenu en février 1979 à PUYO pour aborder la *problématique-agro-pastorale*. Les prochains traiteront des relations indigènes-colons-administration sous l'angle psycho-social puis des questions économiques, financières et stratégiques. PRONAREG-ORSTOM y participe activement.

La stratégie de l'aménagement

Du séminaire de LIMONCOCHA se sont dégagées des conclusions cohérentes qui valent par l'unanimité des rédacteurs et par la caution de l'INCRAE. En effet, l'INCRAE les a diffusé lors du séminaire de PUYO, en application loyale de sa stratégie, et elles inspirent la plaquette informative récemment diffusée (INCRAE, publication n° 5). On peut les résumer comme suit:

- Le séminaire prend acte de l'originalité, de la valeur économique, du rôle écologique et de la vulnérabilité des écosystèmes amazoniens. Il constate leur déstabilisation qui résulte de la colonisation spontanée.

- Il observe que le fait colonial est malaisément répressible et qu'on ne saurait s'enfermer dans un conservatisme stérile mais que le niveau actuel des connaissances et des techniques ne permet pas de garantir un développement exempt de risques.

- Dans ces conditions, la plus grande part de ce qui n'a été ni défriché ni pollué jusqu'à présent doit être préservée. Les lotissements et défrichements indispensables ne devront affecter que des terres objectivement aptes à l'agriculture. Les efforts scientifiques, techniques, administratifs et financiers devront tendre à concevoir et vulgariser des systèmes de production stables- semblables aux écosystèmes naturels- et à récupérer sous forme stable les systèmes précédemment détruits. L'exploitation forestière sera privilégiée. Les indigènes seront associés à l'aménagement de la R.A.E. en considération des valeurs propres de leur culture et de leurs techniques.

En avalisant cette déclaration, l'INCRAE prouve sa pleine conscience des contraintes globales de l'aménagement. Dans cette optique, l'esprit "pionnier" cesse d'être réduit à ses valeurs agressives. L'esprit scientifique cesse d'être un complexe de supériorité vis à vis des obstacles que la nature oppose aux ambitions économiques immédiates. Le développement se conçoit autrement que comme une exploitation à fonds perdus. Une stratégie de l'aménagement se dessine, conforme au schéma que nous avons esquissé.

Ceci ne serait qu'un voeu pieux si l'inventaire morpho-pédologique n'existait pas. L'aménagement de la R.A.E. n'est donc aujourd'hui concevable que grâce aux documents que PRONAREG-ORSTOM a su mettre, en temps voulu, à la disposition de l'INCRAE.

.../...

CONCLUSIONS

La Haute Amazonie était naguère l'une des dernières *terrae incognitae* du globe. Il eut été passionnant de l'étudier et de planifier son développement alors qu'elle était encore "vierge", mais qui s'en serait soucié dans les années cinquante, qui eut pressenti l'immence et l'importance de la mutation actuelle. On ne peut aujourd'hui que déplorer le retard pris par la planification sur le développement "spontané", et tenter de regagner le temps, et le terrain perdu. C'est à quoi se voue PRONAREG-ORSTOM, au service de l'INCRAE.

Affrontant une situation *d'urgence*, nous y avons adapté une méthodologie *d'urgence*, non exemple d'approximations ou même d'erreurs, mais lucide et responsable. Il semble que les résultats acquis se traduisent très positivement dans les mesures récemment prises en vue d'un aménagement global.

Une question reste néanmoins posée: fallait-il violer ce sanctuaire de la nature qu'était la R.A.E., alors que d'autres régions équatoriennes semblent douées de potentialités agricoles supérieures, et que leur exploitation pourrait produire plus, à moindres frais et moindres risques?

Des agronomes de grande expérience comme DUMONT et ROTHENBERG pensent que non. Il est significatif que les 40 experts réunis à LIMONCOCHA aient évoqué l'alternative en préambule de leurs recommandations.

La réponse restera suspendue aussi longtemps qu'une priorité n'aura pas été définie et motivée à l'échelle nationale, pour le développement de l'une ou l'autre des régions dont PRONAREG et l'ORSTOM poursuivent l'inventaire.

