

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Centre ORSTOM de Cayenne

Etude multidisciplinaire Haut Oyapock
Culture itinérante chez les Wayapi -
Régénération des sols et de la Forêt

JUIN 1973

1 - PARTIE PEDOLOGIE

Evolution des sols

(avant-projet)

par J.-M. BRUGIERE

La culture itinérante pratiquée par les communautés indiennes Wayapi du Haut Oyapock provient de la tradition et de la nécessité. Pratiquée de tout temps, selon des us et coutumes d'origine immémoriale, elle se fait par des méthodes et des techniques qui sont propres à ces communautés et qui sont indissociables de leurs institutions familiales et tribales et sans doute même de leurs croyances et pratiques religieuses.

Sur le plan de la pédologie il s'agit essentiellement de suivre l'évolution des sols après culture en remontant dans le temps, c'est-à-dire en étudiant les sols d'"abattis" de plus en plus anciens. L'échelonnement dans le temps se retrouve ainsi dans un échelonnement dans l'espace, à condition de rester à un niveau de précision tel que l'hétérogénéité spatiale ne s'y exprime pas de façon fortuite.

Pour être complet les pédologues s'efforceront non seulement de suivre la régénération des sols par la jachère (ou les jachères : volet botanique), mais, dans toute la mesure du possible, de préciser les modifications apportées au sol par la déforestation, la mise à feu et la culture. Ce préliminaire, qui pourra être complété par une étude de l'évolution des sols sous chablis naturel (ou artificiel mais sans brûlis ni culture - la régénération forestière sera également suivie par les botanistes) servira d'introduction à l'étude proprement dite de la régénération des sols après culture.

Dans tous les cas, chablis, abattis en culture, jachères de plus en plus âgées, la comparaison sera faite avec les sols proches restés sous végétation naturelle, tous facteurs restant les mêmes par ailleurs.

La zone qui nous intéresse en amont de Trois Sauts (Iteussansein) est géologiquement assez mal connue. La carte au 1/500.000ème la représente constituée de granites, soit caraïbes soit hyléens (granodiorites, diorites quartzitiques) et d'éluvions. La définition des grandes unités de sols aboutira vraisemblablement à un nombre limité.

De plus, il semble que les Wayapi fassent presque exclusivement de la culture de manioc, qui représente la base de leur alimentation (complétée pour la partie végétale par les produits des "cultures de case" et de la cueillette en forêt) ; ceci peut nous amener à disposer pour notre étude de parcelles pédologiquement relativement homogènes au départ.

Si par contre il existe néanmoins dans les abattis d'autres espèces cultivées que le manioc, non en association, mais en marge de cette culture principale, dans des situations particulières tenant compte de la texture des sols ou de l'hydromorphie, comme cela existe pour les abattis créoles par exemple, nous serons tenus d'étudier et de définir les chaînes ou séquences de sols ainsi utilisés empiriquement par les Indiens.

Les perturbations apportées au milieu pédologique naturel par le déforestage (chablis) et la culture après mise à feu (abattis) et qui s'estompent après l'abandon (jachères) portent essentiellement sur les caractères physiques et physico-chimiques des horizons supérieurs des profils des sols.

A l'action brutale initiale succède une reconstitution plus lente du stock d'éléments nutritifs du sol dont la vitesse est fonction de l'état initial, de la culture pratiquée, de

la végétation qui s'installe par la suite ; celle-ci conditionne la quantité et la qualité de la matière végétale fraîche apportée au sol. Cette matière fraîche est transformée en matière organique dans le sol, qui va conditionner la capacité d'absorption des horizons supérieurs du point de vue chimique avec incidence sur les propriétés physiques (bases échangeables ; stabilité structurale etc.) La reconstitution des sols après culture est essentiellement le fait de la reconstitution du stock de matières organiques de ces sols.

La cheville ouvrière de cette étude de régénération des sols par la jachère - ou mieux de l'évolution des sols déterminée par la culture itinérante et la jachère - sera donc constituée par l'étude de l'évolution quantitative et qualitative de la matière organique. L'évolution des autres facteurs chimiques et physiques sera suivie par rapport à la matière organique (macro et micro-éléments ; pH, stabilité structurale etc.).

L'étude des modifications apportées au stock de matière organique (et aux autres facteurs physico-chimiques) doit amener à établir un modèle définissant le renouvellement de ce stock dans le temps et la part prise dans ce renouvellement par les différentes formes composant cette matière organique (acides fulviques, acides humiques, humines s.l....) en fonction des apports de matière végétale fraîche (litière).

Enfin, la mesure pour certains échantillons bien choisis, de l'activité spécifique (comparaison des teneurs respectives en C_{14} et C_{12}), dans les différentes fractions organiques, doit permettre d'apporter une estimation de la vitesse de renouvellement de la matière organique. Les variations connues du taux de C_{14} dans l'atmosphère depuis 1954, couvrent en effet la période concernée par cette étude multidisciplinaire pour les sols cultivés en culture itinérante ; ces variations se sont répercutées chaque année sur la matière fraîche (marquage "naturel" de cette matière verte) ; son incorporation au sol par les processus

d'humification peut ainsi être suivie pour la durée de temps dans lequel nous pourrions ainsi "remonter". Morphologiquement, le maximum d'observations devront être faites sur le terrain. Les échantillons seront choisis d'une manière aussi représentative que possible (profils types et prélèvements agronomiques) pour en limiter le nombre à l'analyse. Si des prélèvements échelonnés dans l'année doivent être faits, la collaboration des permanents sera sollicitée (ethnologues - indiens).

Dans toute la mesure du possible, l'évolution du microclimat au niveau du sol et dans ses couches successives (équipement à prévoir) sera étudiée à partir de la forêt initiale jusqu'au chablis, la culture et les jachères de plus en plus anciennes.

Les phénomènes éventuels d'érosion (formes, abondance, importance etc.), leur incidence sur les profils et l'évolution des sols, enfin, leur amortissement et effacement dans le temps au cours de la régénération du couvert végétal devront également être appréciés dans toute la mesure du possible.

Il serait hautement intéressant enfin qu'un spécialiste en biologie des sols (mission) puisse compléter l'étude pédologique en apportant le concours de cette discipline.

2 - PARTIE BOTANIQUE

Analyse du développement de la végétation

(avant-projet)

par R.A.A. OLDEMAN

L'agriculture itinérante, pratiquée dans toute la ceinture tropicale, est une technique non scientifique et non économique qui se base essentiellement sur des croyances de "coïncidences significatives" et non sur celles de "cause et effet", les dernières étant l'appui de l'agriculture sédentaire du type "moderne". Cette divergence "philosophique" est à souligner, parce que le but de notre étude est l'analyse scientifique d'un système qui ne se base pas sur les axiomes de la science. La motivation des Indiens serait à étudier par un ethnologue pour savoir si oui ou non elle est une variante de celle des cas connus en Afrique et en Asie du Sud-Est.

Il est important de tenir compte de ces faits, parce que l'abattis, qui est fait sur des sols choisis, particuliers (voir partie pédologique), l'est peut-être en fait dans des végétations choisies, particulières. Il serait intéressant de savoir si la façon d'intervenir des Indiens dans la nature pourrait nous donner des indications sur l'existence de végétations marquant certains sols, problème qui n'est pas près d'être résolu en forêt guyanaise à l'heure actuelle.

BUTS DE L'ANALYSE.

- - - - -

La végétation sur des abattis d'un âge de plus en plus avancé représente un cas spécial de succession végétationnelle. L'intervalle temporel considéré, de l'ordre de

vingt à trente ans, ne couvre que les premiers stades de succession dans une végétation toujours nettement secondaire, les préclimax ne s'établissant probablement qu'après un demi-siècle ou un siècle.

Dans son principe, c'est un cas identique à celui qui se présente en chablis naturel, entre la chute d'un arbre et la phase de reconstitution forestière 30 ans plus tard. Les différences entre l'expression de ce principe successional, sur abattis et sur chablis respectivement, peuvent servir pour mesurer les perturbations de la dynamique naturelle, occasionnées par l'intervention humaine du type "agriculture itinérante".

Selon des études faites par l'INEAC au Congo, de telles différences se manifestent en Afrique au niveau de la floristique. D'après ces recherches, on peut penser qu'elles sont dues à une modification poussée, par les procédés d'abattis et de brûlis, de l'ensemble infrastructural (graines et bourgeons mobilisables) et à l'étendue de l'abattis, qui détermine un changement des conditions physiques (irradiation, sécheresse) sous lesquelles doit s'établir une végétation pionnière, première phase de succession.

METHODES D'ANALYSE.

L'analyse complète de la succession sur trente ans devrait se baser sur l'architecture forestière des phases successives (différenciation des niches écologiques végétales), sur la floristique (apparition des espèces occupant les différentes niches) et sur la dynamique de la modulation des facteurs physiques par la forêt (modification des gradients de lumière, d'humidité et de concentration de CO₂, de phase en phase successive). Ces trois critères permettent d'établir comment la régulation des gradients par une première architecture, réalisée par certaines espèces, provoque le développement d'une deuxième architecture, réalisée

par d'autres espèces, dont la régulation des gradients écologiques entraîne l'apparition d'une troisième architecture, réalisée par encore d'autres espèces, et ainsi de suite. Il serait intéressant de suivre, parallèlement, l'évolution du biovolume ou de la biomasse, mais les méthodes pour ce faire sont à la fois si compliquées et si chères que l'on peut pour l'instant noter ces recherches pour mémoire, sans encore les envisager. Il en est de même pour la mesure de la photosynthèse et de la respiration au sein de chaque phase successionnelle.

A) L'architecture forestière.

L'analyse de l'architecture forestière est réalisable lorsqu'on dispose d'un botaniste connaissant les différents modèles architecturaux des arbres et les principes de régénération. Toutefois, il faut compter avec la nécessité de développer un système d'analyse parallèle pour les lianes, qui jouent très probablement un rôle important dans les premières phases de succession. A l'aide d'un dendromètre, d'un double décimètre, d'un double mètre et d'une boussole, de telles analyses peuvent être réalisées selon les méthodes déjà développées (parcelles, couloirs pour suivre la surface d'inversion supérieure).

Une observation très soignée devrait permettre, au préalable, de savoir si la première phase de succession est toujours identique - ce qui n'est pas du tout certain - et si les différentes phases se succèdent à un rythme décélérant ou homogène. Les résultats de cette observation détermineraient le nombre de parcelles (une par phase) à mettre en place, leur "emplacement dans le temps" (tous les cinq ans, ou par contre aux années 1,2,4,8,16 et 30, par exemple), puis le nombre de séries parallèles de parcelles en fonction du nombre de différentes phases premières qui s'avèrent exister.

B) La floristique.

La surface d'une parcelle (entre 300 et 600 m²) ne suffit pas pour la détermination de la fréquence des espèces caractérisant telle ou telle phase de succession. Il faut, bien entendu, récolter des échantillons d'herbier de toutes les espèces présentes sur une telle parcelle, mais il est en outre nécessaire de marquer un nombre suffisant d'abattis d'un même âge et d'un même type de succession, pour pouvoir récolter et compter les espèces présentes sur une surface de l'ordre de plusieurs hectares au moins. L'identification des plantes n'étant le plus souvent pas possible sans que l'on dispose de matériel en fleur et en fruit, il serait nécessaire de poursuivre les récoltes sur un à deux ans. Les gens sur place (Indiens, ethnologue), en prélevant des échantillons complets à mesure que fleurissent et fructifient les plantes, pourraient probablement le faire.

Il faut souligner l'énorme travail nécessaire pour mener à bien un tel inventaire, et aussi la haute qualité du résultat qui est exigée pour éviter les erreurs taxonomiques. En outre, ce travail serait vain s'il était entrepris sans qu'un taxonomiste général, à Paris, soit affecté à plein temps à l'identification rapide des échantillons à mesure que ceux-ci lui parviennent; le délai d'identification maximal admissible serait de l'ordre de six mois. En Guyane comme en Métropole, l'accumulation de frais, surtout de salaires (récolteurs, botanistes, montage des échantillons), rendrait ce projet très cher, tandis que l'on ne peut pas le simplifier voire le réaliser à moitié.

C) Les gradients écologiques.

La mesure des principaux gradients écologiques verticaux exige des investissements importants à cause

des appareils résistants et ultralégers nécessaires. Une méthode qui permet de se servir de ballons captifs (employés actuellement au Surinam) évite les frais de construction de tours écologiques et augmente les possibilités de mobilité. Cette méthode reste à développer en Guyane ; les demandes d'achat des appareils seront faites par de GRANVILLE pour l'année 1974, parce que des mesures analogues sont prévues ailleurs (Saül, Crique Grégoire).

D) Les chablis naturels.

Une étude parallèle serait à faire des chablis, mais pas nécessairement à Trois Sauts. Elle pourrait être entreprise ailleurs, par exemple dans la région de Saül, où le Centre a une petite station botanique de terrain.

E) Systèmes racinaires et biomasse.

Aucune méthode d'analyse architecturale n'existe actuellement en ce qui concerne les appareils souterrains des végétaux, dont la structure est très précocement déterminée par le milieu pédologique. Elle l'est à tel point que l'on pourrait douter de l'existence de patrons morphogénétiques héréditaires chez les racines, s'il n'existait pas d'études de très jeunes systèmes racinaires et de parties jeunes de racines âgées, indiquant le contraire.

La seule approche actuellement possible de ces problèmes paraît être l'estimation de la biomasse (en grammes) ou du biovolume (en cm^3) par unité de sol, et l'étude de la distribution de la masse racinaire en éventuelles couches souterraines. Des prélèvements de carottes de terre, de volume connu et allant jusqu'à une profondeur déterminée (par exemple 50 cm ou 1 m), à l'aide d'une sonde pédologique, et l'étude de profils pédologiques, devraient permettre l'évaluation des données citées avec un degré de précision statistiquement déterminable.

Mais, si l'on veut intégrer ces données dans une image cohérente de la végétation étudiée, il faudra également estimer la biomasse (ou le biovolume) des appareils aériens des plantes. Comme il existe des raisons de croire que la production de biomasse se produit selon des corrélations assez étroites de production par organe ou système d'organes (travaux japonais en Thaïlande, études américaines à Porto Rico), il serait peut-être possible de vérifier succinctement l'existence de ces corrélations en Guyane, et de se limiter ensuite au calcul du biovolume d'un seul organe aérien, par exemple le tronc libre ou (chez les lianes et les herbes) la tige principale, reliant entre elles les racines et la cime ramifiée.

F) Accessoires.

Le programme d'analyse esquissé peut être complété par des recherches relevant d'autres domaines de la biologie. L'interaction entre plantes et animaux est ici surtout à citer : diffusion de graines (Oiseaux), développement des niches d'insectes et de leurs prédateurs (Batraciens, Reptiles), mécanismes de pollinisation parallèles.

CONCLUSION.

Une étude de l'architecture forestière et de son développement au cours d'une succession est sans plus réalisable, parce que sa méthode a été prévue pour des circonstances de manque d'instruments et de main-d'oeuvre. Il n'en va pas de même avec les autres aspects de l'analyse de la végétation, qui demanderaient des frais d'investissement (gradients écologiques) ou des frais de fonctionnement (floristique) très importants. La réalisation du programme complet demanderait en outre des liaisons suivies avec la Métropole et, de préférence, la collaboration de biologistes en mission (collaborateurs de l'INRA, Guadeloupe, station de

Bioclimatologie ; taxonomistes). Le nombre et la durée des missions sur l'Oyapock nécessaires pour réunir les données souhaitées dépendent entièrement des points du programme que l'on désire réaliser, et de la situation sur place (nombre de situations initiales de la succession).
