

Photo Sarrailh.

Guyane. Vue aérienne du bassin versant A transformé en pâturage. Septembre 1979.

L'ÉCOSYSTÈME FORESTIER GUYANAIS ÉTUDE ÉCOLOGIQUE DE SON ÉVOLUTION SOUS L'EFFET DES TRANSFORMATIONS EN VUE DE SA MISE EN VALEUR

par J. M. SARRAILH,

*Coordonnateur du Projet
« Mise en valeur de l'écosystème forestier guyanais »*

avec la collaboration de MM. R. BOULET,
J.-P. LESCURE et M. A. ROCHE

SUMMARY

THE FOREST ECOSYSTEM IN GUYANA AN ECOLOGICAL STUDY OF ITS EVOLUTION UNDER THE EFFECT OF TRANSFORMATIONS CARRIED OUT FOR DEVELOPMENT PURPOSES

A pluridisciplinary study is in progress in Guyana, involving research workers from the C. T. F. T., I. N. R. A., the French Museum of Natural History, and ORSTOM. Its purpose is to assess the effects on the various factors of the natural balance of man-made modifications to the original forest ecosystem.

Experiments are being carried out on comparative catchment basins which correspond to elementary hydrological units. After a period of characterization of the ecosystem and its hydrological behaviour, it is possible, by making a comparison, to judge the effect of development work that has been effected (grassland, forest plantation — natural new growth, cultivation on ground cleared of trees, orchards). Along with these experiments on elementary units, the measurement of water run-off and erosion makes it possible to study the behaviour of the soil on a larger scale.

RESUMEN

ECOSISTEMA FORESTAL DE LA GUAYANA ESTUDIO ECOLÓGICO DE SU EVOLUCIÓN CONSIDERANDO EL EFECTO DE LAS TRANSFORMACIONES CON MIRAS A SU VALORIZACIÓN

Se encuentra en curso en la Guayana un estudio multidisciplinario que reúne a los investigadores del C. T. F. T., del I. N. R. A., del Museo Nacional de Historia Natural y del ORSTOM. Este estudio tiene por objeto apreciar los efectos, respecto a los distintos factores del equilibrio natural, de las modificaciones introducidas por el hombre en el ecosistema forestal inicial.

Las experimentaciones son efectuadas en cuencas alimentadoras comparativas que corresponden a unidades hidrológicas elementales. Tras un periodo de caracterización del ecosistema y su comportamiento hidrológico, existe la posibilidad — por comparación — de apreciar los efectos de los acondicionamientos realizados (pradera, plantación forestal — recrecimiento natural de renuevo, cultivos sobre terrenos de tala, huertos). Al lado de las experimentaciones en parcelas elementales, las mediciones de la escorrentía y la erosión permiten estudiar el comportamiento del suelo a mayor escala.

INTRODUCTION

Vouloir développer la Guyane, c'est se heurter au problème de l'utilisation et de la transformation sur de grandes surfaces de l'écosystème forestier tropical humide.

En effet, les connaissances essentielles sur son évolution sous l'effet des transformations provoquées par l'homme manquent ou sont incomplètes. Mais on pressent d'ores et déjà que l'exploitation de surfaces forestières importantes peut mener à de graves dangers d'érosion découlant en particulier de l'imperméabilité des horizons inférieurs des sols en Guyane.

Un projet a donc vu le jour en 1976, ayant pour but de connaître l'écosystème initial, de définir les techniques permettant son exploitation ou l'implantation d'écosystèmes simplifiés et d'apprécier les effets de ces modifications sur l'équilibre des facteurs naturels de production.

Un tel projet lié au plan de développement de la Guyane prévu par le VII^e Plan revêt un large caractè-

re pluridisciplinaire. Les aspects fondamentaux sont abordés de façon aussi complète que possible mais les impératifs de la mise en valeur de cette région imposent une orientation d'ensemble des recherches vers l'application pratique. Ces recherches sont menées de façon concertée par les chercheurs de l'O. R. S. T. O. M., du Muséum National d'Histoire Naturelle, de l'I. N. R. A. (1) et du G. E. R. D. A. T. (C. T. F. T. en particulier). Inscrit dans le programme l'Homme et la Biosphère de l'U. N. E. S. C. O., dans le sous-programme M. A. B. 1 qui concerne les effets écologiques du développement des activités humaines sur les écosystèmes des forêts tropicales et subtropicales, il a obtenu l'appui financier de la D. G. R. S. T. (2) (Comité d'Action Concertée « Gestion des Ressources Naturelles Renouvelables »).

La coordination sur le terrain est assurée par le CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL et une concertation étroite est réalisée avec les structures de développement (O. N. F.-D. D. A.) (3).

LOCALISATION ET DESCRIPTION DU PROJET

La localisation de cette action concertée a été fixée en fonction des projets de mise en valeur,

(1) O. R. S. T. O. M. Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer. I. N. R. A. Institut National de la Recherche Agronomique. G. E. R. D. A. T. Groupement d'Etudes et de Recherches pour le développement de l'Agronomie Tropicale.

(2) D. G. R. S. T. Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique.

(3) O. N. F. Office National des Forêts. D. D. A. Délégation départementale de l'Agriculture.

orientés essentiellement lors de la mise en place de cette étude vers la création d'une industrie de la cellulose à des fins papetières. Pour diverses raisons d'accessibilité routière, de caractères géologique et pédologique et pour profiter de la présence d'une parcelle expérimentale d'exploitation forestière (ARBOCEL), cette expérimentation est localisée à proximité de la commune de Sinnamary sur la piste de Saint-Elie.

Il s'agit de la partie la plus septentrionale du massif forestier sur socle ancien modelé en demi-

orange sur schistes du Bonidoro, susceptible d'être exploitée à grande échelle par les papetiers.

Les études s'articulent autour d'une expérimentation en bassins versants comparatifs correspondant à des unités hydrologiques élémentaires, ainsi qu'en parcelles élémentaires.

Les travaux récents de l'O. R. S. T. O. M. ont montré qu'il existe deux types principaux de dynamique de l'eau au sein des couvertures pédologiques du socle guyanais. Dans l'un le drainage vertical est libre, dans l'autre il est bloqué ou fortement ralenti à faible profondeur. A la suite de reconnaissances destinées à rechercher des sites correctement exploitables du point de vue hydrologique et pédologiquement représentatifs de l'ensemble du domaine septentrional sur schistes Bonidoro, a été retenu un dispositif de 10 bassins versants qui se répartissent comme suit :

- 1 bassin à drainage vertical libre (bassin C) qui sert de référence pour la mise en valeur,
- 4 bassins à drainage bloqué (bassins A, G, H, F) qui doivent permettre l'étude des possibilités de mise en valeur de ces sols,
- 5 bassins mixtes (B, D, E, I, J).

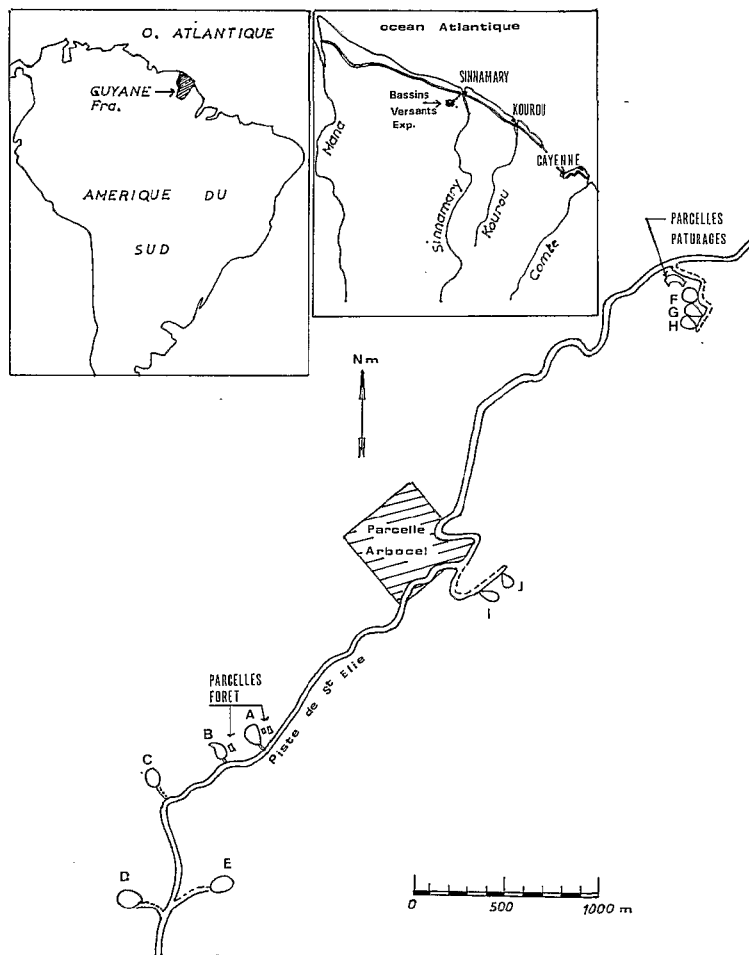
Une étude préalable s'étalant sur 2 ans pour chaque bassin permet de caractériser le comportement hydrologique et l'érosion des bassins sous couvert naturel, d'analyser ce couvert et, plus généralement la biosphère, ainsi que les sols et leur dynamique dans leur état initial. Cette première phase est fondamentale puisqu'elle caractérise l'écosystème forestier avant toute transformation en vue de sa mise en valeur.

Les modes d'aménagement et le choix des spéculations (agricoles, forestières, pastorales) sont dictés par le plan de mise en valeur de la Guyane et ont été arrêtés en liaison très étroite avec les responsables de la D. D. A. et de l'O. N. F.

Les modes d'aménagement suivants ont été retenus :

Aménagement pastoral (bassins A et J).

La transformation de l'écosystème forestier initial en un pâturage est très fréquente en zone tropicale humide sud-américaine et notamment en Guyane où le développement de l'élevage est envisagé. Deux bassins versants expérimentaux sont



prévus pour être mis en pâturage à base de *Digitaria swaziland*. L'un des bassins sera aménagé avec mise en place (la plus conservatrice possible) de l'herbage, l'autre, au contraire, dans des conditions beaucoup plus érosives.

Plantations forestières (bassins G et H).

Deux bassins seront reforestés avec des essences à croissance rapide, Pins et Eucalyptus, selon les techniques habituelles mises en œuvre en Guyane.

Vergers (bassin C).

Le type de sol de ce bassin à drainage libre lui confère la possibilité d'être aménagé en vergers d'agrumes (Pomelos).

Recrû après exploitation (bassins D et E).

Deux bassins seront exploités et l'on suivra l'évolution sous recrû naturel, l'un des deux bassins étant mis à feu après exploitation.

Cultures traditionnelles (bassin I).

Ce bassin sera traité en « abattis » traditionnel, c'est-à-dire mise en culture après brûlis.

Témoins.

Compte tenu de la situation de départ et des observations déjà faites, on se référera à deux bassins témoins :

B, témoin des bassins *A*, *C*, *D*, *E*

F, témoin des bassins *G*, *H*, *I*, *J*.

Parallèlement aux dispositifs des bassins versants, le C. T. F. T. effectue des observations sur des

parcelles expérimentales de mesure du ruissellement et de l'érosion de 100 à 400 m².

Par ailleurs, dans le périmètre d'étude, mais hors bassin versant, la Société ARBOCEL a effectué une exploitation papetière expérimentale sur 10 ha en juillet-août 1976. Pour se placer dans les conditions d'une surface exploitée à grande échelle, le C. T. F. T. a été amené à élargir le dispositif et à le porter à 25 ha (août-septembre 1976). Ne sont abattus que les arbres dont le diamètre est supérieur à 20 cm. De plus les houppiers sont laissés sur place. La parcelle a depuis subi involontairement et par deux fois l'effet du feu (octobre 1976).

DÉROULEMENT DE L'ÉTUDE ET DISPOSITIFS UTILISÉS

La connaissance de l'écosystème initial et l'influence qu'entraîne ses modifications nécessitent l'intervention de nombreuses disciplines.

En ce qui concerne le comportement hydrologique et l'érosion (O. R. S. T. O. M.-C. T. F. T.), l'équipement des bassins a été effectué progressivement de 1976 à 1978 permettant de commencer les aménagements en 1979. Afin de mesurer les effets que les transformations de l'écosystème primaire peuvent entraîner sur l'équilibre des phénomènes d'écoule-

ment et d'érosion, les dix bassins sont équipés d'un poste pluviographique pour la mesure des précipitations et d'un déversoir fosse à lame en V ou H Flume pour la mesure des lames d'eau écoulées (au moyen d'un limnigraphe) et des quantités de sédiments exportés en suspension et par charriage.

Au niveau du bassin, au cours des phases successives d'exploitation, la comparaison des résultats acquis, sur le bassin lui-même et sur le bassin témoin, permettront de connaître cette influence.

Guyane. Vue aérienne du dispositif d'étude du ruissellement et de l'érosion en parcelles élémentaires.

Photo Sarrailh.



La totalité des bassins sera aménagée en 1981 (2 en 1979, 4 en 1980, 2 en 1981).

Onze parcelles d'érosion et de ruissellement (C. T. F. T.) permettent d'étudier le comportement du sol à plus grande échelle que les bassins. Trois parcelles sous forêt caractérisent la dynamique initiale des sols à drainage vertical libre et de ceux à drainage vertical bloqué. Sur sols à drainage vertical bloqué sont placées une parcelle WISCHMEIER et 7 parcelles défrichées et plantées en pâturage.

Concernant les sols, l'intervention des pédologues est double. Tout d'abord définir les caractéristiques hydrodynamiques des sols et permettre le choix des ensembles pédologiques les plus représentatifs de la région pour l'installation des bassins. Ensuite, suivre l'étude de l'organisation et de la dynamique des couvertures pédologiques des bassins en fonction des résultats des autres disciplines.

Les études sur la biologie des sols (Museum) portent sur la matière organique, les modifications de la rétention hydrique, les effets de ses variations sur la microflore et la microfaune du sol ainsi que des prédateurs.

La recherche en bioclimatologie (I. N. R. A.) a pour but d'étudier l'humidité du sol et d'établir les comparaisons microclimatologiques entre la forêt, la coupe rase et le recru naturel.

Les recherches botaniques (O. R. S. T. O. M.-Museum) visent à caractériser l'écosystème forestier primaire ainsi que les phases de sa régénération naturelle. Dans cette optique différents aspects sont étudiés : l'architecture de la forêt est établie selon la méthode d'OLDEMAN, les diamètres (supérieurs à 1 cm) sont mesurés sur les bassins versants et sur des parcelles d'observation, l'accroissement en diamètre d'arbres appartenant à des essences intéressantes est suivi régulièrement, la production de litière est évaluée et le cycle des macroéléments mis en évidence.

L'étude de la régénération naturelle est réalisée sur différentes parcelles d'âges différents suivant les mêmes optiques. De plus de nombreuses observations biologiques, phénologiques, architecturales sont effectuées sur les essences les plus compétitives dans les friches.

Enfin, une étude de la biomasse est faite sur sol à drainage vertical libre.

Par ailleurs, le C. T. F. T. a réalisé l'inventaire forestier de tous les bassins pour les arbres de dia-



mètre supérieur à 20 cm, et mène l'étude de la reconstitution du couvert forestier dans une optique d'application par les services d'aménagement (O. N. F.) en liaison avec l'O. R. S. T. O. M. et le Museum.

Enfin, des études sont menées sur la leishmaniose cutanée (O. R. S. T. O. M.), maladie qui intéresse les personnes travaillant en forêt. Elles portent sur la mise en évidence et l'étude du ou des vecteurs, la recherche et l'étude écologique des hôtes vertébrés, du développement du parasite chez le phlébotome et l'hôte vertébré, des facteurs intervenant dans le cycle épidémiologique et les moyens de lutte contre la phlébotome.

CONCLUSIONS

Cette étude présente donc un certain nombre de caractères originaux. Elle tente d'associer de nombreux spécialistes de la recherche fondamentale comme de la recherche appliquée. C'est cet aspect

de l'orientation des recherches vers l'application pratique qui a impliqué la coordination des travaux de ce projet par le C. T. F. T.

De même une phase d'expérimentation en vraie

grandeur de la mise en valeur de l'écosystème forestier guyanais 'achèverait harmonieusement l'expérimentation. Cette phase n'est pas prise en compte dans la présente étude car elle dépend du démarrage effectif de l'exploitation industrielle de la forêt qui n'est pas encore réalisé.

D'ores et déjà un certain nombre de résultats sont acquis et publiés, la création d'un bulletin de liaison, rédigé par l'ensemble des chercheurs et publié par le Centre O. R. S. T. O. M. de Guyane, permet d'en rassembler l'essentiel.

Ces résultats doivent guider les autorités gouvernementales responsables du plan de développement sur les règles et les techniques à adopter pour réaliser les transformations économiques intéressantes de la forêt guyanaise sans entraîner de destructions irréversibles des ressources naturelles et assurer la pérennité de ces ressources à long terme. Ils devraient susciter un grand intérêt non seulement dans le département de la Guyane mais également dans l'ensemble des régions tropicales.

BIBLIOGRAPHIE

ORSTOM.

1. BOULET (R.), 1978. — Existence de systèmes à forte différenciation latérale en milieu ferrallitique guyanais : un nouvel exemple de couvertures pédologiques en déséquilibre. *Sc. du Sol*, n° 2, 1978, p. 75-82.
2. HUMBEL (F. X.), 1978. — Caractérisation par des mesures physiques, hydriques et d'enracinement de sols de Guyane française à dynamique de l'eau superficielle. *Sc. du Sol*, n° 2, 1978, p. 83-94.
3. BOULET (R.), BRUGIERE (J. M.), HUMBEL (F. X.), 1979. — Relation entre organisation des sols et dynamique de l'eau en Guyane française septentrionale : conséquences agronomiques d'une évolution déterminée par un déséquilibre d'origine principalement tectonique. *Sc. du Sol*, n° 1, 1979, p. 3-18.
4. ROCHE (M. A.), 1979. — Objectifs et méthodologie d'étude comparative sur l'hydrologie et l'érosion des bassins versants expérimentaux Ecérex. *Bull. de liaison D. G. R. S. T.*, n° 1, p. 5-10.
5. ROCHE (M. A.), 1979. — Etude sur bassins versants expérimentaux des possibilités d'exploitation et d'aménagement de la forêt amazonienne en Guyane. Conf. Int. sur Hydrol. en agri. et l'aménagement de bassins versants dans la zone tropicale. IBADAN, 10 p.
6. LE PONT (F.), PAJOT (E. X.), MOUCHET (J.) et REGUER (M.). — A paraître : Preliminary observations on the transmission and silvatic cycle of leishmaniasis in French Guyana. Transactions of Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene.
7. LE PONT (F.) et PAJOT (E. X.). — A paraître *Lutzomyia (Psychodopygys) corossoniensis* n. sp. (Diptera : Psychodidae), nouveau phlébotome découvert en Guyane française. Cah. O. R. S. T. O. M., sér. Ent. méd. et Parasitol.
8. PAJOT (E. X.) et LE PONT (F.). — A paraître : Présence en Guyane française de *Lutzomyia (Nyssomyia) anduzei* (Rozeboom, 1942). Caractéristiques des femelles. Description du mâle. Cah. O.R.S.T.O.M. sér. Ent. méd. et Parasitol.
9. PAJOT (E. X.) et LE PONT (F.). — A paraître : *Lutzomyia moucheti* n. sp. (Diptera, Psychodidae), nouveau phlébotome découvert en Guyane française. Cah. O. R. S. T. O. M., sér. Ent. méd. et Parasitol.
10. PAJOT (E. X.) et LE PONT (F.). — A paraître : Etudes préliminaires des vecteurs et réservoirs de leishmaniose en Guyane Française. Communication présentée par J. Mouchet à la Réunion des Directeurs des Instituts Pasteur Outre-Mer du 10 janvier 1979.

CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL.

11. GUIRAUD (A.), 1979. — Aménagement du périmètre expérimental : bassins versants et parcelles élémentaires. *Bull. liaison D. G. R. S. T.*, n° 1, p. 39 à 40, O. R. S. T. O. M., Cayenne.
12. GUIRAUD (A.) et VIVIER (M.), 1979. — Protocole d'aménagement du bassin versant A en pâturage. *Bull. liaison D. G. R. S. T.*, n° 1, p. 41 à 48, O. R. S. T. O. M., Cayenne.
13. GUIRAUD (A.) et VIVIER (M.), 1979. — Protocole d'installation des parcelles élémentaires d'étude du ruissellement et de l'érosion sous prairie artificielle.
14. GUIRAUD (A.), 1979. — Etat d'avancement des travaux du C. T. F. T., *Bull. liaison D. G. R. S. T.*, n° 2, p. 21 à 26.
15. GUIRAUD (A.) et DOLE (B.), 1979. — Protocole d'aménagement du bassin versant C en verger d'agrumes. *Bull. liaison D. G. R. S. T.*, n° 2, p. 27 à 28.
16. C. T. F. T. ORSTOM, 1979. — Parcelles élémentaires d'étude du ruissellement et de l'érosion sous forêts. *Bull. liaison D. G. R. S. T.*, n° 2, p. 29-34.
17. GUIRAUD (A.). — A paraître : Etude de la régénération de la forêt tropicale. Parcelle ARBOCEL.

MUSEUM.

18. PUIG (H.). — Production de litière en forêt guyanaise (sous presse).
19. SASTRE (G.). — Fragilité des écosystèmes guyanais : quelques exemples. 13 p., 2 pl., 1 tableau *Adansonia* (sous presse).
20. BETSCH (J. M.), KILBERTUS (G.), PROTH (J.), BETSCHPINOT (M. C.), VANNIER (G.), VERDIER (B.) et COUTEAUX (M. M.). — Effets de la déforestation à grande échelle de la forêt tropicale humide en Guyane Française sur la microfaune et la microflore du sol. Actes du VII^e Congrès International de Zoologie du sol. Syracuse, N. Y., U. S. A. (sous presse).
21. KILBERTUS (G.), 1979. — Microbiologie du sol en Guyane Française, 66 p., Nancy.
22. MAURY (G.). — Public Scientif. Plantules et régénération forestière en Guyane Française : premières constatations sur une coupe à blanc de 25 ha. Colloque de la Société Botanique de France sur les formes juvéniles des spermatophytes. Mars 1978, Toulouse (sous presse).

DOCUMENTS GÉNÉRAUX.

23. Projet commun O. R. S. T. O. M.-G. E. R. D. A. T. (C. T. F. T.). Recherches sur les possibilités de mise en valeur et de transformation de l'écosystème forestier tropical humide et les effets de ses modifications. Septembre 1976.
24. Rapports scientifiques annuels au Comité G. R. N. R.-D. G. R. S. T. 1977, 1978, 1979 (en préparation).