

CENTRE ORSTOM DE CAYENNE

COMPTE-RENDU DES TRAVAUX  
SUR  
L'ECOSYSTEME FORESTIER GUYANAIS  
ANNEE 1979



R. BOULET  
J.-P. LESCURE  
F.-X. PAJOT  
M.-A. ROCHE

Opération ECEREX  
DGRST - Comité ECAR  
(Ecologie et Aménagement rural)  
Aide n° 78.7.2523

Janvier 1980

13 FEV. 1980  
M O. R. S. I. O. M.  
Collection de Référence  
82 n° 9928 P. de

## - HYDROLOGIE

De Janvier 1977 à cette fin d'année 1979, l'écoulement et l'érosion sous forêt primaire ont été mesurés durant un à deux ans, sur les 8 bassins expérimentaux, et durant deux à trois ans sur les 2 bassins témoins.

Deux bassins (A, C) ont commencé à être observés dans leur premier stade d'aménagement. Dans moins d'un an, les observations hydrologiques de référence sur les bassins seront suffisantes pour que le dispositif expérimental soit totalement livré à l'aménagement. Selon une méthodologie définie (M.-A. ROCHE, 1979), les différentes phases du cycle de l'eau et de l'érosion ont ainsi pu être quantifiées et comparées pour les différents bassins dans l'écosystème original, alors que les premières observations consécutives à l'aménagement sont en cours de dépouillement.

### - Bilan hydrique sous forêt :

Ainsi sous forêt et selon les bassins, à l'échelle annuelle, l'évapotranspiration représente de 43 à 47% des pertes hydriques, le ruissellement de 4 à 26%, l'écoulement retardé de 1 à 18% et l'écoulement superficiel global de 10 à 44%. La part hydrique qui échappe à l'interception par la voûte ou par la litière forestière, et qui ne ruisselle pas, c'est-à-dire celle qui subit un contact plus ou moins prolongé avec le sol est de 60 à 79% tandis que celle qui est évacuée souterrainement hors des bassins varie de 9 à 46% (M.-A. ROCHE, en préparation).

L'érosion mécanique sous forêt est comprise entre 0,2 et 1,0 t/ha selon les bassins. Les matières en suspension représentent de 17 à 77% de cette exportation.

On constate donc une grande hétérogénéité spatiale sans aucune mesure avec la variabilité interannuelle (1977, 1978) qui, inférieure à 2% relatif sur un bassin déterminé (A, B, C), apparaît faible.

Quatre groupes de bassins ont été alors distingués en fonction de l'importance des écarts existants entre les termes de leur bilan. Par ordre de ruissellement croissant ou de drainage souterrain décroissant, ce sont : 1 (C), 2 (A, B), 3 (D, E), 4 (FGH). Ces différenciations concordent, en tenant compte des pentes topographiques, avec les caractéristiques hydrodynamiques des horizons pédologiques dont la distribution détermine des modes de drainage souterrain organisés entre deux pôles (R. BOULET, 1979) : (1) Un système à drainage vertical libre sur une grande épaisseur, lequel couvre l'ensemble du bassin C, (2) un système à drainage vertical ralenti ou bloqué par la présence d'un horizon imperméable à faible profondeur. Ce dernier système s'étend sur les bassins A, B (sauf 10% de drainage libre sur B), F, G, H.

Les mesures hydrologiques révèlent des conditions de drainage très différentes sur les deux groupes (A, B) et (F, G, H). Notamment, sur le premier, 37% des eaux sont évacuées hors du bassin par la nappe, contre 12% sur le deuxième.

Les caractéristiques hydrologiques intermédiaires du groupe DE sont déterminées par une distribution mixte des deux systèmes pédologiques types.

Le groupe (I, J) opérationnel depuis Décembre 1978 pourra être caractérisé selon ces mêmes critères hydrodynamiques dans le courant de 1980.

- Erosion mécanique sur bassins aménagés :

En ce qui concerne les effets de l'érosion mécanique sur les bassins aménagés (A, C), on constate que l'intensité de celle-ci, peu spectaculaire en apparence (absence de ravines) est néanmoins sans commune mesure avec l'érosion sous forêt : Les seuls transports par suspension représentent pour la période Janvier à Août 1979, 7 tonnes au bassin A, 2,5 tonnes au bassin C contre 0,3 tonnes au bassin témoin B. Dans le même temps, le colluvionnement sur les versants a déplacé des masses de terre de plus de 10 fois supérieures aux quantités exportées hors du bassin versant.

Ces chiffres indiquent clairement l'enjeu des mesures d'érosion : Vérifier pour chaque aménagement-type si l'érosion peut revenir à des valeurs plus proches de celles mesurées sous forêt -et au bout de combien de temps- ou si le déséquilibre est irréversible jusqu'à disparition des volumes pédologiques d'intérêt agricole.

- PÉDOLOGIE

- Cartographie et évolution des sols :

La cartographie détaillée à l'échelle du 1/1 000 est réalisée pour 8 des dix bassins. La totalité des bassins sera cartographiée en 1980.

La caractérisation hydrodynamique s'effectue à la fois par observations qualitatives en saison des pluies et par des mesures d'humidité au champ périodiques, par sondage à la tarière sur l'ensemble des bassins cartographiés. En effet, il n'est pas possible de se contenter des mesures effectuées sur les bassins F, G, H par l'INRA car ces trois bassins sont très semblables et que resteraient ainsi non étudiées les autres catégories de bassins. Les mesures de ruissellement et d'érosion en parcelles effectuées par le CTFT englobent par contre les types de drainage extrêmes en ce qui concerne les parcelles sous forêt et se limitent aux sols à drainage bloqué sous culture fourragère, ce qui se justifie car c'est cette catégorie de sol qui pose des problèmes difficiles de mise en valeur.

Des prélèvements et mesures (tests d'infiltration) sont effectués périodiquement sur les bassins défrichés pour suivre l'évolution du sol - quatre séries de prélèvements ont déjà été réalisées sur les deux bassins défrichés. Les analyses sont en cours. Il importe de souligner que la prise en compte d'un nombre croissant de bassins (caractérisation analytique des nouveaux bassins cartographiés, suivi agronomique de bassins défrichés) constitue une charge de plus en plus lourde pour le laboratoire commun de l'ORSTOM de Cayenne.

En ce qui concerne la cartographie pédologique et la dynamique des bassins, l'analyse et la représentation cartographique de cinq bassins avaient déjà permis de montrer que les couvertures pédologiques élémentaires sur schistes Bonidoro dérivent toutes d'une couverture initiale qui couvre encore les surfaces à dynamique de l'eau verticale. Ont été définis les divers stades de transformation, qui servent en retour à caractériser globalement ces couvertures pédologiques (cf. E. FRITSCH, 1979 et Bull. ECEREX N° 2). Les bassins G et H nouvellement cartographiés s'intègrent parfaitement dans cette série de stades. Le bassin D introduit toutefois une variante au sein des bassins mixtes, car le plancher des écoulements hypodermiques latéraux au lieu de se rapprocher de la surface vers l'aval, s'enfonce au contraire, si bien que ces écoulements se font sous forme d'inferoflux non interceptés par l'exutoire du bassin.

- BOTANIQUE ET BIOLOGIE VEGETALE

- Avancement des travaux :

En forêt primaire les travaux de floristique se poursuivent depuis 1977. Avec l'aide d'informateurs Wayapi, trois parcelles de 1 600 m<sup>2</sup> chacune ont été inventoriées (200 espèces d'arbres ou arbustes érigés d'un diamètre égal ou supérieur à 6 cm), un second inventaire a été réalisé sur une parcelle de 5 000 m<sup>2</sup>, et dernièrement (Septembre-Octobre 1980) tous les individus de plus de 1 cm de diamètre (DHB) ont été inventoriés, cartographiés et mesurés sur une surface d'1 ha située sur sol à drainage vertical libre, 5 586 ont ainsi été pris en compte.

En végétation secondaire, la flore de trois parcelles coupées après avoir été préalablement inventoriée, a été suivie de très près depuis 1978. De même, la floristique de différents faciès du jeune recrû a été étudiée sur des transects établis le long de la piste, entre celle-ci et la forêt primaire. Une parcelle de 1 000 m<sup>2</sup> a été inventoriée sur ARBOCEL, portant une végétation de 3 ans, ainsi qu'une parcelle en bordure de piste, de taille identique, mais portant une végétation de 6 ans.

Les espèces pionnières occupent rapidement le milieu vide créé par la coupe. Le développement de l'architecture des principales espèces de régénération est suivi depuis la plantation par un certain nombre d'observations régulièrement répétées sur les mêmes individus depuis Juin 1978. Les individus correspondent aux principales espèces : *Cecropia obtusa*, *C. sciadophylla*, *Laetia procera*, *Goupia glabra*, *Vismia* spp. etc.

Des transects ont été étudiés sur deux parcelles de 60 m x 20 m. Le relevé architectural (méthode OLDEMAN) de deux bandes de 100 m x 10 m, situées dans l'hectare inventorié, est commencé.

L'étude des répartitions de la population en classes de diamètres, des variations de surfaces basales, des corrélations biométriques diverses a été réalisée sur toutes les parcelles inventoriées. La mise en place récente de ruban dendronètre permettra de comparer l'accroissement diamétral annuel de quelques espèces.

Un dispositif d'étude de la biomasse a été mis en place sur l'hectare inventorié. Le problème de l'échantillonnage minimum a été résolu par l'étude des variations de la surface basale en fonction de la surface d'inventaire. Nos résultats nous permettent de penser que 2 500 m<sup>2</sup> représentent la surface d'échantillonnage minimum. Ces 2 500 m<sup>2</sup> sont répartis dans l'hectare d'inventaire sous forme de 25 placettes de 100 m<sup>2</sup> chacune pas nécessairement juxtaposées, de telle sorte que la répartition des surfaces basales dans l'échantillon reflète la répartition

observée sur l'hectare d'inventaire, et que les placettes à grandes surfaces basales possèdent des essences de densité bien différentes (ex : *Ocotea* sp.  $d = 0,55$  et *Caryocar microcarpum*  $d = 0,9$ ). De cette façon il sera possible de tenter de corréler surface basale, composition floristique et biomasse. L'étude de la biomasse débute en Janvier 1980.

- Résultats acquis :

Floristique en forêt primaire et secondaire

En forêt primaire, plus de 200 espèces d'arbres et d'arbustes ont été recensées, ainsi que 25 espèces de lianes. Les indices de diversité de Shannon Wiener et de Simpson sont respectivement supérieurs à 3 et à 0,9 pour toute la population ligneuse érigée de l'hectare inventorié.

Dans les parcelles de jeunes recrûs, il semble qu'une trentaine d'espèces arborées suffisent à caractériser le jeune recrû. Les indices de diversité cités ci-dessus sont respectivement de 2,1 et 0,83 à trois ans, de 2,5 et 0,88 à 6 ans. Ces chiffres sont légèrement supérieurs à ceux obtenus en Côte d'Ivoire ou d'après de NAMURE (1978) on obtiendrait à 3 ans des valeurs de 2 et 0,75 et à 6 ans des valeurs de 2,1 et 0,71, cette diminution de la diversité ne dépassant pas le stade des 6 ans. Néanmoins, la valeur élevée de ces indices ne doit pas masquer le fait qu'à 6 ans, *Cecropia* spp., *Visnia* spp. et *Tapirira guianensis* sont les espèces les plus fréquentes présentes dans les parcelles de régénération.

Dynamique des espèces et des peuplements

- Architecture des espèces pionnières.

Le modèle architectural de 15 espèces était connu (HALLÉ, OLDEMAN et TOMLINSON, 1978). Nous y ajoutons celui de 15 autres espèces représentatives des milieux secondaires le long de la piste de Saint-Elie et dans la parcelle ARBOCEL.

Les espèces croissent vite ; 3 à 4 m pour les bois canon au cours de la première année, 1,5 à 2 m pour le goupi (*Goupia glabra*) et les Laetia.

A 3 ans, seuls les Cecropia atteignent et dépassent 5 cm de diamètre.

La plupart de ces espèces sont sensibles aux parasites : punaises, coléoptères, fournis-manioc (g. Atta) et il n'est pas rare de trouver de jeunes arbres entièrement défoliés où ne subsistent que les axes et les nervures foliaires.

- Etude architecturale des peuplements forestiers.

L'exploitation des données de cette étude est en cours.

- Structure des peuplements forestiers.

L'hectare récemment inventorié vient confirmer que la forêt de Saint-Elie est loin d'être médiocre malgré le fait que le sous-bois y soit peu dense. La surface basale de tous les individus est de 42,36 m<sup>2</sup> chiffre que l'on peut comparer aux 46,13 m<sup>2</sup> obtenus dans la région de Trois-Sauts (sur nignatite), mais bien supérieur à celui trouvé dans la région du grand Sourou (sur schistes de l'Orapu) qui est de 35,6 m<sup>2</sup>. La densité de la population est elle aussi importante, et l'on peut comparer ces chiffres aux régions de Trois-Sauts et du grand Sourou.

	NOMBRE D'INDIVIDUS		
	Saint-Elie	Trois-Sauts	Grand Sourou
1 cm Ø	5 276	5 298	5 552
5 cm Ø	903	1 480	
10 cm Ø	563	680	570
40 cm Ø	85	87	64

La forêt de Saint-Elie sur sol à drainage vertical se place par son nombre d'individus de plus de 40 cm de diamètre, parmi les belles formations forestières du département.

Dans les parcelles de régénération, les deux espèces de Cecropia qui sont les espèces les plus fréquentes sont aussi celles qui atteignent les plus gros diamètres. Elles forment une monostrate qui culmine, à 6 ans, à 12 - 15 m, et, par leurs grandes feuilles palmées, créent un ombrage important pour le sous-bois.

La surface basale est évaluée à 6 ans à 19,2 m<sup>2</sup>/ha.

Il est regrettable de ne pouvoir comparer de telles parcelles à d'autres d'âge supérieur dans la même zone. Si on veut extrapoler à ce qui est connu sur le Haut-Oyapock (travaux de LESCURE), ce ne sera qu'à titre comparatif.

- EPIDEMIOLOGIE DE LA LEISHMANIOSE CUTANEE SUD-AMERICAINE ET  
BIOECOLOGIE DU VECTEUR

- Résultats acquis :

Près de 16 000 Phlébotomes (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae) ont été récoltés au cours de l'année 1979 sur sujet humain, appât animal (Disney-trap + 2 cobayes) ou au piège lumineux (miniature CDC light-trap). Leur étude a permis :

1) de déterminer :

- . 2 espèces nouvelles pour la science du groupe cruciata ;
- . 2 espèces nouvelles pour la science du groupe guyanensis ;
- . 2 espèces nouvelles pour la science proches de Lutzomyia unbratilis et de L. maripaensis ;
- . 1 gynandromorphe de Lutzomyia flaviscutellata ;
- . 2 espèces nouvelles pour la Guyane : Lutzomyia nigonei et L. carrerai.

2) de décrire :

- . La femelle de Lutzomyia clautrei ;
- . une espèce nouvelle pour la science : Lutzomyia noucheti.

La dissection de plus de 3.000 de ces Phlébotomes nous a permis de mettre en évidence plus de 500 infections à promastigotes dont une grande partie furent inoculées à des hamsters au niveau des pattes ou du museau. L'apparition chez ces animaux, à la suite de ces inoculations, d'une leishmaniose cutanée à inoculation rapide, le lieu de développement des formes promastigotes dans le tube digestif des Phlébotomes infectés, la clinique des cas humains de leishmaniose contractés piste de Saint-Elie, permettent d'affirmer que la leishmaniose qui circule dans cette zone forestière est une maladie due au parasite Leishmania braziliensis guyanensis et que celle-ci est transmise par le Phlébotome Lutzomyia unbratilis chez qui ont été trouvées la presque totalité des infections à promastigotes à développement péripylarial.

Nous avons pu montrer que la transmission de cette leishmaniose par L. unbratilis s'effectuait tout le long de la piste de Saint-Elie et dans d'autres zones forestières guyanaises.



Les conclusions tirées de l'étude effectuée piste de Saint-Elie pourront donc être étendues en grande partie à l'ensemble de la zone forestière guyanaise.

Les récoltes de Phlébotomes et les dissections effectuées tout au long de l'année 1979 nous ont permis également :

- d'étudier la dynamique des populations de L. unbratilis ;
- de voir quelles étaient les variations saisonnières du taux d'infection de ce vecteur et de préciser quelles sont les périodes de l'année à haut risque de contamination.

Des taux d'infection très élevés, jamais encore signalés, ont été mis en évidence au cours de la saison sèche. Des données très intéressantes sur l'écologie de L. unbratilis ont pu être recueillies. Cette espèce est très abondante dans la canopée forestière qui semble constituer son habitat normal. Les conditions écologiques dans lesquelles elle se déplace pour descendre piquer aux étages inférieurs de la forêt sont en cours d'étude. Certaines espèces végétales sont plus favorables que d'autres à l'établissement d'une population importante de L. unbratilis et le risque de contamination est donc plus important dans leur voisinage que dans celui des autres espèces.

Ce travail sur L. unbratilis a été complété par une étude allozymique de cette espèce au moyen de techniques d'électrophorèse sur acétate de cellulose et gel de polyacrylamide.

Quelques autres espèces de Phlébotomes ont été également trouvées infectées par des formes promastigotes, ce qui fait qu'il n'est pas impossible que d'autres leishmanies, différentes de L. braziliensis guyanensis, circulent également dans la forêt guyanaise.

Les études entreprises piste de Saint-Elie ont donc permis de montrer quel était le vecteur de la leishmaniose à L. braziliensis guyanensis en Guyane française, de préciser la fréquence de ce vecteur, sa répartition spatiale, horizontale et verticale, l'influence de l'environnement végétal sur la taille de ces populations, les variations de la grandeur de ces dernières ainsi que celles des taux d'infection, les périodes à haut risque de contamination, les autres principales caractéristiques de sa bioécologie et ses caractéristiques allozymiques. Les prochains travaux concerneront surtout l'étude de ses préférences trophiques et la recherche des principaux hôtes vertébrés.

- PUBLICATIONS

- BOULET (R.), FRITSCH (E.), HUMBEL (F.-X.), 1978. Méthode d'étude et de représentation des couvertures pédologiques de Guyane Française. ORSTOM Cayenne cote P. 177.
- BOULET (R.), 1979. Méthode d'analyse et de représentation des couvertures pédologiques des bassins versants Ecérex in L'Ecosystème forestier guyanais. Etude et mise en valeur. Bull. Liais. Ecérex N° 1, p. 11-17. ORSTOM Cayenne.
- BOULET (R.), 1979. Cartographie pédologique des bassins versants. Etat d'avancement des travaux et premiers résultats. in L'Ecosystème forestier guyanais. Etude et mise en valeur. Bull. Liais. Ecérex N° 2, p. 12-18. ORSTOM Cayenne.
- BOULET (R.), 1979. Carte pédologique au 1/1 000 du bassin G. ORSTOM Cayenne.
- BOULET (R.), 1979. Carte pédologique au 1/1 000 du bassin H. ORSTOM Cayenne.
- FRITSCH (E.), 1979. Etude des organisations pédologiques et représentation cartographique détaillée de quatre bassins versants expérimentaux sur schistes Bonidoro de Guyane française (piste de Saint-Elie). ORSTOM Cayenne Cote P. 183, 30 p. 1 figure - 4 cartes.
- HUMBEL (F.-X.), 1979. Etude de la dynamique actuelle de l'eau. Objectif des études entreprises en Guyane septentrionale. in L'Ecosystème forestier guyanais. Etude et mise en valeur. Bull. Liais. Ecérex N° 1, p. 18-19. ORSTOM Cayenne.
- HUMBEL (F.-X.), 1979. Etude de la dynamique actuelle de l'eau. Les résultats obtenus sur schistes Bonidoro. in L'écosystème forestier guyanais. Etude et mise en valeur. Bull. Liais. Ecérex, p. 19-20. ORSTOM Cayenne.
- LESCURE (J.-P.) et PREVOST (M.-F.), 1979. Etude de la forêt guyanaise et de sa régénération. in L'écosystème forestier guyanais. Etude et mise en valeur. Bull. Liaison Ecérex N° 1, p. 22-23. ORSTOM Cayenne.

- LESCURE (J.-P.) et PREVOST (M.-F.), 1979. Etude de la forêt guyanaise et de sa régénération : état d'avancement des travaux.  
in L'écosystème forestier guyanais. Etude et mise en valeur. Bull. Liaison Ecérex N° 2, p. 35-38. ORSTOM Cayenne.
  - PAJOT (F.-X.) et LE PONT (F.), 1978. Lutzomyia noucheti n. sp. (Diptera, Psychodidae), nouveau phlébotome découvert en Guyane française. Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. et Parasitol., vol. XVI, n° 4 : 295-297.
  - LE PONT (F.) et PAJOT (F.-X.), 1978. Lutzomyia (Psychodopygus) corossoniensis n. sp. (Diptera, Psychodidae), nouveau phlébotome découvert en Guyane française. Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. et Parasitol., vol. XVI, n° 3 : 223-226.
  - PAJOT (F.-X.), 1979. Ecologie des phlébotomes et des petits mammifères en zone forestière. Etude épidémiologique de la leishmaniose.  
in L'écosystème forestier guyanais. Etude et mise en valeur. Bull. Liaison Ecérex N° 1, p. 37-38. ORSTOM Cayenne.
  - PAJOT (F.-X.) et LE PONT (F.), 1979. Addendum de réactualisation. La leishmaniose. in Atlas de la Guyane, Pathologie CNRS/ORSTOM.
  - ROCHE (M.-A.), 1978. Les bassins versants expérimentaux Ecérex. Etude comparative de l'écoulement et de l'érosion sous forêt tropicale humide. Cah. ORSTOM, sér. Hydrol., XX, 4, p. 365-378, 6 fig.
  - ROCHE (M.-A.), 1979. Objectifs et méthodologie d'étude comparative sur l'hydrologie et l'érosion des bassins versants expérimentaux ECEREX. Bull. liaison N° 1, ORSTOM Cayenne, p. 5-10.
  - ROCHE (M.-A.), 1979. Analyse comparative des écoulements et de l'érosion sur les bassins versants expérimentaux Ecérex sous forêt primaire.  
in L'écosystème forestier guyanais. Etude et mise en valeur. Bull. Liaison Ecérex n° 2, p. 4-11. ORSTOM Cayenne.
  - ROCHE (M.-A.), 1979. Etude sur bassins versants expérimentaux des possibilités d'exploitation et d'aménagement de la forêt amazonienne en Guyane. Conf. Intern. sur l'hydrologie en agriculture et l'aménagement de bassins versants dans la zone tropicale, 10 p. Ibadan.
-