

DYNAMIQUE ET VALEUR SYLVICOLE DU RECRU APRES
COUPE PAPETIERE EN FORET GUYANAISE.

J.-F. LACOSTE* et D.-Y. ALEXANDRE

Centre ORSTOM de Cayenne BP 165 97 323 CAYENNE CEDEX

*Adresse actuelle: UNIVERSITE DE PARIS-SUD laboratoire d'écologie végétale
Bât. 362 91 405 ORSAY CEDEX

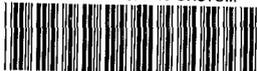
INTRODUCTION

La forêt ombrophile représente un potentiel biologique et économique considérable, mais dont la nature est très complexe et fragile. L'exploitation des ressources forestières, apparemment inépuisables au vu de l'exubérance de la végétation, n'a pas toujours tenu compte de ces caractéristiques. Ainsi, dans la zone intertropicale humide, on assiste à un phénomène de déforestation et certains pays, traditionnellement exportateurs de bois comme la Côte-d'Ivoire, ont quasiment épuisé tout leur potentiel forestier naturel (BERTRAND, 1983). Le massif forestier amazonien apparaît encore peu touché compte tenu de son immensité et de " sa mise en valeur " relativement récente. Mais les moyens mis en oeuvre et la rapidité de la déforestation menacent gravement cet écosystème.

La régénération forestière a pourtant toujours été au coeur des préoccupations des gestionnaires de la forêt dense (CATINOT, 1965). La complexité extrême de l'écosystème forestier tropical et une compréhension encore incomplète des mécanismes qui président au maintien de son équilibre rendent difficile une telle entreprise. L'opposition entre les tenants de la régénération naturelle et ceux de la régénération artificielle est à cet égard significative. La solution du problème n'est sûrement pas unique et peut varier suivant la nature des essences forestières considérées, la nature des territoires concernés, mais aussi des moyens socio-économiques dont on dispose ou que l'on peut mettre en oeuvre compte tenu du grand degré d'incertitude. Face aux risques, tant écologiques qu'économiques, des solutions de sauvegarde sont préconisées par certains (FOX, 1976).

La Guyane française, où nous avons conduit notre étude, présente une superficie d'environ 90 000 km² dont près de 90% sont couverts par la forêt ombrophile intacte. L'exploitation forestière actuelle ne menace pas encore l'écosystème forestier guyanais. Cependant, les chantiers d'exploitations laissent la place à de vastes zones de recrûs forestiers qui ne sont pas

Fonds Documentaire ORSTOM



010013121

Fonds Documentaire ORSTOM

Cote: Bx 13121 Ex: 1

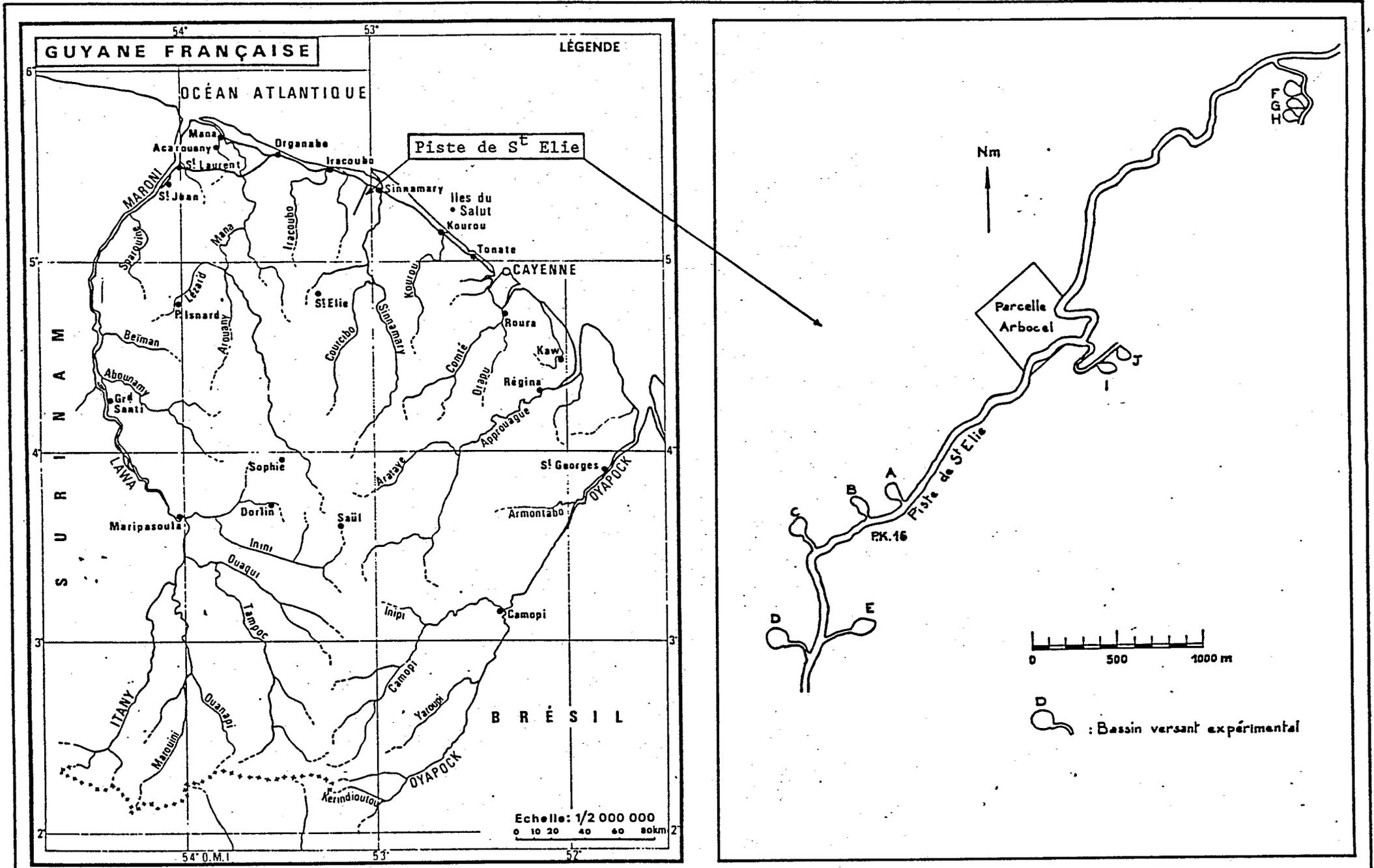


Figure 1 : Situation géographique de la zone d'étude.

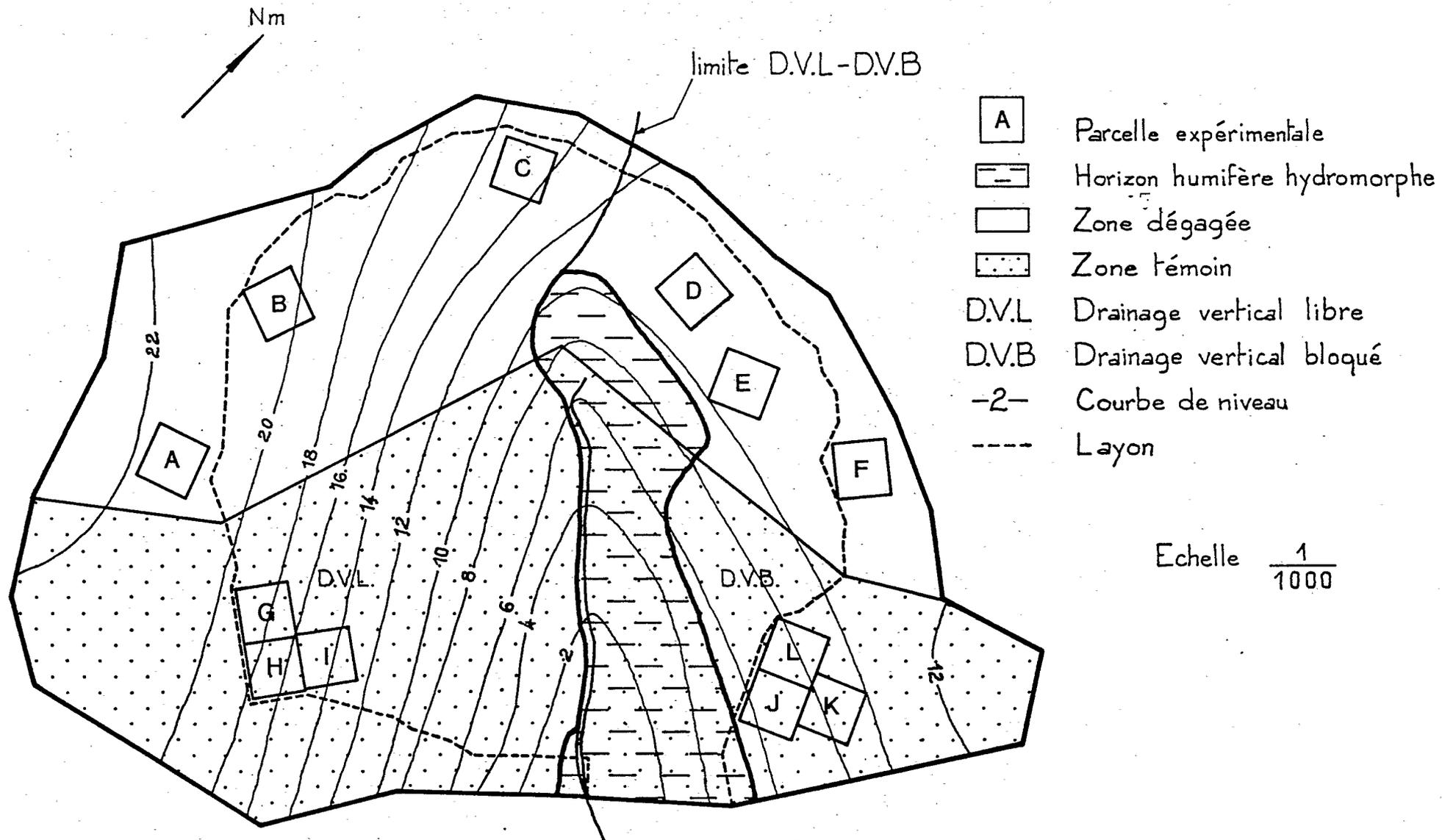


Figure 2 : Le bassin "D". Emplacement des parcelles expérimentales.

mis en valeur. L'aménagement de ces formations secondaires permettrait de préserver le patrimoine de forêt primaire.

En forêt dense tropicale, la composition floristique des recrûs après coupe est caractérisée par l'abondance d'un petit nombre d'espèces qui représentent l'essentiel du nombre d'individus (RICHARDS 1952; WHITMORE 1975). En guyane, les espèces cicatricielles appartiennent aux familles suivantes: MORACEES, CLUSIACEES (GUTTIFERES), RUBIACEES, CELASTRACEES, FLACOURTIACEES, MELASTOMACEES et SOLANACEES (DE FORESTA, 1981; PREVOST, 1981). La majorité de ces espèces sont des pionnières typiques à vie brève. Quelques-unes au contraire, plus longévives, correspondent aux "cicatricielles durables" de MANGENOT (1956), aux "nomades" de VAN STEENIS (1956) ou encore aux "secondaires tardives" de BUDOWSKY (1965). Ce sont des espèces de grand intérêt économique (TAYLOR 1960; KAHN 1980). Dans la zone d'étude, on rencontre notamment le goupi (*Goupia glabra* Aubl.), la bagasse (*Bagassa tiliaefolia* R.Ben.), le carapa (*Carapa guianensis* C.DC.), le jacaranda (*Jacaranda copaia* D.DON.) et le simarouba (*Simarouba amara* Aubl.). Parfois très abondantes dans les recrûs sur coupes ou sur grands chablis, ces dernières sont presque totalement éliminées dans les années qui suivent la régénération. Leur caractère héliophile les rend très sensibles aux conditions d'ombrage créées par la croissance rapide de leurs concurrentes pionnières. Dans la forêt reconstituée, elles ne sont plus alors représentées que par quelques individus épars figurant le plus souvent parmi les émergents de la forêt.

On a formulé l'hypothèse que la suppression précoce de la concurrence avec les pionnières à vie brève devrait favoriser les essences de valeur économique. En raison de sa fréquence et de son écologie, l'intérêt s'est surtout porté sur le goupi (LEROUX 1983, LACOSTE 1985).

SITUATION, MATERIEL ET METHODES

L'étude s'intègre au programme M.A.B. ECEREX conçu pour répondre aux problèmes posés par le devenir des surfaces forestières coupées pour produire de la pâte à papier (SARRAILH 1980, 1984).

L'étude est conduite sur un bassin versant expérimental d'environ 2 ha, le bassin "D", situé au PK 18 de la piste de Saint-Elie (cf figure 1) (LACOSTE 1985).

Le climat local est dit "équatorial de type guyanais" (BOYER et al. 1978). L'analyse fréquentielle des données pluviométriques sur le site est représentée par la figure 2.

Dans la zone d'étude, la couverture pédologique correspond à des sols de type ferrallitique désaturé (BLANCANEAUX 1978), que l'on peut distinguer par leurs propriétés hydrodynamiques. Des sols à drainage ralenti en profondeur (dits "sols à drainage vertical bloqué" ou D.V.B.) qui présentent donc une forte contrainte supplémentaire sont ainsi fréquemment imbriqués avec des sols à drainage plus profond (dits "sols à drainage vertical libre" ou D.V.L.) (BOULET 1978, 1980; BOULET et al. 1979). Le bassin "D" présente à ce titre une différenciation des 2 versants qui a justifié la mise en place des parcelles de mesure. cf figure 3.

Après l'exploitation forestière qui a eu lieu en 1980, il subsistait sur le terrain quelques rares individus de faibles dimensions et quelques lignes d'andains, la quasi totalité du bois ayant été débardé.

En 1982, à l'instigation de J.P. LESCURE, la mise en place du dispositif expérimental est réalisée par M. LEROUX. La moitié supérieure du bassin est éclaircie de façon à supprimer les essences à croissance très rapide jugées trop compétitives pour le goupé au regard d'observations antérieures et par ailleurs sans avenir commercial ou sylvicole actuellement. Il s'agit de *Cecropia obtusa*, *Cecropia sciadophylla* (MORACEES); *Vismia sessilifolia*, *Vismia guianensis*, *Vismia latifolia* (CLUSIACEES) et plusieurs espèces de *Solanum* (SOLANACEES).

Douze parcelles de 10 m par 10 m chacune sont alors délimitées pour constituer 4 lots. Un lot en zone dégagée sur D.V.L., un lot en zone dégagée sur D.V.B., un lot en zone témoin sur D.V.L. et un lot en zone témoin sur D.V.B. (LEROUX, op. cit.) (figure 1 d). Les parcelles sont désignées par les lettres A à L.

Chacune des douze parcelles est entièrement cartographiée. Tous les individus supérieurs à 1,30 m de hauteur sont numérotés et leur circonférence à 1,30 m est mesurée mensuellement.

En outre, 6 parcelles (J, F, D, C, A, I cf figure 1c) sont équipées d'un pluviomètre et d'une batterie de 5 tensiomètres à 0,15 0,30 0,50 0,90 et 1,40 m. Des mesures complémentaires d'humidité volumique ont été obtenues par gravimétrie et mesure de densité apparente (DESJARDINS, 1987).

La grande hétérogénéité du recru a rendu difficile la mise en place du dispositif expérimental. Ainsi, la distribution spatiale des espèces sur l'ensemble du bassin versant est très inégale et il y a, tant pour le goupé que pour les autres espèces concurrentes, de grandes différences de densité qui entraînent, on s'en doute, des conditions de croissance variables. Par exemple, dans les parcelles témoins sur D.V.B., les *Cecropia spp* sont quasi absents alors que l'on rencontre de petits arbres qui n'ont pas été coupés lors de la déforestation. A l'inverse, les parcelles témoins sur D.V.L sont riches en *Cecropia spp*, mais ne comportent aucun rémanent.

La topographie et la présence de lignes d'andains n'ont pas permis une distribution homogène des parcelles. Alors que les parcelles témoins sont côte à côte sur les versants ou en bas de pente, les parcelles éclaircies sont bien espacées et généralement sur replat ou en haut de pente.

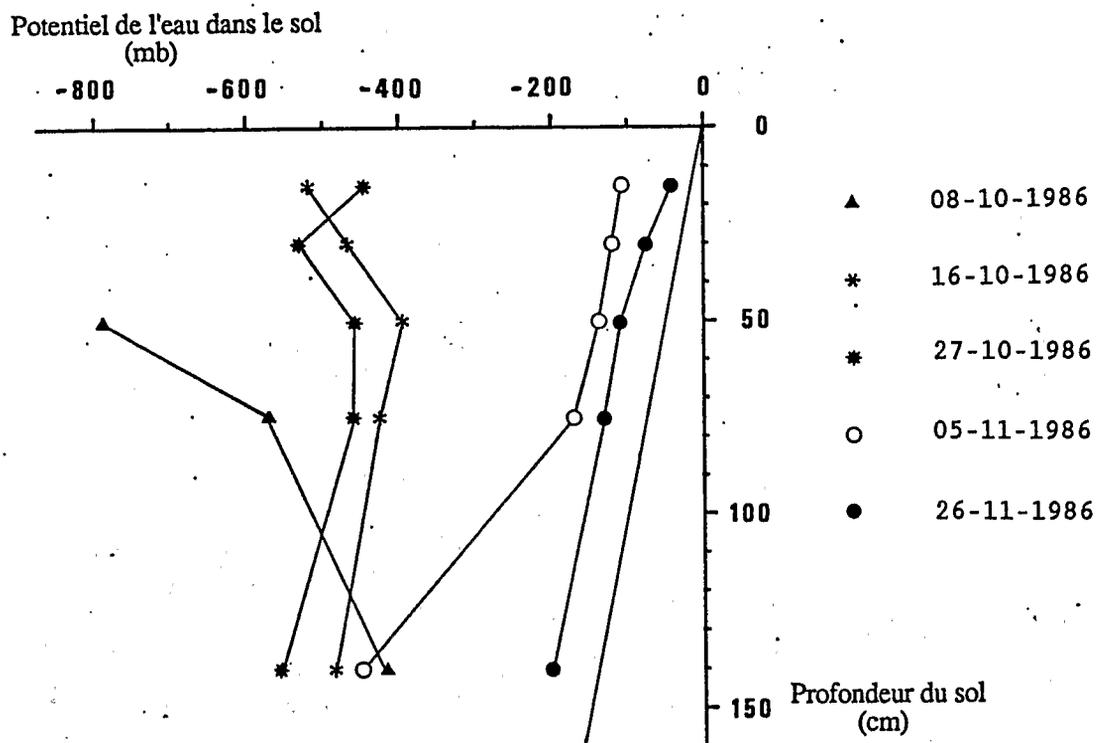


Figure 4 : Evolution du potentiel de l'eau dans le sol au retour de la saison des pluies .

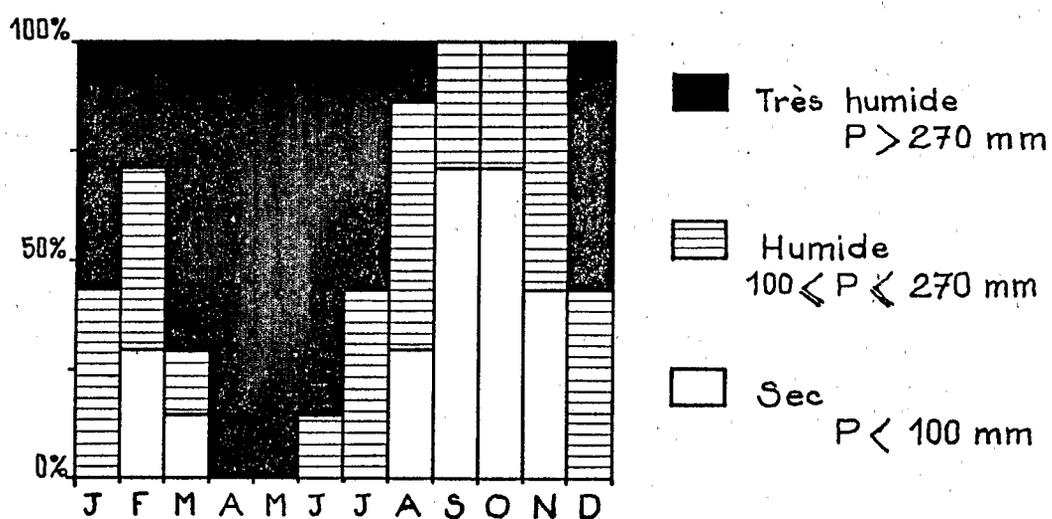


Figure 3 : Analyse fréquentielle des données pluviométriques sur le site d'étude (Période 1978-1984) (In. LACOSTE, 1985)

Par ailleurs, on a cherché à établir des relations mathématiques liant la circonférence à 1,30 m à la biomasse, la hauteur, la répartition verticale de la surface foliaire. Dans ce but on a délimité 5 parcelles aussi éloignées que possible des parcelles permanentes, sur lesquelles tous les individus ont été abattus, découpés en tronçons de 1 m à partir du sol et échantillonnés pour les tiges, les branches et les feuilles. Les échantillons ont été séchés à l'étuve à 105°C jusqu'à poids constant (15 jours pour le matériel ligneux et 7 jours pour les feuilles) et pesés au décigramme.

Pour chaque espèce et pour chaque strate de 1 m, 50 feuilles ont été planimétrées au LICOR LI3000A et séchées à 105°C pour la détermination du poids spécifique (rapport masse/surface).

L'inventaire en plein du bassin pour les individus de plus de 5 centimètres de diamètre a été effectué en décembre 1987. Des observations complémentaires sur le goupî ont été effectuées sur l'ensemble du périmètre ECEREX.

RESULTATS

1. Evolution du profil hydrique.

Les résultats des mesures hydriques font apparaître une évolution importante de la teneur en eau du sol au cours de l'année. En fin de saison sèche, l'humidité sur tout le profil est proche du point de flétrissement permanent. La réhumectation en surface est manifeste dès les premières pluies tandis qu'en profondeur le dessèchement se poursuit. Dès que les pluies redeviennent importantes, le profil se sature mais même sur le versant à drainage latéral, on n'observe jamais de sursaturation (nappe). Ceci est à mettre sur le compte de la pente importante. La figure 4 illustre la phase de réhumectation sur la station D.

2. Distribution des circonférences du goupî.

On a représenté sur la figure 5 la distribution de circonférence du goupî au 10-12-86, soit 4 ans et demi après le traitement. Comparé à celui des parcelles témoins, l'effectif est double sur les parcelles dégagées. A cette date, les plus beaux individus de l'espèce dépassent 30 cm de circonférence en zone dégagée alors qu'ils n'atteignent pas 15 cm dans les parcelles témoins.

Dans les deux cas, la distribution des circonférence est dissymétrique (tendance Log-normale) ce qui indique une forte compétition.

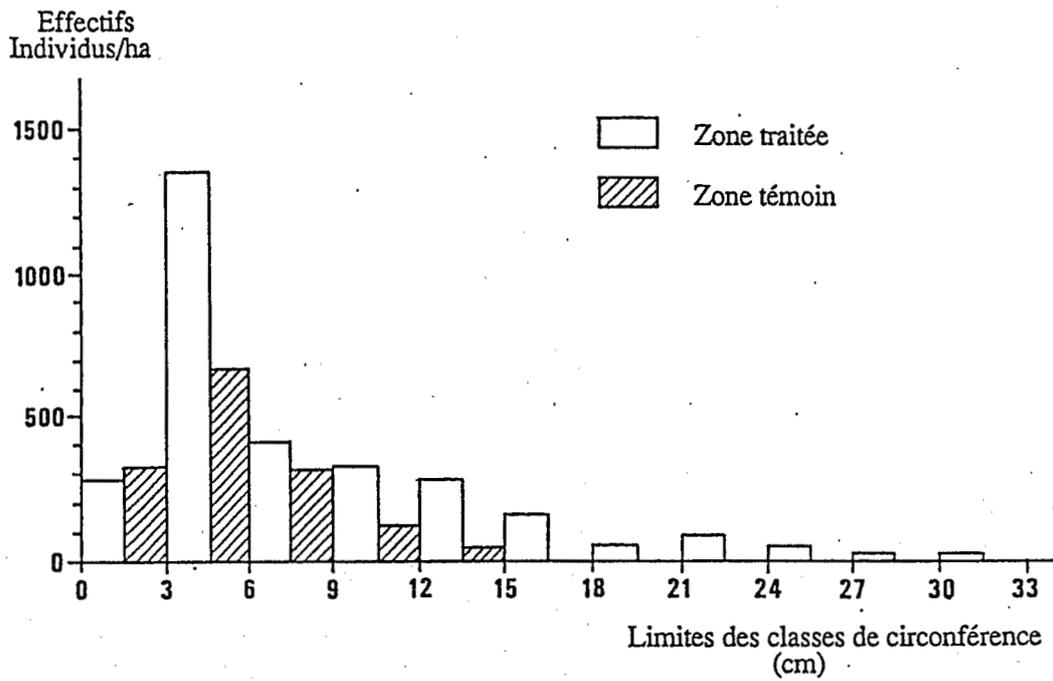


Figure 5 : Distribution de circonférence du goupil 4,5 ans après traitement.

Accroissement en circonférence du goupil (cm)
du 14/04/86 au 10/12/86

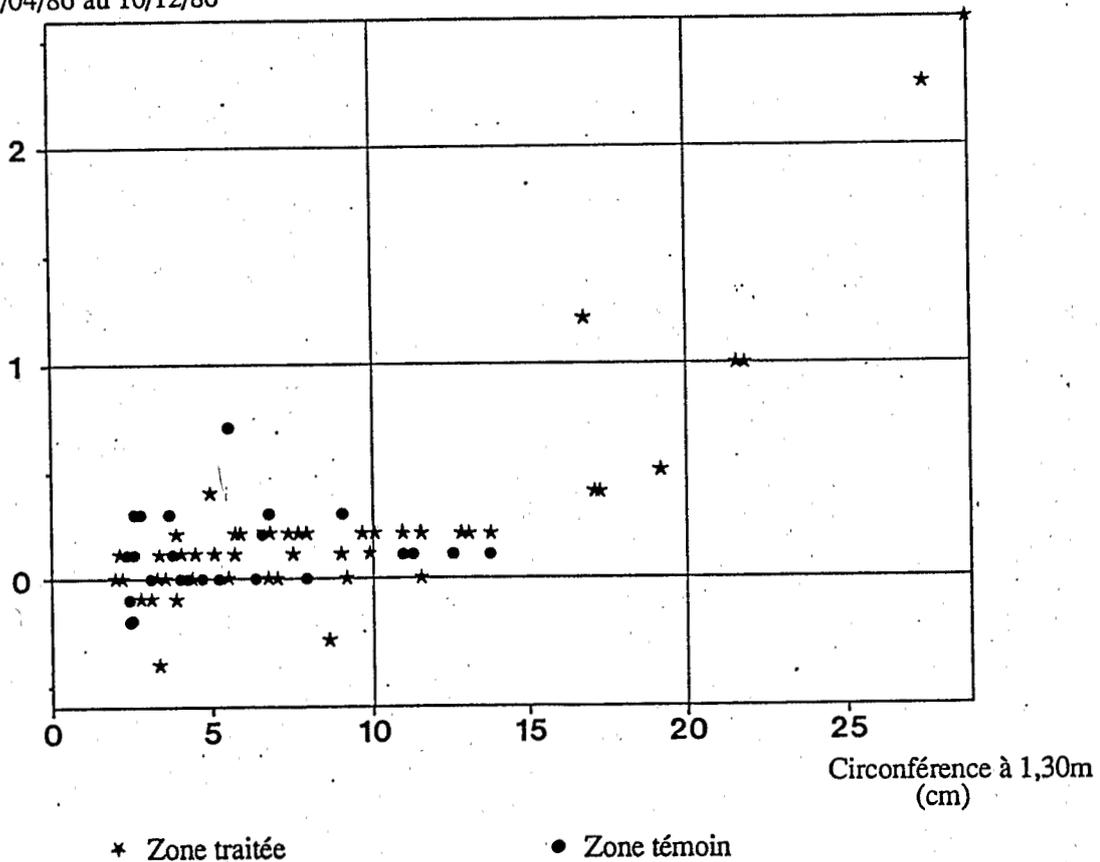


Figure 7 : Croissance du goupil 3,5 ans après le traitement.

ZONE TEMOIN

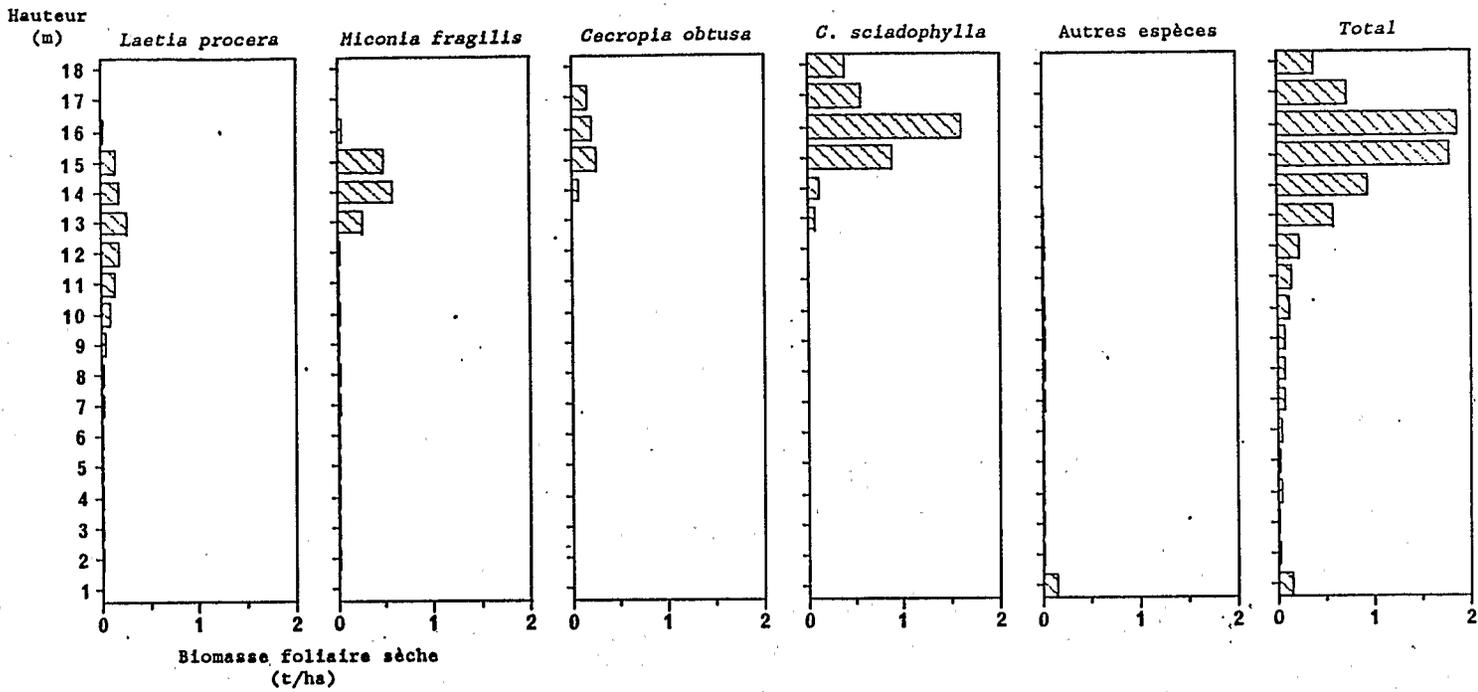


Figure 6.a : Distribution verticale de la biomasse foliaire en zone témoin.

ZONE TRAITEE

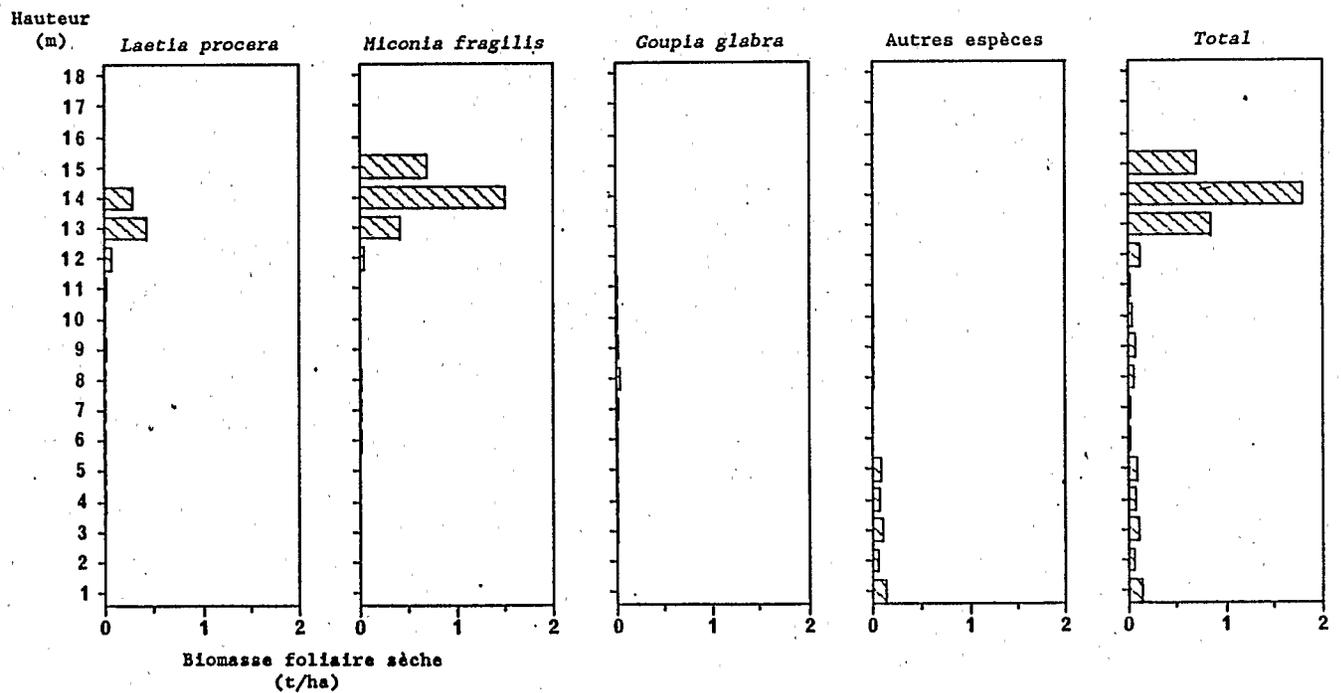


Figure 6.b : Distribution verticale de la biomasse foliaire en zone traitée

3. Profil de répartition de la biomasse foliaire.

On a représenté sur la figure 6.a la distribution verticale de la biomasse foliaire sèche pour trois parcelles de 25m² en zone témoin. La figure 6.b est tracée à partir de deux parcelles de 25m² en zone traitée. Les espèces les mieux représentées ont été individualisées : *Laetia*, *Miconia*, et les deux *Cecropia* en zone témoin; *Laetia*, *Miconia* et *Goupia* en zone traitée.

En zone témoin, on constate qu'à elles seules, les 4 espèces les plus abondantes totalisent plus de 95% de la biomasse foliaire totale (BFT). C'est dans les tout premiers mètres depuis le sommet du couvert que se trouve l'essentiel de l'appareil foliaire:

| | |
|--|---------------|
| entre 18 et 15m au dessus du sol, il y a | 40% de la BFT |
| entre 18 et 14m | 64% |
| entre 18 et 11m | 90% |

Cette distribution verticale de la biomasse foliaire traduit une structure monostrate de ce jeune recrû de 6,5 ans. En effet, la décroissance de la biomasse foliaire depuis le sommet du couvert jusqu'au sol est régulière. On observe cependant dans la strate 0-1m, une augmentation de la biomasse qui traduit la présence de plantules de palmiers.

La contribution des deux espèces de *Cecropia* est importante puisqu'elle est de 59% de la biomasse foliaire totale. Pour les autres espèces, on note respectivement 20% pour *M. fragilis* et 16% pour *L. procera*.

La suppression des *Cecropia spp* en zone traitée a augmenté la dominance des *Laetia* et *Miconia* et a accentué par là même la monostratification du peuplement.

Le *Miconia* représente à lui seul 63,7% de la biomasse foliaire totale tandis que le *Laetia* compte pour 21,8%, soit pour ces deux espèces 85,5%. La masse foliaire se trouve concentrée pour 80% dans les trois premiers mètres supérieures.

Les espèces diverses représentent 8,7% de la masse foliaire en zone traitée répartie sur les cinq premiers mètres inférieurs et 4,8% seulement en zone témoin presque exclusivement au ras du sol.

Globalement, rapportée à l'hectare, la biomasse foliaire est équivalente à 4,3 t en zone traitée contre 7,3 en zone témoin, soit près du double. Cependant, en zone témoin, 60% de la biomasse foliaire correspond aux *Cecropia spp* chez lesquels le pétiole compte pour près de 30% de la biomasse foliaire et dont la masse surfacique est globalement double de celle des autres espèces. Au total le L.A.I. apparaît donc tout à fait comparable dans les deux cas et compris entre 5 et 6.

4. Croissance du goupil 3,5 ans après le traitement.

La figure 7 représente la croissance sur 8 mois des goupils entre avril 1986 et décembre 1986, c'est à dire l'effet résiduel du dégagement 3 ans et demi après celui-ci. Cet effet reste très marqué. Il apparaît nettement que les seuls individus qui croissent notablement sont situés sur

les parcelles jadis dégagées. Dans ces parcelles, une majorité d'individus ne poussent plus, mais les seuls individus qui poussent encore notablement se trouvent bien sur ces parcelles.

DISCUSSION

Bien que représentative du milieu naturel, les conditions expérimentales ne sont cependant pas idéales au regard des objectifs poursuivis. Par ailleurs, l'absence d'inventaire avant le traitement ne nous permet pas de savoir qu'elle a été l'intensité de l'éclaircie. Compte tenu de l'hétérogénéité de la végétation, l'absence de cette donnée a rendu plus délicate l'interprétation des résultats.

L'expérience conduite sur le bassin "D" à ECEREX visait à mettre en évidence, dans un plan factoriel, l'effet du type de sol (drainage) et celui du dégagement sur la croissance du goupil.

Au vu des résultats obtenus, on peut dire que le sol n'intervient pas sur la croissance de cette espèce, du moins jusqu'à 6 ans. Des observations effectuées sur l'appareil racinaire (ALEXANDRE à paraître) ne montrent sur cette espèce aucune réaction à la barrière de différenciation pédologique entre l'horizon superficiel plus poreux et l'horizon sous jacent plus compact. Il semble d'autre part que dans ce type de recru complexe, plurispécifique, les individus ou espèces moins adaptés puissent profiter en période sèche de la proximité de ceux qui ont un enracinement profond, soit en utilisant la place laissée par une racine morte pour franchir la barrière de différenciation, soit pour bénéficier d'une remontée d'eau par les racines soumises à un gradient de potentiel hydrique inversé.

En période humide on pourrait s'attendre à une diminution de la croissance sous l'effet d'un engorgement du sol. La pente explique ici l'absence observée de nappe. Une chute de croissance s'observe bien en période de très forte pluviosité mais aussi bien en drainage profond qu'en drainage superficiel. Le phénomène s'explique partiellement par la baisse de l'énergie reçue mais correspond aussi certainement à l'existence de rythmes endogènes (LACOSTE en préparation).

L'ouverture du peuplement par dégagement se traduit par une croissance compensatoire importante qui conduit à une refermeture rapide du couvert. Un an après le dégagement, on ne constatait déjà plus de différence significative dans l'éclairement transmis au sol (ALEXANDRE non publié).

Cependant, les individus qui ont acquis un statut dominant à la faveur du traitement conservent encore cet avantage au bout de 6 ans d'observations.

Au vu des résultats de mesure et des observations sur la structure du couvert, il est permis de penser que les individus les mieux développés vont pouvoir conserver leur position sur une période plus longue. A terme, le dégagement doit permettre au peuplement adulte de présenter une richesse accrue en individus d'espèces d'intérêt économique. L'analyse des données non encore dépouillées permettra de préciser les résultats obtenus mais le suivi des parcelles sur une plus longue durée s'impose au regard de l'intérêt écologique et appliqué de l'expérimentation.

BIBLIOGRAPHIE

- BERTRAND A., 1983 La déforestation en zone de forêt en Côte-d'Ivoire. B.F.T., n°202, p3-17.
- BLANCANEUX P., 1978 Les facteurs de la pédogénèse. In: Atlas des D.O.M., la Guyane. Eds C.N.R.S.-ORSTOM.
- BOULET R., 1978 Existence de système à forte différentiation latérale en milieu ferrallitique guyanais: un nouvel exemple de couverture pédologique en déséquilibre. Science du sol, Bulletin de l'A.F.E.S., n°2, p75-82.
- BOULET R., 1980 Etats des recherches sur les sols guyanais. Apport de la pédologie au développement. In: La nature et l'homme en Guyane. ORSTOM Cayenne, 9p. dacty.
- BOULET R., BRUGIERE J.M., HUMBEL F.X., 1979 Relation entre organisation des sols et dynamique de l'eau en Guyane française septentrionale: Conséquence agronomique d'une évolution déterminée par un déséquilibre d'origine principalement tectonique. Science du sol, Bulletin de l'A.F.E.S., n°1, p3-18.
- BOYER M., CABUSSEL G., PERROT Y., 1978 Climatologie. In: Atlas des D.O.M., la Guyane. Eds C.N.R.S.-ORSTOM.
- BUDOWSKY G., 1965 Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional process. TURRIALBA, vol.15, (1), p40-42.
- CATINOT R., 1965 Sylviculture tropicale en forêt dense africaine. Extrait de Bois et Forêt des Tropiques n°100, 101, 103, 104.
- DE FORESTA H, 1981 Premier temps de la régénération naturelle après exploitation papetière en forêt tropicale humide. ARBOCEL. Guyane française. Th 3^{ème} cycle, U.S.T.L. Montpellier, 114p.
- DESJARDIN T., 1987 Variation de la réserve en eau et du potentiel hydrique du sol au cours d'un cycle annuel sur le bassin "D" ECEREX. Manuscrit ORSTOM, p
- FOX J.E.D., 1976 Constraints of the natural regeneration of tropical moist forest. For. Ecol. Managt.1(1) 37-65.
- KAHN F., 1980 Considérations pour un aménagement des stades de reconstitution de la forêt tropicale humide(Côte-d'Ivoire). Coll. IUFRO Salonique. p461-475.
- LACOSTE J.F., 1985 Effet d'un dégagement sélectif précoce sur la dynamique de croissance d'un recrû après coupe papetière. Le bassin "D" ECEREX. Tapuscrit ORSTOM, 25p
- LEROUX M., 1983 Aménagement du recrû du bassin versant "D" à ECEREX. Rapport d'activités. Manuscrit ORSTOM , 27p +fig., tab. et annexes

- MANGENOT G., 1956 Recherche sur la végétation dans les régions tropicales humides de l'Afrique occidentale. *In*: Etude de la végétation tropicale. Actes du colloque de Kandy. UNESCO, p115-126.
- PREVOST M.F., 1981 Recru de 3 ans après coupe de type papetier. Bulletin de liaison ECEREX, n°3, p68-80.
- RICHARDS P.W., 1952 The tropical rain forest. Camb. Univ. Press - 450p.
- SARRAIHL J.M., 1980 L'écosystème forestier guyanais. Etude écologique de son évolution sous l'effet des transformations en vue de sa mise en valeur. B.F.T., n°189, p31-36.
- SARRAIHL J.M., 1984 Mise en valeur de l'écosystème forestier guyanais. Opération ECEREX: résumé des premiers résultats. B.F.T., n°206, p13-32
- TAYLOR C.S., 1960 Synecology and silviculture in Ghana. Th. Nelson & sons eds. 418p.
- VAN STEENIS C.G.G.J., 1958 Rejuvenation as a factor for judging the status of vegetation types. The biological nomad theory. *In*: Study of tropical vegetation. Proc. Kandy symposium (CEYLON), p212-215.
- WHITMORE T.C., 1975 Tropical rain forest of the far east. Clarendon Press. Oxford.