

-----  
Centre de Cayenne

B.P. 165 - Cayenne - Guyane  
----

RAPPORT DE MISSION EN GUADELOUPE.

(Centre I.N.R.A., Station de Bioclimatologie,  
Domaine Duclos, Petit-Bourg)

du 14 jusqu'au 19 Avril 1972

Par Roelof A.A. OLDEMAN

Botaniste au Centre ORSTOM de Cayenne.

## 1 - Buts de la mission.

Dans toute végétation, l'un des écorégulateurs majeurs est le gradient vertical de la lumière, exodéterminant du rendement photosynthétique des plantes à un niveau donné.

Ainsi, l'estimation de la proportion du rayonnement solaire pénétrant jusqu'à tel ou tel niveau est d'une prime importance. Cette proportion peut être liée, selon certaines formules empiriques, au nombre et à la surface des trous qui percent la voûte végétale.

Il est possible d'obtenir directement une image photographique de la totalité de ces trous en utilisant, en position horizontale et dirigé vers le ciel, un objectif fonctionnant sous un angle de  $180^\circ$  et qui est fabriqué sous le nom commercial de "fish-eye". Nous avons entamé de telles études sous forêt guyanaise à partir du mois d'Août 1971, par la confection de séries de clichés de ce type, représentant tout ce qui se trouve au-delà d'un plan parallèle au sol à 1,30 mètre de hauteur.

Depuis plusieurs années, M. Raymond BONEHOMME de la Station de Bioclimatologie du Centre I.N.R.A. à la Guadeloupe (Antilles) avait déjà poursuivi des travaux analogues, non sous forêt, mais sous diverses cultures telles que des champs de Maïs ou de Patates douces. Ces recherches avaient mené à la construction d'un appareil de dépouillement électronique des clichés obtenus, permettant de lier le patron ombre/lumière de ceux-ci aux formules citées ci-dessus.

Une comparaison des photographies "fish-eye" obtenues sous cultures avec celles confectionnées sous forêt, des discussions techniques à propos de la méthode de photographie et d'interprétation, une prise de contact pour considérer les possibilités d'une éventuelle publication concernant ces problèmes et à cosigner BONEHOMME et OLDEMAN, tels étaient

les objectifs de notre mission en Guadeloupe. Cette mission ayant été chronométrée dans ce sens, les résultats accessoires mentionnés à la fin du présent rapport se limitent à des remarques générales, seules possibles après des prises de contacts brèves et superficielles, car limitées dans le temps par les buts primaires et prévus.

## 2 - Résultats principaux.

- Photographies "fish-eye". La forêt guyanaise est une communauté végétale à structure stratifiée, dans laquelle alternent des couches à propriétés différentes quant à l'interception de la lumière incidente.

Ces propriétés sont liées aux caractères morphologiques-structuraux des arbres déterminant chaque couche ; une monoculture telle qu'un champ de Maïs correspond essentiellement, dans ce domaine, à la couche-limite supérieure d'une forêt. Une photographie "fish-eye" ("hémisphérique" de BONHOMME) prise au niveau du sol forestier, au-delà d'un plan horizontal, ne représente donc pas la même chose qu'un cliché analogue fait au niveau du sol sous une culture de Maïs.

Est-il cependant possible, en comparant ces deux clichés, d'obtenir des valeurs générales d'interception sous forêt et sous telle ou telle culture ? Dans le cas affirmatif, comment se comparent les valeurs forestières avec celles qui ont été calculées théoriquement et indirectement par d'autres chercheurs ?

L'interception de la lumière dépend surtout de l'indice foliaire, indiquant la partie du sol couverte par la surface des feuilles surplombantes, et de l'inclinaison moyenne de ces feuilles. Il est impossible de travailler au niveau des feuilles individuelles d'une forêt, tandis que cette vérification est possible, et a été effectuée, chez les feuilles d'un champ de Maïs, relativement grandes et faciles à planimétrer.

Dans les séries de photographies de la forêt guyanaise, peu étaient suffisamment contrastées pour l'interprétation selon la méthode BONHOMME, et la présence sur les autres de surfaces grises, source d'erreur pour l'instrument d'interprétation, se traduisait en grandes différences de valeurs d'indice foliaire de la forêt totale quand on calcule celles-ci selon deux méthodes différentes.

Pour la forêt sur Montagne Belvédère (Saül), cette valeur était assez constante à cause du caractère plus contrasté des clichés ; elle se trouve entre 2,6 et 2,8, ce qui est sensiblement différent du chiffre attendu. Ce dernier devrait se trouver, selon certains auteurs, entre 8 et 10, chaque mètre carré du sol forestier étant alors à l'ombre de 8 à 10 mètres carrés de surface verte.

Les raisons de cette différence devraient faire l'objet d'études supplémentaires : il est possible qu'il s'agit d'une difficulté méthodique ou technique due à la présence de surfaces réfléchissantes dans le sous-bois, faussement interprétées par la machine comme des trous dans la voûte. Par leur proximité de l'objectif, de telles surfaces sont représentées sur le négatif comme s'il s'agissait de grands trous dans la voûte bien plus éloignée. Cette supposition est soulignée par l'interprétation d'une photographie "fish-eye" du sol forestier.

Ce dernier cliché nous apprend en outre que l'inclinaison des feuilles en forêt est, en moyenne, arbitraire, mais qu'il existe des superpositions privilégiées de feuilles dans le couvert forestier : la forme de la courbe

$$S = f(\theta)$$

dans laquelle S indique la surface des taches solaires sur le sol, et  $\theta$  l'angle d'observation entre  $0^\circ$  et  $90^\circ$ , le centre et le bord de l'image, correspond à celle calculée avec l'indice foliaire trouvée ci-devant (comprise entre 2,6 et 2,8), mais le niveau général de la courbe mesurée est plus élevé que celui du graphique calculé.

Les résultats ne sont en tout cas pas suffisamment fiables pour calculer le pourcentage de lumière transmise jusqu'au niveau caractérisé par le cliché, car une imprécision relativement faible de l'indice foliaire mesurée entraîne une imprécision relativement forte dans la fonction exponentielle qui caractérise la transmission de la lumière.

**C o n c l u s i o n :** Les comparaisons et calculs effectués montrent le grand intérêt de telles démarches. De grandes quantités de photographies supplémentaires prises en forêt guyanaise, une amélioration de la technique de prise de vue, visant à obtenir des clichés plus contrastés (élimination des erreurs dues à la réflexion) et le développement d'une méthode pour prendre des photographies à différentes hauteurs sous forêt, par exemple à l'aide de ballons guidés (mise en évidence directe de zones à propriétés optiques différentes) seront les trois conditions indispensables pour donner un maximum de sens à de futurs travaux dans ce domaine.

- Rendement photosynthétique. Outre l'exorégulateur de l'assimilation photosynthétique qu'est le dosage de la lumière, il existe un endorégulateur très important : le type de cycle de photoassimilation dont dispose la plante. On procède actuellement à un inventaire devant établir ce type de cycle chez de nombreuses espèces différentes, qui peuvent se conformer en majorité à un comportement soit photosaturable (cycle  $C_3$ ), soit sans seuil de photosaturation (cycle  $C_4$ ).

La station de Bioclimatologie de l'I.N.R.A. disposant d'un appareil à mesurer le rendement photosynthétique à des intensités lumineuses différentes, nous avons pris connaissance des possibilités et des difficultés présentées par de telles mesures. M. BONHOMME nous a procuré des tirés-à-part et des photostats d'articles à ce sujet.

Notre récent travail sur la forêt guyanaise permettant de formuler certaines prévisions quant aux groupes écologiques de plantes qui devraient posséder l'un ou l'autre des cycles

photosynthétiques, par exemple le non-saturable chez Cecropia spp. (Moraceae) et Inga spp. (Mimosoïdeae), M. BONHOMME nous a promis une vérification pour les espèces guadeloupéennes de ces genres.

Ultérieurement, des envois de matériel vivant guyanais pourraient être envisagés dans le but de vérifier le cycle photosynthétique de certaines espèces forestières. Il se pose cependant le problème d'une éventuelle dégradation des feuilles pendant le transport, d'où risques de fausses données. Un essai avec des boutures déjà enracinées serait à envisager.

C o n c l u s i o n : mené en parallèle avec des recherches concernant l'interception de lumière sous forêt, visant à la définition de groupes de niches écologiques à l'aide de photographies "fish-eye", l'établissement des courbes de rendement photosynthétique de certaines espèces-cléf procurerait la possibilité d'évaluer d'une façon très précise les gradients énergétiques rayonnants en forêt et l'utilisation par les plantes de l'énergie disponible dans leur niche. La comparaison avec les recherches de BONHOMME concernant les cultures permettrait ensuite le dégagement des règles s'appliquant à toute végétation et de celles qui différencient les communautés végétales étudiées. Même si ce but ambitieux n'était pas atteint, le sujet se prêterait à une publication incomplète et provisoire.

### 3 - Résultats accessoires.

- Avec M. HUBERT, V.A.T. attaché à l'O.N.F., et à la demande du Directeur de cet Office à la Guadeloupe, actuellement en congé administratif, nous avons fait une excursion d'une heure dans une forêt assez dégradée, située à proximité du Centre I.N.R.A. et destinée à l'aménagement en parc naturel avec introduction d'espèces exotiques intéressant le public et les forestiers.

Il va de soi qu'aucune réponse ne pouvait être donnée quant aux questions techniques d'un tel aménagement, étant donnée la brièveté de notre visite. Le problème ne manque cependant pas d'intérêt et s'enchaîne en fait aux autres objectifs de la mission ; notre première impression est, que cette forêt dégradée se cicatrise selon les mêmes principes qu'en Guyane, et que des plantations d'espèces - exotiques ou non - soigneusement choisies et dans des endroits bien définis devraient permettre un rétablissement accéléré de la structure forestière "primaire".

Avant de pouvoir discuter de l'application concrète de ce principe très général au cas particulier du Parc Naturel de la Guadeloupe, il serait cependant nécessaire de relever quelques profils analytiques de forêts primaires non dérangées et d'autres dans des chablis, ainsi que d'étudier de plus près plusieurs espèces Sud-Américaines de tels biotopes. Ceci impliquerait un travail de reconnaissance d'une durée d'au moins plusieurs mois.

- Nous avons visité, pendant une demi-heure, la pépinière de la Providence (O.N.F.), où nous n'étions pas en mesure de satisfaire à une demande d'identification de quelques plantules sans étiquettes, stériles et à morphologie foliaire juvénile, provenant de la Dominique.

- M. Jacques FOURNET, de la Station de Phytopathologie de l'I.N.R.A., est en train de réunir, pendant ses loisirs, les éléments pour une Flore de Poche de la Guadeloupe. Nous avons eu l'occasion d'avoir avec lui une discussion à propos des méthodes d'un tel inventaire de la flore et de regarder rapidement ses herbiers. La poursuite de ces contacts serait utile, car elle rendrait possible, outre le désisolement de M. FOURNET, actuellement sans contacts botaniques ou presque, la comparaison de certaines espèces antillaises avec des végétaux continentaux taxonomiquement proches.

4 - Calendrier de la mission.

- Vendredi 14 Avril (soir) : arrivée de Cayenne à Pointe-à-Pitre.
- Samedi 15 Avril : discussions avec M. Raymond BONEHOMME ;  
prise de conscience des points de vue respectifs.
- Dimanche 16 Avril : mise au point d'un protocole d'interprétation des photographies "fish-eye" de la Guyane ; visite des installations de la station, en particulier les appareils d'interprétation des clichés et de mesure de photoassimilation chez des feuilles (isolées).
- Lundi 17 Avril : interprétation des photographies avec l'appareil conçu par BONEHOMME. Brève excursion au site du futur Parc Naturel de la Guadeloupe et à la pépinière de la Providence (O.N.F.).
- Mardi 18 Avril : formulation, avec M. BONEHOMME, des conclusions dégagées de l'étude comparative des clichés "fish-eye" réalisés en Guyane et à la Guadeloupe. Entretiens avec M. DEGRAS, Administrateur du Centre I.N.R.A. et M. FOURNET, botaniste non officiel. Préparation du départ (soir) à Paris.
- Mercredi 19 Avril : (vers midi) arrivée à Orly.

5 - Personnes rencontrées.

- M. Raymond BONEHOMME, bioclimatologiste et Directeur par intérim de la Station de Bioclimatologie du Centre I.N.R.A. ;
- M. L. DEGRAS, Administrateur du Centre I.N.R.A. ;
- M. J. SALETTE, attaché au Centre I.N.R.A. ;  
(Nous avons rencontré les deux derniers précédemment, à Cayenne) ;
- M. J. FOURNET, de la Station de Phytopathologie du Centre I.N.R.A., botaniste à titre personnel ;
- M. HUBERT, Volontaire de l'Aide Technique attaché à l'Office National des Forêts ;
- Messieurs les responsables directs des forêts domaniales dans lesquelles se situent les Parcs projetés et la pépinière de la Providence.

R.A.A. OLDEMAN.

---