

Les lianes et l'accroissement de *Centrolobium tomentosum* Guill. ex-Benth. (Papilionoideae) au Brésil

Paulo Cesar Botosso¹
Mário TOMAZELLO FILHO²
Vivian R. B. MARIA²
Ligia FERREIRA-FEDELE²

¹ Embrapa Florestas
Centro Nacional de Pesquisa de Florestas
(Brazilian Agricultural Research Corporation)
Estrada da Ribeira, km 111
Caixa Postal 319
83.411-000 Colombo/PR
Brésil

² Departamento de Ciências Florestais
Esalq/Universidade de São Paulo
Avenida Pádua Dias, 11
Caixa Postal 09
13418-900 Piracicaba
São Paulo
Brésil



Photo 1.
Aspect d'un arbre adulte de *Centrolobium tomentosum*
dépourvu de lianes.
Photo Paulo C. Botosso.

L'effet des lianes, estimé sur l'accroissement diamétral d'arbres adultes de *Centrolobium tomentosum* (Leg. Papilionoideae) dans un vestige de forêt semi-caducue de l'État de São Paulo, montre une réduction ou un arrêt de la croissance pendant la saison sèche. Les lianes occasionnent la chute de branches, la destruction partielle et parfois totale des cimes, et peuvent entraîner la mort des arbres. Il est donc urgent d'aménager ces forêts, afin de réduire l'effet des lianes et conserver les réserves naturelles.

Introduction

Les lianes, plantes grimpantes ligneuses, représentent une partie importante des écosystèmes forestiers. Bien qu'elles se trouvent dans pratiquement tous les types de climat et de communauté végétale où il y a des arbres pour les soutenir, celles-ci sont plus abondantes et riches en nombre d'espèces et variétés de forme et taille dans les forêts tropicales et subtropicales. Pourvues de très longues tiges, elles s'appuient sur d'autres plantes, ce qui leur permet d'élever leur feuillage et leurs fleurs à un niveau favorable à leur développement, souvent jusqu'au sommet de la couverture forestière.

Dans les conditions des forêts perturbées, leur abondance augmente considérablement, elles peuvent fréquemment atteindre des niveaux où les mécanismes d'autorégulation de ces écosystèmes ne sont plus capables d'éviter les processus irréversibles de la déchéance structurelle et fonctionnelle de la forêt. Dans ce cas, bien que les lianes ne soient pas la cause primaire de cette dégradation, leur présence peut contribuer à l'accélération de ce processus, ce qui impose alors souvent des mesures sylvicoles de contrôle pour assurer la conservation et la préservation de la forêt.

Les vestiges de forêts subtropicales secondaires semi-décidues du sud-est du Brésil subsistent aujourd'hui sous la forme de zones forestières disjointes et, en général, de dimensions réduites, ce qui rend d'autant plus difficile leur interprétation ainsi que la compréhension de la dynamique de croissance des arbres. Il faut souligner qu'il y a encore au Brésil peu d'informations concernant l'effet des lianes sur l'accroissement diamétral du tronc des arbres qui les supportent dans ces formations forestières. Dans ce but, quelques arbres adultes de *Centrolobium tomentosum* Guill. ex-Benth. ont fait l'objet d'un suivi continu dans une forêt secondaire de l'État de São Paulo.

Matériel et méthodes

Des arbres de *Centrolobium tomentosum* (nom vernaculaire : *araribá*), essence secondaire pionnière, ont été sélectionnés parmi les espèces dominantes de la forêt secondaire semi-décidue de la réserve forestière de Porto Ferreira (tableau 1). Deux groupes, sous des conditions différentes d'accroissement, ont été sélectionnés : quatre arbres à croissance normale, dépourvus de lianes (photo 1), et cinq arbres dont les cimes et les branches étaient envahies, en quasi-totalité, par les lianes (photo 2). La présence ou l'absence des lianes a été établie par observation des cimes à la jumelle. Les arbres sont dits envahis lorsque les deux tiers au moins de la surface de leur cime étaient occupés par ces plantes.

La méthode adoptée pour évaluer la croissance consiste à fixer des rubans dendromètres d'acier munis d'un vernier précis placé à hauteur de poitrine (1,30 m) sur le tronc des arbres (photo 3),

permettant de suivre les variations, en continu, de leur circonférence avec une précision de l'ordre de 0,2 mm (DÉTIENNE, 1989 ; BOTOSSO, TOMAZELLO FILHO, 2001), et ainsi de connaître les taux, les rythmes et les périodes de croissance des arbres.

Les mesures effectuées pendant 33 mois, depuis janvier 1999, ont été mises en relation avec les conditions climatiques de l'environnement, et plus particulièrement avec les précipitations.

Le climat de la région est caractérisé par l'existence d'une saison sèche bien marquée (comprenant l'hiver) entre avril et août/septembre, présentant une pluviosité moyenne mensuelle souvent au-dessous de 50 mm (surtout de avril à août), pouvant se prolonger jusqu'à octobre, entrecoupant une saison pluvieuse avec les premières pluies encore au printemps (octobre-novembre) et un net maximum en été entre décembre et mars (moyenne de 200-240 mm).

L'hiver sec, normalement pas rigoureux, présente des températures moyennes de 17 à 19 °C, pouvant avoir des baisses thermiques inférieures à 10 °C avec des gelées occasionnelles (juin-juillet-août), tandis que celles de la saison plus chaude et pluvieuse restent, en moyenne, autour de 23-27 °C. Au cours de la saison sèche, les conditions de déficit hydrique sont plus importantes, notamment aux mois de juillet, août et septembre (respectivement - 16,9, - 27,2 et - 21,2 mm ; d'après SENTELHAS *et al.*, 1999).

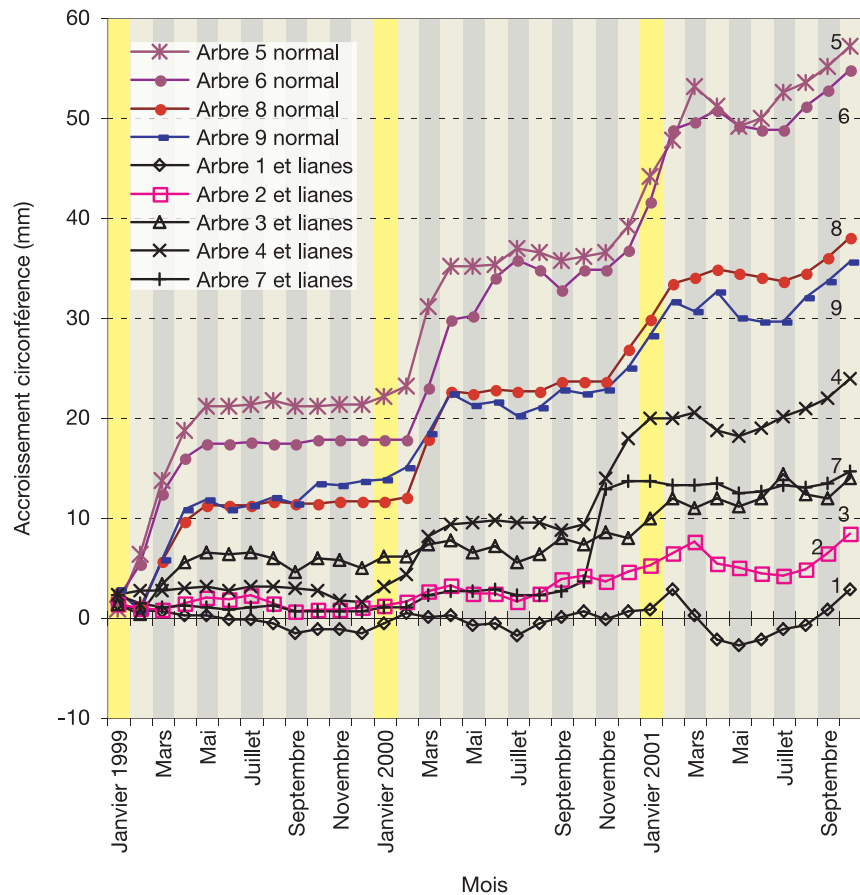


Figure 1. Rythme d'accroissement en circonférence du tronc de *Centrolobium tomentosum* durant 33 mois d'observation.

Résultats

Les arbres ont montré, en général, un accroissement assez rythmique pendant la période d'observation. Une tendance à la réduction ou la cessation de croissance en diamètre du tronc est observée pendant la saison sèche (normalement d'avril à août/septembre ; figure 1). On note que les arbres peuvent avoir des réactions très différentes et qu'ils semblent ainsi ne pas obéir systématiquement à la même loi de croissance. Le plus long arrêt de croissance en diamètre du tronc a été constaté pendant l'année 1999, probablement dû à la saison sèche exceptionnellement prolongée et atypique (de mai à novembre).

Des variations saisonnières d'accroissement du tronc plus ou moins bien définies sont remarquées pour la majorité des arbres, notamment chez les arbres à croissance normale (figure 1). Au contraire, les individus couverts de lianes ne présentent pas la même régularité, accusant des périodes longues d'accroissement ralenti, même nul. D'après DÉTIENNE (1989), l'interruption prolongée de l'accroissement peut dépendre de l'espèce, des conditions climatiques, mais surtout de la vigueur de l'arbre qui peut changer avec l'âge ou la classe sociale de l'arbre. La croissance s'interrompt parfois six mois chez les arbres modérément vigoureux et même plus d'une année pour les arbres faibles et dominés. En outre, d'après DÉTIENNE et BARBIER (1988), le taux d'accroisse-

ment dépend des conditions hydrologiques du sol et de la forêt, le niveau d'accroissement de l'arbre étant un indicateur de sa potentialité génétique et des conditions de croissance individuelle dans le milieu naturel.

La croissance est étroitement liée à la pluviosité et fluctue globalement dans le même sens. Sensiblement plus élevés en saison pluvieuse (de novembre à mars), les accroissements moyens deviennent très faibles durant les périodes les plus sèches (d'avril à août/septembre), lorsque le déficit hydrique du sol augmente, que les températures sont les plus basses et que les arbres perdent leurs feuilles. Les accroissements maximaux apparaissent après les premières pluies significatives, succédant à une saison sèche bien marquée. À la diminution de la pluviosité constatée surtout d'avril à août (figure 2), se superposent également une diminution et un arrêt de l'accroissement qui se manifestent souvent par une rétraction de l'écorce (accroissement négatif) des arbres.

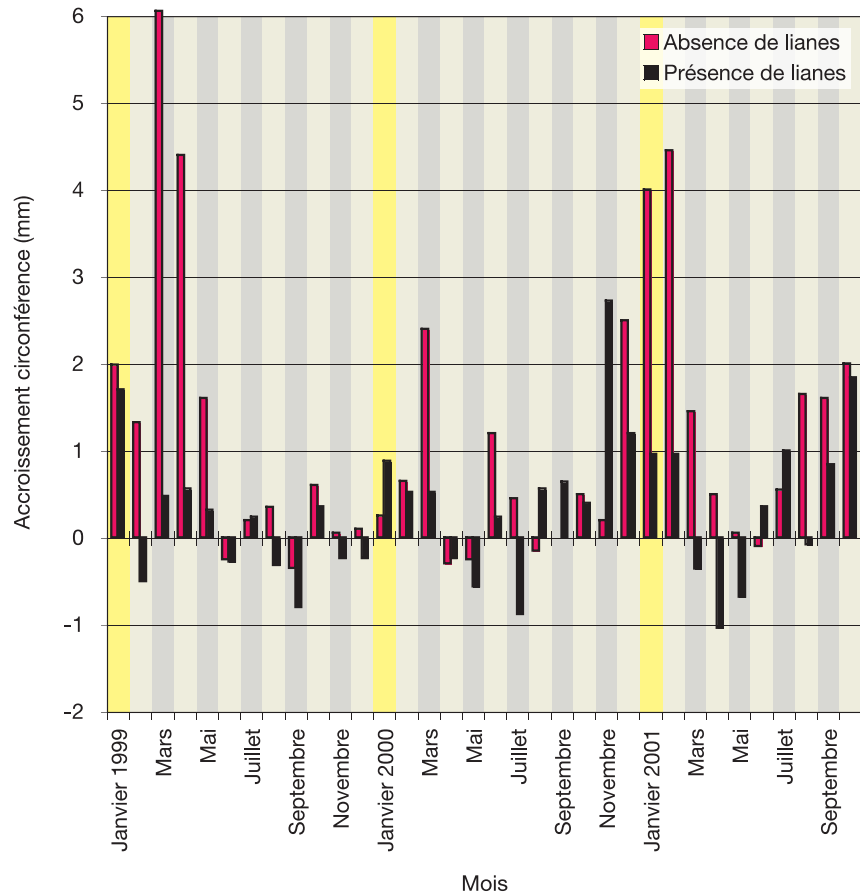


Figure 2. Taux d'accroissement mensuels moyens en circonférence des arbres en absence ou en présence de lianes.

Tableau I.

Accroissements moyens de la circonférence du tronc de *Centrolobium tomentosum* après 33 mois d'observations.

Arbre n°	Mesures initiales (mm)		Lianes*	Accroissement mensuel moyen (mm)	Accroissement total de la circonférence (mm) (%)		Cessation/réduction de la croissance**		
	Diamètre	Circonférence			(mm)	(%)	1999	2000	2001
1	234	735	+	0,04	1,45	0,19	11	6	3
2	224	704	+	0,21	7,05	1,0	6	5	3
7	322	1012	+	0,38	12,4	1,23	8	5	5
3	213	669	+	0,38	12,6	1,88	6	6	4
4	436	1370	+	0,65	21,6	1,58	7	4	3
Moyenne				0,33		1,18			
8	175	550	-	1,07	35,50	6,46	6	7	2
9	242	760	-	0,99	32,80	4,31	4	4	4
6	398	1250	-	1,60	52,95	4,23	5	5	2
5	328	1030	-	1,70	56,25	5,46	4	3	1
Moyenne				1,34		5,12			

* + : présence de lianes ; - : absence.

** Durée en nombre de mois dans l'année.

Tableau II.
Phénologie des arbres de *Centrolobium tomentosum* étudiés lors des lectures d'accroissement du tronc.

Période	Mois d'observation											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Floraison	■											
Fructification							■					
Perte des feuilles				■								
Nouvelles feuilles									■			



Photo 2.
Aspect d'un arbre de *Centrolobium tomentosum* (à droite) envahi, en quasi-totalité, par les lianes.
Photo Paulo C. Botosso.

Les accroissements moyens des arbres envahis par les lianes sont nettement plus faibles (variant de 0,04 à 0,65 mm par mois ; tableau I, figure 2), comparés à ceux des arbres à croissance normale (de 1,07 à 1,70 mm par mois). La croissance mensuelle moyenne se réduit nettement chez les arbres affectés par les lianes (0,33 mm par mois), tandis qu'en l'absence de lianes la vitesse de croissance atteint 1,34 mm. L'accroissement total (en pourcentage de la circonférence du tronc) est, en moyenne, de l'ordre de 1,18 % pour les arbres envahis de lianes et nettement plus élevé (5,12 %) pour les arbres sans lianes.

Bien qu'on constate des différences assez faibles concernant la durée de la cessation et/ou réduction de la croissance (tableau I), on remarque que les individus dépourvus de lianes réagissent mieux lorsque les conditions deviennent favorables à la reprise de la croissance. L'effet négatif de la présence des lianes, d'autant plus que celles-ci provoquent souvent la chute de branches, de cimes voire d'arbres entiers, a dû probablement compromettre aussi la phénologie de ces individus, notamment lors des périodes de renouvellement des feuilles, de la floraison et de la fructification. Bien qu'il soit difficile d'analyser les relations de cause à effet entre les phénomènes suivants, il apparaît que rythme de croissance et phénologie peuvent être étroitement liés.

En observant la phénologie des arbres (tableau II) et les résultats d'accroissement, on vérifie, pendant la saison de faibles précipitations, que le ralentissement, voire l'arrêt, de la croissance des arbres correspond à la phase de perte de leur feuillage, jusqu'à leur complète défoliation (d'avril à juillet) et, presque simultanément, à leur fructification qui se prolonge jusqu'au mois d'octobre. Pour la plupart des arbres, notamment ceux dépourvus de lianes, le renouvellement des feuilles a commencé au mois d'août/septembre, alors que l'accroissement du tronc n'a eu lieu qu'environ deux mois après (en octobre), lorsque la totalité de la couverture foliaire des arbres était complètement renouvelée.

Dans ce site expérimental, à l'instar de la plupart des vestiges de forêts fortement perturbées de l'intérieur de l'État de São Paulo, la population des lianes, probablement constituée par des essences pionnières, semble excessive et peut donc être nuisible aux espèces arbustives et arborescentes, particulièrement dans les zones où leur occupation représente 60 % ou plus de la couverture forestière totale (TABANEZ *et al.*, 1997). Cela peut être

compris comme un signal de la dégradation de la forêt, étant donné que les lianes sont habituellement des plantes héliophytes, rarement décidues, bénéficiant énormément des perturbations, qu'elles soient d'origine naturelle ou anthropique.

Les résultats obtenus corroborent, pour l'essentiel, ceux trouvés par PUTZ (1984, 1990), CLARK et CLARK (1990) et STEVENS (1987) en forêt dense humide. Probablement, si les conditions de croissance restent inchangées, l'envahissement des lianes finira par provoquer la mort des individus observés à plus ou moins long terme. D'après PUTZ (1984, 1990), les arbres qui portent des lianes présentent une mortalité plus élevée que les individus qui en sont dépourvus, d'autant plus que la chute des arbres envahis provoque la mort des arbres voisins. Les résultats obtenus par cet auteur suggèrent que les effets négatifs sur la croissance concernent, en général, les espèces d'arbres non pionnières de la forêt humide. La présence de lianes peut provoquer des dégâts considérables aux arbres, qui doivent rivaliser avec elles pour l'obtention de la lumière, ce qui peut entraîner un excès de poids du houppier, la chute multiple des arbres, une nuisance quant à l'accroissement des arbustes dans les clairières et même la réduction des taux de croissance en diamètre des arbres adultes (PUTZ, 1984 ; CLARK, CLARK, 1990), ainsi que de leurs taux de reproduction végétative (STEVENS, 1987), sans oublier évidemment la compétition pour la lumière (photosynthèse) et pour les réserves en eau (au sol ou captées) dans la forêt.

Conclusion

La croissance en diamètre du tronc de *Centrolobium tomentosum* à Porto Ferreira est étroitement liée à la pluviosité. Les individus à croissance normale présentent une saisonnalité dans le rythme de croissance plus marquée ainsi que des taux de croissance plus élevés que les arbres envahis par les lianes.

La nature de cette expérimentation indique le besoin d'études de suivi très précises sur l'accroissement des essences forestières, pour mieux quantifier et analyser l'impact des lianes sur les mécanismes physiologiques de la croissance des arbres, les interactions lianes-arbres et leur influence sur la dynamique et la conservation des forêts tropicales et subtropicales.

L'étude détaillée de ces écosystèmes, associée à des études sur la structure et la dynamique de croissance de leurs essences forestières, aura des répercussions sur leur conservation en permettant la mise en place de mesures de protection et d'aménagement forestier. Seule la prise en compte de ces connaissances reposant sur des bases scientifiques solides permettra de mener à bien une exploitation raisonnée, tout en respectant et préservant la biodiversité de cet écosystème fragile et constamment menacé.

Remerciements

Nous tenons à remercier les Drs Frédéric Mothe (centre Inra de Nancy), Patricia Póvoa de Mattos (Embrapa Florestas) et Claudio Sergio Lisi (Esalq/Usp) pour leur collaboration.

Références bibliographiques

- BOTOSSO P. C., TOMAZELLO FILHO M., 2001. Aplicação de faixas dendrométricas na dendrocronologia : avaliação da taxa e do ritmo de crescimento do tronco de árvores tropicais e subtropicais. *In* : Maia N. B., Martos H. L., Barella W. (éd.). Indicadores ambientais : conceitos e aplicações. São Paulo, Brésil, Educ, p. 145-171.
- CLARK D. B., CLARK D. A., 1990. Distribution and effects on tree growth of lianas and woody hemiepiphytes in a Costa Rican tropical wet forest. *Journal of Tropical Ecology*, 6 : 321-331.
- DÉTIENNE P., 1989. Appearance and periodicity of growth rings in some tropical woods. *Iawa Bull.*, 10 (2) : 123-132.
- DÉTIENNE P., BARBIER C., 1988. Rythmes de croissance de quelques essences de Guyane Française. *Bois et Forêts des Tropiques*, 217 : 63-76.
- PUTZ F. E., 1984. The natural history of lianas on Barro Colorado Island, Panama. *Ecology*, 65 (6) : 1713-1724.
- PUTZ F. E., 1990. Liana stem diameter growth and mortality rates on Barro Colorado Island, Panama. *Biotropica*, 22 (1) : 103-105.
- SENTELHAS P. C., MARIN F. R., PEREIRA A. R., ANGELOCCI L. R., CARAMORI P. H., ALFONSI R. R., SWART S., 1999. Balanços hídricos climatológicos de 500 localidades brasileiras. Cédérom, Departamento de Ciências Exatas/Esalq/Usp, Piracicaba, São Paulo, Brésil.
- STEVENS G. C., 1987. Lianas as structural parasites : the *Bursera simaruba* example. *Ecology*, 68 (1) : 77-81.
- TABANEZ A. A. J., VIANA V. M., DIAS A. S., 1997. Conseqüências da fragmentação e do efeito de borda sobre a estrutura, diversidade e sustentabilidade de um fragmento de floresta de planalto de Piracicaba, SP. *Revista Brasileira de Biologia*, 57 (1) : 47-60.



Photo 3.

Ruban dendromètre posé sur le tronc d'un arbre.
Photo Paulo C. Botosso.