

Évolution des recrûs forestiers après culture de manioc au Mayombe (Congo)

Jean-Marie Moutsamboté, Donatien N'zala,
Jean-Claude Ngondo

Au Congo-Brazzaville, la forêt du Mayombe est très sollicitée par diverses activités : agriculture itinérante, cultures de rente, exploitation de bois d'œuvre, chasse et cueillettes. Sa traversée en partie par le chemin de fer du Congo-océan et la proximité du port maritime de Pointe-Noire en favorisent l'accès. Les systèmes de production agricole demeurent cependant la principale cause de déforestation. Par le passé, les schémas d'utilisation des terres consistaient en 2 ou 4 années de culture suivies de 8 à 15 années de jachère forestière naturelle. Actuellement, les systèmes de production agricole connaissent une intensification de l'utilisation des terres, une réduction de la durée des jachères, et une perturbation de la régénération de la végétation. Par conséquent, il s'avérerait essentiel de connaître l'évolution de la végétation consécutive à ces pratiques. Nous avons étudié la diversité floristique après l'arrêt de la culture de manioc et la caractérisation des stades d'évolution des recrûs vers une formation forestière adulte. Ces informations constituent les don-

nées de base de la définition d'un aménagement durable de la région du Mayombe, située dans la partie sud-ouest de la République du Congo, sous un climat de type sub-équatorial. La pluviosité moyenne annuelle est comprise entre 1 200 et 1 500 millimètres, la température moyenne annuelle est de 26 °C. Les sols sont en majorité ferralitiques, pauvres en bases échangeables, fortement désaturés et très acides sur roches métamorphiques. La végétation naturelle est une forêt dense semi-décidue dont les espèces typiques sont *Terminalia superba* (Combretaceae), *Aucoumea klaineana* (Burseraceae) et diverses *Cesalpinia-ceae* [1, 2].

Quatre recrûs d'âges différents (1, 3, 4 et 7 ans) après plantations de manioc ont été identifiés dans des conditions topographiques similaires. La contribution des paysans a été sollicitée pour le choix et la détermination de l'âge des recrûs. Des relevés d'espèces ont été dressés dans chaque recrû, en utilisant des carrés de 25 m² (5 m x 5 m) sur une surface inventoriée de 2 500 m² par recrû (soit 100 carrés/recrû). Ils comportent la fréquence et le type biologique de chaque espèce. La fréquence d'une espèce est le rapport entre le nombre de relevés où elle figure et le nombre de relevés total par recrû. Le type biologique exprime l'aptitude des végétaux à passer la mauvaise saison. Nous avons adopté une classification simplifiée en distinguant 7 formes biologiques : mésophanérophyles (Mp) de 8 à 30 m, microphanérophytes (mp) de 2 à 8 m, nanophanérophyles (np) de 0,5 m à 2 m ; lianescente

(L) ; chaméphytes (Ch), hémicryptophytes (Hc), géophytes (Gc) et thérophytes (Th).

Ces données ont été utilisées, d'une part, pour apprécier les variations de la structure, de la richesse et de la diversité spécifique à partir de tableaux [3-5] et, d'autre part, pour déterminer les stades d'évolution des recrûs en s'appuyant sur les coefficients de similitude de Sørensen [6]. Les espèces caractéristiques d'un stade quelconque sont celles qui sont plus ou moins nettement liées à ce stade et ayant une fréquence, même si elle est faible, manifestement plus élevée que dans les autres stades.

Résultats et discussion

Les recrûs observés présentent des physiologies différentes selon l'âge et la nature des espèces colonisatrices. La végétation est constituée d'un mélange d'arbres, d'arbustes et de plantes herbacées. Les recrûs de 1, 3 et 4 ans sont dominés par une espèce héliophile : *Chromolaena odorata* (Asteraceae) et de nombreuses espèces lianescentes (*Mikania cordata*, *Gnetum africanum*, *Milletia comosa*, *Adenia cissampeloides*, *Agelaea dewevrei*, *Triclisia louisii*, *Manniphyton fulvum*, *Chlamidocarya thomsoniana* par exemple). Le recrû de 1 an est clairsemé et moins haut (2-3 m) tandis que ceux de 3 et 4 ans sont plus denses et montrent deux strates : la strate arbustive, qui

J.-M. Moutsamboté, J.-C. Ngondo : Laboratoire de botanique, CERVE, Brazzaville.
D. N'zala : Laboratoire d'écologie appliquée et de protection de l'environnement, Institut de Développement rural, Université Marien-Ngouabi, BP 13647, Brazzaville, Congo.

Tirés à part : D. N'zala

ne dépasse pas 6 m, contient *Harungana madagascariensis*, *Hymenocardia ulmoides*, *Macaranga spinosa*, *Symphonia globilifera*, *Xylopia aethiopica*, *Trema guineensis*, *Caloncoba welwitschii*; la strate herbacée forme un sous-bois très touffu avec *C. odorata*, difficile à pénétrer. Le recrû de 7 ans présente une dominance de trois espèces : *Canthium arnoldianum* (Rubiaceae), *Funtumia elastica* (Apocynaceae) et *Vernonia brazzavillensis* (Asteraceae). La physionomie de ce stade est déjà forestière avec une stratification verticale assez nette. Dans ce recrû, beaucoup d'espèces des recrûs précédents ne sont plus représentées ou sinon par des individus morts. La physionomie de la végétation est celle d'une jeune forêt à trois strates : une herbacée, clairsemée maintenant, une arbustive (inférieure à 10 m) bien fournie qui contient *Vernonia brazzavillensis* et une arborée (ne dépassant pas 20 m) que renferme surtout *Canthium arnoldianum* et *Funtumia elastica*.

On a recensé 161 espèces (dont 10 n'ont pu être déterminées que par leur genre) appartenant à 56 familles pour l'ensemble des recrûs. Les angiospermes dicotylédones comprennent à elles seules 46 familles (tableau 1). Les mieux représentées sont les Rubiaceae (18 espèces), les Euphorbiaceae (13 espèces), les Apocynaceae (10), les Connaraceae (6) et les Asteraceae (3), ce qui est en accord avec les observations de nombreux auteurs qui ont travaillé au Mayombe [1, 2]. On observe une famille de Gymnospermes, les Gnetales avec une seule espèce : *Gnetum africanum*. Elle est présente dans tous les recrûs. Les Ptéridophytes sont représentées par deux familles : Polypodiaceae et Dennistaedtiaceae. Les Monocotylédones avec 7 familles sont constituées essentiellement d'espèces forestières : les Arecaceae et les Commelinaceae apparaissent surtout dans les recrûs âgés de 4 et 7 ans ; les Poaceae sont les plus nombreuses.

On compte 59, 77, 60 et 68 espèces respectivement dans les recrûs de 1, 3, 4 et 7 ans. Dans tous les recrûs sont recensés *Gnetum africanum*, *Funtumia elastica*, *Chromolaena odorata*, *Vernonia brazzavillensis*, *Agelaea dewevrei*, *Hymenocardia ulmoides*, *Macaranga spinosa*, *Maprounea membranacea*, *Caloncoba welwitschii*, *Anthocleista vogelii*, *Pentaclethra eetveldeana*, *Canthium arnoldianum*, *Sabicea venosa*, *Trema guineensis*, *Cyperus esculentus*, *Megastachya mucronata*, *Panicum brevifolium*, *Pteridium aquilinum* et *Adenia cissampeloides*. Treize espèces sont rencontrées exclusivement dans les recrûs de 1 an : *Celosia trigyna*, *Uvaria brazzavillensis*, *U. scabrida*, *Xylopia pynaertii*, *Dialium polyanthum*, *Byrsocarpus viridis*, *Calycobolus heudelotii*, *Dichapetalum mombutense*, *Diospyros fragans*, *Salacia whytei*, *Chlamydocarya thomsoniana*, *Solenostemon monostachyus*, *Desmodium adscendens*; 23 autres apparaissent seulement dans les recrûs de 7 ans : *Phaulopsis silvestris*, *Enantia chlorantha*, *Landolphia landolphoides*, *Pleiocarpa mutica*, *Rauwolfia manni*, *Tabernaemontana crassa*, *Quisqualis latialata*, *Cnestis iomalla*, *Momordica charantii*, *Dichapetalum chaltii*, *Tetracera poggei*, *Hibiscus surratisensis*, *Chasmanthera welwitschii*, *Triclisia dictyophylla*, *Pentaclethra macrophylla*, *Dalbergia ferruginea*, *Adenia gracilis*, *Syncepalum dulcificum*, *Lantana camara*, *Eremospatha cabrae*, *Commelina capitata*, *Palisota* sp., *Dioscorea dumetorum*.

Quel que soit le recrû, la fréquence relative des espèces recensées dépasse 5 % et varie avec l'âge du recrû. Une espèce *Chromolaena odorata* montre une fréquence remarquablement élevée. Elle atteint son apogée à 3 ans puis décroît progressivement de 4 ans jusqu'à 7 ans. Bien qu'elle gêne la régénération forestière, les paysans ne la considèrent pas comme nuisible car, selon eux, elle améliore la fertilité des sols et les rendements des cultures de manioc et d'arachide [7].

Le recrû de 1 an montre des fréquences faibles (entre 6 et 30 %), toutefois un certain nombre d'espèces incluant *C. odorata* (68 %), *Hymenocardia ulmoides* (56 %), *Manihot utilissima* (56 %), *Megastachya mucronata* (55 %) et *Pteridium aquilinum* (54 %) ont des fréquences élevées. Excepté *Manihot utilissima* qui est constitué de repousses de la culture précédente, les autres espèces comprennent les mauvaises herbes des cultures bisannuelles et pérennes du Congo et les espèces pionnières des terrains défrichés [8]. Dans les recrûs de 3 et 4 ans, on note l'apparition de nouvelles espèces avec des fréquences faibles telles que *Cissus oreophila*, *Cynometra bankei*, *Dialium polyanthum*, *Connarus griffonianus*, *Dichapetalum* spp., *Drypetes pellegrinii*, *Carapa procera*, *Coula edulis*, *Tulestea koulamoutouensis*, mais aussi la disparition des annuelles recensées précédemment (*Celosia trigyna*, *Solenostemon monostachyus*). Le recrû de 7 ans présente des espèces à fréquence moyenne (entre 30 et 60 %). Outre *C. odorata* (78 %), d'autres espèces se distinguent aussi telles que *Phaulopsis silvestris* (72 %), *Cyathula prostrata* (73 %), *Canthium arnoldianum* (50 %), *Funtumia elastica* (56 %), *Vernonia brazzavillensis* (55 %), *Diodia latifolia* (64 %), *Cyperus esculentus* (54 %), *Manniophyton fulvum* (51 %), *Tetracera poggei* (52 %).

Le spectre biologique des espèces déterminées (tableau 2) montre une prépondérance des phanérophytes (et particulièrement des espèces lianescentes) dans tous les âges de recrûs. Suivent les chaméphytes, les géophytes, les hémicryptophytes et enfin les thérophytes. La présence de ces groupes biologiques détermine des phénomènes de compétition plus complexes au niveau des facteurs hydriques, nutritifs et d'espace. Le recrû de 1 an montre plus d'espèces annuelles et d'espèces lianescentes que les recrûs postérieurs. Cela s'explique par une meilleure luminosité des terrains nouvellement abandonnés. Les recrûs de 3 et 4 ans ayant moins de thérophytes, d'hémicryptophytes et de géophytes se distinguent cependant entre eux par les chaméphytes et les phanérophytes. Seul le recrû de 7 ans dispose de mésophanérophytes. Les chaméphytes, les hémicryptophytes et les géophytes présentent plus d'espèces à 7 ans que dans les recrûs précédents. Cette situation confirme l'existence d'une jeune forêt basse avec une stratification verticale nette. La présence importante de phanérophytes

Tableau 1

Répartition par groupes botaniques des familles et espèces végétales recensées dans les recrûs forestiers

	Groupes botaniques				Total
	Gymnospermes	Dicotylédones	Monocotylédones	Ptéridophytes	
Famille	1	46	7	2	56
Genre	1	113	11	2	127
Espèce	1	146	12	2	161

Plant families and species distribution per plant group in forest fallows

Tableau 2

Évolution du spectre végétal (en %) selon l'âge des recrûs

Forme biologique (selon Raunkiaer)	Âge du recrû (an)			
	1	3	4	7
Phanérophytes				
- Mésophanérophytes (Mp)				3,00
- Microphanérophytes (mp)	16,66	18	14,28	12,00
- Nanophanérophytes (np)	19,04	38	36,36	19,80
- Lianescentes (L)	45,23	31	32,47	38,03
Chaméphytes (Ch)	8,33	5	10,39	13,86
Hémicryptophytes (Hc)	2,38	3	2,60	4,20
Géophytes (G)	2,38	3	2,60	5,11
Somme des pluriannuelles	94,02	98	98,70	95,69
Thérophytes (Th)	5,95	2	1,30	4,31

Variations in vegetation patterns (%) according to forest fallow age

Summary

Variations in forest fallows after cassava culture in Mayombe (Congo)

J.M. Moutsamboté, et al.

Four forest regrowth schemes (1, 3, 4 and 7 years) in Mayombe (southwestern Congo) were analysed for species richness and plant cover in order to understand forest regeneration. Plants were inventoried in 25 m² quadrats, with an area of 2,500 m² per forest regrowth scheme. One hundred and sixty-one species were inventoried, with 56 families of dicotyledons, monocotyledons, gymnosperms and pteridophytes (Table 1). The fallows of the 7-year scheme showed only mesophanerophytes (Table 2). Four successional stages were recognized on the basis of structural and floristic analysis and Sørensen's index of similarity (Table 3). The first stage was dominated by *Chromolaena odorata*, some lianas and annual plants with one 2-3 m stratum. The second and third stages (3 and 4 years) contained new species with two plant strata: the first stratum included *C. odorata*, the higher stratum consisted of *Hymenocardia ulmoides*, *Harungana madagascariensis*, *Trema guineensis*, and *Xylopia aethiopica*. The fourth stage (7 years) contained more phanerophytes and was characterized by *Canthium arnoldianum*, *funtumia elastica* and *Vernonia brazzavillensis*. It consisted of three strata and corresponded to the preforest stage.

Cahiers Agricultures 2000 ; 9 : 141-4.

s'explique par la croissance des espèces héliophiles comme *Harungana madagascariensis*, *Hymenocardia ulmoides*, *Macaranga spinosa*, *Musanga cecropioides*, *Chromolaena odorata*. La présence aussi de certaines espèces, comme *Manihot utilissima*, *Chromolaena odorata*, indique l'existence d'écosystèmes semi-naturels : elles seraient introduites par le vent, les animaux et l'homme. L'existence des thérophytes à 7 ans est fortuite, elle serait provoquée par un meilleur éclaircissement du sous-bois notamment de la strate herbacée. Le fort développement de *C. odorata* dans les recrûs de 3 et 4 ans laisse peu de place au développement des annuelles. L'installation de recrûs favorise les phanérophytes et, bien que la proportion des autres types biologiques ne soit pas importante, certaines espèces appartenant aux groupes des géophytes (*Pteridium aquilinum*, *Cyperus rotundus*) méritent toutefois une attention particulière. *Pteridium aquilinum* est considérée comme inhibitrice du développement des autres plantes [2], *Cyperus rotundus* comme *Chromolaena odorata* ont tendance à acidifier les sols ; elles se reproduisent toutes les deux par voies sexuée et asexuée. Elles sont donc difficiles à éliminer par sarclage manuel effectué par les paysans et peuvent gêner la régénération de la forêt.

Quatre stades d'évolution de recrûs ont pu être identifiés sur la base des analyses précédentes, chacun correspondant à un recrû d'âge étudié. Le premier stade (1 an) est dominé par les plantes annuelles et les lianes. Le deuxième stade (3 ans) et le troisième stade (4 ans), caractérisés par un sous-bois dense, une diminution des annuelles et un éclaircissement moindre du sous-bois, se distinguent cependant par l'importance relative des chaméphytes dans le recrû de 4 ans. La présence des mésophanérophytes uniquement dans le recrû de 7 ans en constitue un stade particulier (stade IV). Les géophytes et les hémicryptophytes y sont également plus nombreux que dans les autres stades. Ces observations sont confirmées par le tableau 3. Celui-ci montre en effet des coefficients de dissemblance élevés entre les recrûs, ce qui les distingue donc les uns des autres. Ceci suggère que des espèces importantes ou dominantes dans un recrû ne le sont pas ou jouent un rôle moins important dans un autre recrû. Les recrûs de 4 et 7 ans ont le coefficient de similitude le plus faible (29,68 %). Si le recrû de 7 ans était défriché, il est peu

Tableau 3

Coefficients de similitude (CS) et de dissemblance (CD) entre les recrûs d'âge différent d'après Sørensen (in Gounod [6])

		Coefficient de similitude (CS)			
		1 an	3 ans	4 ans	7 ans
Coefficient de dissemblance (CD)	1 an	100	32,35	40,33	47,24
	3 ans	67,65	100	40,87	31,72
	4 ans	59,67	59,13	100	29,68
	7 ans	52,76	68,28	70,32	100

Index of similarity (CS) and dissimilarity (CD) between different fallows

vraisemblable que les espèces de 4 ans deviendraient dominantes. Cette situation peut être due à un environnement favorable (diversité floristique élevée, hétérogénéité structurale et croissance spécifique rapide). L'incertitude écologique consécutive à la déforestation pourrait rendre ces espèces plus vulnérables à une disparition locale. Ceci appelle nécessairement des mesures d'aménagement afin de préserver l'écosystème forestier du Mayombe.

Conclusion

L'aménagement de la forêt du Mayombe passe par la connaissance de l'évolution des recrûs après abandon cultural. L'étude a distingué quatre stades pionniers de reconstitution de la végétation, sept ans après la mise en jachère des anciennes plantations de manioc. Le

quatrième stade (7 ans) constitue déjà une jeune forêt basse diversifiée avec une structure hétérogène, mais également vulnérable. La recolonisation des recrûs par la forêt est rapide et favorisée par les conditions écologiques.

Les recrûs du Mayombe évoluent vers une reconstitution de la forêt après un abandon de la culture de manioc. À terme, cela engendrera probablement une installation de la forêt climacique avantageant notamment les espèces héliophiles. Certaines espèces de l'inventaire (telles *Harungana madagascariensis*, *Trema guineensis*, *Xylopia aethiopica* et *Vernonia brazzavillensis*) traduisent déjà ce phénomène, et les plantations avec ces espèces pour produire du bois d'œuvre ou de service ont connu des succès par ailleurs. La régénération naturelle cependant, pour être valable, va exiger le repos du terrain à long terme. Une connaissance précise de la dynamique des recrûs pourra aider à l'aménagement durable de la forêt ■

Références

1. Cusset G. La flore et la végétation du Mayombe congolais. État des connaissances. In : *Revue des connaissances sur le Mayombe*. Paris : UNESCO, 1989 : 103-28.
2. Moutsamboté JM. *Dynamique de la reconstitution de la forêt Yombé (Dimonika, R. Congo)*. Thèse doct. 3^e cycle, écologie végétale. Université de Bordeaux III, 1985 ; 301 p.
3. N'zala D, Nongamani A, Moutsamboté JM, Mapangui A. Diversité floristique dans les monocultures d'Eucalyptus et de pins au Congo. *Cahiers Agricultures* 1997 ; 6 : 169-74.
4. Kiratiprayoon S, Luangjame J, Damcongthai P, Tarumatsawas M. Species diversity of second growth at Ngao demonstration forest, Lampang province. In : Boyle TJB, Boontawee B, eds. *Measuring and monitoring biodiversity in tropical and temperate forests*. Bogor : CIFOR, 1995 : 237-45.
5. Diosso H. Large scale land development and conservation in the Taï forest region of the Ivory Coast. In : Di Castri F, Baker FWG, Hadley M, eds. *Ecology in practice. Part 1 : Ecosystem management*. Paris : UNESCO, 1984 : 127-43.
6. Gounod M. *Analyse quantitative de la végétation*. Paris : Masson et Cie, 1969 ; 314 p.
7. Guili P. *Contribution à l'étude d'une plante adventice : Chromolaena odorata*. Mémoire ingénieur. Brazzaville : UMNG/IDR, 1989 ; 49 p.
8. Moutsamboté JM, Sita P. *Catalogue des plantes vasculaires du Congo*. Brazzaville : CERVE/ORSTOM, 1989 ; 195 p.