

PRODUCTION DE LITIÈRE SUR JACHERES NATURELLES ET ARTIFICIELLES AU NORD DE LA CÔTE D'IVOIRE

K. A. N'GUESSAN¹ et S. SORO²

¹Centre National de Recherche Agronomique 10 BP 1665 Abidjan 10 Côte d'Ivoire. E-mail : nguessan_kanga@yahoo.fr

²Université de Cocody-Abidjan. UFR Biosciences Laboratoire de Botanique 22 BP 582 Abidjan 22 Côte d'Ivoire

RESUME

Dans le cadre des investigations à court et moyen termes pour résoudre le problème d'appauvrissement des sols agricoles en éléments physico-chimiques au Nord de la Côte d'Ivoire, des études ont été menées dans des jachères artificielles de légumineuses arborescentes et des jachères naturelles. L'enrichissement annuel en matière organique des sols est important chez *Acacia auriculiformis* (jachère artificielle) et *Isobertinia doka* (jachère naturelle) avec des productions de litière respectives de 7,83 et 7,38 t/ha.an⁻¹. A l'exception de certaines espèces, les productions de litière les plus importantes ont été obtenues en saison sèche (novembre à avril). Elles ont représenté 57 % de la production annuelle et ont augmenté avec les périodes d'orages et d'harmattan (vent) de la région. Les résultats des travaux ont aussi permis d'identifier des indicateurs pour la planification des récoltes de graines en fonction des chutes des gousses.

Mots - clés : Jachères, légumineuse arborescente, litière, Nord Côte d'Ivoire.

ABSTRACT

LITTER PRODUCTION IN THE NATURAL AND ARTIFICIAL FALLOWS IN THE NORTH OF CÔTE D'IVOIRE

In the setting of investigations for short and midterm to resolve the problem of agricultural soils impoverishment in physico-chemical compounds in the North of Côte d'Ivoire, studies were conducted on the arborescent leguminous artificial and natural fallows. The yearly enrichment in organic matter of soils was important with Acacia auriculiformis and Isobertinia doka (natural fallow). The respective litter productions were 7.83 and 7.38 t/ha.year⁻¹. With the exception of some species, the higher litter productions were yielded in dry season (november to april). They represented 57 % of yearly production and increased with storms and harmattan (wind) periods of the region. The results also allowed to identify indicators of seeds harvesting with pods fall.

Key-words : Fallows, arborescent leguminous, litter, North of Côte d'Ivoire.

INTRODUCTION

Les activités économiques des zones de savanes dans le Nord de la Côte d'Ivoire sont basées sur l'agriculture et l'élevage. Les sols agricoles occupés essentiellement par la culture du coton et assolés aux cultures vivrières s'appauvrissent en éléments minéraux d'année en année sous la pression conjuguée de l'élevage, des feux de brousse et des exportations par les cultures. Les qualités physiques des sols deviennent de plus en plus médiocres (appauvrissement en argile, diminution de la capacité de rétention en

eau, induration des horizons à faible profondeur) et la fertilité des sols cultivables baisse progressivement (Lescanne, 1961 ; Pieri, 1989 ; Feller, 1998). Parmi les solutions envisagées à court et moyen termes, on note la mise en jachères des terres qui est une méthode de restauration de la fertilité du sol à travers la reconstitution de la végétation et de l'amélioration des propriétés physico-chimiques par l'apport de litière. En effet depuis quelques années, des jachères artificielles à légumineuses arborescentes des genres *Acacia*, *Albizia*, *Cassia* et *Dalbergia* sont testées en plantations et des études sur la

gestion des jachères naturelles sont aussi entreprises (Ouattara et Lebahy, 1989 ; Louppe, 1990).

Les expérimentations réalisées visent à quantifier la litière produite, et à déterminer sa composition en organes végétaux (feuilles, petites branches, fleurs, fruits) et le rythme de restitution au sol.

MATERIEL ET METHODES

MATERIEL VEGETAL

Le matériel végétal a été composé de légumineuses arborescentes exotiques pour les jachères artificielles (Tableau 1) et de peuplements forestiers spontanés pour les jachères naturelles.

Les jachères artificielles ont comporté 7 légumineuses arborescentes exotiques plantées aux écartements de 3 x 3,5 m et de 2 x 4 m, soit des densités respectives de 952 tiges/ha et 1250 tiges/ha. Les caractéristiques de ces légumineuses arborescentes sont résumées dans le tableau 1. Quant aux jachères naturelles, elles ont été constituées de 3 peuplements forestiers spontanés âgés d'environ 13 ans et ayant bénéficié des mesures de protection et d'aménagement (pare-feux, pistes, surveillance,

mise en défens). Chaque peuplement a été dominé par 3 légumineuses arborescentes locales : *Anthonota crassifolia* (Césalpiniaceae), *Isobertinia doka* (Césalpiniaceae) et *Pericopsis laxiflora* (Fabaceae). Ces essences spontanées de savanes sont utilisées comme bois d'œuvre, de feu ou de bois de service.

METHODES

Les études ont été réalisées en zone de savanes caractérisée par une pluviométrie variant entre 1000 et 1400 mm. Du fait d'une teneur élevée en éléments grossiers, les sols ont des qualités physiques médiocres et un niveau de fertilité moyen ou très bas, surtout dans les zones les plus peuplées (Beudou et Sayol, 1980). La litière a été prélevée à intervalles réguliers de 2 semaines durant toute l'année dans des capteurs à fond pour des plantations de 0,25 à 0,50 ha. Les biomasses aériennes collectées (feuilles, petites branches, fruits, fleurs) ont été séchées à l'étuve à 75 °C pendant 72 h, puis pesées et les poids de matières sèches (N'Guessan, 1991 et 1995 ; N'Guessan et Kouamé, 2001) obtenus. Les productions litières ont été évaluées mensuellement puis cumulées pour obtenir les productions annuelles. La composition de la litière a été déterminée après un tri des différents organes végétaux. Les figures 1 et 2 présentent les états des litières dans les différents types de jachères étudiés.

Tableau 1 : Caractéristiques des légumineuses arborescentes étudiées.

Characteristics of arborescent leguminous species studied.

Espèces	Familles	Pays d'origine
<i>Acacia auriculiformis</i> A. Cunn. ex Benth	Mimosaceae	Australie
<i>Acacia holosericea</i> A. Cunn ex G. Don.	Mimosaceae	Australie
<i>Acacia neurocarpa</i> A. Cunn ex Hook	Mimosaceae	Australie
<i>Albizia guachepele</i> Kunt Dug.	Mimosaceae	Australie
<i>Albizia zygia</i> (DC) J.F. Macabor	Mimosaceae	Côte d'Ivoire
<i>Cassia siamea</i> Lam.	Césalpiniaceae	Malaisie, Inde
<i>Dalbergia sissoo</i> Roxb.	Papilionaceae	Inde, Birmanie



Figure 1 : Litière de jachère naturelle.

Natural fallow litter.



Figure 2 : Litière de jachère artificielle à *Acacia auriculiformis*.

Artificial fallow litter of Acacia auriculiformis tree species.

RESULTATS

Les résultats de cette étude portent sur la production, la composition en organes végétaux et le rythme de restitution de la biomasse aérienne au sol. Les teneurs en éléments minéraux de la litière n'ont pas été abordées dans l'étude.

PRODUCTION DE LITIÈRE

Les productions annuelles de litière sont consignées dans le tableau 2. Pour les jachères artificielles, les productions annuelles de litière ont varié entre 2,4 t/ha.an⁻¹ chez *Dalbergia sissoo* et *Acacia holosericea* (production minimale) et

7,83 t/ha.an⁻¹ chez *Acacia auriculiformis* (production maximale). *Albizia guachepele* et *Acacia neurocarpa* ont produit des quantités intermédiaires de litière qui sont respectivement de 4 et 3,5 t/ha.an⁻¹. Dans les jachères naturelles, les plus fortes productions annuelles de litière ont été obtenues dans les peuplements à *Isobertinia doka* et *Pericopsis laxiflora* (6,8 à 7,4 t/ha.an⁻¹). La plus faible production a été enregistrée dans le peuplement à dominante de *Anthonota crassifolia* avec 3 t/ha.an⁻¹. Les productions annuelles de litière ont été plus importantes dans les jachères artificielles à *Acacia auriculiformis* et dans les jachères naturelles à *Isobertinia doka* et *Pericopsis laxiflora*.

Les productions mensuelles de litière sur un cycle annuel sont représentées dans la figure 3 et le tableau 3. Dans les jachères naturelles, les plus faibles productions mensuelles de litière (0,018 t/ha et 0,063 t/ha) ont été obtenues pendant le mois d'août sous *Anthonota crassifolia* et *Isobertinia doka*. Les plus fortes productions (1,696 t/ha) ont été collectées sous *Isobertinia doka* en décembre et janvier. Pour les trois peuplements forestiers, les productions mensuelles de litière ont été en général, importantes de novembre à mars et faibles d'avril à juin puis d'août à septembre.

Dans les jachères artificielles à légumineuses arborescentes, les plus faibles productions mensuelles de litière ($< 0,010$ t/ha) ont été enregistrées de juin à septembre sous le peuplement de *Cassia siamea* et les plus fortes (2,15 t/ha) de décembre à janvier sous le peuplement de la même espèce. Les périodes de faible production de litière ont été variables en fonction de l'espèce : elles sont comprises entre juin et août pour *Acacia auriculiformis*, *Acacia neurocarpa*, *Albizia zygia* et *Dalbergia sissoo* et entre janvier et mars pour *Albizia guachepele*, *Cassia siamea* et *Acacia holosericea*.

De manière générale, sur les deux types de jachères, les chutes de la biomasse aérienne sont plus importantes de décembre à mars (saison sèche) et plus faibles de juin à juillet. Les productions mensuelles de litière les plus importantes ($\geq 1,696$ t/ha) ont été enregistrées en décembre sous les peuplements de *Isobertinia doka* et *Cassia siamea*.

COMPOSITION DE LA LITIÈRE

Composition de la litière dans les jachères naturelles

Les résultats de l'étude de la composition de litière dans les jachères naturelles sont résumés dans le tableau 4. Chez *Anthonota crassifolia*, la défoliation a été plus importante entre décembre et mars avec environ 88 % de chutes de feuilles. Les chutes des petites branches ont été élevées d'avril à mai et de septembre à novembre, avec 38 à 50 %. La litière des fruits et des fleurs a été importante de mai à juin. Les feuilles ont représenté 87 %, les petites branches 11 % et les fruits et fleurs 2 % de la production annuelle de litière. Chez *Isobertinia doka*, la défoliation a été plus importante de décembre à janvier avec 91 à 96 % de chutes de feuilles.

Les chutes de petites branches ont été plus élevées de mars à avril (50 à 70 %) et la restitution des fruits et fleurs a atteint 75 à 77 % en mai et juillet. Annuellement, 73 % de feuilles, 8 % de petites branches et 19 % de fruits et de fleurs tombés ont été obtenus.

Chez *Pericopsis laxiflora*, la défoliation la plus importante a été obtenue de septembre à janvier (89 à 95 %), les plus fortes chutes de petites branches (21 à 22 %) de mars à avril et la plus forte chute de fruits et fleurs (22 à 46 %) d'avril à juin. Les feuilles ont représenté 82 %, les petites branches 10 % et les fruits et fleurs 8 % de la production annuelle de litière.

Composition de la litière dans les jachères artificielles

Les résultats de l'étude de la composition de litière dans les jachères artificielles sont résumés dans le tableau 5. Ils montrent que pour toutes les légumineuses arborescentes, les productions de litière de feuilles (80 à 95 %) ont été importantes de novembre à décembre. Chez l'*Acacia auriculiformis*, en outre, une forte défoliation aux mois d'août et septembre a été obtenue. Des chutes importantes de feuilles ont été aussi observées en janvier chez l'*Albizia zygia*.

En ce qui concerne les petites branches, les chutes les plus fortes ont été obtenues pour toutes les espèces (22 à 84 %) d'avril à juin. Cependant, des chutes non négligeables en mars pour l'*Acacia holosericea* et l'*Acacia neurocarpa* ont été enregistrées. D'importantes chutes (57 %) ont aussi été observées en décembre chez *Cassia siamea*.

Quant aux fruits et fleurs, les maxima de chutes ont été obtenus de mars à mai. Ils ont atteint 93 % chez l'*Acacia auriculiformis* et *Acacia holosericea*. Des chutes importantes ont été aussi observées en juin.

RYTHME DE RESTITUTION DE LA BIOMASSE AÉRIENNE AU SOL

Pour les deux types de jachères (naturelles et artificielles) et pour toutes les espèces étudiées, le rythme de restitution de la biomasse aérienne au sol en fonction des différents organes au cours de l'année peut être résumée comme suit : la défoliation la plus importante des arbres a été obtenue au début de la saison sèche (octobre à janvier), avec des proportions

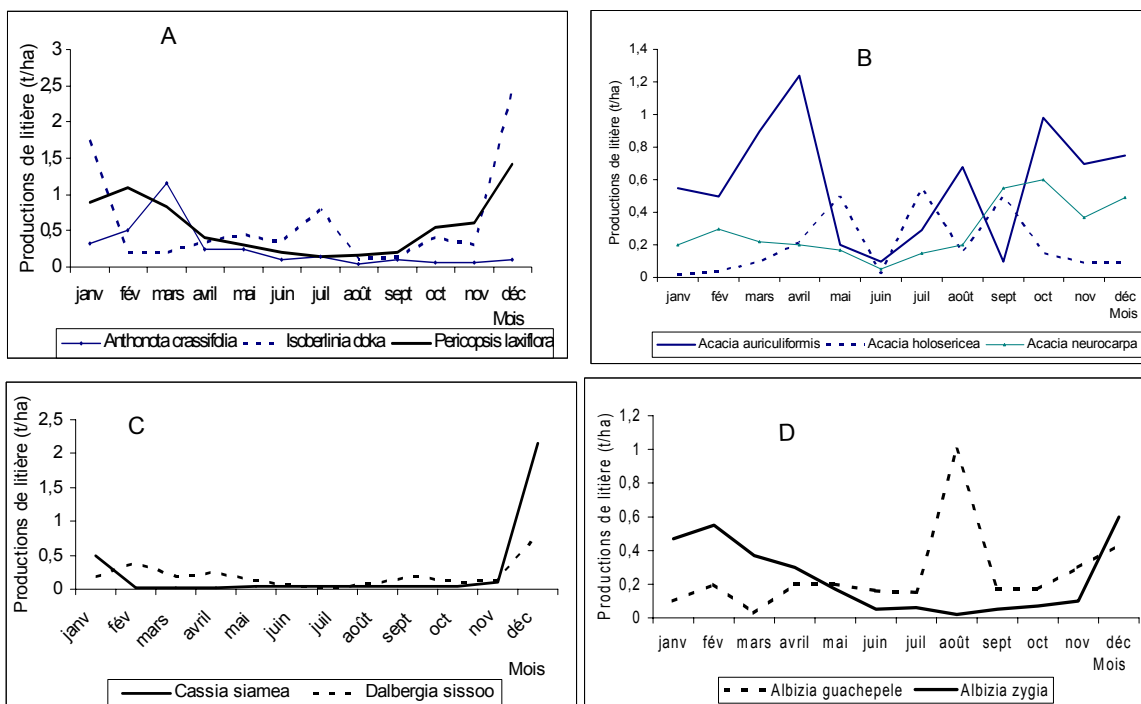
mensuelles de feuilles tombées variant entre 37 et 96 % ; les plus fortes chutes de petites branches et d'organes reproducteurs ont été

enregistrées au début de la saison des pluies (mars à juin) avec des proportions mensuelles atteignant 75 à 95 %.

Tableau 2 : Productions annuelles de litière (t/ha.an⁻¹).

Yearly litter productions (t/ha.year¹).

Légumineuses arborescentes	Productions annuelles (t/ha.an ⁻¹)	Espèces forestières locales	Productions annuelles (t/ha.an ⁻¹)
<i>Acacia auriculiformis</i>	7,83	<i>Isoberlinia doka</i> Craib.	7,38
<i>Albizia guachepele</i>	4,10	<i>Pericopsis laxiflora</i>	6,86
<i>Acacia neurocarpa</i>	3,48	<i>Anthonota crassifolia</i>	3,07
<i>Cassia siamea</i>	2,83		
<i>Albizia zygia</i>	2,79		
<i>Dalbergia sissoo</i>	2,44		
<i>Acacia holosericea</i>	2,39		



A : jachères naturelles (natural fallows) B, C, D : jachères artificielles (artificial fallows)

Figure 3 : Productions mensuelles de litière par les jachères naturelles et artificielles.

Litter monthly productions of the natural and artificial fallows.

Tableau 3 : Productions mensuelles de litière (t/ha).*Monthly litter productions (t/ha.).*

Espèces	Mois											
	janv	fév	mars	avril	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
Jachères artificielles à légumineuses arborescentes												
<i>Acacia auriculiformis</i>	0,549	0,490	0,930	1,245	0,234	0,078	0,277	0,662	0,982	0,955	0,691	0,735
<i>Acacia holosericea</i>	0,015	0,021	0,107	0,216	0,500	0,021	0,541	0,149	0,500	0,144	0,093	0,089
<i>Acacia neurocarpa</i>	0,206	0,293	0,224	0,204	0,168	0,059	0,155	0,201	0,552	0,567	0,375	0,488
<i>Albizia guachepele</i>	0,990	0,205	0,027	0,194	0,192	0,155	0,149	1,017	0,169	0,171	0,286	1,434
<i>Albizia zygia</i>	0,470	0,527	0,367	0,315	0,172	0,051	0,064	0,020	0,047	0,073	0,097	0,587
<i>Cassia siamea</i>	0,515	0,006	0,011	0,003	0,038	0,010	0,000	0,000	0,010	0,022	0,075	2,146
<i>Dalbergia sissoo</i>	0,182	0,377	0,180	0,247	0,129	0,043	0,024	0,091	0,167	0,085	0,119	0,795
Jachères naturelles à essences forestières												
<i>Anthonota crassifolia</i>	0,327	0,482	1,153	0,247	0,256	0,083	0,158	0,018	0,103	0,058	0,059	0,114
<i>Isobertinia doka</i>	1,696	0,185	0,179	0,343	0,466	0,304	0,863	0,063	0,114	0,391	0,349	1,696
<i>Pericopsis laxiflora</i>	0,910	1,058	0,813	0,426	0,295	0,224	0,143	0,156	0,231	0,537	0,631	1,411

Tableau 4 : Compositions mensuelles de litière des jachères naturelles (%).*Monthly litter compositions of natural fallows (%).*

Espèces	Organes	Mois											
		janv	fév	mars	avril	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
<i>Anthonota crassifolia</i>	Feuilles	88	90	89	58	42	73	23	70	58	44	53	87
	Petites branches	10	6	10	38	50	9	74	20	38	50	40	9
	Fruits, fleurs	2	4	1	4	8	18	3	10	4	6	7	4
<i>Isobertinia doka</i>	Feuilles	92	56	24	21	15	76	15	49	58	83	81	96
	Petites branches	7	22	50	70	10	15	8	32	30	12	14	3
	Fruits, fleurs	1	22	26	9	75	9	77	19	12	5	5	1
<i>Pericopsis laxiflora</i>	Feuilles	92	86	78	56	40	65	75	88	91	94	89	95
	Petites branches	6	9	21	22	14	13	12	6	5	3	3	4
	Fruits, fleurs	2	5	1	22	46	22	13	6	4	3	8	1

Tableau 5 : Compositions mensuelles des litières dans les jachères artificielles à légumineuses arborescentes (%).*Monthly litter compositions of arborescent leguminous artificial fallows (%).*

Espèces	Organes	Mois											
		janv	fév	mars	avril	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
<i>Acacia auriculiformis</i>	Feuilles	37	27	26	15	26	53	50	87	85	94	93	90
	Petites branches	6	4	5	23	22	26	18	4	11	5	6	3
	Fruits, fleurs	57	69	69	62	52	21	32	9	4	1	1	7
<i>Acacia holosericea</i>	Feuilles	61	61	16	13	4	45	56	87	18	92	88	88
	Petites branches	30	30	81	85	95	44	43	12	81	6	10	10
	Fruits, fleurs	9	9	3	2	1	11	1	1	1	2	2	2
<i>Acacia neurocarpa</i>	Feuilles	57	83	48	19	44	46	47	85	72	81	86	93
	Petites branches	34	13	5	24	44	45	47	12	27	18	13	5
	Fruits, fleurs	9	4	47	57	12	9	6	3	1	1	1	2
<i>Albizia guachepele</i>	Feuilles	68	80	56	72	51	83	83	59	67	83	89	63
	Petites branches	23	11	22	14	44	13	13	40	30	14	9	36
	Fruits, fleurs	9	9	22	14	5	4	4	1	3	3	2	1
<i>Albizia zygia</i>	Feuilles	80	67	47	13	11	17	29	40	50	67	70	93
	Petites branches	17	30	50	53	81	66	57	40	38	22	20	5
	Fruits, fleurs	3	3	3	34	8	17	14	20	12	11	10	2
<i>Cassia siamea</i>	Feuilles	74	40	34	34	25	34	34	34	50	50	67	94
	Petites branches	24	40	33	33	25	33	33	33	25	25	22	5
	Fruits, fleurs	2	20	33	33	50	33	33	33	25	25	1	1
<i>Dalbergia sissoo</i>	Feuilles	63	80	29	8	15	18	57	11	12	72	83	95
	Petites branches	5	16	6	17	77	73	29	84	82	14	9	4
	Fruits, fleurs	32	4	65	75	8	9	14	5	6	14	8	1

DISCUSSION

Dans le Nord de la Côte d'Ivoire, les jachères artificielles à *Acacia auriculiformis* ont produit des quantités importantes de litière (7,83 t/ha.an⁻¹) comparées aux productions obtenues en zone forestière de la Malaisie (Lim, 1988) sur l'*Acacia mangium* (10,2 t/ha.an⁻¹) et à celles dans la zone préforestière de la Côte d'Ivoire (N'Guessan et Gnahoua, 1998 ; Gnahoua *et al.*, 2004) sur l'*Acacia mangium*, *Acacia auriculiformis*, *Leucaena leucocephala* et *Albizia lebbek* (6,5 à 7 t/ha.an⁻¹).

Dans les jachères naturelles, les productions de litière enregistrées dans les formations à *Isobrinia doka* au Nord de la Côte d'Ivoire (7,38 t/ha.an⁻¹) ont été plus importantes par comparaison à celles obtenues par Bernhard-Reversat (1976) en zone forestière du pays dans les formations naturelles de *Terminalia ivorensis* (Framiré). Elles ont été comprises entre 9,2 et 9,5 t/ha.an⁻¹. Les enrichissements annuels en matière organique des sols par l'*Acacia auriculiformis* (légumineuse arborescente) et *Isobrinia doka* (essence forestière) ont été plus importants que ceux des autres légumineuses arborescentes et espèces forestières étudiées. Les biomasses aériennes restituées annuellement au sol par ces deux espèces (7,83 et 7,38 t/ha.an⁻¹) sont plus élevées que celles obtenues sous les autres espèces de légumineuses arborescentes et de formations naturelles étudiées (2,4 à 6,86 t/ha.an⁻¹).

Les productions de litière ont été en général plus élevées en saison sèche dans les 2 types de jachères (naturelles et artificielles). Elles représentent environ 57 % de la production annuelle. Toutefois, sous l'*Acacia auriculiformis* et l'*Acacia holosericea*, en saison des pluies (avril à juillet), d'importantes chutes de biomasse aérienne équivalentes à 30 % des chutes annuelles ont été enregistrées. Ce rythme de chutes de la biomasse aérienne a pratiquement été identique à celui de quatre légumineuses arborescentes (*Acacia mangium*, *Acacia auriculiformis*, *Leucaena leucocephala*, *Albizia lebbek*) étudiées en zones forestière et préforestière de la Côte d'Ivoire (N'Guessan, 1991 ; N'Guessan et Gnahoua, 1998). Ces études ont montré qu'en zone forestière, 64 % des productions annuelles de litière sont enregistrées en saison sèche (novembre à mars) et qu'en zone préforestière, 24 % de la production annuelle de litière ont été obtenus en saison sèche (novembre à février) et 44 % en

fin de saison des pluies (juillet et août). Le rythme de chute de la biomasse aérienne est lié certes à la caducité des espèces, mais aussi à certaines conditions météorologiques de la zone d'étude (pluies, vents). En effet, les plus fortes productions de litière ont été observées en saison sèche avec l'absence de précipitations et la présence de vents violents et de l'harmattan (vent chaud et sec) et en saison des pluies avec les forts orages (pluies abondantes avec des moyennes mensuelles supérieures ou égales à 200 mm).

Ces études offrent aux gestionnaires forestiers et agricoles, des possibilités de choix et d'utilisation des espèces agroforestières pour la restauration de la fertilité et la protection des sols à travers la production abondante de litière. Elles permettent en outre de planifier la récolte des graines afin de mieux gérer les semences et de produire des plants. Conjointement à la fonction restauratrice de la fertilité des sols, l'utilisation de ces légumineuses arborescentes en jachère peut permettre d'améliorer nettement les systèmes traditionnels de production à plusieurs niveaux : lutte contre l'érosion, production de bois de feu et de service, lutte contre l'enherbement, fonctions écologique et de sécurisation foncière et fonction esthétique dans le paysage rural (Akomian, 1988 ; N'Guessan *et al.*, 2005). Mais il est encore difficile de vulgariser la pratique de la restauration de la fertilité du sol par la jachère artificielle avec les légumineuses arborescentes dans certains terroirs ruraux où les paysans restent encore hostiles à toute plantation d'arbres, synonyme de propriété foncière. Quant à la jachère naturelle, elle peut continuer à contribuer à la restauration des sols au Nord de la Côte d'Ivoire, si elle est mise en défens et protégée contre les feux de brousse et le pâturage excessif.

CONCLUSION

Une meilleure connaissance des périodes de chute de litière permet d'étudier la minéralisation de la litière (éléments minéraux, quantités, délais de restitution) de ces légumineuses arborescentes au Nord de la Côte d'Ivoire. L'intérêt porté à la planification des prélèvements des organes reproducteurs relève de ce qu'il peut permettre d'initier des études génétiques sur les effet hétérosis afin d'explorer le vaste spectre d'hybrides qu'on retrouve dans les plantations d'arbres. Ces espèces semblent s'hybrider

facilement, notamment celles des Acacias australiens.

La jachère artificielle à légumineuses arborescentes a permis la restauration des sols en matière organique au Nord de la Côte d'Ivoire. Il en est de même pour la jachère naturelle à condition d'une mise en défens. Mais la jachère artificielle a semblé offrir plus d'opportunités en terme de rapidité et d'efficacité dans la protection et l'amélioration des sols, la production de litière a été suffisante dès que le peuplement atteint l'âge de 5 à 6 ans. Elle présente aussi une importante source du bois (bois d'énergie, bois de service, etc.)

REFERENCES

- Aomian (K.). 1988. Place des légumineuses enrichissantes dans les jachères. Place de la jachère dans l'agriculture ivoirienne. Actes du 2^e atelier O.F.R.I.C., ENSA, Abidjan, pp. 22 - 28.
- Beaudou (A. G.) et (R.) Sayol. 1980. Etude pédologique de la région de Boundiali-Korhogo (Côte d'Ivoire). Cartographie et typologie sommaire des sols. Rap. scien., ORSTOM Paris (France), 47 p.
- Bernhard-Reversat (F.). 1976. Essai de comparaison de cycles d'éléments minéraux dans les plantations de Framiré (*Terminalia ivorensis*) et en forêt naturelle de Côte d'Ivoire. Bois et Forêt des Tropiques, 167 : 25 - 39.
- Daubrey (A.) et (P.) Akassey. 1992. La terre et l'histoire. La Région Nord. Le guide de l'agriculteur en cote d'ivoire. Volume I, 1 - 25.
- Feller (C.). 1998. Fertilité des sols et environnement : quelques outils, indicateurs et approches récentes. Cahiers agricultures, 7 : 178 p.
- Gnahoua (G. M.) ; Oliver (R.) ; Balle (P.) et (K.) Oualou. 2004. Productions de biomasse (litières et bois) des jachères de légumineuses arborescentes en zone de forêt semi-décidue de Côte d'Ivoire. Rap. scien., Direction Régionale du CNRA de Gagnoa, 20 p.
- Lescanne (G.). 1961. Restauration et conservation des sols dans le département du nord de la Côte d'Ivoire (Korhogo). Rap. scien., CTFT, 25 p.
- Lim (M. T.). 1988. Studies of *Acacia mangium* in Kemasul Forest Malasia. I. Biomass and productivity. Journal of Tropical Ecology, IUFRO, 4(3) : 293 - 302,.
- Louppe (D.). 1990. Sylviculture intensive en zones de savanes. Actes du Séminaire UNESCO de Korhogo sur la Productivité des savanes, Rap. scien., CTFT, 10 p.
- N'Guessan (A.). 1991. Contribution à l'étude de méthode de régénération des jachères en basse Côte d'Ivoire : le cas de l'*Acacia mangium*. Thèse de Doctorat-Ingénieur, Université nationale de Côte d'Ivoire, 111 p.
- N'Guessan (A.). 1995. La litière d'*Acacia mangium*, une alternative pour l'amélioration organique des sols en basse Côte d'Ivoire. Rap. scien., IDEFOR/DFO Côte d'Ivoire, 5 p.
- N'Guessan (K. A.) ; Dupuy (B.) ; Assa (A.) et (A.) N'Goran. 2005. Les légumineuses arborescentes exotiques pour la gestion durable des terroirs agricoles en Basse Côte d'Ivoire. Rap. scien., CNRA/CIRAD/Univ. Cocody-Abidjan, 33 p.
- N'Guessan (A.) et (G. M.) Gnahoua. 1998. Production de matière organique par les légumineuses arborescentes en zone forestière de Côte d'Ivoire. Association Africaine de la Fixation de l'Azote. In : DAKORA (F.) (D.), Edition UE/FAO/CTA/CSC, Actes de l'Atelier sur la fixation biologique de l'azote en Afrique - de processus au progrès, Cap, Afrique du Sud, 179 - 183.
- N'Guessan (A.) et (Y.) Kouamé. 2001. Bilan des activités de recherches agroforestières au Nord de la Côte d'Ivoire. Rap. scien., Direction Régionale du CNRA de Korhogo, 9 p.
- Ouattara (N.) et (C.) Lebahy. 1989. Plantations expérimentales en 1988. Analyses de Premières mensurations. Côte d'Ivoire, Rap. scien., CTFT, 8 p.
- Pieri (C.). 1989. Fertilité des terres de savanes. Bilan de 30 ans de recherche et de développement agricole au sud du Sahara. Ministère de la Coopération française et CIRAD-IRAT, 444 p.