



Caractérisation et étude de la germination des diaspores de *Tetracarpidium conophorum* (Müll. Arg.) Hutch. et Dalz.

René Bernadin T. JIOFACK^{1*} et Jean Paul DONDJANG²

¹ Laboratoire de Botanique et d'Ethnobotanique, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé I, BP 812 Yaoundé, Cameroun.

² Département de Foresterie, Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles, Université de Dschang, Cameroun.

* Auteur correspondant, Tel : +237 99 32 41 85, E-mail: renbernadin1@yahoo.fr

RESUME

Tetracarpidium conophorum est une liane importante intervenant comme complément dans les habitudes alimentaires des populations au Cameroun. Cependant les paysans éprouvent des difficultés dans sa multiplication rapide à cause du cycle végétatif long. La germination de ses graines a été faite à l'Université de Dschang. Nous avons caractérisé les diaspores et étudié l'influence du mode et de la durée de conservation en sachet à 25°C et au réfrigérateur à 4°C, ainsi que la durée de conservation à 0, 1 et 2 mois. Les variables de la germination sont : le temps de latence, le taux de germination, l'étalement de la levée et l'énergie germinative. Un dispositif en bloc complet randomisé à 3 répétitions a été adopté et 90 graines de provenance de Kékem ont été subdivisées en 3 lots de 36 graines chacun. Les 50 % des graines de chaque lot ont suivi chacun un mode et une durée de conservation pour 3 semis ultérieurs espacés de 30 jours chacun, le premier semis représentant le témoin non traité. Les fruits de *T. conophorum* sont des capsules de 7cm de diamètre, pesant en moyenne 69,48g et mesurant 25,05mm. Au terme de la germination, le mode de conservation n'a pas eu d'effet significatif sur ces variables alors que la longue durée de conservation a réduit considérablement le taux de germination et a retardé l'étalement de la levée.

© 2007 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés: *Tetracarpidium conophorum*, diaspores, biologie, semences, liane.

INTRODUCTION

Tetracarpidium conophorum communément appelé arbre à noisette est un arbuste sarmenteux ou une liane grande et forte des forêts ombrophiles (Raponda-Walker et Sillans, 1995), très abondant en Afrique où son aire de répartition est très considérable, allant de la Sierra Léone jusqu'en République Démocratique du Congo (Hutchison et Dalziel, 1958; Vivien et Faure, 1988).

Au Cameroun, cette *Euphorbiaceae* est quasi ubiquiste se retrouvant parfois dans les cacaoyères et les caféières (Vivien et Faure, 1988). Dans les zones forestières, la contribution de cette liane dans les strates des semis est beaucoup plus grande que dans celle

des arbres (Rollet, 1969). Dans les vieilles forêts secondaires et les champs cultivés, elle devient une grande et forte liane à cime très touffue, qui constitue non seulement un encombrement caractéristique, mais qui joue un grand rôle de part sa surface foliaire sur l'interception de la lumière nécessaire à la photosynthèse. Ceci a pour conséquence d'entraver la transpiration, la fructification et la productivité de arbres hôtes (Ogawa et al., 1965). En plantation, *T. conophorum* peut atteindre jusqu'à 30 m de long et 85 cm de circonférence surtout pour des pieds âgés de 50 ans ; elle y fructifie pour la première fois entre 5 et 8 ans.

Les graines sont consommées comme tonique à l'instar des noix de kola. On peut aussi si l'on veut, les griller sur la braise. Ces graines très oléagineuses produisent après extraction une huile utilisée dans l'alimentation et la cosmétique locales.

Vivien et Faure (1988) rapportent une germination abondante (80 %) et rapide des graines fraîches. Mais ils ne précisent ni le temps de latence, ni l'énergie germinative, le type de levée et l'étalement de la levée. Pourtant, ces derniers paramètres germinatifs restent très déterminants dans la politique d'expansion ou de dissémination de cette liane. De plus, l'absence de jeunes sauvageons sous des semenciers fructifères constitue un réel problème de vulgarisation.

Par ailleurs, après la longue durée de la première fructification (8 ans), le phénomène devient récurrent et abondant chez la liane tous les 3 ans. Une telle fructification erratique peut compromettre un programme de production des plants à partir des graines. La résolution d'une telle contrainte impose aussi la mise au point d'une technique appropriée de conservation des fruits et des graines; car les paysans répugnent de plus en plus la culture de cette liane en raison du long cycle végétatif, surtout des sujets issus des graines.

C'est dans l'optique de revaloriser la production et la productivité de cette liane que cette étude a été entreprise. Les objectifs visés consistent à décrire l'anatomie et déterminer les mensurations des fruits et graines afin de renforcer la base de données disponible dans la revue de littérature de cette Euphorbiacée. Cette étude pionnière au Cameroun vise aussi à confirmer les résultats obtenus par Vivien et Faure, et tester d'autres paramètres germinatifs (temps de latence, durée de la levée, l'énergie germinative et l'étalement de la levée) non disponibles et non signalés par ces auteurs.

MATERIEL ET METHODES

Site de l'étude

Toutes les investigations ont été faites à la pépinière pédagogique du Département de Foresterie de l'Université de Dschang; nos travaux s'y sont déroulés du mois d'octobre 2002 à mars 2003. Ce site est à la latitude 5°25 Nord et à la longitude 10°04 Est, sur une altitude de 1400 m. Le climat est de type camerounien d'altitude avec deux saisons :

une saison sèche de mi-novembre à mi-mars et une saison des pluies de mi-mars à mi-novembre totalisant 85 % de précipitations avec un maximum en juillet, août et septembre.

Les températures moyennes maximales oscillent entre 15,2 °C et 25 °C. La pluviométrie moyenne annuelle est de 1919 mm.

Caractérisation des diaspores

Des observations directes ont permis de décrire l'anatomie des fruits et des graines à partir des coupes longitudinales réalisées; le dénombrement de graines dans un fruit; une balance électronique de type METTLER PE 3000 nous a permis d'obtenir les poids bruts des diaspores, puis un pied à coulisse a facilité leurs mensurations (variation en grosseur des fruits et des graines) ainsi que le calcul de leurs moyennes diamétriques. Les graines mentionnées ici sont issues des semenciers fructifères à maturité. Les fruits ont été obtenus par ramassage dans les localités de Bafia et de Kékem au Cameroun.

Etude de la germination

Au total 90 graines provenant de Kékem ont été subdivisées en 3 lots L₁, L₂, L₃ et ont subi deux traitements : au réfrigérateur (R) et en milieu ambiant (A). Le lot L₁ qui contient 18 graines est le lot témoin n'ayant subi aucun traitement. Les 36 graines de chaque lot L₂ et L₃ ont été subdivisées en 2 sous lots de 18 graines chacun dont l'un des sous lots est conservé à 4 °C au réfrigérateur et l'autre laissé en condition ambiante (25 °C) dans des sachets en polyéthylène de couleur noir, pour deux semis ultérieurs. Les graines ont été semées dans des sachets en polyéthylène de dimension (10 cm x 10 cm) et à une profondeur de 25 mm. Trois périodes de semis espacées de 30 jours ont été testées, question d'évaluer et de comparer l'effet de la durée de conservation sur la germination du lot témoin (premier semis). Les sachets ensemencés ont été ensuite rangés dans un dispositif en blocs complets randomisés à 3 répétitions; les traitements étant les deux modes (réfrigérateur et sachet) et les durées de conservation (Figure 1). L'arrosage en temps nécessaire est progressivement passé de 10L/m² (1 fois/3j/45j) à 10L/m² (1 fois/j/45j),

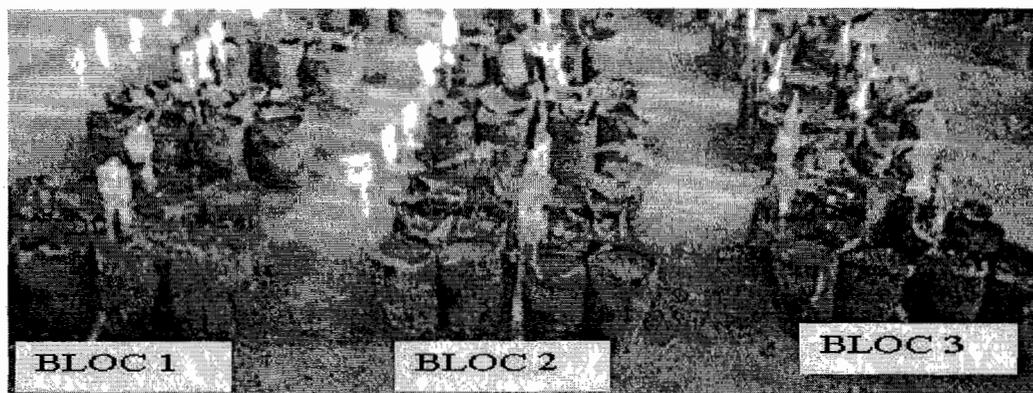


Figure 1: Dispositif en bloc complètement randomisé à 3 répétitions entrevoyant des conteneurs ensemencés aux graines de *Tetracarpidium conophorum*.

suite à un manque prolongé des pluies, car l'étude de la germination ayant débutée en fin de saison de pluie (novembre) a terminé durant la saison sèche (février). La déshydratation du substrat des pots s'est accélérée nécessitant plus d'arrosage au quotidien. Les données relevées quotidiennement à 8h portaient exclusivement sur le nombre de plants ayant présenté leur hypocotyle, la date de germination, le numéro du pot portant la graine germée ainsi que le traitement appliqué. Les tests de Student et ANOVA ont permis d'obtenir les moyennes, de les séparer, d'avoir des coefficients de variation et enfin des corrélations entre facteurs.

- Le temps de latence réfère à la période écoulée de la date de semis à l'émergence de la première plantule.

- Le taux de germination (TG) est égale au rapport nombre de graines germées sur le nombre total de graines semées, multiplié par 100.

- L'étalement de la levée désigne le temps écoulé de la date de l'émergence de la première plantule à la date de celle de la dernière plantule.

- L'énergie germinative désigne le temps requis par les 3/4 des graines semées pour germer, à compter de la date du semis.

- Le type de levée : la germination peut être selon la position des cotylédons, de l'axe hypocotylé, des radicules par rapport à la surface du germe, soit hypogée, soit épigée, soit intermédiaire.

RESULTATS

Caractérisation des diaspores

Le tableau 1 illustre les caractéristiques de 36 fruits et de 90 graines de *T. conophorum*. On remarque une variation en grosseur des fruits et des graines de *T. conophorum*. Des observations directes montrent que ces fruits portent des ailes butées entre elles. Leur exocarpe est mince et charnu alors que l'endocarpe est ligneux. Les coupes anatomiques des graines montrent leur aspect oléagineux, constitué d'une coque de couleur noire enveloppant deux grosses amandes ovoïdes et jaunâtres, reliées à leur base par une ébauche soutenant deux feuilles cotylédonaire, d'aspect transparent, qui occupent le centre des amandes. La mensuration de ces amandes montre que leur épaisseur peut varier entre 2 et 6 mm (Figure 2A, B, C et D).

Phénomènes germinatifs

Etapes de la germination

Chez *T. conophorum* (Figure 3), après imbibition de la graine, on observe une ouverture de la coque (A) ; puis apparaît l'axe hypocotylé en crosse (B) qui conduit complètement les amandes à la surface du sol (C). L'axe se redresse (D) puis survient l'ouverture des cotylédons (E) qui laissent apparaître plus tard les premières feuilles opposées (F). Ces différentes phases illustrent bien la germination épigée chez *T. conophorum*.

Tableau 1: Caractéristiques des fruits et graines de *Tetracarpidium conophorum*.

Diaspores	Poids collectif		Diamètre (cm)	Diamètre moyen (cm)
		(g)		
Fruits	Bi lobés	52	Apex - base	5,08
	Tri lobés	70,7	2,5 - 3,5	
	Tétra lobés	85,6	plan médian 5 - 7	
Graines	Non viables	2,5 - 3,5	Apex - base	0,250
	Petites amandes	3,5 - 5,8		
	Grosses amandes	10,9 - 13,6	0,237 - 0,264	

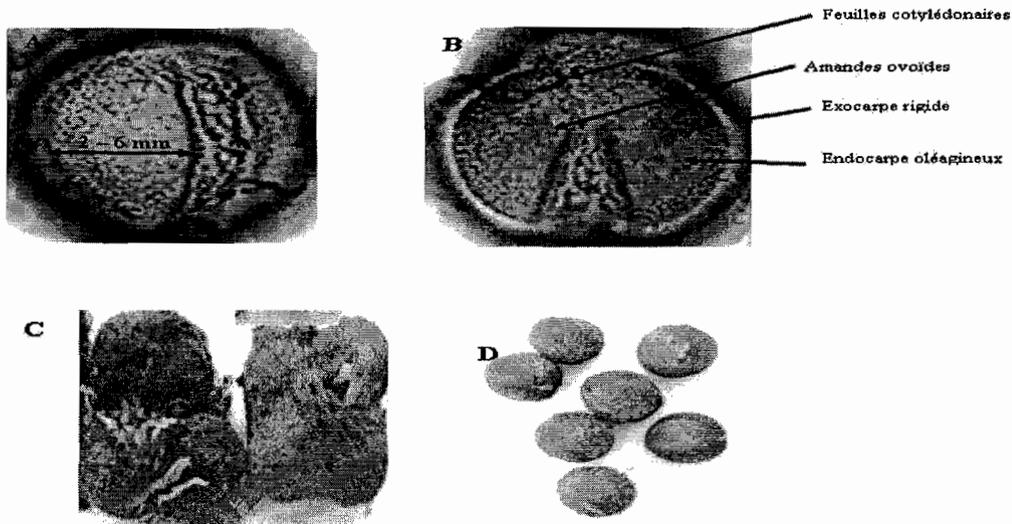


Figure 2: Caractérisation des diaspores de *Tetracarpidium conophorum*. A, B: coupe longitudinale des graines et observation microscopique montrant les différents constituants. C: fruits tétracotellés au début de la germination, on remarque la formation des racines à gauche et l'apparition de l'hypocotyle à droite. D: graines.

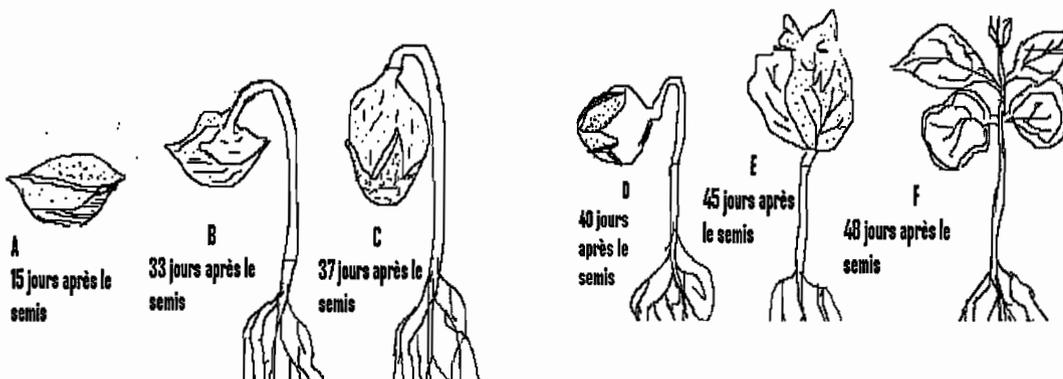


Figure 3: Différentes étapes de la germination des diaspores de *T. conophorum*.

Courbe de germination

On observe a priori (Figure 4) une grande différence de comportement entre les graines traitées et le lot témoin. Les graines du lot témoin montrent une germination rapide avec un maximum de 16 graines germées au bout de 23 jours sur les 18 semées, soit un taux de germination de 88,9%.

Parmi les graines prétraitées, les graines conservées en sachet pendant 1 mois germent mieux avec un total de 15 germées sur les 18 semées. Cette germination s'étale sur 28 jours, durée qui semble plus longue par rapport à celle des graines du lot témoin (23 jours). Le lot conservé au réfrigérateur à 4°C pendant 1 mois présente un total de 15 germées sur 18 semées, soit dans l'ensemble un taux de germination de 83,3%, mais cette germination s'étale sur un temps beaucoup plus long (42 jours) par rapport aux graines témoins (Tableau 2).

A l'opposé des graines conservées pendant 1 mois en sachet, celles conservées pendant 2 mois dans les mêmes conditions germent au nombre de 14 sur les 18 semées, soit un taux de germination de 77,8%. Toutefois, elle s'étale sur 39 jours. Le lot conservé au réfrigérateur à 4°C pendant 2 mois ne montre que 5 graines germées sur 18 semées au bout de 30 jours, soit un taux de germination de 27,8%. Ces chiffres montrent que ces dernières graines germent le moins dans l'échantillonnage.

Le lot témoin présente un taux de germination (88,9%) qui passe respectivement de 83,33% à 77,8% quand les graines sont conservées en sachet entre 1 et 2 mois, et de 83,33% à 27,8% quand elles sont conservées au réfrigérateur.

DISCUSSION

Les diaspores de *T. conophorum* varient en grosseur, en poids et en nombre de graines dans des fruits. Le nombre de graines varie de 1 à 4 suivant le nombre de lobes que porte le fruit. Ainsi, ces fruits sont monolobés (une graine), bilobés (2 graines), trilobés (3 graines) et tétralobés (4 graines). De même leurs poids varient en fonction du nombre de graines qu'ils contiennent. Toutes ces caractéristiques auraient une influence significative sur les phénomènes germinatifs en général, et le temps de latence en particulier car la grosseur des téguments

influence probablement sur l'imbibition de la graine. Il en est de même de la nature de l'exocarpe et du poids de la diaspore.

Les analyses statistiques ANOVA montrent que la durée de conservation a très significativement ($p < 0,0001$) prolongé le temps de latence chez les graines de la liane. Par contre, le mode de conservation n'apporte aucune différence significative. Le test de Student révèle 3 niveaux de signification qui fluctuent respectivement pour 0, 1 et 2 mois. Autrement dit, la durée de conservation prolonge globalement le temps de latence par rapport à la durée moyenne obtenue sur les graines fraîches non prétraitées. La conservation en sachet apporte une réduction significative ($p < 0,012$) sur ce taux de germination et le réduit de 0,14 fois (soit 14,29% en valeur relative) et de 1,14 fois (soit 114,29% en valeur absolue) par rapport aux graines témoins et celles conservées pendant 1 mois. Contrairement aux autres espèces, les basses températures ne constituent pas chez cette liane un moyen d'amélioration du taux de germination.

Malgré les différents traitements, les graines du lot témoin dans les conditions de cette expérimentation sont celles qui ont le mieux germé (Tableau 2). On remarque une variabilité des phénomènes germinatifs en fonction des deux traitements administrés aux diaspores. Cependant, la durée de conservation influence significativement ces variables, car une conservation prolongée de plus d'un mois des graines au réfrigérateur diminue considérablement leur viabilité et occasionne la perte de leur maturité physiologique et physique, puis leur pouvoir germinatif, puis elles se lignifient davantage et deviennent inaptes à la germination.

A l'opposé, la méthode de conservation n'a aucune influence significative sur la germination. Le temps de latence de 30 jours obtenue du lot témoin est significativement acceptable pour une production de plants en pépinière. Cette perte du pouvoir germinatif corrobore les résultats de Longman et Jenick (1974) qui suspectent une lignification des diaspores après un temps relativement long. Toutefois, le potentiel élevé des graines en lipide constitue aussi un impact à la longue conservation des diaspores de *Tetracarpidium conophorum*, car favorise rapidement leur lignification compromettant ainsi toute

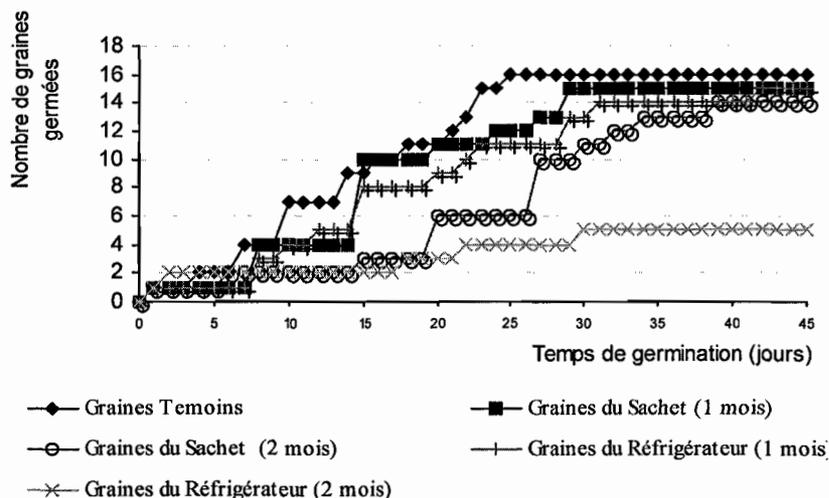


Figure 4 : Courbes de germination cumulée des différents traitements des diaspores de *T. conophorum* en fonction du temps.

Tableau 2 : Effet de la durée et du mode de conservation des diaspores sur la germination

Durée de conservation (mois)	VARIABLES							
	Temps de Latence TL (jours)		Taux de Germination TG (%)		Etalement de la Levée EL (jours)		Energie Germinative EG (jours)	
	Sachet	Réfrigérateur	Sachet	Réfrigérateur	sachet	Réfrigérateur	Sachet	Réfrigérateur
0 (Témoin)	30 ^a	30 ^a	88,88 ^a	88,88 ^a	23 ^a	23 ^a	46 ^a	46 ^a
1	43 ^b	36 ^a	83,33 ^{ab}	83,33 ^{ab}	28 ^{ab}	42 ^{ab}	63 ^{ab}	56 ^{ab}
2	50 ^c	55 ^b	77,77 ^c	27,27 ^c	39 ^b	30 ^b	88 ^b	+∞ ^b
Signification	p < 0,0001		p < 0,012					

a,b,c: les valeurs affectées des mêmes lettres ne sont pas significativement différentes alors que celles ayant des lettres différentes présentent des différences significatives. Les différences entre les modes de conservation se comparent suivant les lignes alors que celles relatives aux durées de conservation se font suivant les colonnes.

germination ultérieure. Malgré les différents traitements, les graines du lot témoin dans les conditions de cette expérimentation sont celles qui ont le mieux germé. Globalement le temps de latence a substantiellement fluctué en fonction des prétraitements appliqués aux diaspores. Ainsi la durée de conservation a très significativement retardé cette variable alors que le mode de conservation n'apporte aucune différence significative. La durée de 30j obtenue du lot témoin n'est pas préjudiciable mais reste favorable aux travaux

de production de plants pour un pépiniériste. La germination du lot témoin présente un taux de germination de 88,9% contre 83,33% et 77,8% respectivement après 1 et 2 mois de conservation en sachet. Le lot conservé au réfrigérateur durant 2 mois présente un taux de germination très faible (27,3%) témoignant l'impact de la longue conservation sur la physiologie des graines. La conservation en sachet apporte une réduction significative sur cette variable et la chute du taux peut ainsi s'expliquer par une perte du pouvoir

germinatif des graines suite à une longue durée de conservation des graines dans des capsules.

Conclusion

Les diaspores de *Tetracarpidium conophorum* varient en grosseur, poids, contenance et en mensuration. Ces différents caractères morphologiques et anatomiques influencent les paramètres germinatifs de cette liane, notamment: le temps de latence, l'étalement de la levée, l'énergie germinative et le taux de germination.

La germination n'est pas très rapide chez cette *Euphorbiaceae* sauf chez des graines fraîches et peut s'étendre plus longuement suivant le mode et la durée de conservation de ces diaspores. On peut aussi impliquer l'influence des facteurs environnementaux de germination qui sont extrinsèques (eau, température, oxygène et lumière), intrinsèques (la dormance qui peut être embryonnaire, physique ou mécanique, chimique et même tégumentaire). Les traitements palliatifs à ce dernier cas sont entre autres la scarification, la lixiviation, le trempage, l'ébouillantage et la maturation post-récolte. Malheureusement, l'évaluation de ces facteurs environnementaux de germination n'a pas été prise en compte dans ce travail.

La production des plants en pépinière pour le reboisement implique une multitude d'essai et d'échec de germination relative au problème de conservation antérieure des graines. Sur ces bases, on obtient la durée maximale de conservation quand le dernier lot de graines mis en place ne donne plus aucune plantule. Ainsi, dans le but d'un programme intensif de production des plants de

Tetracarpidium conophorum, l'on devrait utiliser des graines fraîches pour la production de plants en pépinière et tenter les autres techniques de propagation végétative (bouturage, marcottage, greffage, etc.) qui se sont avérées efficace pour raccourcir le cycle végétatif et la fructification chez cette liane.

Les informations scientifiques générées par cette étude permettront à terme d'améliorer les connaissances sur les diaspores de *T. conophorum*, d'amorcer une sylviculture artificielle et rationnelle de la liane et de gérer durablement cette ressource utile (par ses graines comestibles et oléagineuses).

BIBLIOGRAPHIE

- Hutchison J, Dalziel JM. 1958. *Flora of West Tropical Africa*. Crown Agents for Oversea Governments and Administrations: Millbank, London, vol. 1, part 2.
- Longman KA, Jenik J. 1974. *Tropical forest and its environment*. Longman: London.
- Ogawa H, Yoda K, Kira T, Ogino K. 1965. *Comparative ecological studies on three main types of forest vegetation in Thailand. 2- biomass*. Nature and life in South-East Asia, vol. 4; 49-80, 364-423.
- Raponda-Walker A, Sillans R. 1995. *Les plantes utiles du Gabon*. Edn SEPIA. Centre Culturel Français, 860p.
- Rollet B. 1969. *La régénération naturelle en forêt dense humide sempervirente de plaine de la Guyane Vénézuélienne*. Bois et Forêts des Tropiques: Nogent-sur-Marne; vol. 124, p19-38.
- Vivien J, Faure JJ. 1988. Fruitiers sauvages du Cameroun. *Euphorbiaceae Fruits*, 43(11): 660-661.