

Caractérisation des plantations privées de teck (*Tectona grandis* L.f.) du département de l'Atlantique au Sud-Bénin

Gilbert Atindogbe ⁽¹⁾, Noël Houédougbe Fonton ⁽¹⁾, Belarmain Fandohan ⁽²⁾,
Philippe Lejeune ⁽³⁾

⁽¹⁾ Université d'Abomey-Calavi. Laboratoire d'Étude et de Recherche en Statistique appliquée et Biométrie. 01 BP 526. Cotonou (Bénin). E-mail : hnfonton@gmail.com

⁽²⁾ Université d'Abomey Calavi. Faculté des Sciences Agronomiques. Laboratoire d'Écologie Appliquée. 01 BP 526. Cotonou (Bénin).

⁽³⁾ Univ. Liège - Gembloux Agro-Bio Tech. Unité de Gestion des Ressources forestières et des Milieux naturels. Passage des Déportés, 2. B-5030 Gembloux (Belgique).

Reçu le 4 février 2012, accepté le 30 août 2012.

Les plantations de teck constituent, au Sud-Bénin, un atout socio-économique et environnemental indéniable. Des planteurs privés s'y intéressent pour répondre à leurs besoins financiers grâce à la production et à la vente de bois de service. Or, pour aménager durablement des ressources, une bonne connaissance de leurs propriétaires est indispensable. La méthode d'échantillonnage « boule de neige » a été utilisée pour identifier les propriétaires des plantations privées de teck. Cette méthode d'échantillonnage s'appuie sur les indications des premiers propriétaires rencontrés pour en contacter d'autres. Les données sur les profils socio-économiques des propriétaires ainsi que sur les caractéristiques dendrométriques de leurs plantations ont été collectées. Les mesures dendrométriques ont été effectuées par échantillonnage en bandes. L'analyse factorielle suivie de la classification hiérarchique et de l'analyse discriminante pas à pas ont été réalisées pour définir le profil des propriétaires. Nous avons recensé 2431 propriétaires et 2624 plantations. Les jeunes plantations (5 ans au plus) représentent 16,4 % du total, les plantations éduquées en futaie 12,7 % et les taillis, 70,9 %. Les plantations sont en général de petite taille (0,44 ha en moyenne). Les densités de plantation élevées (en moyenne 3371 tiges-ha⁻¹ dans les jeunes plantations, 3006 tiges-ha⁻¹ en futaies et 6305 tiges-ha⁻¹ en taillis) témoignent d'un mode de sylviculture paysanne. La superficie plantée et la motivation sont les meilleurs discriminants entre groupes. Quatre groupes de propriétaires ont été identifiés : les petits planteurs paysans (groupe 1) dont la motivation principale est la vente de bois, les petits planteurs citadins et les personnes morales (groupe 2) qui souhaitent sécuriser la propriété de leurs parcelles, les propriétaires majoritairement citadins possédant une plantation de taille moyenne (groupe 3) et les gros planteurs investisseurs (groupe 4) motivés par la vente de bois ou la sécurisation du foncier. La gestion durable des teckeraies du Sud-Bénin devra prendre en compte les spécificités de chaque groupe, leurs atouts et contraintes.

Mots-clés. *Tectona grandis*, arbre pour bois de construction, enquête, analyse de données, propriété privée, gestion des ressources, Bénin.

Characterization of private teak (*Tectona grandis* L.f.) plantations in the Atlantic Department of South Benin. Teak plantations are an undeniable asset, representing socio-economic and environmental importance in South Benin. Plantation owners see teak as an asset, enabling them to supplement their income through timber production and sales. Sustainable management of teak plantations requires a high level of knowledge and understanding of the resource by plantation owners. The snowball sampling method was used in order to reach private teak plantation owners. This is a chain sampling method, which uses information from the first informant (plantation owner) to trace the others in the sample. Data were collected on the socio-economic status of plantation owners, and on both the geographical location and the size of the plantations. Dendrometrical parameters were measured through strip sampling. Factor analysis followed by hierarchical classification and stepwise discriminant analysis were performed in order to build a profile of the owners. We have identified 2,431 owners and 2,624 plantations. Young plantations (up to 5 years old) represented 16.4% of the total plantation area, high forests 12.7% and coppices 70.9%. Overall, these plantations were small in size (average = 0.44 ha). The number of trees per ha was found to be high, regardless of the forest system (respectively 3,371 trees-ha⁻¹ for young plantations, 3,006 trees-ha⁻¹ for high forests and 6,305 trees-ha⁻¹ for coppice). These high numbers reflect the fact that the trees represent farm-grown timber. Four groups of owners were distinguished: smallholder farmers seeking income (group 1); small city dweller planters and those motivated by securing their properties (group 2); city dweller planters with medium size plantations (group 3); and owners with large-scale

plantations (group 4). All groups were willing to secure their land or be involved in the timber trade. The specific characteristics of each group need to be taken into account in considering the sustainable management of private teak plantations in South Benin. **Keywords.** *Tectona grandis*, timber trees, surveys, data analysis, private ownership, resource management, Benin.

1. INTRODUCTION

Le teck (*Tectona grandis* L.f.) est une espèce ligneuse tropicale au potentiel économique important (Niskanen, 1998). De nombreux opérateurs privés et publics s'y intéressent pour la production de bois d'œuvre (Dupuy et al., 1999). Originaire de l'Asie du Sud-Est, son bois est très apprécié depuis plusieurs siècles et il n'est pas rare de trouver de vieux ouvrages sculptés, des portes et des caveaux intacts dans les temples indiens et perses (Loupe, 2008). Les nombreuses qualités du bois de teck ont favorisé l'extension des plantations de cette essence dans de nombreux pays, notamment en Afrique.

Au Bénin, les plantations domaniales de teck couvrent environ 15 000 ha. Ce sont principalement des peuplements installés à partir de 1949, généralement gérés en futaies équiennes pour la production de bois d'œuvre avec une révolution de 20 à 60 ans (Ganglo et al., 1999). La réussite de ces boisements domaniaux a incité de nombreux propriétaires terriens à utiliser cette essence pour la réalisation de plantations orientées vers la production de bois de service (perches, poteaux), ce qui contribue indirectement à améliorer la satisfaction des besoins en bois énergie pour le Sud-Bénin. Malgré le manque de statistiques récentes, on estime à 21 000 ha la superficie totale des teckeraies au Bénin (Loupe, 2008).

Il est largement admis que le développement effectif des politiques de gestion des ressources naturelles nécessite une meilleure connaissance des hommes qui gèrent ces ressources, des situations socio-économiques dans lesquelles ils évoluent et de leurs façons de concevoir et de se représenter ces ressources (Kuehne et al., 2007 ; Lankester et al., 2009 ; Sherren et al., 2010 ; Greiner et al., 2011). D'une manière générale, les propriétaires fonciers font preuve d'individualisme, si bien qu'il est difficile de prendre en compte l'ensemble de leurs motivations et de leurs besoins pour la mise en œuvre des politiques et des programmes de gestion des ressources naturelles (Emtage et al., 2007). Les propriétaires des plantations forestières ne constituent pas un groupe homogène vis-à-vis des attitudes et valeurs relatives à leurs biens (Bengston, 1994), dont le mode de gestion de leurs plantations (Bourke et al., 1994; Beach et al., 2005).

Tenant compte de la diversité, aussi bien des propriétaires que de leurs plantations, plusieurs auteurs ont suggéré que l'établissement d'une typologie des propriétaires permettrait une meilleure caractérisation

de la ressource et améliorerait l'efficacité des politiques et programmes de gestion forestière (Boon et al., 2004 ; Vanclay, 2005 ; Emtage et al., 2007 ; Van Herzele et al., 2008). Ces typologies ont pour objectif de mettre en évidence des groupes de propriétaires aux profils similaires. Des travaux réalisés principalement en Europe, en Amérique du Nord et en Australie ont révélé deux types principaux de propriétaires selon les objectifs de production : les propriétaires orientés vers la production et ceux orientés vers la consommation (Dhubhain et al., 2007) et divers usages. Les propriétaires orientés vers la production sont soucieux de générer des revenus *via* des biens et services issus des produits forestiers ligneux ou non ligneux. Par contre, les propriétaires orientés vers la consommation et divers usages sont motivés par l'utilisation personnelle des produits issus directement de la forêt (Nichiforel, 2010), par l'agrément, la conservation de la nature (Wiersum et al., 2005), la récréation (Karppinen, 1998; Kline et al., 2000), le paysage, la protection d'un patrimoine pour les générations futures (Hugosson et al., 2004 ; Mizaraite et al., 2005).

Dans une étude réalisée en Inde, Demenois et al. (2005) distinguent, en fonction de leurs motivations, sept types de propriétaires de teckeraies :

- des entreprises privées, des hôpitaux, des communautés religieuses et des institutions scolaires,
- des propriétaires relativement aisés qui travaillent souvent dans un domaine tout autre que l'agriculture (qualifiés de propriétaires absentéistes du secteur agricole),
- des agriculteurs aisés maîtrisant les techniques de plantation,
- des agriculteurs plus modestes intéressés par la rente,
- des propriétaires ayant un jardin de case, pour qui le teck est une espèce emblématique, voire identitaire,
- des planteurs occasionnels,
- des héritiers ou acheteurs d'un terrain comprenant des tecks âgés, auxquels ils vouent un profond attachement et qu'ils conservent comme un patrimoine.

L'objectif général de la présente étude est d'établir une typologie des propriétaires privés impliqués dans la plantation du teck au Sud-Bénin. L'identification des profils socio-économiques des acteurs ainsi que la caractérisation de leurs plantations constitue un préalable indispensable au développement d'une véritable filière de valorisation du teck dans ce pays.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1. Milieu d'étude

Le cadre général de la zone d'étude est le Département de l'Atlantique situé au Sud-Bénin (Afrique de l'Ouest) (**Figure 1**). Cette région est située entre les latitudes

6°25' et 7°00' Nord et les longitudes 1°30' et 2°36' Est. Elle couvre une superficie d'environ 3 200 km² et comporte huit communes comptant au total environ 500 villages. Cette région de la zone guinéo-congolaise a un climat subéquatorial caractérisé par deux saisons pluvieuses alternées avec deux saisons sèches. La grande saison pluvieuse s'étend de mars à juillet,

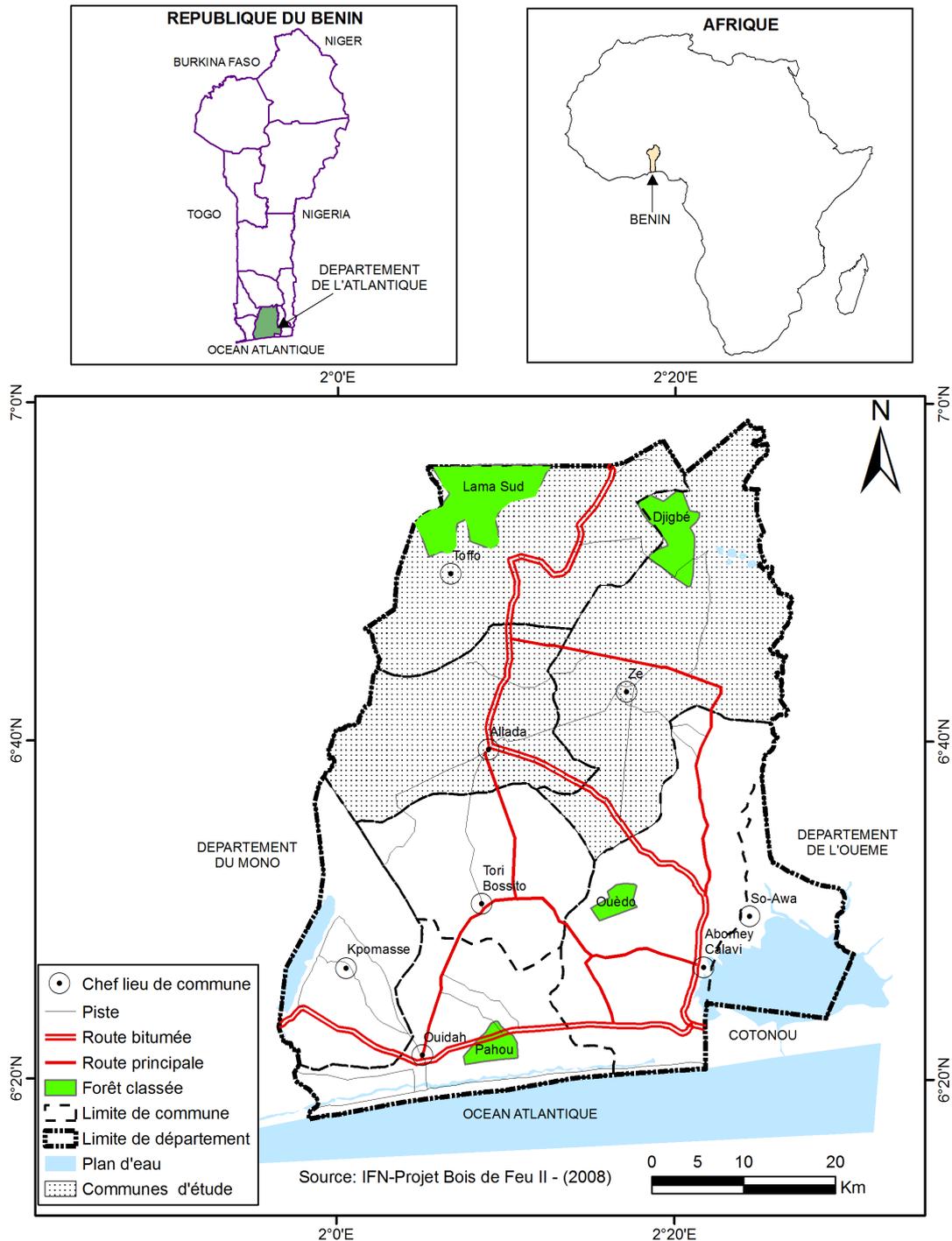


Figure 1. Situation géographique du milieu d'étude (Département de l'Atlantique au Sud-Bénin) — *Geographical situation of the study area (Atlantic Department, South Benin).*

tandis que la petite saison des pluies couvre les mois de septembre et d'octobre. Les précipitations sont en moyenne de 1 100 mm par an. La température moyenne annuelle est de 29,9 °C, celle des maxima de 31,5 °C et celle des minima de 22,3 °C.

Le couvert végétal est fortement marqué par l'empreinte humaine, avec comme conséquence la disparition quasi-totale des forêts denses primaires réduites à quelques îlots de forêts relictives et forêts classées. En dehors de ces domaines protégés, le paysage est dominé par des champs de cultures annuelles et des jachères, intercalés de palmeraies et de plantations de teck, d'*Acacia auriculiformis* et d'*Eucalyptus* spp., etc.

La présente étude s'est focalisée sur les communes de Toffo, Zè et Allada situées dans la partie septentrionale du département. Ces trois communes, totalement couvertes par la collecte des données, apparaissent assez représentatives de l'évolution et de la gestion des plantations privées de teck dans le département.

2.2. Base d'échantillonnage

La population étudiée est constituée des propriétaires privés possédant une ou plusieurs plantations de teck de superficie supérieure ou égale à 4 ares. Au début de notre étude, aucune base de données n'était disponible pour identifier ou fournir des informations sur ces propriétaires. Pour les atteindre, la méthode boule de neige (*snowball sampling*) a été utilisée. Il s'agit d'une méthode d'échantillonnage en chaîne qui s'appuie sur les recommandations des sujets de départ pour identifier d'autres propriétaires (Johnston et al., 2010). Elle permet de construire, de proche en proche, un réseau de personnes présentant un lien avec le domaine d'étude (ici, la réalisation de plantations de teck). Chaque individu ajouté au réseau est susceptible de fournir les informations le concernant et de renseigner de nouveaux individus (rôle d'informateur) sur la base d'un lien familial, d'une relation d'affaire, d'amitié ou de voisinage. Le processus fonctionne de manière récursive jusqu'à épuisement de nouveaux individus (Beaud, 1997 ; Vogt, 1999). Les agents forestiers constituent le début de la chaîne permettant d'atteindre les propriétaires ou leurs représentants. Ils permettent le contact entre les enquêteurs et les différents chefs de village ou avec des propriétaires qu'ils connaissent. Néanmoins, ce sont les chefs de village qui, dans la majorité des cas, renseignent un certain nombre de propriétaires, qui à leur tour vont renvoyer les enquêteurs vers d'autres propriétaires. Cette technique admet des séries de renvois entre cercles de propriétaires (Berg, 1988).

La campagne d'échantillonnage par boule de neige et d'interview des propriétaires a été réalisée entre septembre 2010 et mars 2011 par deux équipes de deux personnes.

2.3. Données collectées et variables dérivées

Chaque propriétaire échantillonné a fourni des données sur son identification, son profil socio-économique et sur les principales caractéristiques de ses plantations. L'identification comprend les nom et prénom(s), les coordonnées personnelles, le lieu de résidence localisé par GPS (Garmin 60CSx) ou défini au moyen de l'adresse postale dans le cas de propriétaires citadins. Le profil socio-économique inclut l'âge, le sexe, l'activité principale, le niveau de scolarité, le statut juridique du propriétaire (personne physique ou personne morale), l'objectif de production visé et la motivation à planter du teck (consommation personnelle des produits ligneux issus de la plantation, vente des produits ligneux, sécurisation des terres dans le but d'éviter les conflits fonciers, constitution d'une rente ou combinaison de plusieurs des motivations précédemment énoncées).

Les caractéristiques des plantations relevées par les agents enquêteurs concernent leur situation géographique, la superficie estimée à l'aide du GPS, l'âge de la plantation (pour les taillis, l'âge de la plantation ne doit pas être confondu avec la durée des rotations), le type de plantation (jeune plantation âgée de 5 ans au plus, futaie de plus de 5 ans et taillis) et la circonférence à 1,30 m au-dessus du niveau du sol des arbres-échantillons. Ces arbres-échantillons appartiennent à des bandes d'échantillonnage ou micro-placettes, choisies de manière aléatoire et constituées de cinq pieds consécutifs sur une même ligne de plantation (Atindogbé et al., 2011). Les écartements mesurés entre arbres et entre lignes ont permis de calculer la densité théorique et réelle d'arbres et de tiges à l'hectare, ainsi que les taux de survie. Cinq micro-placettes ont été mesurées dans les plantations de superficie inférieure à 0,5 ha et 10 pour celles supérieures ou égales à 0,5 ha. Le matériel ligneux sur pied inventorié dans chaque plantation a été réparti en nombre de tiges dans sept catégories de produits marchands en fonction de la classe de circonférence :

- petites perches de 10 à 19 cm,
- perches moyennes de 20 à 39 cm,
- grosses perches de 40 à 49 cm,
- petits poteaux de 50 à 64 cm,
- gros poteaux de 65 à 79 cm,
- petites grumes de 80 à 109 cm,
- grosses grumes de 110 cm et plus.

Pour chaque propriétaire, diverses variables dérivées ont été calculées à partir des données recueillies : surface totale des plantations, répartition des surfaces par type de plantation, nombre de plantations distinctes et distance moyenne entre le lieu de résidence et les plantations. À partir des mesures dendrométriques, des valeurs moyennes (nombre de tiges à l'hectare,

circonférence de l'arbre de surface terrière moyenne, nombre moyen de tiges par souche, surface terrière à l'hectare) ont été estimées pour chaque plantation. La surface terrière individuelle représente la surface à 1,3 m du sol de la section transversale du tronc de l'arbre. La circonférence de l'arbre de surface terrière moyenne est la circonférence moyenne quadratique de la plantation.

2.4. Analyse des données

La catégorisation des propriétaires a été réalisée en trois étapes successives, à savoir une analyse factorielle, une classification hiérarchique et une analyse discriminante (McLeay et al., 1996 ; Davies, 2001 ; Tsourgiannis, 2007 ; Urquhart et al., 2010). L'analyse factorielle permet dans un premier temps d'identifier la structure des variables caractérisant la population étudiée (Hair et al., 2010) et de réduire le nombre de variables à celles qui assurent une expression suffisante de la variabilité totale. Les scores obtenus par l'analyse factorielle ont ensuite été utilisés dans une classification hiérarchique dans le but de former des groupes homogènes de propriétaires. Enfin, une analyse discriminante (Warner, 2008 ; Hair et al., 2010) a permis d'évaluer la capacité des variables sélectionnées à prédire l'appartenance des individus aux groupes identifiés. Pour comparer les groupes de propriétaires au regard de leurs caractéristiques et de celles de leurs plantations, deux tests ont été réalisés selon la nature des variables : un test d'indépendance des modalités et des profils de propriétaires pour les variables qualitatives et un test de Kruskal-Wallis suivi du test de Turkey-Kramer modifié par Dunnett (1980) pour les variables quantitatives. Le choix de ce dernier test se justifie par le non-respect des conditions de normalité et d'égalité des variances et par la taille inégale des échantillons (Lau, 2011).

3. RÉSULTATS

3.1. Caractérisation de la ressource

Deux-mille-quatre-cent-trente-et-un propriétaires et 2624 plantations de teck, d'une superficie totale de 1148,98 ha, soit 0,75 % de la superficie totale des trois communes, ont été recensés au sein des trois communes étudiées. La superficie moyenne de ces plantations est de 0,44 ha (IC à 95 % : 0,41 - 0,47). Les superficies minimale et maximale sont respectivement 0,04 ha et 28,07 ha et la médiane est de 0,20 ha. L'âge moyen des parcelles de teck est de 12,6 ans (IC à 95 % : 12,2 - 13,0) avec une médiane de 10 ans. La circonférence moyenne quadratique des plantations varie de 10,4 cm à 87,7 cm, avec une moyenne de 22,4 cm (IC à 95 % : 22,0 - 22,7). Le nombre d'arbres

par hectare varie de 289 à 20160 arbres-ha⁻¹ avec une moyenne de 5404 arbres-ha⁻¹ (IC à 95 % : 5288 - 5520). Le nombre moyen de tiges par souche varie de 1 à 6, avec une moyenne de 1,71 (IC à 95 % : 1,68 - 1,73). Quant à la surface terrière, elle est en moyenne de 20,5 m²-ha⁻¹ avec un intervalle de confiance à 95 % de 19,9 à 21,1 m²-ha⁻¹.

En ce qui concerne les produits marchands sur pied, ce sont les perches qui constituent les plus importantes ressources disponibles. Elles représentent près de 97 % du matériel ligneux sur pied (**Figure 2**), alors que les poteaux ne représentent que 3 % environ. Les grumes sont très faiblement représentées.

Parmi les plantations recensées, 16,4 % sont de jeunes plantations âgées d'au plus 5 ans. Dans les plantations plus âgées, 12,7 % sont des futaies (parcelles jamais exploitées) et 70,9 % des taillis (parcelles coupées au moins une fois). Le **tableau 1** présente, par type de plantation, les moyennes et les intervalles de confiance associés pour les principales caractéristiques quantitatives : superficie, circonférence moyenne quadratique des tiges à 1,3 m du niveau du sol, nombre de tiges par hectare, nombre moyen de tiges par pied.

Les superficies moyennes des teckeraies varient de 0,34 ± 0,05 ha pour les jeunes plantations à 0,52 ± 0,10 ha pour les futaies. Les taillis couvrent en moyenne une superficie de 0,45 ± 0,04 ha. Les circonférences moyennes quadratiques sont de 20,85 ± 0,35 cm, 29,67 ± 1,21 cm et 23,13 ± 0,62 cm respectivement pour les taillis, les futaies et les jeunes plantations. Les taillis présentent une densité élevée de 6306 arbres à l'ha en moyenne, tandis que les jeunes plantations et les futaies n'ont que respectivement 3371 ± 152 et 3006 ± 171 arbres à l'ha.

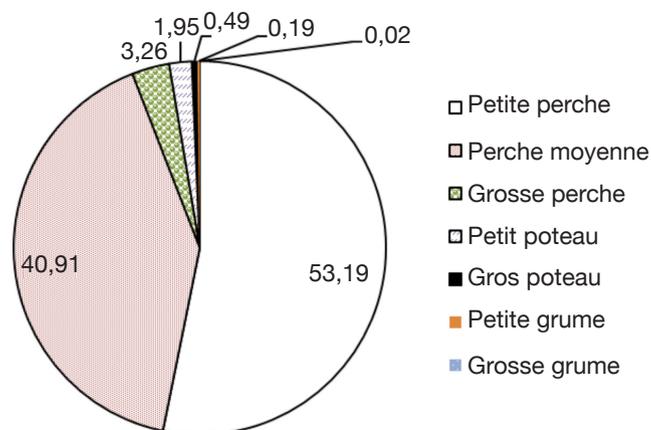


Figure 2. Importance relative des différents produits marchands sur pied provenant de la ressource en teck (*Tectona grandis*) de l'ensemble des plantations inventoriées — *Relative importance of different merchantable products coming from teak (Tectona grandis) resource of all inventoried plantations.*

Tableau 1. Caractérisation de la ressource en teck dans les jeunes plantations, les futaies et les taillis : valeurs moyennes et intervalles de confiance à 95 % — *Characterization of teak resource for young plantation, high forest and coppice: means and confidence limits at 95%.*

Paramètres	S (ha)	Âge (année)	Cg (cm)	G (m ² ·ha ⁻¹)	N·ha ⁻¹	Ntige
Jeunes plantations	0,34 ± 0,05	3,8 ± 0,1	23,13 ± 0,62	14,05 ± 0,76	3 371 ± 152	1,05 ± 0,01
Futaies	0,52 ± 0,10	10,3 ± 0,9	29,67 ± 1,21	20,77 ± 1,95	3 006 ± 171	1,05 ± 0,01
Taillis	0,45 ± 0,04	15,0 ± 0,5	20,85 ± 0,35	22,18 ± 0,75	6 306 ± 138	1,98 ± 0,03

S : superficie de la plantation — *surface of the plantation* ; Âge : âge de la plantation — *age of the plantation* ; Cg : circonférence de la tige de surface terrière moyenne — *circumference of the tree of average basal area* ; G : surface terrière à l'hectare — *basal area per ha* ; N·ha⁻¹ : nombre de tiges par ha — *number of stems per ha* ; Ntige : nombre moyen de tiges par pied (dans le cas de rejets de souches, le nombre de tiges par pied est supérieur à 1), les données sont présentées sous la forme : moyenne ± marge d'erreur — *number of stems by stump (in the case of stump sprouts, the number of stems per tree is greater than 1), the data are summarized in the form: mean ± margin of error.*

3.2. Typologie des propriétaires privés de teck

Catégorisation des propriétaires. De l'analyse factorielle, quatre axes factoriels sont retenus avec des valeurs propres supérieures à 1 ; ils contrôlent 60,0 % de la variance commune dont 36,0 % pour les deux premiers axes (**Tableau 2**). L'analyse de ce tableau montre que les variables « statut juridique du propriétaire », « niveau de scolarité », « activité principale » et « motivation » ont une forte contribution dans la formation de l'axe factoriel 1 ; les contributions les plus fortes proviennent des variables « niveau de scolarité » et « activité principale ». D'un autre côté, les variables « nombre de parcelles » et « surface totale en teck » présentent les plus fortes contributions dans la formation de l'axe factoriel 2 ; ce dernier se caractérise donc par la « taille de la propriété ». Quant à l'axe factoriel 3, les fortes contributions proviennent

des variables « âge de la plantation » et « pourcentage de parcelles en taillis ». Pour l'axe factoriel 4, seule la variable « matériel sur pied » a une forte contribution.

Sur la base des deux premiers axes factoriels, la classification hiérarchique a conduit à la répartition des 2431 propriétaires en quatre groupes avec un coefficient de détermination R^2 de 72 % (**Figure 3**). La projection de ces quatre groupes sur le plan formé par les axes factoriels 1 et 2 est présentée à la **figure 4**. Ce plan factoriel est interprété ci-après en se basant sur les contributions des variables de départ dans la constitution des axes factoriels 1 et 2. Le groupe 1 correspond aux propriétaires qui ont un faible niveau d'instruction : ce sont en majorité des agriculteurs qui possèdent des teckeraies de petite taille. Le groupe 2 représente, par contre, les propriétaires qui ont un niveau d'instruction élevé : ce sont en majorité des fonctionnaires qui possèdent des teckeraies de petite taille. Le groupe 3

Tableau 2. Valeurs propres et corrélations (contributions) entre les principales variables observées et chacun des quatre principaux axes factoriels (Facteur) contrôlant 60 % de la variance commune — *Eigen values and correlations (contributions) between the main variables and each of the four main factorial axes (Factor), with 60% of common variance.*

Variables	Facteur 1	Facteur 2	Facteur 3	Facteur 4
	Valeurs propres			
	1994	1577	1417	1056
Statut juridique du propriétaire	0,433	- 0,055	0,127	0,239
Niveau de scolarité	0,832	0,112	- 0,141	0,070
Activité principale	0,818	0,084	- 0,162	- 0,001
Motivation	0,640	0,024	0,037	- 0,126
Matériel sur pied	0,059	0,006	- 0,015	0,944
Nombre de parcelles	0,007	0,881	- 0,001	0,031
Surface totale en teck	0,112	0,880	0,029	- 0,005
Âge de la plantation	0,012	0,028	0,831	0,157
Pourcentage de taillis	- 0,130	0,003	0,813	- 0,230
Distance plantation-domicile	0,058	- 0,037	0,021	- 0,092

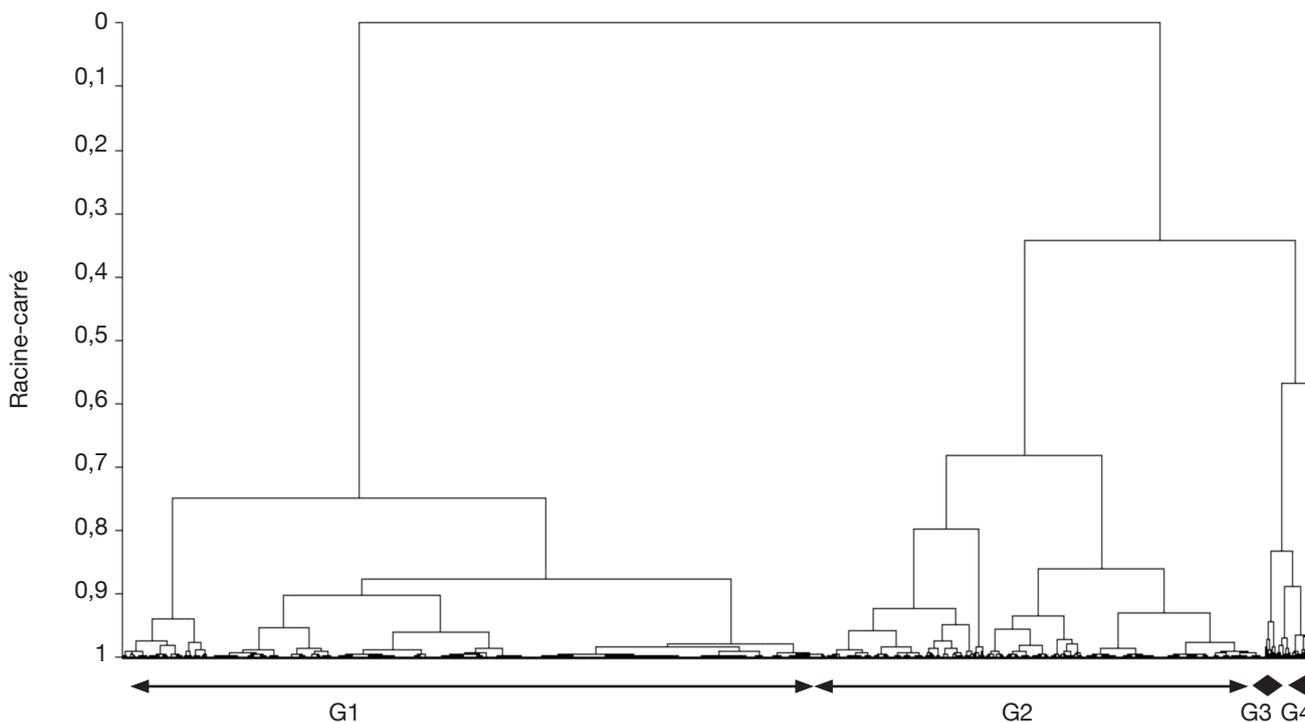


Figure 3. Dendrogramme issu de la classification hiérarchique ascendante montrant les quatre groupes identifiés — *Dendrogram from the hierarchical ascending classification, showing the four delineated groups.*

G1 : petits planteurs-paysans — *smallholders farmers* ; G2 : petits planteurs citadins et personnes morales — *small city dweller planters and legal persons* ; G3 : planteurs majoritairement citadins — *city dweller planters with medium size estates* ; G4 : planteurs investisseurs — *investors planters.*

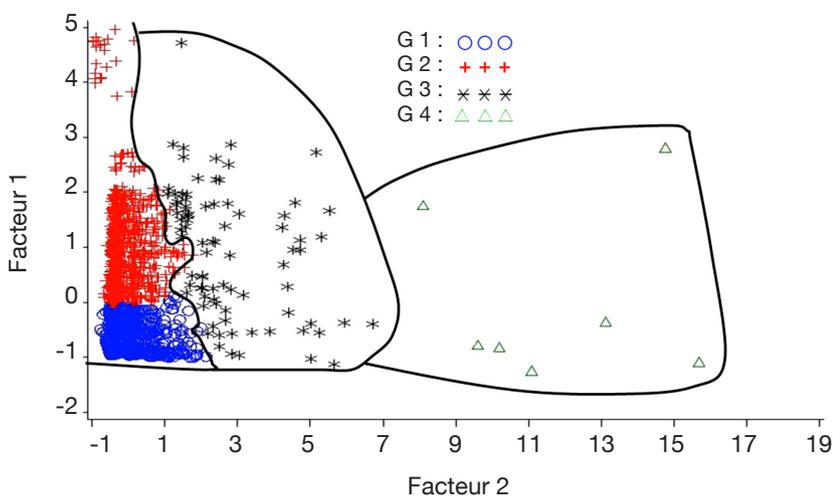


Figure 4. Positionnement des quatre groupes de propriétaires dans le plan factoriel « facteur1 x facteur 2 » — *Location of the four groups of owners in the factorial plane “factor 1 x factor 2”.*

Explication des groupes : voir la légende de la **figure 3** — *Explanation of the groups: see the legend of the figure 3.*

est caractéristique des propriétaires qui ont un niveau d’instruction élevé et ont des teckeraies de taille moyenne. Le groupe 4 est celui des propriétaires qui présentent un niveau d’instruction variable et possèdent des teckeraies de grande taille.

De l’analyse discriminante pas à pas, il ressort que les variables « activité principale » et « surface totale en teck » ont une forte contribution aux fonctions linéaires discriminantes évaluées par leurs corrélations R^2 avec la fonction discriminante respectivement de 66,3 % et de 66,0 %. Viennent ensuite les variables « nombre de parcelles », « motivation » et « niveau de scolarité » avec une contribution R^2 respectivement de 21,2 %, 18,8 % et de 9,5 %. La contribution la plus faible a été obtenue avec la variable « statut juridique du propriétaire » avec $R^2 < 1$ %. Les probabilités associées aux valeurs de R^2 sont toutes très hautement significatives ($p < 0,01$).

L'analyse discriminante linéaire montre que le nombre de propriétaires mal classé est de 5,4 %.

Profil des groupes de propriétaires. L'analyse factorielle a permis d'identifier quatre groupes de propriétaires. La classification hiérarchique apporte des précisions supplémentaires. Les tests d'indépendance et de comparaison ont ainsi permis une meilleure caractérisation des profils des groupes de propriétaires. Le test d'indépendance des modalités des principales variables (niveau de scolarité, activité principale, motivation, matériel sur pied et statut juridique du propriétaire) et des groupes fait ressortir des valeurs de probabilité associées aux χ^2 très faibles ($p_{value} = 0,000$) (**Tableau 3**). On peut raisonnablement admettre que les groupes ne sont pas indépendants de ces variables. De même, les tests de comparaison multiple de moyennes de Dunnett-Turkey-Kramer des variables quantitatives (**Tableau 4**) confirment le caractère discriminant des variables choisies. En effet, l'hypothèse d'égalité des

groupes est globalement rejetée pour les variables « nombre de parcelle », « surface totale en teck », « pourcentage de taillis » et « distance plantation-domicile ». Ce qui n'est pas le cas pour la variable « âge des plantations ».

Le groupe 1 rassemble 59,2 % des propriétaires. Il est principalement constitué d'agriculteurs (89 %) dont la majorité (70 %) n'a pas été scolarisée. La plupart d'entre eux (73 %) ne possèdent qu'une seule plantation, généralement de petite taille (superficie moyenne de 0,43 ha) et traitée le plus souvent selon le régime du taillis (76 %). Ces propriétaires ont pour principale motivation la vente de produits ligneux (82 %) et ils visent essentiellement la production de perches (92 %). Ce groupe peut être qualifié de petits planteurs paysans.

Le groupe 2 rassemble 36,9 % des propriétaires. Il est constitué majoritairement de fonctionnaires (68 %) et de personnes morales (groupements villageois, églises, écoles et sociétés). Les agriculteurs en sont quasi absents (9 % seulement). Il s'agit donc d'un groupe qui est extérieur au monde rural. La surface moyenne des plantations de ces propriétaires (0,48 ha) n'est guère plus élevée que celle du groupe précédent. Les propriétaires de ce groupe visent la sécurisation de la propriété de leur parcelle (25 %) et la vente des produits ligneux (37 %) essentiellement constitués de perches. C'est le groupe des petits planteurs citadins et personnes morales.

Le groupe 3 comprend 3,9 % des propriétaires dont une majorité de fonctionnaires (60,7 %) et un certain nombre d'agriculteurs (28,6 %). La surface moyenne plantée est de 4,05 ha en plusieurs parcelles, 4,3 parcelles en moyenne. Ces propriétaires sont motivés principalement par la vente de bois de service (41,6 %) et la sécurisation des terres (25 %). C'est le groupe des planteurs

Tableau 3. Test d'indépendance des groupes et des modalités des variables socio-économiques : valeurs de la statistique χ^2 et des probabilités associées (P_{value}) — *Independence test of groups regarding socio-economic variables: value of χ^2 statistic and associated probabilities (P_{value}).*

Variables	Valeurs de χ^2 (ddl)	P_{value}
Niveau de scolarité	1 129,55 (12)	0,000
Activité principale	1 615,53 (15)	0,000
Motivation	747,86 (24)	0,000
Matériel sur pied	53,94 (18)	0,000
Statut juridique du propriétaire	33,83 (3)	0,000

Les valeurs de P_{value} indiquent clairement que les groupes de propriétaires se différencient par rapport aux modalités de chaque variable — P_{value} clearly show that groups of owners differ with regard to the modalities of each variable; ddl : nombre de degré de liberté — *degree of freedom number.*

Tableau 4. Test de Dunnett-Turkey-Kramer de comparaison multiple des profils des propriétaires pour les variables quantitatives — *Test of Dunnett-Turkey-Kramer for multiple comparison of owners profiles regarding quantitative variables.*

Variables	Petits planteurs paysans (Groupe 1)	Petits planteurs citadins et personnes morales (Groupe 2)	Planteurs majoritairement citadins (Groupe 3)	Planteurs investisseurs (Groupe 4)
Nombre de parcelles	1,40 ^a	1,30 ^a	4,32 ^b	12,57 ^c
Surface totale plantée (ha)	0,43 ^a	0,48 ^a	4,05 ^b	16,88 ^c
Âge moyen des plantations (années)	13,78 ^a	13,24 ^a	14,90 ^a	15,65 ^a
Pourcentage du taillis	79,91 ^a	70,45 ^b	71,25 ^b	74,10 ^b
Distance plantation-domicile (km)	14,99 ^a	20,25 ^a	15,47 ^a	0,84 ^b

Pour une variable donnée, les mêmes lettres indiquent que les groupes sont statistiquement identiques au seuil de 5 % — *For a given variable, the same letters correspond to groups that are statistically identical at 5% level.*

majoritairement citadins. Nous avons opté pour cette dénomination, qui correspond à la catégorie sociale dominante, afin de garantir la cohérence des dénominations avec les autres groupes.

Le groupe 4 représente seulement 0,3 % des propriétaires, soit 7 personnes. Cinq d'entre elles sont des agriculteurs et deux sont des fonctionnaires. La surface plantée est en moyenne de 16,9 ha répartie sur un nombre moyen de 12,6 parcelles. La motivation principale reste la vente de bois de service pour cinq planteurs et aussi la sécurisation foncière pour les deux autres. Ce groupe est qualifié de planteurs investisseurs.

4. DISCUSSION

L'âge moyen des plantations de teck est de 12 ½ ans. Les plus vieilles parcelles relèvent du régime du taillis ; celui de la futaie est composé majoritairement de parcelles plus récentes. Les jeunes plantations âgées de 5 ans au plus ne sont pas négligeables (16,4 %). Cette modification récente des paysages ruraux due aux plantations de teck est aussi observée en Inde depuis 1990 (Demenois et al., 2005). Comme en Côte d'Ivoire (Maldonado et al., 1999), ces plantations couvrent de petites superficies et sont très morcelées.

La primauté du régime de taillis, en nombre de plantations (71 %) et en superficie (72 %), se justifie par le fait que cette sylviculture du taillis permet de répondre rapidement aux besoins financiers des propriétaires. L'adoption quasi généralisée du taillis s'explique également par la rusticité du teck et par la qualité de son bois permettant de nombreux usages locaux, essentiellement les perches et les piquets destinés à la construction (Maldonado et al., 1999 ; Aoudji et al., 2011).

La démarche de classification des groupes de propriétaires a conduit à un résultat statistique acceptable, dans la mesure où 5,4 % seulement des propriétaires sont mal classés par l'analyse discriminante. Cette démarche confirme la capacité de prédiction des variables retenues au travers de l'analyse factorielle. De même, les tests d'indépendance des groupes et des modalités des variables qualitatives et les comparaisons multiples des moyennes de Dunnett-Turkey-Kramer confirment les différences entre les groupes.

Les types de propriétaires identifiés sont comparables à ceux identifiés par les travaux antérieurs. Les agriculteurs (Kurtz et al., 1981), les fonctionnaires (Boon et al., 2004) et les investisseurs acheteurs de terrain (Karppinen, 2000 ; Kline et al., 2000 ; Demenois et al., 2005). Le premier groupe, celui des petits planteurs paysans, constitué essentiellement d'agriculteurs, est le plus important en termes d'effectifs. Les plantations sont essentiellement de petite taille dans la mesure

où la plantation de teck ne constitue pas leur activité principale. Leur motivation est la vente des produits pour la satisfaction de leurs besoins financiers. Comme l'ont souligné Aoudji et al. (2012), le manque de soutien institutionnel et organisationnel ou la baisse des prix de vente des produits sur le marché pourraient entraîner une reconversion rapide des surfaces plantées en teck vers d'autres spéculations plus rémunératrices, à savoir les palmeraies ou les cultures d'ananas. Le deuxième groupe, celui des petits planteurs citadins, est constitué de propriétaires intéressés par la sécurisation de leur terre. Contrairement au premier groupe, il ne serait pas affecté par l'évolution des prix de vente des produits de teck sur le marché, mais plutôt par l'urbanisation et la croissance démographique, avec comme conséquence l'augmentation des prix du foncier. Les plantations pourraient faire place à des habitations ou être vendues. En effet, le Sud-Bénin subit ces dernières décennies une forte pression agro-foncière, consécutive à la croissance démographique (Le Meur, 2000). Les planteurs majoritairement citadins (groupe 3) sont en majorité des fonctionnaires, comme ceux du groupe 2. Compte tenu des tailles relativement grandes de leurs plantations, ils peuvent être assimilés à des propriétaires terriens. Ils seront moins affectés par les problèmes de prix de vente des produits sur le marché car ils peuvent subvenir à leurs besoins autrement, sans brader le matériel, afin de garantir les plus-values. Ils peuvent plus facilement accepter de changer d'objectifs de production, la production de grumes par exemple. Quant au quatrième groupe, celui des planteurs investisseurs, il se caractérise par la volonté d'investir dans la filière bois. La faible distance plantation-domicile (0,8 km en moyenne) s'explique par le fait que ces propriétaires disposent d'une habitation de campagne située non loin de leurs plantations et où est logé le gardien.

Contrairement aux résultats observés en Europe et en Amérique du Nord, les objectifs et motivations non directement rémunérateurs comme la récréation (Kline et al., 2000), les valeurs esthétiques, l'écologie (Mizaraitte et al., 2005), la préservation de la biodiversité et du paysage (Wiersum et al., 2005) ou la gestion de la faune sauvage sont presque inexistantes. Les types de propriétaires identifiés coïncident partiellement avec ceux de Demenois et al. (2005) en Inde.

Par ailleurs, très peu de différences ont été observées entre les types de propriétaires selon la caractérisation du matériel ligneux. Ceci s'explique par la sylviculture paysanne utilisée pour la mise en place et la gestion des plantations et caractérisée par une conduite des plantations (coupes irrégulières) qui ne respecte pas les normes admises de la sylviculture moderne, notamment l'application d'un plan de gestion. La plupart des produits issus des plantations sont constitués de perches répondant aux besoins du marché et, dans une moindre mesure, des poteaux

utilisés à diverses fins (charpentes, échafaudages, etc.). Actuellement, le bois d'œuvre ne provient pas des plantations privées de teck, mais des formations naturelles ou de coupes non contrôlées et frauduleuses dans les plantations domaniales de teck de l'État.

En conclusion, ce travail a permis de faire l'état des lieux de la foresterie privée du teck au Sud-Bénin. Quatre groupes de propriétaires ont été identifiés et sont essentiellement caractérisés par la taille des exploitations et la motivation (vente des produits, notamment les perches et la sécurisation des parcelles). La gestion durable des plantations de teck devra prendre en compte les spécificités de chaque groupe, leurs atouts et contraintes. En effet, la demande des produits de teck est manifeste et en constante évolution, avec surtout celle concernant les grumes destinées à l'exportation. L'évolution vers cet objectif de production ne constitue pas un obstacle majeur pour les groupes de planteurs majoritairement citadins et gros planteurs, mais nécessite une organisation institutionnelle. Pour les deux autres groupes de petits planteurs, il faut une prise de conscience des plus-values générées par la production des grumes. Pour concilier les diverses contraintes, l'appropriation d'itinéraires techniques associée à un plan de gestion simple (sylviculture multi-strates et/ou multi-objectifs) favorisant les revenus financiers réguliers et la mise en place d'une véritable filière constituent des alternatives pour une gestion efficace et la promotion de cette ressource ligneuse.

Remerciements

Les auteurs remercient la Commission Universitaire pour le Développement (Belgique) pour avoir financé cette étude à travers le Projet Interuniversitaire Ciblé « Contribution au développement d'une filière de teck au départ des forêts privées du Sud-Bénin (Département Atlantique) ».

Bibliographie

- Aoudji A.K.N. et al., 2011. Satisfaction across urban consumers of smallholder-produced teak (*Tectona grandis* L.f.) poles in South Benin. *For. Policy Econ.*, **13**(8), 642-651.
- Aoudji A.K.N. et al., 2012. Functioning of farm-grown timber value chains: lessons from the smallholder-produced teak (*Tectona grandis* L.f.) poles value chain in Southern Benin. *For. Policy Econ.*, **15**, 98-107.
- Atindogbé G., Aoudji A.K., Fonton N.H. & Lejeune P., 2011. Taille des placeaux de caractérisation des teckeraies à sylviculture paysanne au Sud-Bénin. *Bois For. Trop.*, **310**(4), 69-78.
- Beach R.H., Pattanayak S.K., Murray B.C. & Abt R.C., 2005. Econometric studies of non-industrial private forest management: a review and synthesis. *For. Policy Econ.*, **7**(3), 261-281.
- Beaud J.P., 1997. L'échantillonnage. In : Poupart J. et al., eds. *La recherche quantitative. Enjeux épistémologiques et méthodologiques*. Montréal, Canada : Gaëtan Morin éditeur, 185-205.
- Bengston D.N., 1994. Changing forest values and ecosystem management. *Soc. Nat. Resour.*, **7**, 515-533.
- Berg S., 1988. Snowball sampling. In: Kotz S. & John N.L., eds. *Encyclopedia of statistical sciences*. Vol. 8. New York, USA: Wiley, 528-532
- Boon T.E., Meilby H. & Thorsen B.J., 2004. An empirically based typology of private forest owners in Denmark: improving communication between authorities and owners. *Scand. J. For. Res.*, **Suppl. 4**, 45-55.
- Bourke L. & Luloff A.E., 1994. Attitudes toward the management of non-industrial private forest land. *Soc. Nat. Resour.*, **7**(5), 445-457.
- Davies D., 2001. *An investigation into the factors determining ruminant livestock distribution in the far Southwest*. PhD thesis: University of Plymouth (United Kingdom).
- Demenois J., Heurtaux A., Depommier D. & Patil S., 2005. Filière et développement du teck en Inde du Sud : quel avenir pour les plantations privées ? *Bois For. Trop.*, **286**(4), 41-54.
- Dhubhain A.N. et al., 2007. The values and objectives of private forest owners and their influence on forestry behaviour: the implications for entrepreneurship. *Small-scale For.*, **6**, 347-357.
- Dunnett C.W., 1980. Pairwise multiple comparisons in the unequal variance case. *J. Am. Stat. Assoc.*, **75**, 796-800.
- Dupuy B., Maître H.F. & N'Guessan Kanga A., 1999. Table de production du teck (*Tectona grandis* L.f.) : l'exemple de la Côte d'Ivoire. *Bois For. Trop.*, **261**, 5-16.
- Emtage N., Herboh J. & Harrison S., 2007. Landholder profiling and typologies for natural resource management policy and program support: potential and constraints. *Environ. Manage.*, **40**, 481-492.
- Ganglo C.J., Lejoly J. & Pipart T., 1999. Le teck (*Tectona grandis* L.f.) au Bénin, gestion et perspectives. *Bois For. Trop.*, **261**(3), 17-27.
- Greiner R. & Gregg D., 2011. Farmers' intrinsic motivations, barriers to the adoption of conservation practices and effectiveness of policy instruments: empirical evidence from Northern Australia. *Land Use Pol.*, **28**, 257-265.
- Hair J.F., Black W.C., Babin B.J. & Anderson R.E., 2010. *Multivariate data analysis*. 7th ed. Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice Hall.
- Hugosson M. & Ingermarson F., 2004. Objectives and motivations of small-scale forest owners; modelling and qualitative assessment. *Silva Fenn.*, **38**(2), 217-231.
- Johnston L.G. & Sabin K., 2010. Échantillonnage déterminé selon les répondants pour les populations difficiles à joindre. *Methodol. Innovations Online*, **5**(2), 38-48.

- Karppinen H., 1998. Values and objectives of non-industrial private forest owners in Finland. *Silva Fenn*, **32**(1), 43-59.
- Karppinen H., 2000. *Forest values and the objectives of forest ownership*. PhD thesis: University of Helsinki (Finland).
- Kline J.D., Alig R.J. & Johnson L., 2000. Fostering the production of non-timber services among forest owners with heterogeneous objectives. *Forest Sci.*, **46**(2), 302-311.
- Kuehne G., Bjornlund H. & Cheers B., 2007. There is more than one type of farmers. *Int. J. Interdiscip. Soc. Sci.*, **2**, 179-186.
- Kurtz W.B. & Lewis B.J., 1981. Decision-making framework for non-industrial private forest owners: an application in the Missouri Ozarks. *J. For.*, **79**(5), 285-288.
- Lankester A., Valentine P. & Cottrell A., 2009. The Sweeter Country: social dimensions to Riparian management in the Burdekin rangelands, Queensland. *Australas. J. Environ. Manage.*, **16**, 94-102.
- Lau M.K., 2011. *Dunnnett-Tukey-Kramer pairwise multiple comparison test adjusted for unequal variances and unequal sample sizes. Package DTK, 3.1*. Flagstaff, AZ, USA: Northern Arizona University, Department of Biological Sciences.
- Le Meure P.Y., 2000. Logiques paysannes au Bénin : courtage, associations, réseaux et marchés. *Autrepart*, **13**, 91-108.
- Loupe D., 2008. *Tectona grandis* (L.f) In : Loupe D., Oteng-Amoako A.A. & Brink M., eds. *Ressources végétales de l'Afrique tropicale. Bois d'oeuvre 1*. [Traduction de : *Plant Resources of Tropical Africa. Timbers 1*]. Wageningen, Pays-Bas : Fondation PROTA ; Leiden, Pays-Bas : Backhuys Publishers ; Wageningen, Pays-Bas : CTA.
- Maldonado G. & Loupe D., 1999. Les plantations villageoises de teck en Côte d'Ivoire. *Bois For. Trop.*, **262**, 9-30.
- McLeay F., Martin S. & Zwart T., 1996. Farm business marketing behaviour and strategic groups in agriculture. *Agribusiness*, **12**, 339-351.
- Mizaraitė D. & Mizaraš S., 2005. The formation of forestry in countries with economy in transition: observations from Lithuania. *Small-scale For.*, **4**(4), 437-450.
- Nichiforel L., 2010. Forest owners' attitudes towards the implementation of multi-functional forest management principles in the district of Suceava, Romania. *Ann. For. Res.*, **53**(1), 71-80.
- Niskanen A., 1998. Financial and economic profitability of reforestation in Thailand. *For. Ecol. Manage.*, **104**, 57-68.
- Sherren K., Fisher J. & Price R., 2010. Using photography to elicit grazier values and management practices relating to tree survival and recruitment. *Land Use Pol.*, **27**, 1056-1067.
- Tsouriannis L., 2007. *The marketing strategies of livestock enterprises in objective one regions: a comparative study between Greece and United Kingdom*. PhD thesis: University of Plymouth (United Kingdom).
- Urquhart J., Courteney P. & Slee B., 2010. Private ownership and public good provision in English. *Small-scale For.*, **9**, 1-20.
- Van Herzele A. & Van Gossum P., 2008. Typology building for owner-specific policies and communications to advance forest conversion in small pine plantations. *Landscape Urban. Plan.*, **87**, 201-209.
- Vanclay J., 2005. Using a typology of tree-growers to guide forestry extension. *Ann. Trop. Res.*, **27**(1), 97-103.
- Vogt W.P., 1999. *Dictionary of statistics and methodology: a non-technical guide for the social sciences*. London: Sage Publications Inc.
- Warner R.M., 2008. *Applied statistics*. Thousand Oaks, CA, USA: Sage Publications Inc.
- Wiersum K.F., Elands B.H.M. & Hoogstra M.A., 2005. Small-scale forest ownership cross Europe: characteristics and future potential. *Small-scale For.*, **4**(1), 1-19.

(42 réf.)