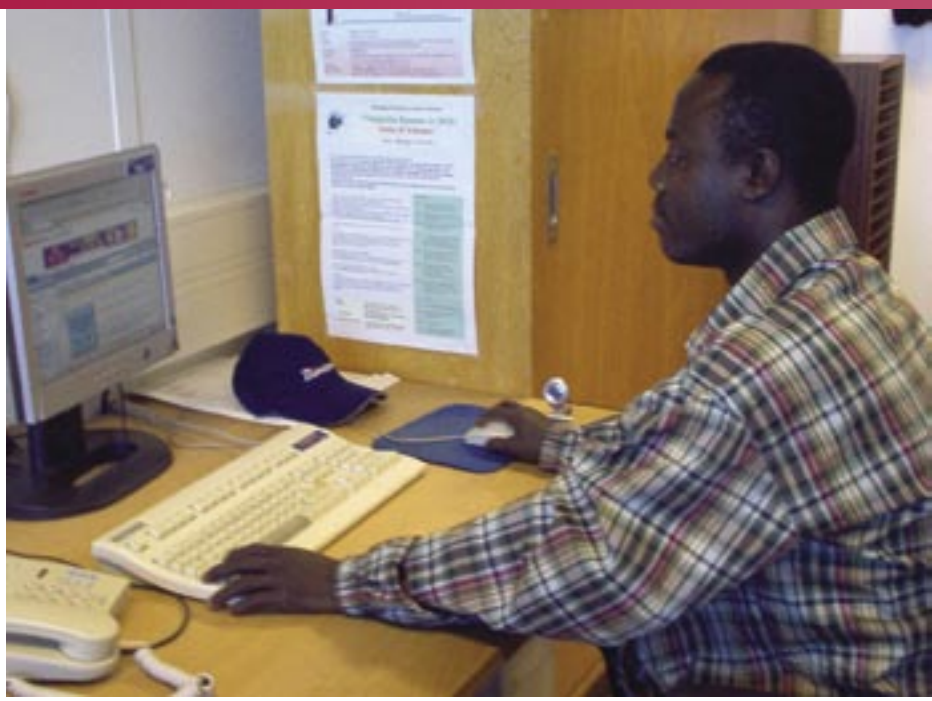
Rapport de bourse

Combien de carbone les plantations de teck du Ghana séquestrent-elles?

par Samuel Asirifi Boateng

Institut de recherche forestière du Ghana

LES forêts servent de réservoir important de carbone, contenant environ 80% de tout le carbone stocké par la végétation de la planète. De grandes quantités de carbone peuvent être libérées dans l'atmosphère lors de la conversion de forêts à d'autres utilisations des terres, contribuant à l'augmentation des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. La disparition rapide de notre domaine forestier est donc extrêmement préoccupante.



L'auteur au travail effectuant ses recherches au bureau.

De nombreuses mesures ont été conçues et mises en place pour encourager le boisement et le reboisement; parmi celles-ci, le Mécanisme pour un développement propre du Protocole de Kyoto, aux termes duquel des activités de boisement-reboisement seraient susceptibles de bénéficier de crédits qui permettraient de rémunérer le piégeage de carbone. Des méthodes efficaces et précises de comptabilité du carbone sont nécessaires pour mettre en application de tels projets de piégeage.

L'objectif de la bourse que m'a octroyée l'OIBT était donc d'acquérir des compétences en la matière et la connaissance des diverses méthodes de modélisation appliquées pour comptabiliser le carbone. Cette étude a été menée à l'université d'agronomie de Wageningen aux Pays-Bas, sous la tutelle du professeur G. M. J. Mohren.

Programme de plantations du Ghana

Dans le souci de contribuer au développement économique et de fournir de nouvelles ressources en bois, le Ghana s'est fixé un programme destiné à replanter 20.000 hectares de ses terres forestières dégradées tous les ans. Les nouvelles plantations servent également à séquestrer le carbone.

Planté pour la première fois en 1905 (Odoom & Varmola 2002), le teck (*Tectona grandis*) est l'une des principales espèces feuillues utilisées pour les plantations au Ghana. Le teck se développe très bien au Ghana, son accroissement annuel moyen se situant à 8–10 m³ par hectare (Bhat & Ma 2004). Les plantations sont créées selon les systèmes "tuangya" et les cultures monocycliques "normales".

Caractéristiques des sites

Tableau 1: Caractéristiques générales des placettes d'échantillonnage

PARAMETRE	SITE	
	TAMALE	BOLGATANGA
Superficie (hectares)	0,063	0,063
Hauteur (m)	21,7	23,3
Surface terrière (m^2 par hectare)	26,5	32,4
VOLUME		
Tiges (m^3 par hectare)	268	343
Feuillage (m^3 par hectare)	19,6	21,4
Branches (m^3 par hectare)	171	211
Racines (m^3 par hectare)	105	111
VOLUME TOTAL *(m^3 par hectare)*	**564**	**686**

Description du modèle

Le modèle de simulation CO2FIX, version 3.1, (Masera *et al.* 2001) est un outil convivial conçu pour mesurer l'équilibre du carbone des écosystèmes non boisés et boisés. C'est un modèle multi-cohortes (voir plus loin), applicable au niveau de l'écosystème dans de nombreuses situations, y compris les projets de reboisement, l'agroforesterie et les systèmes d'exploitation forestière sélective. Il peut être téléchargé gratuitement du site Internet: http://www.efi.fi/projects/casfor/. Pour installer le programme sur les ordinateurs individuels, il suffit de disposer des moyens suivants: processeur Intel 80386, mémoire de RAM 4 MB, espace libre de 4 MB sur le disque dur et tout logiciel d'exploitation Win32 précédemment installé.

Une 'cohorte' est définie dans le modèle comme étant un groupe d'arbres censés avoir des caractéristiques de croissance semblables et susceptible d'être traité comme une seule entité dans le modèle. Les paramètres à prendre en compte pour exploiter le modèle comprennent la biomasse initiale, la croissance et la mortalité de la cohorte, ainsi que les interactions avec et au sein de la cohorte. Le modèle CO2FIX a plusieurs composantes, à savoir:

Modèles de la biomasse et du sol

Le modèle tient compte de la totalité du carbone dans la biomasse vivante (aérienne et dans le sous-sol). Les méthodes de base pour modéliser la croissance d'une forêt reposent sur: a) la croissance des arbres en fonction de l'âge des arbres ou de

la cohorte; et b) la croissance des arbres en fonction de leur taille (par exemple surface terrière, volume ou biomasse).

Lorsqu'on connaît l'âge d'une cohorte, la croissance de la biomasse est souvent modélisée en fonction du temps. D'autre part, si l'âge de la cohorte n'est pas connu, l'accroissement de la biomasse est modélisé en fonction de l'incrément de diamètre. La mortalité de chaque cohorte peut être décrite de deux manières: mortalité due à la sénescence et à la concurrence liée à la densité, et la mortalité causée pendant et après les abattages.

Pour chaque cohorte, il faut définir des paramètres pour les éclaircies et la coupe finale. L'information nécessaire concernant chaque cohorte inclut: l'âge auquel le prélèvement a lieu; l'intensité de récolte (fraction de biomasse de la cohorte enlevée); et la répartition de la biomasse enlevée entre différentes classes de matière première, élagage, grumes, arbres adultes et bois de feu.

Pour le modèle du sol, les données nécessaires sont: la température annuelle moyenne, les précipitations durant la saison de croissance, et l'évapotranspiration potentielle durant la saison de croissance dans la zone de l'étude.

Modèle du produit

Le modèle du produit estime le stock de carbone du produit, de son prélèvement jusqu'à sa décomposition finale. Il prend en compte la durée de vie du produit, son utilisation, et la partie de l'arbre dont il provient.

Le modèle de la bioénergie calcule les effets produits par l'utilisation du bois ou de déchets de bois pour la génération d'énergie. Les opérations destinées à éviter des émissions peuvent être exprimées en termes de carbone et être ajoutées au stock total entré dans le système pour calculer les incidences de la plantation modélisée sur l'atmosphère.

Collecte de données

Pour exploiter le modèle, des données ont été rassemblées dans deux plantations de teck, à Bolgatanga (11°47N, 0°51W) et Tamale (9°25N, 0°51W) dans le nord du Ghana. Des placettes expérimentales de 25 m x 25 m ont été provisoirement délimitées au centre des plantations; les arbres de ces placettes ont été comptés pour déterminer leur densité. La hauteur et le diamètre à hauteur d'homme ont été mesurés pour calculer la surface terrière et le volume des tiges. Les données de base relatives à ces sites figurent dans le *tableau 1*.

Les sols des deux sites sont des sols ocre de la savane que l'on trouve sur les grès du bassin de la Volta. Les horizons supérieurs sont généralement des limons sablonneux brun-grisâtre de faible épaisseur (<20 cm) et grisâtre-brun, faiblement granuleux et friables. Les précipitations annuelles sont de 1000 à 1200 mm, atteignant leur maximum en août et septembre. La température annuelle moyenne est de 28°C (Boateng 1966).

Le modèle supposait une rotation de 40 ans, une densité moyenne du bois de 480 kg par m³ et un mélange de produits (bois de sciage, arbres adultes et bois de feu) récolté au cours de la vie de la plantation. Le *tableau 2* récapitule les résultats de la modélisation.

On estime donc que le volume net de carbone qui serait accumulé sur une période de rotation de 40 ans atteindrait 165 tonnes par hectare à Tamale et 191 tonnes à Bolgatanga.

Accumulation de carbone

Tableau 2: Stock de carbone accumulé dans deux plantations de teck au Ghana

	TAMALE	BOLGATANGA
COMPOSANTE	**VOLUME** *(m³ par hectare)*	
Tiges	35,7	43,9
Feuillage	4,72	5,16
Branches	40,9	50,7
Racines	25,3	26,6
	CARBONE *(tonnes par hectare)*	
Biomasse	107	126
Produits	9,73	12,8
Sol	35,8	43,9
TOTAL	**165**	**191**

Conclusion

D'autres essais des paramètres du modèle devraient être effectués dans d'autres plantations de teck au Ghana. Ce programme de formation a permis de dégager de nombreux enseignements et j'espère qu'il améliorera mon travail et ma contribution à la gestion environnementale du pays.

Références

Bhat, K. & Ma, H.O. 2004. L'union fait la force. *AFT* 12/1.

Boateng, E. 1966. *Geography of Ghana*. Second edition. Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni.

Masera O., Garza-Caligaris J., Kanninen M., Karjalainen T., Liski J., Nabuurs G., De Jong B. & Mohren G. 2001. Modeling carbon sequestration in afforestation, agroforestry and forest management projects: the CO2FIX V.2 approach. *Ecological Modelling* 164: 177–199.

Odoom, F. & Varmola, M. 2002. Hardwood plantations in Ghana. FAO Document de travail FD/24. FAO, Rome, Italie.

Bourses octroyées

Vingt-cinq bourses représentant au total 156 100 dollars E-U ont été octroyées lors de la 39ème session du Conseil international des bois tropicaux en novembre 2005. Les candidats retenus sont:

Stephen Lartey Tekpetey (Ghana), pour un doctorat en technologie du bois; **Bibi Pamela Mbohno** (Cameroun), pour un diplôme universitaire sur la gestion des écosystèmes forestiers tropicaux; **Qiao Chen** (Chine), pour un stage de formation sur le suivi et la gestion des forêts par télédétection; **Fernando Fernández Méndez** et **Carolina Alcázar Caicedo**, de Colombie, pour entreprendre un programme de maîtrise sur la gestion et la conservation des forêts tropicales et de la biodiversité; **Ripu Mardhan Kunwar** (Népal), pour la préparation d'un document technique sur les produits forestiers non ligneux du Népal; **Newton Jordao Zerbini** (Brésil), pour des recherches de doctorat à Xingu (Pará, Brésil); **Minlend Albert** (Cameroun), pour participer à un stage sur la gestion durable des ressources naturelles; **Vag-Lan Gomes Boges** (Brésil), pour la préparation d'un document technique sur l'économie des produits des arbres de babassu et leurs dérivés en Amazonie; **Ganesh Bahadur Karki** et **Shiv Kumar Manjan**, du Népal, pour entreprendre un programme de maîtrise sur la gestion des bassins versants; **Remy Shabantu Mukongo** (République démocratique du Congo), pour participer à un stage de formation sur les produits forestiers; **Arsenio Bacerdo Ella** (Philippines), pour publier des manuels sur les bois des Philippines; **Janice Monica Bollers** (Guyana), pour suivre un programme de maîtrise sur la foresterie écologique; **Denis Ngatse** (Congo), pour suivre une formation concernant l'amélioration de la transparence du commerce international des bois tropicaux; **María Soledad Bastidas Fegan** (Equateur), pour un programme en matière d'agroforesterie; **Edouardo Zama** (République centrafricaine), pour un programme de maîtrise sur la gestion participative des ressources forestières; **Adje Oliver Ahimin** (Côte d'Ivoire), pour des recherches de doctorat concernant l'élaboration de critères permettant de déterminer la haute valeur de conservation des forêts et les traitements sylvicoles dans les forêts tropicales; **Keassemon Herve Kone** (Côte d'Ivoire), pour préparer une thèse de doctorat sur la réduction des espèces envahissantes dans les plantations de teck; et **Sadhna Tripathi** (Inde), pour participer à un voyage d'étude.