Des équations allométriques pour le bassin du Congo

Péroches Adrien [1], Kondaoulé Josiane [2], Fayolle Adeline [3], Bauwens Sébastien [3], Dubiez Emilien [1], Langevin Christine [2], Yongo Bombo Olga Diane [4], Boyemba Bosela Faustin [5], Loumeto Joël [6], Ngomanda Alfred [7], Obiang Mbomio Diosdado [8], Sonké Bonaventure [9], Maïdou Hervé [10]

[1] ONF International , Nogent-sur-Marne, France – adrien.peroches@onfinternational.org
[2] TEREA, Marseille, France
[3] Nature +, Gembloux, Belgique
[4] Université de Bangui, Bangui, République Centrafricaine
[5] UNIKIS, Kisangani, République démocratique du Congo
[6] Université Marien Ngouabi, Brazzaville, République du Congo
[7] IRET, Libreville, Gabon
[8] INDEFOR, Bata, Guinée-équatoriale
[9] ENS – Université de Yaoundé I, Yaoundé, Cameroun
[10] Projet PREREDD+, Yaoundé, Cameroun

Les recherches sous-jacentes à ces résultats ont reçu un financement du Fond Mondial pour l'Environnement au titre du don N° TF010038 administré par la Banque Mondiale, dans le cadre de la composante 2b du PREREDD+ « Etablissement des équations allométriques pour les types de forêts du Bassin du Congo », composante mise en œuvre par le consortium ONFi/TEREA/Nature+, grâce à l'aide logistique des entreprises Alpicam-Grumcam, CFT, CIB, Rougier Gabon, SEFCA, SICME S.A.

Figure 1 : Déforestation pour la mise en culture en RCA

1 - La Réduction des Émissions dues à la Déforestation et à la Dégradation des forêts (REDD+), un enjeu de taille dans la lutte contre le changement climatique

✓La **déforestation/dégradation des forêts représente 12 % des émissions de CO2** de la planète (Van der Werf *et al.*, 2009).
✓**La déforestation en Afrique centrale s'amplifie** du fait de la forte croissance démographique, des pratiques agricoles extensives et de l'insuffisance d'application des lois forestières dans la sous-région (Figure 1) (Eba'a Atyi *et al.,* 2008).

✓**Mise en place du mécanisme REDD+ diminuer la déforestation** moyennant des compensations financières (Angelsen *et al.*, 2013).
✓**Nécessité d'avoir un système de Mesure, Notification et Vérification (MNV)** pour estimer les stocks de carbone (Gibbs *et al.*, 2007).
✓**Nécessité de développer des équations allométriques de biomasse adaptées** aux forêts en question (Gibbs *et al.*, 2007).

2 - Établir des équations allométriques pour estimer la biomasse dans les forêts du bassin du Congo, une étape nécessaire pour la mise en œuvre effective du mécanisme REDD+

✓**Le bassin du Congo est peu fourni en équations allométriques précises** et incorporant de gros arbres (Figure 2) (Loubota Panzou *et al.*, 2015).

✓Si **l'équation pantropicale de référence de Chave *et al.* (2014)** contient 25 % d'arbres africain, sa validité **n'a pas encore été testée en Afrique centrale.**

✓**L'établissement d'un jeu de données solide dans la sous-région est donc un enjeu important**.

3 - Une cartographie des types de forêts du Bassin du Congo utilisée pour stratifier l'échantillonnage

✓Les équations allométriques pantropicales existantes dont la validité a été testée en Afrique sont déterminées pour trois catégories bioclimatiques (« wet », « moist » et « dry ») (Chave *et al.*, 2005).

✓Malgré des variations allométriques**, les forêts d'Afrique centrale font toutes parties du type «moist »** (Chave *et al.*, 2005).

✓**Au Cameroun**, Fayolle *et al* (2013) confirment la **validité de l'équation de Chave** *et al.* (2005) **alors qu'au Gabon**, Ngomanda *et al.* (2014), montrent que **cette équation surestime la biomasse** de 40 %.

✓Pour produire des données spécifiques aux types forestiers, **une stratification a été réalisée** (Figure 2) à partir de cartes de végétation issues d'études floristiques ou de télédétection, d'analyses spatiales provenant de données d'inventaires forestiers et de cartes d'occupation du sol issues de la télédétection (Fayolle *et al.,* 2014).

✓**Six strates dans six pays différents vont être échantillonnées** (Figure 2)(Bauwens & Fayolle, 2014).

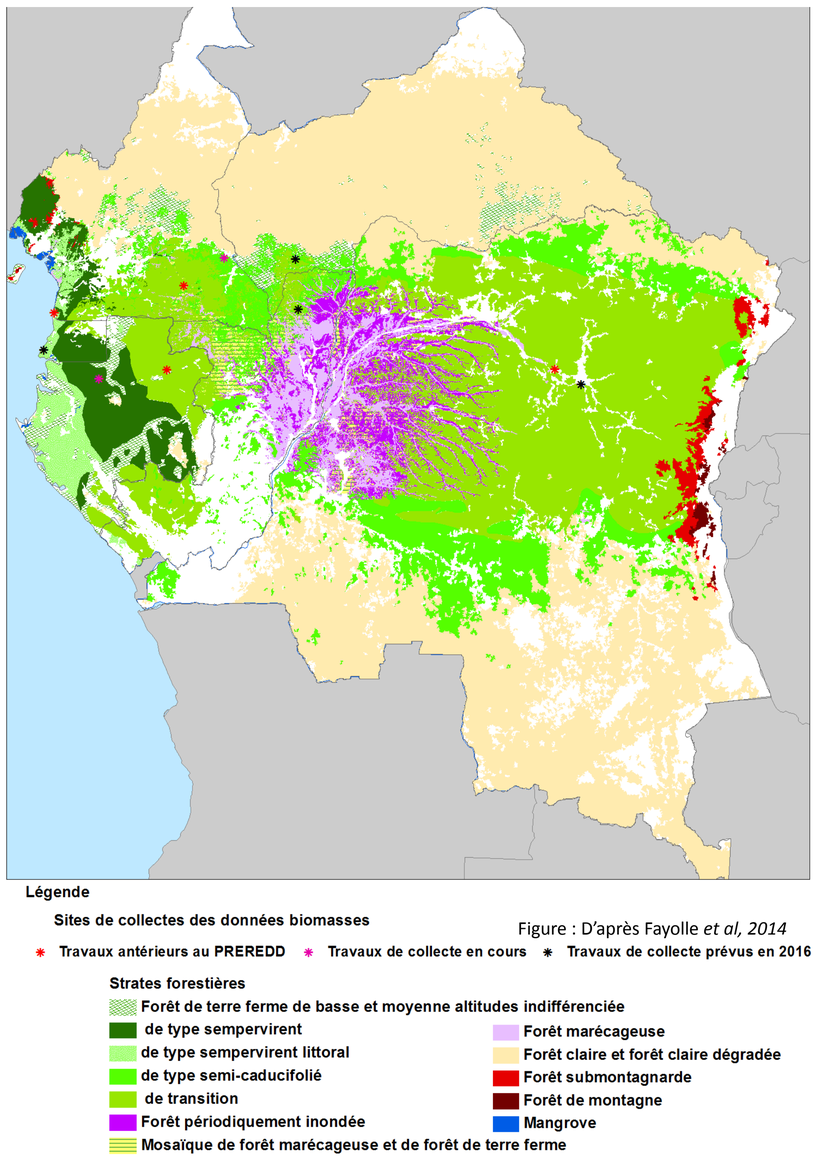

Figure : D'après Fayolle *et al, 2014*

Figure 2 : Stratification des forêts du bassin du Congo et localisation des sites de mesure de biomasse

4 - Un protocole standardisé de collecte des données destructives de biomasse sur le terrain et au laboratoire

✓**Un protocole standardisé de mesure** de la biomasse aérienne totale a été élaboré. Les arbres de Ø <70 cm sont entièrement pesés. Les autres, sont partiellement cubés. Du bois est prélevé pour établir l'infradensité (Figure 3) (Bauwens & Fayolle, 2014).

✓ **L'application du protocole et la qualité des données sont régulièrement évalués** sur site par les experts du consortium ONFI/TEREA/Nature + afin d'assurer la production d'un jeu de données homogène et fiable.

✓En 2017, l'Afrique centrale sera la seule région au monde à disposer d'un échantillonnage homogène de **780 arbres de 90 espèces** permettant d'évaluer l'allométrie et ses variations.

✓C'est **déjà 140 arbres qui ont été mesurés** au Cameroun et au Gabon.

Figure 3 : Un protocole standardisé de collecte des données sur le terrain et au laboratoire est appliqué sur six sites

5 - Un réseau de chercheurs d'Afrique centrale fédéré

✓Les mesures et la valorisation scientifique sont réalisées par **six instituts de recherches d'Afrique centrale** se rencontrant régulièrement sous l'impulsion du projet PREREDD+ et du Consortium constitué des firmes ONFI/TEREA/Nature + (Figure 4).

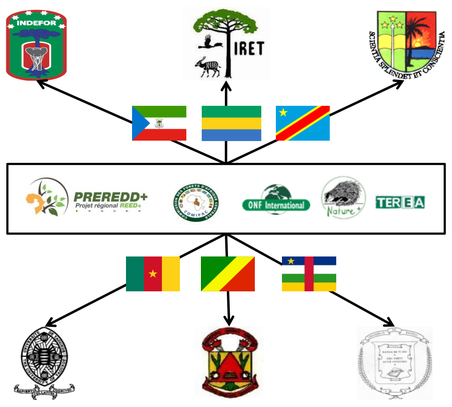

Figure 4 : Les acteurs de la réalisation des équations allométriques du bassin du Congo

✓Ces travaux débouchent sur **des stages de master et des thèses**, créant un **pool d'experts des mesures de biomasse dans la sous-région.**

Source bibliographiques

Eba'a Atyi R., Devers D., De Wasseige C. & F. Maisels, 2008, État des forêts d'Afrique centrale : synthèse sous-régionale , *in De Wasseige C., Devers D., De Marcken P., Eba'a Atyi R., Nasi R. & Mayaux P. (dir.), Les forêts du bassin du Congo. État des forêts 2008, Office des publications de l'Union européenne, Luxembourg, 2009, p. 17-44.*

Angelsen A., Brockhaus M., Sunderlin W.D., & Verchot L.V., 2013. Analyse de la REDD+ : Les enjeux et les choix. *CIFOR, Bogor, Indonésie.*

Bauwens S. & Fayolle A., 2014, Protocole de collecte des données sur le terrain et au laboratoire nécessaires pour quantifier la biomasse aérienne des arbres et pour l'établissement d'équations allométriques. *Projet PREREDD+, 47 p.*

Chave J., Andalo C., Brown S., Cairns M. A., Chambers J. Q., Eamus D., Folster H., Fromard F., Higuchi N., Kira T., Lescure J. P., Nelson B. W., Ogawa H., Puig H., Riera B. & Yamakura T., 2005, Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests. *Oecologia, 145, p. 87 – 99.*

Chave J., Réjou-Méchin M., Burquez A., Chidumayo E., Colgan M. S., Delitti W.B.C., Duque A., Eid T., Fearnside P.M., Goodman R.C., Henry M., Martinez-Yrizar A., Mugasha W.A., Muller-Landau H.C., Mencuccini M., Nelson B.W., Ngomanda A. Nogueira E.M., Ortiz-Malavassi E., Pélissier R., Ploton P., Ryan C.M., Saldarriaga J.G. & Vieilledent G., 2014, Improved allometric models to estimate the aboveground biomass of tropical trees. *Global Change Biology, 20, p. 3177–3190..*

Fayolle A., Doucet J-L., Gillet J-F., Bourland N. & Lejeune P., 2013, Tree allometry in Central Africa: Testing the validity of pantropical multi-species allometric equations for estimating biomass and carbon stocks. *Forest Ecology and Management 305, p. 29–37.*

Fayolle A., Handerek D. & Lejeune P., 2014, Stratification des forêts du bassin du Congo pour l'établissement d'équations allométriques. *Projet PREREDD+, 43 p.*

Gibbs H., Brown B., O'Niles J. & Foley A.J., 2007, Monitoring and estimating tropical forest carbon stocks: making REDD a reality. *Environ. Res. Lett., doi:10.1088/1748-9326/2/4/045023.*

Loubota Panzou G.J., Doucet J.L., Loumeto J.J., Biwolé A., Bauwens S. & Fayolle A., 2015, biomasse et stocks de carbone des forêts tropicales africaines (Synthèse bibliographique). *A paraître.*

Ngomanda A., Engone Obiang N.L., Lebamba J., Moundounga Mavouroulou Q., Gomat H., Mankou G.S., Loumeto J., Midoko Iponga D., Kossi Ditsouga F. & Zinga Koumba R., 2014. Site-specific versus pantropical allometric equations: Which option to estimate the biomass of a moist central African forest? *Forest Ecology and Management, 312, p. 1–9.*

Van der Werf G.R., Morton D.C., DeFries R.S., Olivier J.G.J., Kasibhatla P.S., Jackson R.B., Collatz G.J. & Randerson J.T., 2009, CO_2 emissions from forest loss. *Nature Geosciences*, 2(11), p. 737–738.