



A Long term EU-Africa research and Innovation Partnership on food and nutrition security and sustainable Agriculture



EUROPEAN UNION

THIS PROJECT HAS CO-FINANCED FROM THE EUROPEAN UNION'S FINANCIAL INSTRUMENTS INCLUDING THE EUROPEAN AGRARIAN DEVELOPMENT FUND (ERDF) UNDER THE PREVIOUS COMMON AGRICULTURAL POLICY (CAP) (2014-2020)

Roles of Agroforestry in sustainable intensification of small farMs and food SEcurity for Socletles in West Africa



WP2 Ecosystem Services - Task 2.2. Supporting & regulating services D 2.2.2. Tree impacts at parkland and territory scales (60% completed)

D 2.2.2.1 - Burkina-Faso

(G. Serpantié, B. Bastide, P. Koura, H. Ouoba, I. Thiombiano)

D 2.2.2.1.1. Service écosystémique de support « habitat écologique »

Methodologie : Le parc agroforestier représente un habitat pour les cultures, les végétaux ligneux (buissons, arbres), les oiseaux, et insectes et favorise par l'effet climatique et pédologique local des arbres (ombrage en période chaudes, redistribution d'eau entre horizons, apport de matières organiques fraîches par les feuilles, renouvellement racinaire et exsudats) la biodiversité du sol. Sur une station de mini-transect on peut observer plusieurs cultures, plusieurs espèces d'arbres et buissons. Les ligneux représentent eux même un habitat (insectes, parasites, oiseaux) et une source de connectivité écologique en fonction d leur densité. Les indicateurs de biodiversité sont ici limités au nombre d'espèces rencontrées et à la présence de nids (oiseaux ou insectes) dans les arbres inventoriés.

station culmine significativement à Badoné et à Guegueré (pays Dagara) au parc moins spécialisé et plus ancien que chez les Bwa/Mossi (parcs de rente) (Fig. 1). En revanche les espèces de buisson culminent dans les villages Bwa (pour la même raison de parc « jeune », issu de défrichements récents). Les petites parcelles de Lofing font qu'on y trouve plus d'espèces cultivées. La moyenne du nombre d'espèces d'arbres est d'environ 4 par ha quelle que soit la facette. L'effet des facettes sur la biodiversité n'est significatif que sur les espèces buissonnantes, et donc la diversité d'espèces ligneuses totales, et les cultures (Fig. 2). Les espèces buissonnantes sont nombreuses à persister en champs de brousse récents. De même les cultures apparaissent un peu moins diversifiées dans les champs des « villages de brousse », peut-être parce que les parcelles sont plus vastes (Fig. 2).

Résultats : Le nombre d'espèces d'arbres par

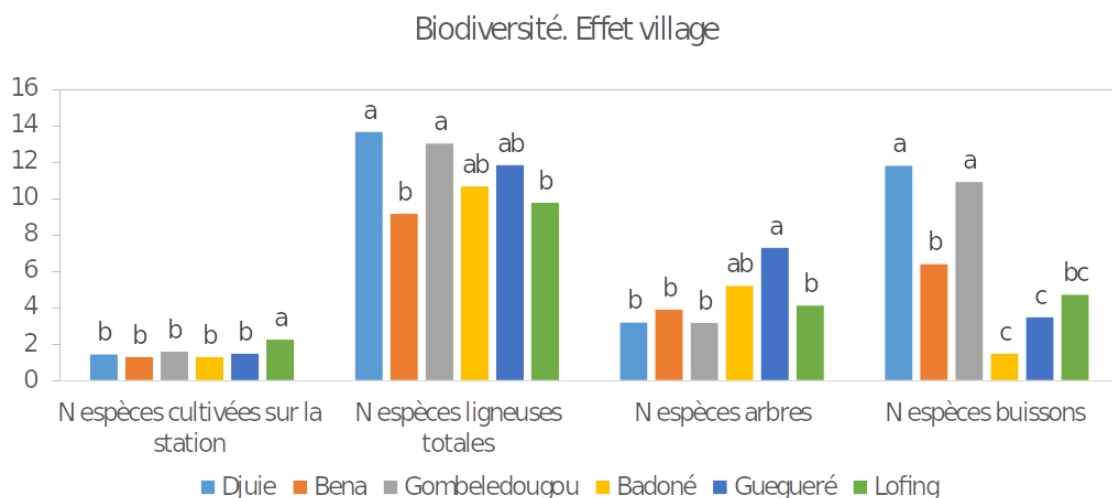


Fig. 1. Indicateurs de biodiversité dans le parc en fonction du villages d'ouest (Bwa: Djué, Béna, Gombélédougou) en est (Dagara: Badoné, Guégueré, Lofing). La même lettre indique l'absence de différence significative entre moyennes

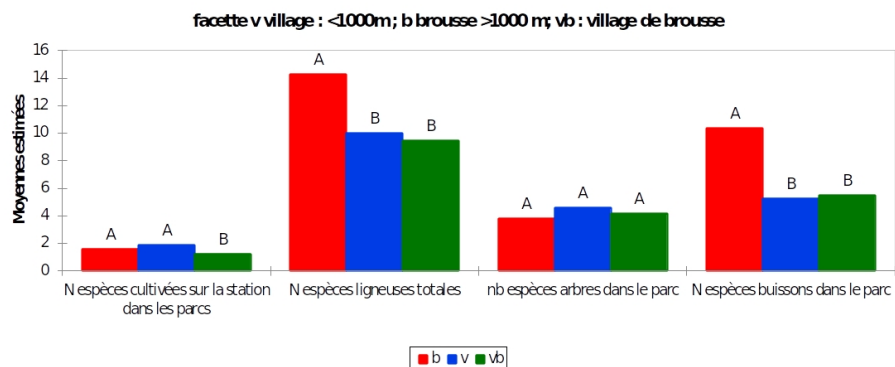


Fig. 2. Indicateurs de biodiversité dans le parc selon les facettes de paysage. La même lettre indique l'absence de différence significative entre moyennes

On trouve plus de nids à Lofing et Béna que dans la zone de Guéguéré, pourtant au parc très diversifié (Fig. 3). Un effet observateur est possible, car celui de Lofing et celui de Béna avaient eu plus d'expérience que les observateurs paysans de Guéguéré. A l'échelle des populations d'arbres, il existe un effet espèce caractéristique vis-à-vis des populations

d'oiseaux. Certaines espèces semblent régulièrement être des habitats préférentiels d'oiseaux (comme *F. albida*), Fig. 4a et b). Au contraire, Néré et Karité font partie des moins attractifs. En matière d'insectes, la situation semble plus variable, mais toutes les données n'ont pas encore été traitées.

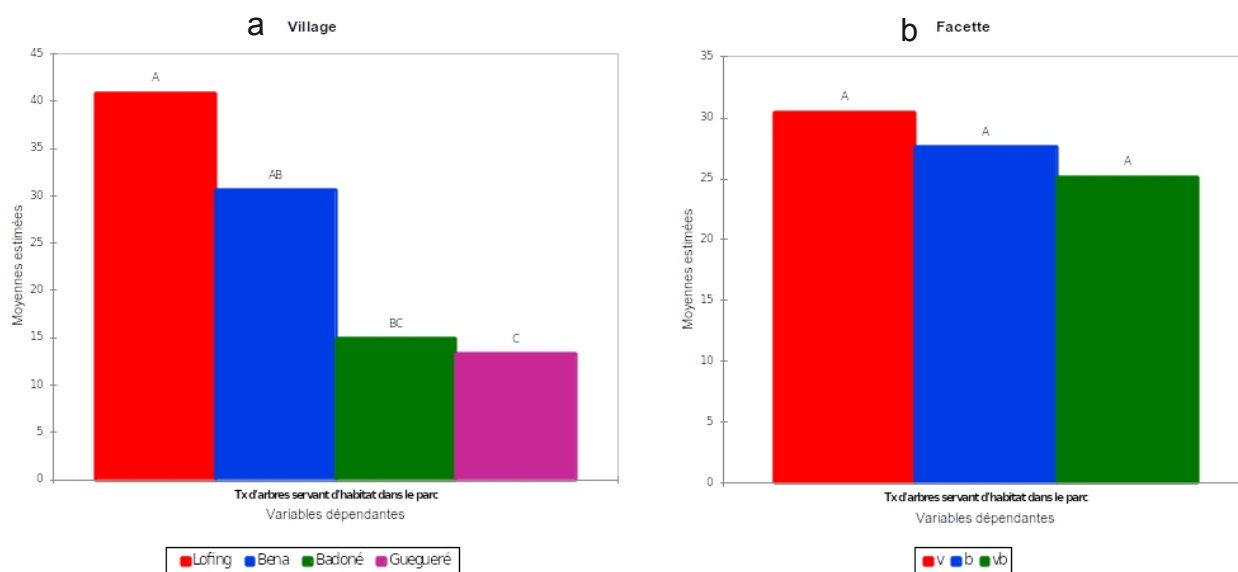


Fig. 3. Indicateurs de biodiversité dans les arbres (arbres servant eux-mêmes d'habitat) selon le village (a) d'ouest (Bwa: Djué, Béna, Gombélé Dougou) en est (Dagara: Badoné, Guéguéré, Lofing), ou la facette (b) v: village (rouge); b: brousse; (bleu) vb: village de brousse (vert). La même lettre indique l'absence de différence significative entre moyennes

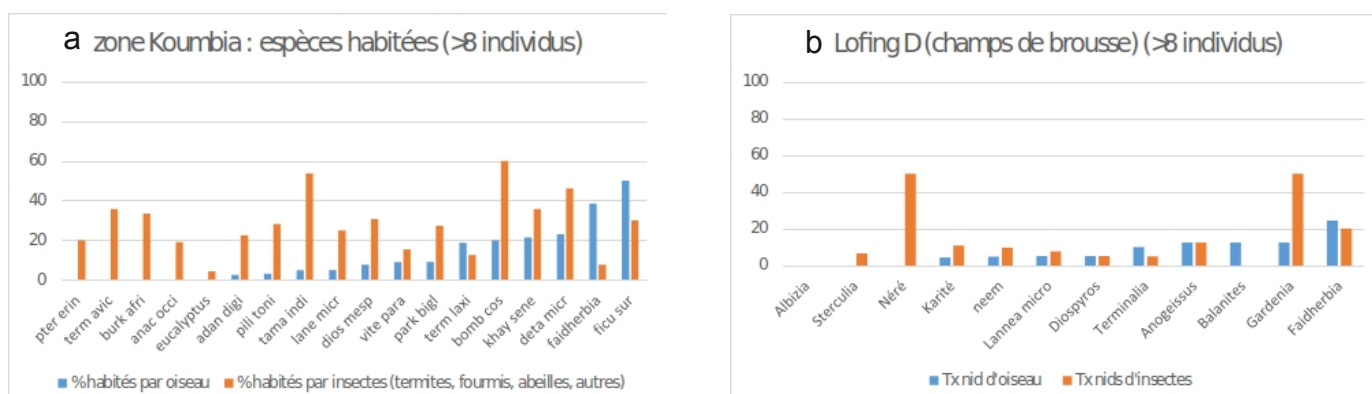


Fig. 4. Taux d'individus habités par un nid d'oiseau ou d'insecte, côté de Koumbia dans 3 villages (a) et de Lofing D brousse (b) en saison sèche

D 2.2.2.1.2. Service écosystémique de régulation

Méthodologie : La régulation de la fertilité du sol est un service attendu de certaines espèces (*F. albida*) (voir spécialisation) mais aussi des arbres en général (chutes de feuilles, turn-over racinaire, pédogénèse, montée de nutriments profonds) donc son importance est fonction d'un taux de recouvrement des arbres (sous réserve d'une surexploitation). *F. albida* se développe actuellement dans les champs de brousse les plus proches des vieux villages (culture permanente récente) excepté dans les villages de brousse qui ne disposent pas de semenciers proches. L'infiltration étant supérieure sous les

arbres (conduction et porosité) (Barguès-Tobella et al., 2016), la densité d'arbres serait un indicateur pour un service de régulation de type « infiltration/drainage/recharge de nappe/réduction de ruissellement ». La séquestration de carbone dans la végétation ligneuse (bois, racines) pourrait aussi, en première approximation, s'analyser à partir de la surface terrière (stock de carbone dans bois et racines) et du taux de recouvrement photosynthétiquement actif des ligneux (puits de carbone), donc le taux de recouvrement de leurs houppiers.

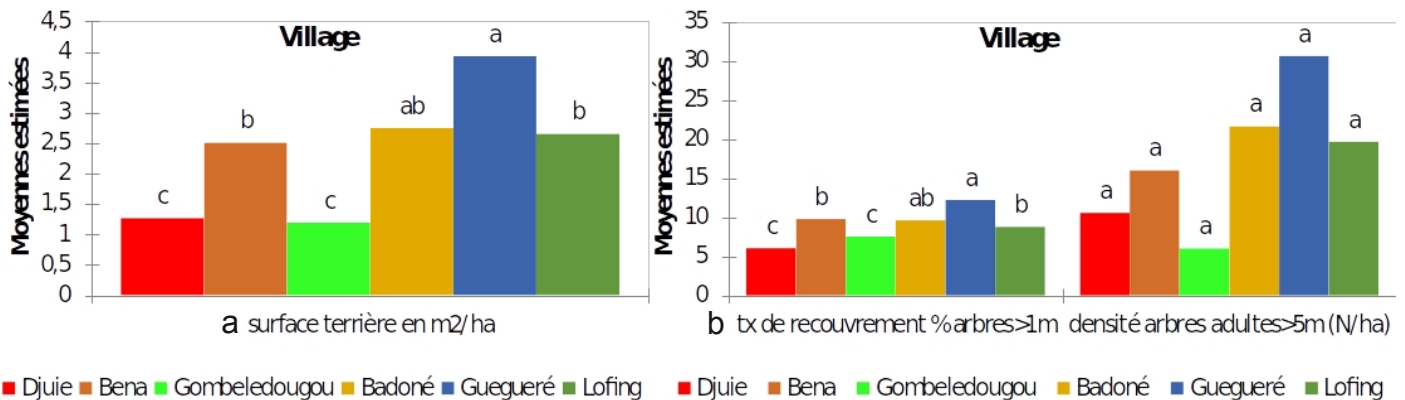


Fig. 5. Indicateurs - surface terrière (a) et taux de recouvrement ligneux (b) - de services de régulation (eau, carbone) selon le village d'ouest (Bwa: Djué, Béna, Gombélé Dougou) en est (Dagara: Badoné, Guéguéré, Lofing). La même lettre indique l'absence de différence significative entre moyennes

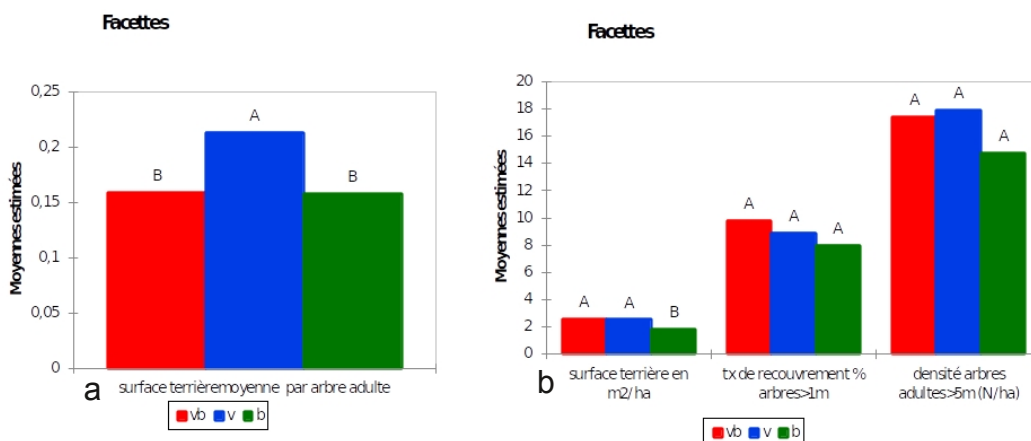


Fig. 6. Indicateurs - surface terrière moyenne / arbre (a) et surface terrière totale, taux de recouvrement et densité des arbres (b) - de services de régulation (eau, carbone) selon la facette v: village (rouge); b: brousse (bleu) vb : village de brousse (vert). La même lettre indique l'absence de différence significative entre moyennes

Résultats : Il existe un gradient significatif dans la surface terrière du parc, le recouvrement, la densité de pieds, la richesse en *F. albida* depuis l'Ouest (Bwa et Mossi, parcs peu denses) vers l'Est (Dagara). Donc c'est à l'Est que les services de régulation sont les plus intenses. (Fig. 5) L'Ouest est dévolu au système coton-maïs

mécanisé sous parc à karité peu dense, donc plus aux services d'approvisionnement (culturels et karité) qu'aux services écosystémiques de régulation. La surface terrière par arbre augmente de 25% dans les champs de villages, du fait de l'âge des arbres (vieux karités), d'espèces à grand

développement et croissance plus rapide (néré, ficus, Faidherbia) (Fig. 6) Si la densité d'arbres et le taux de recouvrement de recouvrement se valent entre facettes, la surface terrière totale baisse en brousse (arbres plus jeunes et grands champs mécanisés) (Fig. 6)

Conclusion : L'analyse des services écosystémiques à partir de la structure et de la composition du parc du transect Koumbia-Dano a mis en évidence des variations significatives

voire des contrastes selon la zone, le village ou la facette, renvoyant à des états soit hérités, soit issus d'un façonnage différentiel du parc arboré par les pratiques locales (qui seront confirmées ou infirmées par l'enquête « champs »), les stratégies de développement et les modes de peuplement entre l'Ouest et l'Est, et entre facettes de paysage (champs de brousses, champs de villages et « villages de brousse »).

Une synthèse en forme de tableau est en préparation.

D 2.2.2.2 - Senegal

Service écosystémique de régulation : carbon storage in *F. albida* biomass at territory scale of Sob village (O. Roupsard)

Methodology : We surveyed the literature regarding allometric equations in *F. albida*. Unfortunately, most of them are either false (errors in the equation edition) or unrealistic for Sob site (either over or underestimate it a lot). Finally, we selected one equation, based on results from Niger that do correspond reasonably to Niakhar. Using this equation, we could

estimate tree aboveground biomass from DBH. We used wood density obtained by X-rays on our sampled discs to convert to C stock and C annual increment by tree, according to its size. Using the 2019 survey, we extrapolated to the whole area of Sob, within Niakhar (500 ha).

Results : see Fig. 7 and table 1 below.

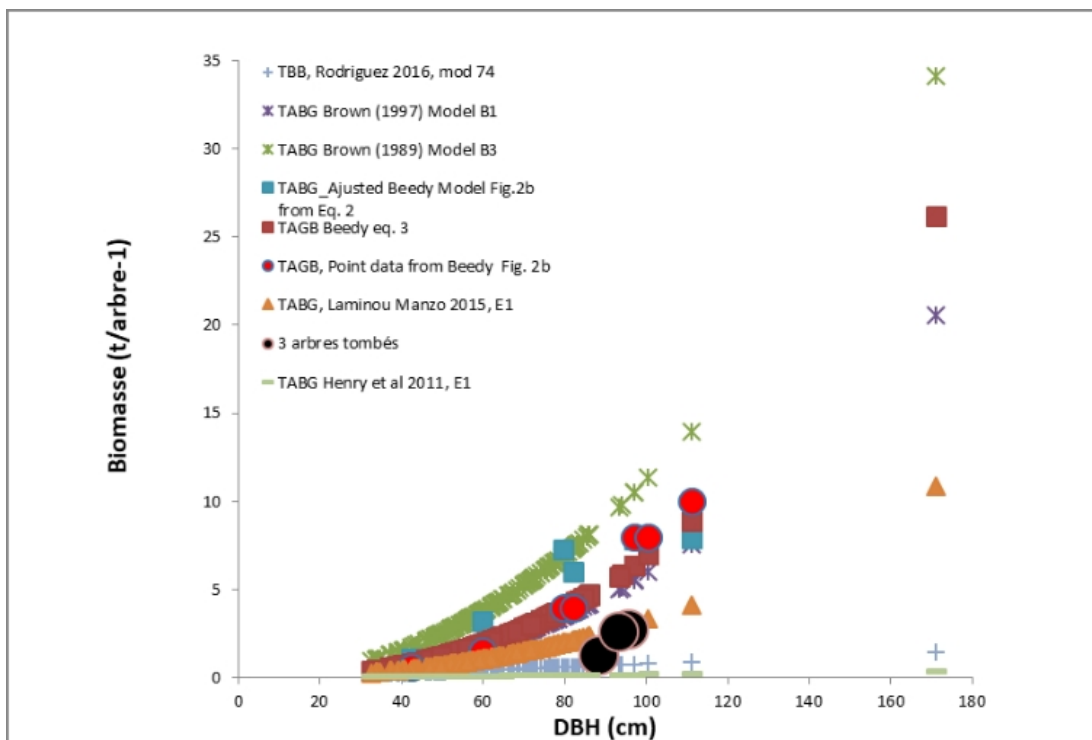


Fig. 7. Comparison of some models from the literature estimating total aerial biomass of *F. albida* (TABG). The 3 black discs are measurements at Sob site

Table 1. Estimated aerial biomass and carbon stock of *F. albida* adult trees and annual carbon storage at territory scale of Sob village

Classes DHP	Centre classe DHP	Toit des Classes DHP	Nb indiv chaque classe	Frequence	Accr. Annuel Rayon (cm)	Biomasse aérienne un arbre Laminou Manzo (tDM arbre-1)	Biomasse aérienne Sob Laminou Manzo (tDM Sob-1)	Biomasse aérienne / ha Sob Laminou Manzo (tDM ha-1)	Accroissement annuel biomasse par arbre Laminou Manzo (tDM arbre-1 an-1)	Accroissement annuel biomasse aérienne Sob (tDM Sob-1 an-1)	Stockage annuel de C biomasse aérienne Sob (tC Sob-1 an-1)	Stockage annuel de C / ha biomasse aérienne Sob (tCSob ha-1 an-1)	Stockage annuel de CO2 biomasse aérienne / ha Sob (tCO2 ha-1 an-1)
[0-20]	10	20	183	8.677	0.915	0.019	3.509	0.007	0.009	1.595	0.766	0.002	0.006
[20-40]	30	40	183	8.677	0.787	0.223	40.815	0.082	0.027	4.927	2.365	0.005	0.018
[40-60]	50	60	875	41.489	0.659	0.698	610.767	1.233	0.042	36.448	17.495	0.035	0.130
[60-80]	70	80	658	31.200	0.531	1.480	973.801	1.966	0.050	33.210	15.941	0.032	0.118
[80-100]	90	100	183	8.677	0.403	2.594	474.755	0.958	0.052	9.518	4.569	0.009	0.034
[100-120]	110	120	22	1.043	0.275	4.061	89.349	0.180	0.045	0.997	0.479	0.001	0.004
[120-140]	130	140	4	0.190	0.147	5.898	23.592	0.048	0.030	0.119	0.057	0.000	0.000
[140-160]	150	160	1	0.047	0.147	8.119	8.119	0.016	0.035	0.035	0.017	0.000	0.000
>160	170		0	0.000	0.147	10.738	0.000	0.000	0.041	0.000	0.000	0.000	0.000
			2109	100			2224.71	4.49		86.85	41.69	0.084	0.309

