



Pépinière de Gmelina (ANaF Bénin) (ANaF Benin)

Agroforesterie à base de Gmelina (Benin)

Fofitin

DESCRIPTION

L'établissement d'une plantation privée à base de Gmelina est une mesure de foresterie pure ou de l'agroforesterie lorsqu'il est intercalé avec des cultures, effectuer pour enrichir le sol en matière organique, favoriser la biodiversité associée et le cycle hydrologique, réduire l'érosion du sol et aussi fournir du revenu.

Le Gmelina arborea est utilisé comme mesure d'agroforesterie. Cette mesure est appliquée sur tous les types de sol non inondés.

Cette technologie permet entre autres de :

- restaurer et conserver la fertilité des sols ;
- améliorer le microclimat (augmentation des précipitations au niveau local) ;
- limiter l'érosion et la dégradation des sols par les eaux de ruissellement ;
- réduire la dépendance du sol vis-à-vis des engrais minéraux ;
- servir de brise-vent en vue d'atténuer les dégâts pouvant être causés par des vents violents.

Les jeunes plants peuvent être produits en pépinière ou achetés auprès des pépiniéristes professionnels comme dans le présent cas.

La mise en place démarre par le défrichement, le piquetage et la trouaison. Les plants sont ensuite mis en terre tous les 2 m sur la ligne et entre 2,5 à 3 m entre les lignes, soit une densité d'un peu plus de 1 000 plants à l'hectare.

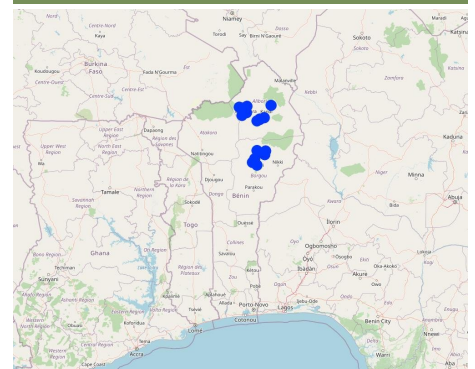
Pour optimiser l'utilisation des parcelles sur lesquelles sont introduites les plants de Gmelina, les producteurs adoptent le système taungya dans lequel les plants sont mis en place en association avec les cultures annuelles. Ils y mettent du soja ou du maïs. Cette pratique leur offre l'avantage de réduire les coûts d'entretien de la plantation, tout au moins, au cours de ses deux premières années.

Pour les opérations de gestion, le sarclage est effectué une à deux fois par an et des pare-feux pour limiter les risques liés aux feux de brousse sont mis en place. Des opérations de déjumelage, d'élagage et d'éclaircie. L'éclaircie réalisée par les producteurs ramène, par le jeu des coupes, à 750 et à 450 arbres à l'hectare respectivement pour la 1ère et la 2ème éclaircie. Ils le font dans le but de laisser sur pied les arbres les plus vigoureux pour la production de bois d'œuvre de grande valeur économique à la coupe finale. Les produits récoltés sont des perches.

Les 3ème et 4ème éclaircies (éclaircies futaies) qui donnent lieu à la production de grumes (bois sciable et/ou poteaux de diamètres variés) conduiront la plantation respectivement à environ 250 et 150 arbres à l'hectare. Il est important de noter que depuis la mise en place de la plantation, les producteurs font les éclaircies à intervalle de 5 à 7 ans en fonction de l'indice de productivité du site (capacité de production du sol).

Pour les producteurs, la mise en place de cette technologie leur génère plusieurs activités génératrices de revenus. Il s'agit notamment des produits ligneux mais aussi des produits non ligneux qui en sont issus. Ils y installent d'ailleurs des ruches d'abeilles.

LOCATION



Location: Savalou, Collines, Benin

No. of Technology sites analysed: single site

Geo-reference of selected sites

- 2.77, 11.04
- 2.88, 11.07
- 3.05, 11.36
- 2.45, 11.19
- 2.31, 11.3
- 2.31, 11.31
- 2.28, 11.32
- 2.46, 11.34
- 2.34, 11.13
- 2.71, 9.95
- 2.91, 10.28
- 2.77, 11.03
- 2.7, 10.3
- 2.7, 11.0
- 2.89, 10.2
- 2.6, 10.01
- 2.61, 10.01
- 2.65, 10.1

Spread of the Technology: evenly spread over an area (approx. < 0.1 km2 (10 ha))

In a permanently protected area?: Nee

Date of implementation: 2016

Type of introduction

- through land users' innovation
- as part of a traditional system (> 50 years)
- during experiments/ research



(ProSOL Bénin)

CLASSIFICATION OF THE TECHNOLOGY

Main purpose

- ☐ improve production
- ☒ reduce, prevent, restore land degradation
- ☒ conserve ecosystem
- ☐ protect a watershed/ downstream areas – in combination with other Technologies
- ☒ preserve/ improve biodiversity
- ☐ reduce risk of disasters
- ☐ adapt to climate change/ extremes and its impacts
- ☒ mitigate climate change and its impacts
- ☒ create beneficial economic impact
- ☐ create beneficial social impact

Land use

Land use mixed within the same land unit: Ja - Agroforestry



Cropland

- Annual cropping: cereals - maize, legumes and pulses - soya
 - Tree and shrub cropping
- Number of growing seasons per year: 1
Is intercropping practiced? Ja
Is crop rotation practiced? Ja



Forest/ woodlands

- Tree plantation, afforestation. Varieties: Monoculture local variety
- Tree types (evergreen): Gmelina arborea
Products and services: Timber, Fuelwood, Nature conservation/ protection, Protection against natural hazards

Water supply

- ☒ rainfed
- ☐ mixed rainfed-irrigated
- ☐ full irrigation

Purpose related to land degradation

- ☐ prevent land degradation
- ☒ reduce land degradation
- ☒ restore/ rehabilitate severely degraded land
- ☐ adapt to land degradation
- ☐ not applicable

Degradation addressed



soil erosion by water - Wt: loss of topsoil/ surface erosion



soil erosion by wind - Et: loss of topsoil



biological degradation - Bc: reduction of vegetation cover, Bq: quantity/ biomass decline, Bl: loss of soil life

SLM group

- forest plantation management
- agroforestry
- windbreak/ shelterbelt

SLM measures



agronomic measures - A1: Vegetation/ soil cover, A2: Organic matter/ soil fertility, A3: Soil surface treatment (A 3.1: No tillage)



vegetative measures - V1: Tree and shrub cover

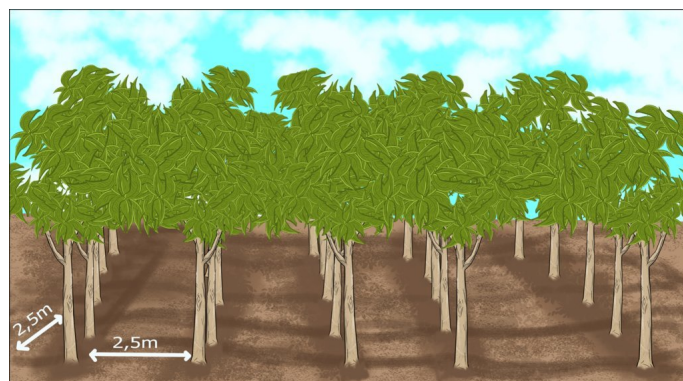


management measures -

TECHNICAL DRAWING

Technical specifications

L'espacement habituel sur le terrain varie de 2,5 m × 2,5 m à 3,5 m × 3,5 m. On pratique souvent des cultures intercalaires telles que maïs et soja avec un espacement large (4–5 m × 4–5 m) pour le Gmelina, qui bénéficie des façons culturales pratiquées pour la culture agricole. Pour la production de bois à pâte ou de bois de feu, un espacement de 2 m × 2 m est recommandé. Il peut être nécessaire, sur les sols en pente, de prendre des mesures contre l'érosion.



ESTABLISHMENT AND MAINTENANCE: ACTIVITIES, INPUTS AND COSTS

Calculation of inputs and costs

- Costs are calculated: per Technology area (size and area unit: **1ha**)
- Currency used for cost calculation: **Franç CFA**
- Exchange rate (to USD): 1 USD = 615.0 Franc CFA
- Average wage cost of hired labour per day: n.a

Most important factors affecting the costs

La main d'oeuvre pour l'entretien

Establishment activities

- Nettoyage (fauchage, essouchage) (Timing/ frequency: Avril-Mai)
- Piquetage (Timing/ frequency: Mai-Juin)
- Trouaison (Timing/ frequency: Mai-Juin)
- Achats des plants de Gmelina (Timing/ frequency: Juin)
- Mise en terre (Timing/ frequency: Juin)
- Nettoyage (sarclage et par-feu) (Timing/ frequency: Octobre)

Establishment inputs and costs (per 1ha)

Specify input	Unit	Quantity	Costs per Unit (Franc CFA)	Total costs per input (Franc CFA)	% of costs borne by land users
Labour					
Nettoyage (fauchage, essouchage)	ha		30000.0		100.0
Piquetage	Unité	2550.0	50.0	127500.0	100.0
Trouaison	Unité	2550.0	50.0	127500.0	100.0
Mise en terre	Unité	2550.0	50.0	127500.0	100.0
Equipment					
Nettoyage (sarclage et pare-feu)	Unité	1.0	28000.0	28000.0	100.0
Plant material					
Achats des plants de Gmelina	Plant	2650.0	100.0	265000.0	
Total costs for establishment of the Technology				675'500.0	
<i>Total costs for establishment of the Technology in USD</i>				<i>1'098.37</i>	

Maintenance activities

- Nettoyage (sarclage et pare-feu) (Timing/ frequency: Octobre)
- Elagage (Timing/ frequency: Octobre - Décembre)

Maintenance inputs and costs (per 1ha)

Specify input	Unit	Quantity	Costs per Unit (Franc CFA)	Total costs per input (Franc CFA)	% of costs borne by land users
Labour					
Nettoyage (sarclage et pare-feu)	ha	1.0	28000.0	28000.0	100.0
Elagage	Plant	2550.0	100.0	255000.0	100.0
Total costs for maintenance of the Technology				283'000.0	
<i>Total costs for maintenance of the Technology in USD</i>				<i>460.16</i>	

NATURAL ENVIRONMENT

Average annual rainfall

- < 250 mm
- 251-500 mm
- 501-750 mm
- 751-1,000 mm
- 1,001-1,500 mm
- 1,501-2,000 mm

Agro-climatic zone

- humid
- sub-humid
- semi-arid
- arid

Specifications on climate

Average annual rainfall in mm: 907.6
Climat de savane avec hiver sec

- ☐ 2,001-3,000 mm
- ☐ 3,001-4,000 mm
- ☐ > 4,000 mm

Slope

- ☒ flat (0-2%)
- ☒ gentle (3-5%)
- ☐ moderate (6-10%)
- ☐ rolling (11-15%)
- ☐ hilly (16-30%)
- ☐ steep (31-60%)
- ☐ very steep (>60%)

Landforms

- ☒ plateau/plains
- ☐ ridges
- ☐ mountain slopes
- ☐ hill slopes
- ☐ footslopes
- ☐ valley floors

Altitude

- ☐ 0-100 m a.s.l.
- ☒ 101-500 m a.s.l.
- ☐ 501-1,000 m a.s.l.
- ☐ 1,001-1,500 m a.s.l.
- ☐ 1,501-2,000 m a.s.l.
- ☐ 2,001-2,500 m a.s.l.
- ☐ 2,501-3,000 m a.s.l.
- ☐ 3,001-4,000 m a.s.l.
- ☐ > 4,000 m a.s.l.

Technology is applied in

- ☐ convex situations
- ☐ concave situations
- ☒ not relevant

Soil depth

- ☒ very shallow (0-20 cm)
- ☒ shallow (21-50 cm)
- ☐ moderately deep (51-80 cm)
- ☐ deep (81-120 cm)
- ☐ very deep (> 120 cm)

Soil texture (topsoil)

- ☒ coarse/ light (sandy)
- ☒ medium (loamy, silty)
- ☐ fine/ heavy (clay)

Soil texture (> 20 cm below surface)

- ☒ coarse/ light (sandy)
- ☒ medium (loamy, silty)
- ☐ fine/ heavy (clay)

Topsoil organic matter content

- ☐ high (>3%)
- ☐ medium (1-3%)
- ☒ low (<1%)

Groundwater table

- ☐ on surface
- ☐ < 5 m
- ☒ 5-50 m
- ☐ > 50 m

Availability of surface water

- ☐ excess
- ☒ good
- ☐ medium
- ☐ poor/ none

Water quality (untreated)

- ☒ good drinking water
 - ☐ poor drinking water (treatment required)
 - ☐ for agricultural use only (irrigation)
 - ☐ unusable
- Water quality refers to: ground water*

Is salinity a problem?

- ☐ Ja
- ☒ Nee

Occurrence of flooding

- ☐ Ja
- ☒ Nee

Species diversity

- ☐ high
- ☒ medium
- ☐ low

Habitat diversity

- ☐ high
- ☒ medium
- ☐ low

CHARACTERISTICS OF LAND USERS APPLYING THE TECHNOLOGY

Market orientation

- ☐ subsistence (self-supply)
- ☒ mixed (subsistence/ commercial)
- ☐ commercial/ market

Off-farm income

- ☒ less than 10% of all income
- ☐ 10-50% of all income
- ☐ > 50% of all income

Relative level of wealth

- ☐ very poor
- ☒ poor
- ☐ average
- ☐ rich
- ☐ very rich

Level of mechanization

- ☒ manual work
- ☐ animal traction
- ☐ mechanized/ motorized

Sedentary or nomadic

- ☒ Sedentary
- ☐ Semi-nomadic
- ☐ Nomadic

Individuals or groups

- ☐ individual/ household
- ☒ groups/ community
- ☐ cooperative
- ☐ employee (company, government)

Gender

- ☒ women
- ☒ men

Age

- ☐ children
- ☒ youth
- ☒ middle-aged
- ☐ elderly

Area used per household

- ☐ < 0.5 ha
- ☒ 0.5-1 ha
- ☒ 1-2 ha
- ☐ 2-5 ha
- ☐ 5-15 ha
- ☐ 15-50 ha
- ☐ 50-100 ha
- ☐ 100-500 ha
- ☐ 500-1,000 ha
- ☐ 1,000-10,000 ha
- ☐ > 10,000 ha

Scale

- ☒ small-scale
- ☐ medium-scale
- ☐ large-scale

Land ownership

- ☐ state
- ☐ company
- ☒ communal/ village
- ☐ group
- ☐ individual, not titled
- ☐ individual, titled

Land use rights

- ☐ open access (unorganized)
- ☒ communal (organized)
- ☐ leased
- ☐ individual

Water use rights

- ☐ open access (unorganized)
- ☒ communal (organized)
- ☐ leased
- ☐ individual

Access to services and infrastructure

health	poor	☒	☐	good
education	poor	☒	☐	good
technical assistance	poor	☒	☐	good
employment (e.g. off-farm)	poor	☒	☐	good
markets	poor	☒	☐	good
energy	poor	☒	☐	good
roads and transport	poor	☒	☐	good
drinking water and sanitation	poor	☒	☐	good
financial services	poor	☒	☐	good

IMPACTS

Socio-economic impacts

Crop production

decreased  increased

Le Gmelina enrichit le sol en matière organique pour le maïs ou le soja mis en culture intercalaire lors des deux premières années. Cependant, ce rendement baisse progressivement du fait de l'augmentation du feuillage des arbres et donc d'une présence d'ombrage de plus en plus important. Des produits non ligneux (fourrage, bois morts) remplacent progressivement les cultures susmentionnées.

wood production

decreased  increased

Quantity before SLM: 95

Quantity after SLM: None

Le Gmelina sert de bois de chauffage mais surtout vendu pour les exploitants du bois.

non-wood forest production

decreased  increased

Producers install beehives.

land management diversity of income sources

hindered  simplified

decreased  increased

La production du bois constitue une importante source de revenu pour les producteurs

Socio-cultural impacts

SLM/ land degradation knowledge

reduced  improved

Ecological impacts

soil moisture

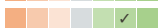
decreased  increased

La biomasse produite par les feuilles de Gmelina permet de maintenir le niveau d'humidité du sol.

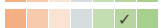
soil cover

reduced  improved

vegetation cover

decreased  increased

biomass/ above ground C

decreased  increased

wind velocity

increased  decreased

Le Gmelina joue un rôle de brise vent

micro-climate

worsened  improved

Off-site impacts

impact of greenhouse gases

increased  reduced

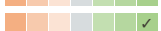
COST-BENEFIT ANALYSIS

Benefits compared with establishment costs

Short-term returns

very negative  very positive

Long-term returns

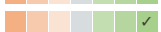
very negative  very positive

Benefits compared with maintenance costs

Short-term returns

very negative  very positive

Long-term returns

very negative  very positive

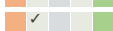
CLIMATE CHANGE

Gradual climate change

annual temperature increase

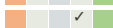
not well at all  very well

seasonal temperature increase

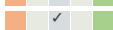
not well at all  very well

Season: dry season

annual rainfall decrease

not well at all  very well

seasonal rainfall decrease

not well at all  very well

Season: dry season

ADOPTION AND ADAPTATION

Percentage of land users in the area who have adopted the Technology

 single cases/ experimental

 1-10%

 11-50%

 > 50%

Of all those who have adopted the Technology, how many have done so without receiving material incentives?

 0-10%

 11-50%

 51-90%

 91-100%

Has the Technology been modified recently to adapt to changing conditions?

 Ja

 Nee

To which changing conditions?

- climatic change/ extremes
- changing markets
- labour availability (e.g. due to migration)

CONCLUSIONS AND LESSONS LEARNT

Strengths: land user's view

- Régénération de la fertilité des sols à effet durable grâce à la biomasse
- Feuilles, écorces de grande portée pour la thérapie
- Obtention des bois morts pour le chauffage
- Réduction des feux de plantation grâce à l'intégration des cultures annuelles à la plantation.

Strengths: compiler's or other key resource person's view

- Grande capacité de fixation de carbone
- Ralentissement de l'érosion (hydrique, éolienne etc)

Weaknesses/ disadvantages/ risks: land user's view how to overcome

- Vitesse très lente de restauration du sol Utilisation de l'engrais minéral avant le début de son effet
- Impossibilité d'installer une culture annuelle après 5 ans d'implantation Faire des éclaircies dès que les plants ont vieilli

Weaknesses/ disadvantages/ risks: compiler's or other key resource person's view how to overcome

- Vitesse très lente de restauration du sol Utilisation de l'engrais minéral avant le début de son effet
- Quasi absence des producteurs pépiniéristes des plants Sélectionner les producteurs volontaires repères et les former sur la production des plants forestiers
- Pénibilité de labour en présence des plants (de sorte à ne pas les détruire) Sensibiliser la main d'œuvre sur la présence des plants forestiers dans les champs

REFERENCES

Compiler

Gatien AGBOKOUN CHRISTOPHE

Editors

Siagbé Golli
Abdoul Karim MIEN
DOSSOU-YOVO bernardin
Oscar Assa KINDEMIN
Bona Ibouatou DAFIA
Tabitha Nekesa
Ahmadou Gaye

Reviewer

Sally Bunning
Rima Mekdaschi Studer
William Critchley

Date of documentation: Maart 4, 2023

Last update: Mei 31, 2024

Resource persons

Charles ADJOKPALO - SLM specialist
Germain MEDONVE - land user

Full description in the WOCAT database

https://qcat.wocat.net/af/wocat/technologies/view/technologies_6672/

Linked SLM data

n.a.

Documentation was facilitated by

Institution

- GIZ Bénin (GIZ Bénin) - Benin

Project

- Soil protection and rehabilitation for food security (ProSo(i))

Key references

- Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, 2018, Compendium de fiches techniques du formateur:
- Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, 2018, Mesures de Gestion Durable des Terres (GDT) et d'Adaptation au Changement Climatique (ACC) : Boîte à images pour l'animation des séances de formation avec les agriculteurs:

Links to relevant information which is available online

- YEMANE: <https://tropix.cirad.fr/FichiersComplementaires/FR/Asie/YEMANE.pdf>
- MEHU, 2012, Fiche Technique : Balivage du teck (Tectona grandis L.f.) au Bénin: http://www.slire.net/download/2164/ft_n_11_akouehou_et_al_balivage_teck.pdf

This work is licensed under [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

