

Facteurs influençant les coûts pour
la production de plants ligneux par
les petits producteurs en Amérique
centrale, le cas de l'*Inga*.

Études terrains préliminaires, été 2014

Jonathan Pedneau
Novembre 2014



Site d'étude

MMRF: Maya Mountain Research Farm

- Bélize, district de Toledo
- Permaculture et agroforesterie
- ONG fondée en 1988
- 75 acres
- Différents systèmes agroforestiers
- Formations en permaculture





L'*Inga*

- Plus de 300 sp, toutes tropicales du Mexique à la forêt amazonienne.
- Plusieurs produits comme le bois de feu, et les fruits peuvent être récoltés.
- Les glandes mellifères attirent les abeilles
- Les animaux d'élevages aiment les fruits riches en protéines et la pulpe goûte la crème glacée!
- Fixateur d'azote et ayant un fort potentiel contre la propagation des mauvaises herbes
- Plusieurs espèces sont utilisées comme arbres d'ombrages dans les cultures de caféiers et de cacaotiers.
- *L'Inga edulis* est de plus en plus utilisé en culture en couloir, souvent avec le maïs.





Fantastique ! ehum...

- Unfortunately, even in the field of agroforestry, there is no such thing as a free lunch. The growing of trees on farmland is not a costless enterprise. (Hosier, 1989)



Besoins pour différents systèmes agroforestiers

- Arbres d'ombrages pour caféier
 - 250-300 Plants/hectares
 - Récolte de fruits
- Jachère améliorée
 - 2500 Plants/hectares
 - Récolte de fruits
- Culture en couloir
 - 2500-5000 Plants/hectares
 - Non utilisable pour la récolte de fruits mais production de bois et paillis!



Inga sp. en pépinières

- Propagés habituellement à partir de graines. (Brennan et Mudge 1998; Nichols 1990).
- Cependant les graines sont récalcitrantes, elles ne peuvent être séchées ou congelées. Elles germent aussi très rapidement et sont parfois vivipares (Brennan et Mudge 1998; Leon 1966).
- Cela diminue sensiblement la disponibilité des graines durant la saison, sa distribution et son utilisation domestique (Brennan et Mudge 1998).

Graines récalcitrantes et indéhiscentes!





Recherche de Brennan et Mudge 1998

Table 3. Effect of rooting medium, stem diameter (SD), moisture management system (MMS), and auxin on %R and RRC of leafy cuttings of *I. feuillei*. Semi-hardwood cuttings were used in experiments 1 and 2 and softwood cuttings were used in experiment 3.

Expt	Rooting Medium	SD (mm)	MMS	Auxin level (%IBA)		
				None	0.3	0.8
1	Perlite	2-8	Mist	62.1 ± 6.7 ^a	74.5 ± 7.7	86.2 ± 3.2
				11.2 ± 2.0 ^b	13.4 ± 1.2	15.8 ± 2.0
1	Perlite	8.1-20	Mist	23.3 ± 3.3	55.0 ± 7.9	60.0 ± 5.0
				3.8 ± 1.5	7.2 ± 0.9	11.2 ± 2.0
1	Perlite	2-8	Poly.	73.5 ± 6.8	59.3 ± 8.9	45.5 ± 5.6
				6.1 ± 0.4	12.7 ± 1.0	16.1 ± 1.8
1	Perlite	8.1-20	Poly.	25.9 ± 13.4	39.4 ± 8.9	55.5 ± 17.8
				3.0 ± 0.4	10.4 ± 2.3	10.8 ± 1.1
2	Soil	2-8	Mist	na	na	82.3 ± 5.4 13.3 ± 0.7
2	Sand	2-8	Mist	na	na	76.7 ± 6.6 18.2 ± 0.6
3	Perlite	2-3	Fog	52.9 ± 1.7	78.4 ± 5.2	66.7 ± 10.4
				5.8 ± 0.5	18.0 ± 0.6	17.5 ± 1.0

^a %R ± 1 standard error;

^b RRC ± 1 standard error.

na is not applicable.



Objectifs

- Identifier les capacités et les coûts pour différentes techniques de propagation par l' expérimentation en situation réelle.
- Identifier les possibilités d' utiliser le bouturage en polypropagateur avec *Inga edulis* et *Inga Jinicuil*.
- Évaluer les difficultés rencontrées par les petits producteurs pour l'acquisition et la production de plantules du genre *Inga* dans le cadre d'établissement de systèmes agroforestiers au Honduras et au Bélize.



Hypothèses

- L'utilisation du bouturage en polypropagateur sans brumisation permet d'accélérer significativement la production de plantules d'*Inga edulis* comparativement à la production classique par semences.
- Une diminution des coûts relatifs à la main d'œuvre est mesuré lors de l'utilisation du bouturage en polypropagateur comparativement à la production classique par semences d'*Inga edulis*.



1: Expérimentation de multiplication végétative

- En propagateur sans brumisation
- Boutures provenant de rejets de souche du système en couloir,
 - A: 6 réplifications de 20 boutures
 - Disposition aléatoire des réplifications sur une grille de 40 parcelles, 3 boutures par parcelles
 - B: 240 boutures
 - Disposition aléatoire sur 12 rangées
 - C: Test de substrats, 3 réplifications de 12 boutures pour chaque substrat
 - En récipient multicellules en disposition aléatoire



Mesures effectuées

- Numérisation des boutures par photographie après 7 semaines (A,C)

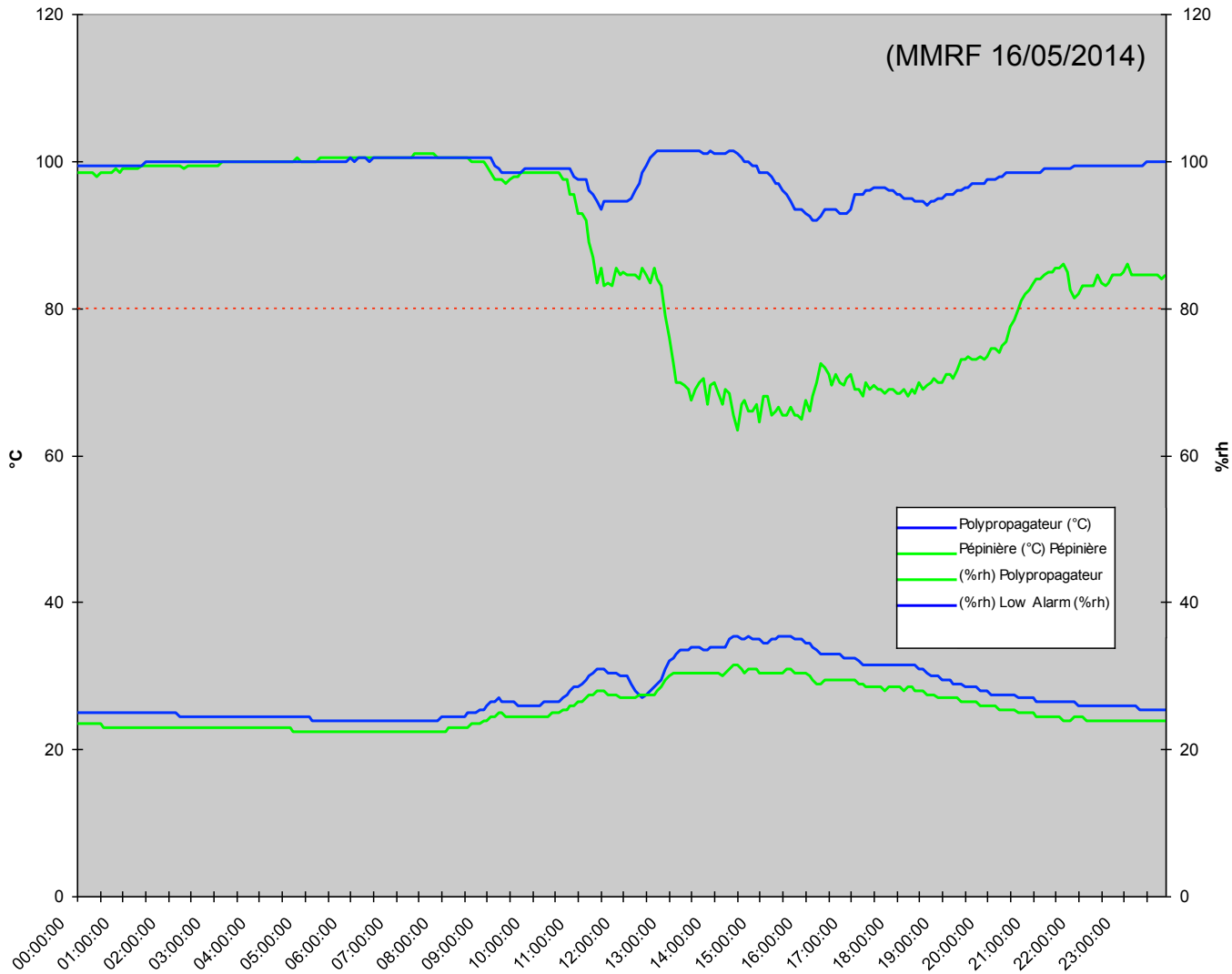


- Mesures morphologiques des boutures (A,B,C)
- Enracinement (B)
- Temps requis pour chacune des étapes de production (B)

Montage du dispositif



Fluctuation des paramètres du système de propagation



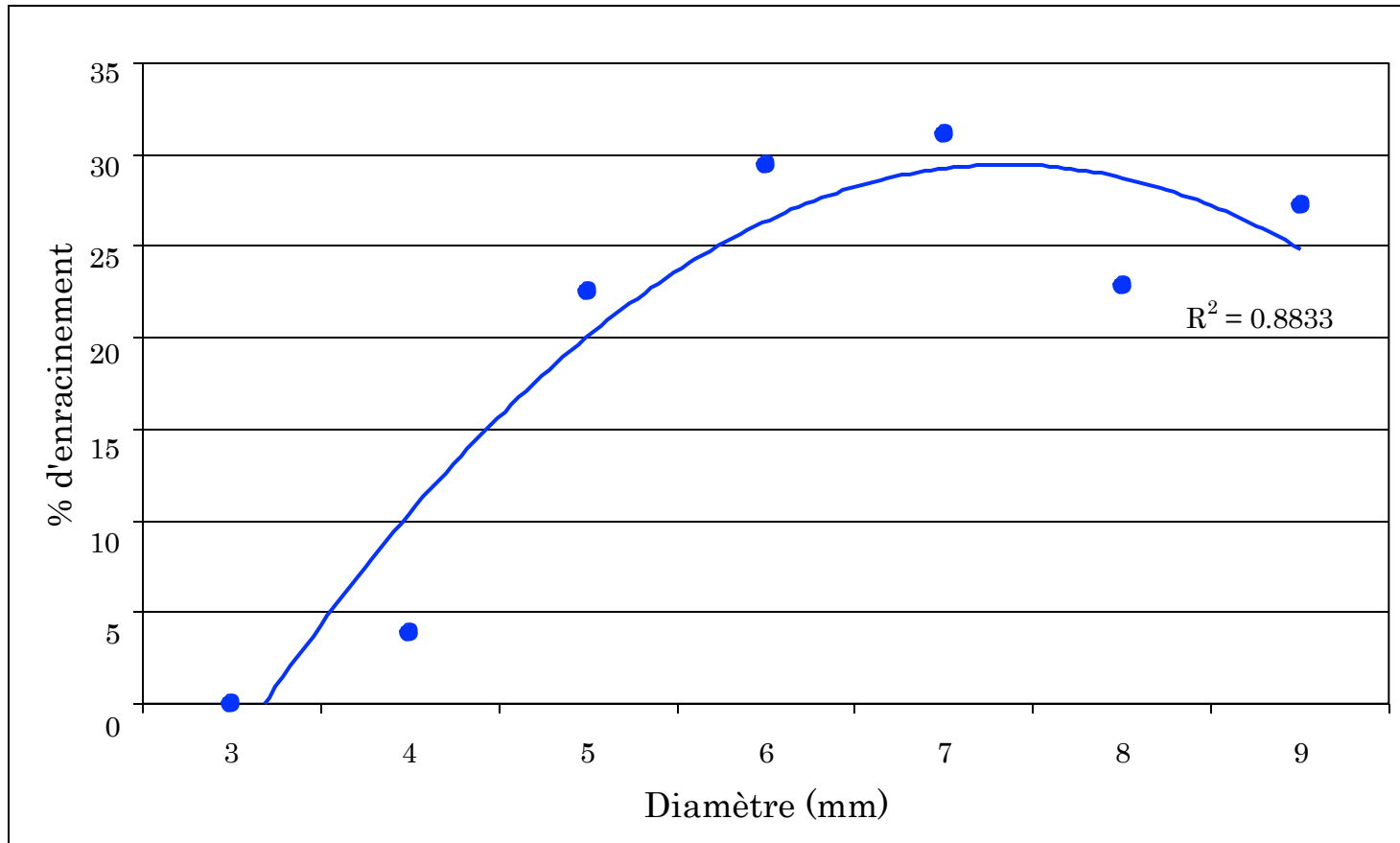
Boutures en polypropagateur





Résultats préliminaires

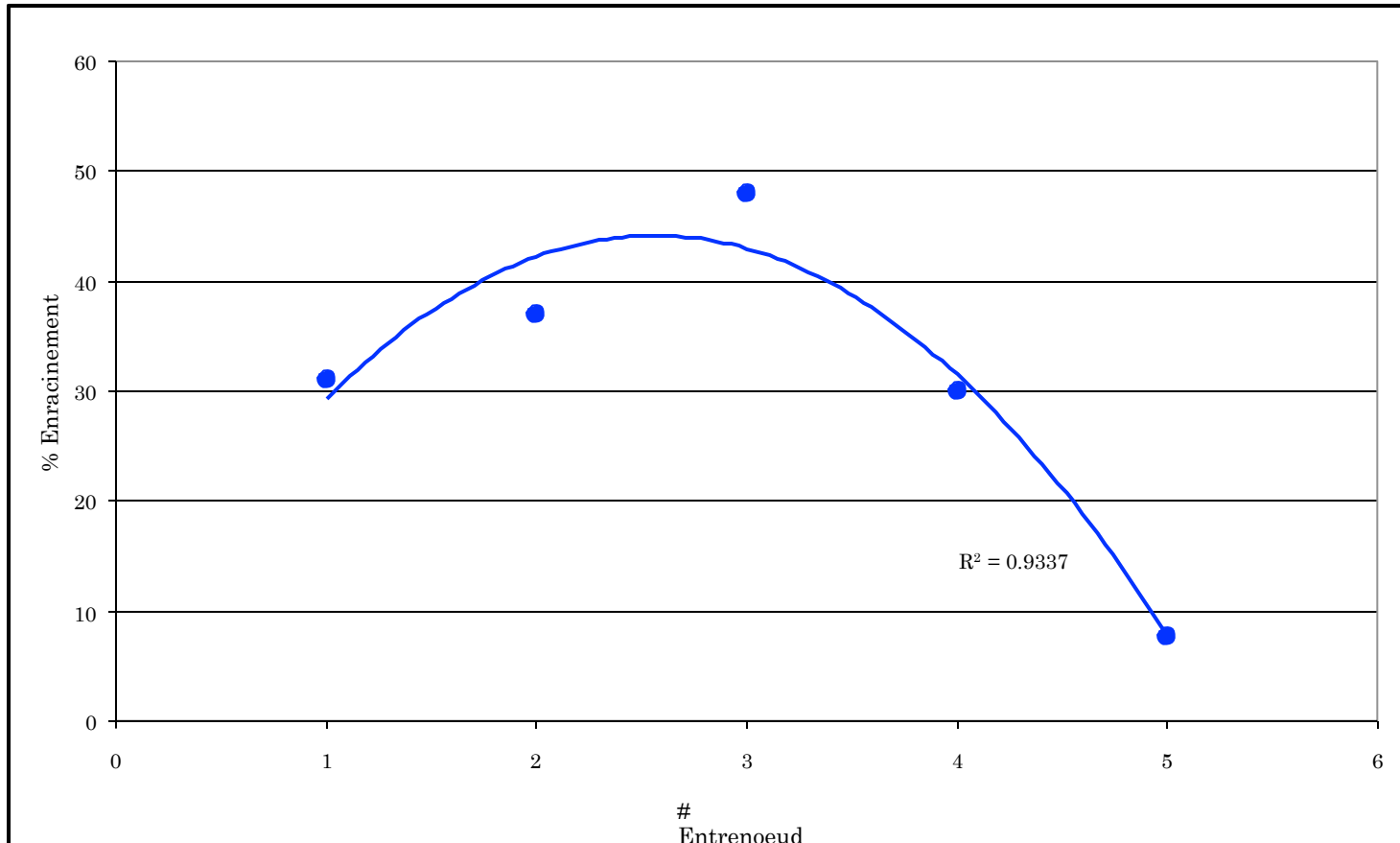
Graphique 1: Enracinement selon le diamètre
(240 spécimens, N>20 par classe)





Résultats préliminaires

Graphique 2: Pourcentage d'enracinement selon l'entre-noeud de la bouture
(N=120, N>10 par classe)





Résultats préliminaires

- Expérimentation C
 - Substrats: sable grocier, sable grocier/balle de riz, Biochar
 - Substrats incapables de garder l'humidité dans les plateaux
 - Une seule enracinée dans du biochar, vis-à-vis l'entrée d'eau...





2: Analyses d'efficacité de différentes méthodes

- Mesure du temps de chaque étapes de production et du temps de plantation et d'entretien
- Coûts locaux du matériel pour chaque méthodes
- Production à partir de semences en sacs
 - 3 réplifications de 21 semis dans la pépinières
 - Manipulations selon les procédures en places en pépinière
- Plantation à partir de semences in situ
 - 3 réplification de 20 semis plantés en série de 4 au 50cm et distribuées aléatoirement dans d'une extension d'un système de culture en couloir

Expérimentation par semences en pépinière





Plantation in-situ





Efficacité des différentes méthodes

- Mesure du temps de chaque étapes de production et du temps de plantation et d'entretien et extrapolation pour 5000 plantules
- Quelques observations sur les méthodes:
 - Le bon "timing" pour la récolte des semences est primordial !
 - La reprise de la végétation lorsque planté in-situ doit être contrôlée !
 - Un des avantages du bouturage est la possibilité de le faire durant la saison des pluies...

	Récolte semences (h)	Préparation (h)	Arrosage (h)	Cerclage (h)	Somme des étapes (h)	Survivants %	Ajustement*	Plantation (h)	Total (h)	Total HJ/ha-1
Semences en pépinière	106	319	1	-	426	0.83	514	167	681	85
Semences In-Situ	106	41	-	150	297	0.53	558	-	558	70
Bouturage 2014	0	75	42	-	117	0.24	493	200	693	87
Bouturage Objectif 2015	0	75	42	-	117	0.40	293	200	493	62

*En prenant en compte les plants nécessaire à combler la mortalité.



La suite en 2015

- Retour au Belize pour des expérimentations de propagation avec amélioration de la technique de propagation
- Tests avec différents substrats
- Ajout de tests avec *I. Jinicuil*
- Suivi des plants de l'année 2014
- Entrevues avec des paysans ayant érigé un SAF en couloir sur leur terre pour cerner les facteurs influençant l'obtention de plantules
- Entrevues avec des ONG faisant la promotion de ce système



Questions





Références

Brennan, E.B., Mudge, K.W. 1998. Vegetative propagation of *Inga feuillei* from shoot cuttings and air layering, *New Forests*, Volume 15, Issue 1, pp 37-51

Cornelius, J.P., Mesen, F., Toyoko Ohashi, S., Leao, N., Silva, C.E., Ugarteguerra, L.J. et Wightman, K.E. 2010. Smallholder production of agroforestry germplasm: experiences and lessons from Brazil, Costa Rica, Mexico and Peru, *Forests, Trees and Livelihoods*, 19:3, 201-216

Hosier, Richard H. 1989. The economics of smallholder agroforestry: Two case studies, *World Development*, Volume 17, Issue 11, Pages 1827–1839

Leakey, R. R. B., Mensen, J. F., Tchoundjeu, Z., Longman, K. A., McP. Dick, J., Newton, A., Matin, A., Grace, J., Munro, R. C. and Muthoka, P. N. 1990. Low-technology techniques for the vegetative propagation of tropical trees. *Commonwealth Forestry Review* 69: 246–257.

Leon, J. 1966. Central American and West Indian species of *Inga* (Leguminosae). *Annals of the Missouri Botanical Garden* 53: 265–359.

Longman, K.A. 1995. Rooting Cuttings of Tropical Trees. *Tropical Tree Manual Vol. 1*. Commonwealth Science Council. 137pp

Nichols, J.D. 1990. *Inga edulis* with coffee in Pérez Zeledón, Costa Rica, Nitrogen Fixing Tree Research ,Reports: 145.