

Las Flores, bassin versant de Cuero, juin 2013. Haies d'*Inga edulis*, sept mois après leur plantation. Photo : Fondation Inga

Agroforesterie avec *Inga* au Honduras

Mike Hands et Lorraine Potter

« L'agroforesterie à base d'*Inga* met fin aux pratiques dévastatrices d'abattis-brûlis et les remplace par l'agroforesterie régénérative. »

Introduction

L'agriculture sur brûlis constitue un problème critique au Honduras et ailleurs sous les tropiques. Cette situation est dévastatrice pour l'environnement, perturbe les communautés et les rend plus vulnérables face aux catastrophes naturelles. Elle est actuellement utilisée par 200 à 500 millions de personnes sous les tropiques car elles n'ont pas d'alternatives (Stief 2021). Depuis des générations, les agriculteurs vivant de subsistance ont coupé à blanc et brûlé des parcelles de forêt tropicale pour créer des parcelles de sol fertile dédiées aux cultures vivrières de base. La conséquence est que la fertilité des sols ne dure pas ; en outre, les échecs culturels et l'érosion qui en résulte obligent les familles à continuer de défricher de nouvelles parcelles de forêt tropicale années après années, juste pour survivre. De vastes zones de forêt tropicale sont détruites chaque jour dans le monde, libérant d'énormes quantités de carbone. La crise climatique exacerbe le problème, provoquant pauvreté, sécheresse, inondations et chaleur. Des millions de personnes dans les pays du Sud ne sont pas seulement confrontées à la malnutrition – plus de 20 % des enfants du Honduras ont une mauvaise alimentation qui retarde leur croissance – mais aussi à une famine probable, sans autre choix que de devenir des réfugiés climatiques.

L'agroforesterie est une pratique agricole ancienne. Des cultures comme celle du peuple Lenca au Honduras l'appellent « technique traditionnelle » (Pelliccia 2018) ; elle fournit de la nourriture, du bois de chauffage et des cultures de rente ainsi que d'autres avantages puisque les agriculteurs cultivent du café et d'autres espèces entre les arbres. Le genre d'arbre *Inga* en Amérique centrale et en Amérique du Sud porte cette technique à des niveaux élevés de durabilité et de résilience. Un système agroforestier spécialisé développé par la Fondation Inga utilise plusieurs espèces d'arbres pour soutenir les moyens de subsistance de l'agriculture biologique, la protection de l'environnement et la résistance aux chocs climatiques. Le modèle permet d'épargner les forêts tropicales des pratiques d'abattis-brûlis, régénère les terres escarpées et dégradées et, en assurant la sécurité alimentaire, empêche les familles de devenir des réfugiés climatiques.

Créée en 2007 et basée sur plus de 20 ans de recherches, la Fondation Inga est dirigée par une équipe entièrement hondurienne de forestiers/agronomes et de techniciens de pépinières et de terrain. Un membre de la fondation, qui collabore avec des ONG régionales et avec le Royal Botanic Garden de Kew, au Royaume-Uni, a démontré qu'un modèle agroforestier utilisant le genre *Inga* fixateur d'azote, étroitement espacé en rangées, fournit de la nourriture, de l'ombre, du fertilisant, du bois de chauffage et une protection du sol et de l'eau. Le projet Land For Life de la fondation a été élaboré pour démontrer, à l'échelle du paysage, qu'une alternative viable à la culture sur brûlis est agriculture réellement durable.

Les petits exploitants nourrissent le monde – ils ne sont tout simplement pas reconnus pour cela et ne reçoivent aucune des subventions massives dont bénéficie l'agriculture industrielle. Les petits agriculteurs des pays en développement subissent déjà le plus gros de la crise climatique, mais ils n'ont reçu que peu des financements promis pour les aider à s'adapter à la dégradation des terres, à la sécheresse, aux inondations et à la chaleur. Dans les régions tropicales avec peu ou pas de technologie ou d'infrastructures, peu de ressources telles que l'eau pour l'irrigation et une insécurité alimentaire généralisée, il existe un besoin croissant en solutions à faibles intrants comme le modèle *Inga*.

Caractéristiques du modèle

La fondation assiste les familles dans la plantation de leurs semis d'*Inga* et elles plantent leurs propres cultures de base qu'elles ont elles-mêmes choisi (maïs ou haricots). Au total,

Allée d'*Inga edulis* à deux ans de croissance et prête pour la première taille. Aucun herbicide n'a été utilisé. Les graminées agressives qui dominaient le site ont été éliminées uniquement grâce à l'ombre. Photo : Fondation Inga

environ 50 000 graines sont semées sur une parcelle d'un hectare pour sécuriser les besoins basiques d'une famille. La densité de plantation des arbres *Inga* dans une parcelle en allées est de 5 000 par ha. Les plants d'*Inga* sont plantés à un écartement de 50 cm sur la ligne, et selon les courbes de niveau sur les pentes raides, avec des rangées espacées d'environ 4 m ; ils ne nécessitent aucun produit phytosanitaire, engrais chimique, combustible fossile, équipement lourd, herbicide ou pesticide.

Les arbres s'établissent rapidement, y compris sur les sites ayant des graminées envahissantes, avec un taux de survie de 98 %. Seules de petites quantités de phosphate naturel bon marché et de magnésium/soufre sont nécessaires comme suppléments (pas de fertilisants chimiques). Maïs ou haricots sont plantés entre les rangées d'arbres, en même temps que les plants d'arbres. Après 18 à 24 mois, les arbres *Inga* sont taillés, pour réduire leur hauteur d'environ 6 m à 1,5 m. Les branches et les matériaux taillés fournissent du bois de chauffage et les feuilles enlevées fournissent un paillis protecteur du sol. Les cultures sont replantées entre les rangées dans le paillis et les *Inga* repoussent. Une fois que les cultures ont mûri, elles sont récoltées et le cycle se répète.

Les trois autres parties du modèle *Inga* sont les cultures de rente, les arbres à bois d'œuvre pour des revenus futurs et les parcelles d'agrumes. Les *Inga* sont interplantés avec ces cultures et servent d'arbres facilitants : améliorant le sol en fournissant tous les engrais nécessaires et en fournissant de l'ombre (pour les cultures comme la vanille, le cacao et le curcuma) et du paillis. Les plants d'*Inga* sont plantés à raison de 200 à 2 000 arbres par ha. Les familles de petits exploitants





Première taille d'une parcelle d'*Inga* en allées. Un paillis profond et dur protégera la surface du sol de l'érosion et du soleil. La croissance des mauvaises herbes est réprimée et l'humidité est retenue sous le paillis. Photo : Fondation Inga

prennent leurs propres décisions quant au choix de planter des cultures de rente, des arbres fruitiers ou des arbres à bois d'œuvre.

La stratégie du modèle a été développée avec comme point de départ le fonctionnement de la forêt tropicale humide elle-même, avec des études approfondies sur l'impact de la culture sur brûlis sur l'écologie forestière et avec des études à long terme sur les alternatives possibles. La stratégie s'attaque aux causes profondes de la dégradation environnementale historique et présente et est à la fois curative et régénératrice. En régénérant la fertilité des sols historiquement dégradés sur ces pentes de collines déboisées depuis longtemps, le modèle répond positivement à 12 des objectifs de développement durable, sans le moindre impact négatif.

Approche

Ce modèle agroforestier est mis en œuvre dans deux vallées fluviales au nord du Honduras et touche désormais plus de 450 familles d'agriculteurs de subsistance. Maintenant dans sa douzième année, le modèle permet aux familles qui ont planté leurs cultures de base avec le modèle *Inga* d'avoir de la nourriture quand leurs voisins qui utilisaient encore la culture sur brûlis voyaient leurs récoltes sécher ou être emportées au loin par les eaux. En permettant aux familles de rester sur une seule parcelle de terrain, le modèle contribue à lutter contre la migration socialement destructrice des campagnes vers

les villes et hors du pays, migration qui résulte de l'échec de la culture sur brûlis à soutenir l'agriculture de subsistance.

L'approche *Inga* travaille avec la nature, favorise la diversité des cultures et donne du pouvoir aux agriculteurs marginalisés. Les familles de subsistance rurale fournissent la terre, la main-d'œuvre et les soins et la fondation fournit la formation, les semences indigènes et l'aide à la plantation et à la première taille. Le modèle produit du bois de chauffage en abondance pour les besoins des ménages ; le bois de chauffage en surplus peut être échangé ou vendu. Les arbres sur pied ne sont plus abattus. Le paillis épais obtenu avec les feuilles des branches taillées a de puissants effets fertilisants et protecteurs, en plus de l'effet fixateur d'azote des *Inga*.

Bénéfices de l'agroforesterie Inga

Le modèle est une solution socialement et écologiquement durable qui profite aux petits exploitants ruraux et à la planète. Selon Project Drawdown, un groupe de réflexion travaillant sur des solutions climatiques, l'agroforesterie peut atteindre des taux de séquestration du carbone comparables à ceux du boisement et de la restauration forestière, avec l'avantage supplémentaire de produire de la nourriture (Rainforest Alliance 2021). Les familles d'agriculteurs de subsistance du modèle agroforestier *Inga* ont planté plus de 6 millions d'arbres indigènes ; ceux-ci fixent, enrichissent et régénèrent les terres, même les terres escarpées et appauvries. Le système contribue à réduire les émissions de CO₂ et assure jusqu'à 100 %

de sécurité alimentaire ; il permet également aux familles de cultiver des cultures de rente biologiques (vanille, ramboutan, cacao, curcuma, piment de la Jamaïque, poivre noir et ananas).

Des avantages économiques et intégrés

Le rapport 2019 de l'IUCN sur le Honduras, une analyse économique de 11 actions de restauration dans le pays (Nello *et al.* 2019), a utilisé 14 indicateurs financiers, quatre indicateurs environnementaux et deux indicateurs sociaux pour comparer les techniques de restauration en utilisant plusieurs critères. Il a indiqué que l'une des actions les plus efficaces pour générer des revenus et des avantages environnementaux était la restauration des terres dégradées pour la production de cultures de base grâce à la mise en œuvre du système agroforestier *Inga*.

À Ixcán, au Guatemala, une ONG formée par la Fondation Inga a fait analyser son projet Inga par des chercheurs de l'Inter-Institutional Agreement for Valle del Cauca Agricultural Production (CIPAV). Les résultats (Climate CoLab 2012) ont montré que les parcelles Inga produisaient environ 350 kg de maïs de plus par ha que les parcelles traditionnelles en monoculture, soit une valeur d'environ 558 USD par récolte. La mesure de l'extrême pauvreté au Guatemala (le montant nécessaire pour qu'un individu puisse répondre à ses besoins nutritionnels de base) est d'environ 569 USD par an.

Les avantages des activités de la fondation au Honduras depuis 2012 peuvent être résumés comme suit :

- Émissions de CO₂ évitées ou séquestrées : le modèle carbone de la fondation prévoit un évitement ou une séquestration totale de 611 187 tonnes de CO₂ (Hands 2021) ;
- éviter la pollution de l'air en évitant de brûler 3 960 ha de végétation en jachère ;
- 5 840 ha de terres restaurées par l'agroforesterie depuis le début du programme en 2012 ;
- biodiversité accrue grâce à la disparition des coupes des arbres sur pied pour le bois de chauffage et à la création de corridors biologiques ;
- sécurité alimentaire durable ;
- éviter l'agriculture sur brûlis ;
- régénération de terres escarpées et très dégradées ;
- nutrition améliorée ;
- protection des bassins versants, sans ruissellement de produits phytosanitaires ;
- amélioration des moyens de subsistance en milieu rural, notamment pour les femmes et les jeunes ;
- pas de dettes ni de prêts ;
- prévention de l'érosion et des glissements de terrain ;
- fourniture en bois de chauffage renouvelable sans récolte d'arbres sur pied ;
- réduction de l'émigration ;
- élimination des herbicides, fongicides et pesticides ; et
- élimination des engrais chimiques, des combustibles fossiles, des semences OGM et des équipements lourds.



Allées *Inga* expérimentales à long terme, environ deux semaines après l'élagage des arbres et le semis du maïs. Il s'agit d'un site de démonstration dans un endroit plat idéal. Les réalités des familles d'agriculteurs de subsistance sont très différentes. Le site montre cependant à quoi ressemble le système et comment il fonctionne. Aucun herbicide n'est utilisé sur ces parcelles. Les arbres (15 espèces) en arrière-plan ont été plantés au sein d'une plantation d'Inga en 2000. Photo : Fondation Inga



Poivre (*Piper nigrum*) sur des piquets vivants de *Gliricidia sepium* dans les allées d'*Inga edulis*. Le poivre est intercalé avec du curcuma en développement (*Curcuma longa*) et du plantain (*Musa sp.*). Photo : Fondation Inga

La Fondation Inga a disséminé son modèle agroforestier dans 15 pays avec des agriculteurs, des ONG et des agences gouvernementales en fournissant gratuitement des formations et des semences indigènes. Ses pépinières ont fourni plus de 400 000 plants de cacao et 85 000 plants de poivrons (pour les cultures de rente), ainsi que des dizaines de milliers de plants de ramboutans, d'avocats, d'ananas, de vanille et d'autres cultures de rente que les familles peuvent choisir gratuitement.

Les familles peuvent récolter des haricots et du maïs sans irrigation et avec peu de pluie grâce à l'épais paillis de feuilles des arbres taillés dans les allées, qui refroidit le sol et retient l'humidité. Même dans cette région qui subit de graves chocs climatiques, ceci assure ce dont les familles agricoles ont le plus besoin : la sécurité alimentaire.

Les familles peuvent atteindre l'autosuffisance et la sécurité alimentaire en deux ans et elles peuvent à leur tour aider leurs voisins et leurs proches à faire de même. Il s'agit d'une solution pour les tropiques qui est détenue et pilotée par les communautés à travers des démonstrations et un échange entre agriculteurs. L'agroforesterie *Inga* offre des solutions locales pour la résilience climatique qui renforcent les économies locales.

Le modèle s'est avéré être un système régénérateur qui soutient les populations rurales et les ressources naturelles. Il est écologiquement et économiquement rationnel dans la mesure où il permet d'atteindre les objectifs à court et à long terme en matière de résilience climatique, de sécurité alimentaire, de

protection de l'environnement, de viabilité économique et de qualité de vie.

Résilience et réplication

L'adaptation au changement climatique nécessite avant tout l'acceptation locale et le développement communautaire. Le modèle *Inga* a été mis en place de manière à permettre aux familles de choisir de participer et à leur donner le contrôle total de leurs parcelles. Ils déterminent quoi planter comme cultures de base et plus tard, comme cultures de rente, et s'ils doivent planter des arbres fruitiers et des arbres à bois d'œuvre ou pas. Les pépinières de la fondation fournissent les cultivars.

Le statu quo constitue le plus grand obstacle face à un système alimentaire transformateur, localisé et adapté aux besoins des populations. Les 54 principaux pays du monde dépensent environ 700 milliards USD par an en subventions agricoles, soit l'équivalent de 12 % des revenus agricoles bruts, selon l'Organisation de coopération et de développement économiques (Abbott 2020). La Via Campesina plaide également en faveur d'une refonte de la relation destructrice de l'humanité avec la nature (La Via Campesina 2021). Il s'agit d'un groupe international d'agriculteurs, fondé en 1993, avec 182 organisations dans 81 pays.

Le besoin pour l'agroforesterie dans l'agriculture de subsistance est une priorité urgente, en particulier dans les régions équatoriales qui devraient connaître de graves chocs climatiques tels que la chaleur, la sécheresse et les ouragans. Les petits exploitants ont montré comment le



Jeune cacaoyer se développant à l'ombre d'*Inga edulis*. Les mauvaises herbes sont ici largement contrôlées par l'ombre. Auparavant, ce site était dominé par des graminées envahissantes. Photo : Fondation Inga

modèle agroforestier d'*Inga* peut être reproduit à travers des paysages entiers. On espère que cela convaincra les décideurs des institutions internationales que de telles transformations massives dans les économies rurales des pays tropicaux sont possibles, économiques et très efficaces. Le modèle doit être auto-reproductible afin de ne nécessiter aucun apport supplémentaire de la part de la fondation pour se propager d'un agriculteur à l'autre. Cependant, parce qu'il est nouveau et révolutionnaire, ce modèle nécessite désormais une concentration d'efforts et de ressources pour atteindre une masse critique de familles.

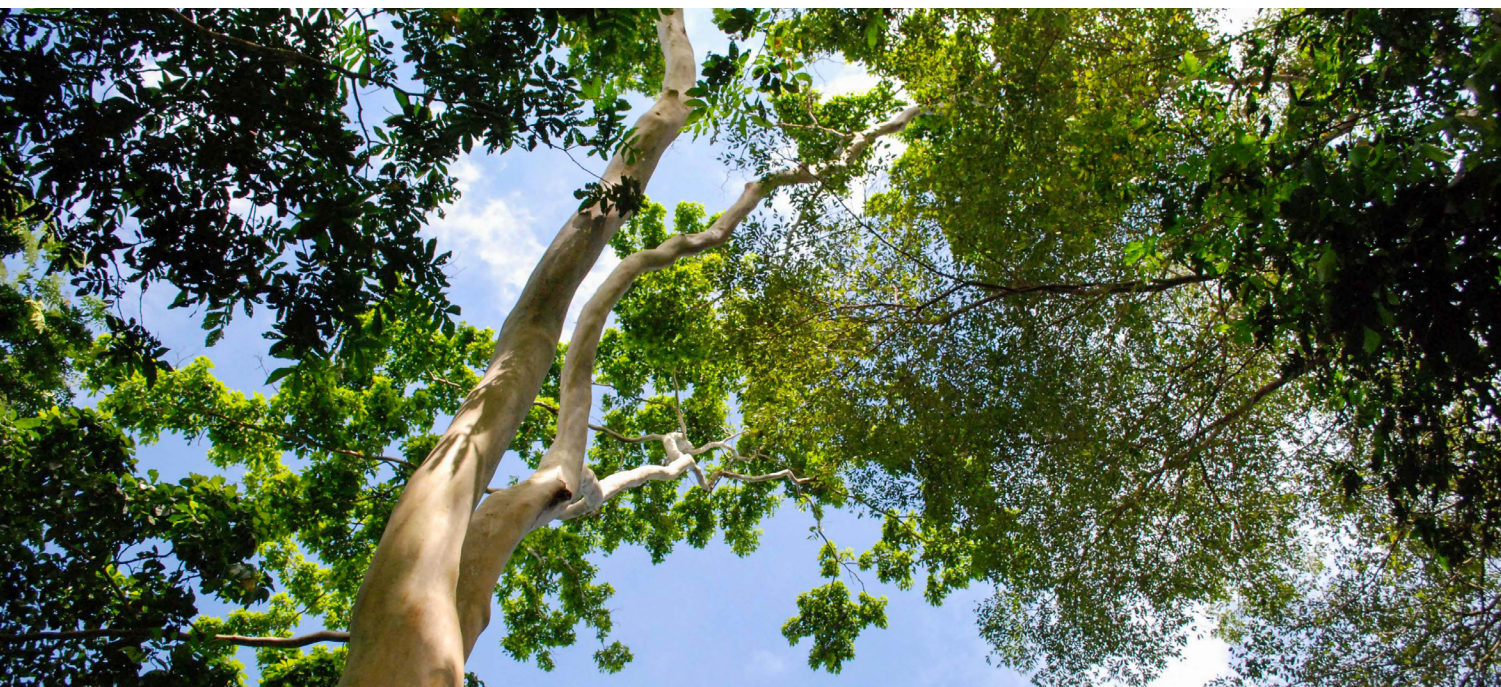
Coûts

Le coût global actuel de 0,75 USD par arbre diminuera à mesure que le modèle sera diffusé, que davantage de pépinières seront établies et que davantage de pôles de formation seront créés. Même si les différents pays ont des régimes fonciers, des capacités et des besoins communautaires différents, il existe de nombreuses similitudes qui rendront la mise à l'échelle efficace. La conception du modèle prend en compte les obstacles afin qu'il puisse fonctionner comme un effort intégré systématique et à faible apport. L'équipe s'engage à ce que ce projet soit largement diffusé, la ferme de démonstration devenant un centre d'enseignement à plein temps.

Le coût total du projet depuis son lancement en janvier 2012 jusqu'en décembre 2021 est de 1,68 million USD. Cela comprend tous les éléments d'investissement tels que les véhicules, les terrains, les équipements permanents, etc., et équivaut à environ 3 500 USD par famille, étant donné que certaines dépenses en capital ont déjà eu lieu.

Conclusions

Le modèle agroforestier d'*Inga* permet aux gouvernements des régions tropicales humides de mener à bien leurs initiatives de plantation d'arbres tout en transformant la vie des habitants ruraux pauvres. La fondation ne peut pas modifier les politiques qui favorisent et financent l'agriculture industrielle. Ce qu'elle peut faire, c'est gagner en visibilité et mettre en valeur les réussites au niveau du paysage, ainsi que la possibilité de les reproduire avec des centres de formation et des pépinières de semences et d'arbres indigènes. On espère que davantage de réalisations créeront une masse critique qui débouchera sur des financements supplémentaires et que le système finira par se développer de lui-même. La fondation s'efforce d'attirer des financements traditionnels pour l'environnement et le renforcement des capacités, afin de diffuser des témoignages de résilience auprès d'un public plus large et de montrer aux gens ce qui est possible.



Dans un corridor biologique, un *Terminalia oblonga* âgé de 14 ans émerge de la canopée d'*Inga*. À gauche : *Inga vera* ; à droite : *Hymenaea courbaril* et *I. vera*. Photo : Fondation Inga

Références

Abbott C. 2020. World farm subsidies hit \$2 billion a day. *FERN's Ag Insider*.
https://thefern.org/ag_insider/world-farm-subsidies-hit-2-billion-a-day/

Climate CoLab. 2012. Alley-Cropping with *Inga edulis*: A Promising Alternative to Slash-and-Burn. <https://www.climatecolab.org/contests/2012/agriculture-and-forestry/c/proposal/1304151>

Hands M. 2021. The search for a sustainable alternative to slash-and-burn agriculture in the World's rain forests: the Guama Model and its Implementation. *Royal Society Open Science* 8(2): 201204.
<https://doi.org/10.1098/rsos.201204>.

La Via Campesina. 2021. Food sovereignty, a manifesto for the future of our planet. <https://viacampesina.org/en/food-sovereignty-a-manifesto-for-the-future-of-our-planet-la-via-campesina>. Also available in English and Spanish.

Nello T, Reas L, Wong A, Chacón Ó and Sanchún A. 2019. *Análisis económico de acciones para la restauración de paisajes productivos en Honduras*. San, José, Costa Rica: UICN Oficina Regional para México, América Central y el Caribe (ORMACC).
<https://portals.iucn.org/library/node/48381>.

Pelliccia M. 2018. Cooperative agroforestry empowers indigenous women in Honduras. Global Agroforestry Series. *Mongabay News*.
<https://news.mongabay.com/2018/04/cooperative-agroforestry-empowers-indigenous-women-in-honduras/>.

Rainforest Alliance. 2021. 5 Ways to Build Collective Climate Impact through Individual Actions.
<https://www.rainforest-alliance.org/everyday-actions/5-ways-to-build-collective-climate-impact-through-individual-actions/>

Stief M. 2021. *Slash and Burn Agriculture Explained*. ThoughtCo.
<https://www.thoughtco.com/slash-and-burn-agriculture-p2-1435798>

Videos

<https://vimeo.com/389105579> 2-minute Vimeo- INGA Foundation - Transforming Lives & Landscapes

<https://vimeo.com/572617005> 8-minute Vimeo link- Transforming Lives and Landscapes - The Inga Tree Model

<https://www.youtube.com/watch?v=Dllrp0rC9mE&list=LL&index=101>
 Mike Hands presentation on Inga Alley Cropping at Knowledge Partners Program

Affiliations des auteurs

Mike Hands, Fondateur et Directeur, Fondation Inga (mhands400@btinternet.com)

Lorraine Potter, USA Board, Fondation Inga (ingatrees@gmail.com)