

> PRODUCTION DURABLE DE CACAO

S'inspirer de l'agroforesterie

Patrick JAGORET, Olivier DEHEUVELS, Philippe BASTIDE

Pour satisfaire la consommation croissante de produits chocolatés, de nombreuses initiatives ont été lancées depuis une décennie afin d'augmenter la production de cacao. Ces initiatives continuent de promouvoir le modèle intensif en intrants préconisé depuis les années 1960, alors que ce modèle a atteint ses limites agronomiques, socio-économiques et environnementales. D'où la proposition de s'inspirer de l'agroforesterie pour faire évoluer le modèle actuel : introduire des arbres fruitiers et forestiers dans les cacaoyères contribue à l'intensification agroécologique de la cacaoculture, tout en apportant souplesse et résilience, nécessaires aux petits agriculteurs, qui produisent 95 % du cacao mondial.

Une des conséquences de l'accroissement du niveau de vie dans les pays émergents, comme l'Inde, la Chine, le Brésil ou la Russie, est l'augmentation de la demande en cacao de 3 % par an d'ici 2020, selon l'Organisation internationale du cacao (Icco). Dans le même temps, la production mondiale, qui se situe autour de 4 millions de tonnes par an, s'accroîtra moins rapidement, créant un décalage entre l'offre et la demande. Les experts estiment qu'aux environs de 2020-2025, il faudra un million de tonnes de cacao supplémentaire pour satisfaire la demande. Le risque de pénurie et de multiplication par 5 ou 6 du prix du cacao à l'horizon 2030 est donc élevé. Pour y faire face, il est urgent d'augmenter la production sur le long terme.

L'augmentation de la production pose des défis aux principaux acteurs de la filière que sont les industriels du chocolat, les pays producteurs et les agriculteurs. Les industriels doivent à la fois sécuriser leurs approvisionnements sur le long terme et satisfaire la demande des consommateurs à un prix acceptable. Les pays producteurs

pour lesquels la cacaoculture joue un rôle macro-économique majeur (contribution au budget de l'État, fourniture de devises) doivent augmenter les recettes générées par cette activité en exportant davantage, tout en limitant les dommages environnementaux. Quant aux agriculteurs, qui cultivent de petites superficies (2 à 5 hectares en moyenne) et dépendent de la vente du cacao, ils doivent accroître leur production dans un contexte instable, tant économique (fluctuation des prix mondiaux, absence de soutien de l'État) que climatique (dérèglement des saisons, hausse des températures).

Pour relever ces défis, l'industrie du chocolat a lancé de multiples initiatives. Mais ces initiatives continuent de promouvoir le modèle intensif en intrants proposé depuis les années 1960. Or ce modèle, qui a certes permis d'augmenter la production de 180 % de 1964 à 2014, a atteint ses limites pour les petits agriculteurs qui produisent près de 95 % du cacao mondial. Ces limites sont à la fois agronomiques, socio-économiques et environnementales.

perspective

Avec Perspective, le Cirad propose un espace d'expression de nouvelles pistes de réflexion et d'action, fondées sur des travaux de recherche et sur l'expertise, sans pour autant présenter une position institutionnelle.

Limites du modèle intensif

> Faire évoluer le modèle intensif, qui a atteint ses limites.

Le modèle intensif repose sur la monoculture de variétés sélectionnées, vigoureuses, issues de semences hybrides, sur des défriches forestières totales ou sous un léger ombrage. Pendant une vingtaine d'années, les rendements restent élevés, souvent supérieurs à une tonne de cacao par hectare, grâce à une bonne fertilité du sol et à une pression parasitaire réduite, consécutives au déboisement. Puis les sols s'épuisent et la pression parasitaire augmente. Pour éviter une chute des rendements, le modèle intensif prévoit une fertilisation chimique et des traitements phytosanitaires. Or les agriculteurs appliquent rarement ce paquet technique, parce qu'ils n'ont pas les moyens financiers de l'acquiescer (capital faible, capacité d'investissement limitée, notamment en cas de chute des cours mondiaux), parce qu'ils ne le maîtrisent pas ou parce qu'ils adoptent une autre stratégie. Les cacaoyères se dégradent alors, entraînant l'effondrement de la production, et les agriculteurs les abandonnent (ou les remplacent par d'autres cultures comme le palmier à huile ou l'hévéa), puis déboisent d'autres terres pour installer de nouveaux vergers cacaoyers.

> Introduire des arbres dans les cacaoyères.

Outre sa faible durabilité, ce modèle intensif implique une extension constante des surfaces cultivées et trouve aussi sa limite dans le manque de terres. En effet, dans les principaux pays producteurs (Côte d'Ivoire, Ghana), les forêts se font rares. Et dans les autres pays, l'accès à des terres disponibles est limité par la pression foncière et la multiplication des aires forestières protégées.

Atouts de la cacaoculture agroforestière

> Obtenir des rendements élevés.

Il existe pourtant des systèmes de cacaoculture pouvant faire évoluer le modèle technique actuel vers des modèles plus diversifiés et résilients permettant d'augmenter et de sécuriser durablement la production : les systèmes agroforestiers. Ces systèmes ont été mis au point et sont pilotés depuis des siècles par des agriculteurs en Amérique centrale (du Mexique au Panama) et en Amérique du Sud (Colombie, Équateur, Pérou, Brésil) et aussi en Asie (Indonésie) et en Afrique (Côte d'Ivoire, Nigeria, Ghana et Cameroun). Ils peuvent fournir des rendements satisfaisants – contrairement à ce qui est souvent décrit –, tout en diminuant la consommation d'intrants chimiques : des atouts pour l'intensification écologique de la cacaoculture.

Au Cameroun par exemple, le rendement des cacaoyères agroforestières peut dépasser 900 kilos par hectare après une vingtaine d'années. Ce rendement annuel est similaire, voire supérieur à celui

obtenu dans bon nombre de cacaoyères conduites en monoculture quand les agriculteurs peinent à appliquer le paquet technique recommandé. Il a été atteint dans des parcelles où les cacaoyers sont plantés à une densité de 1 000 plants par hectare, en association avec une centaine d'arbres (70 % fruitiers et 30 % forestiers). Cette performance est confirmée en Amérique centrale. L'évaluation de cacaoyères dans un milieu agroforestier complexe révèle des rendements qui, malgré leur variabilité, peuvent atteindre 1 100 kilos de cacao par hectare, un résultat d'autant plus satisfaisant qu'il est obtenu sans apport de fertilisants.

De plus, la durée de vie des cacaoyères agroforestières dépasse souvent cinquante ans, une durée bien supérieure aux vingt à trente ans des cacaoyères conduites en monoculture lorsque le paquet technique intensif n'est pas adopté.

Comment expliquer ces résultats ? L'association et la gestion, dans l'espace et dans le temps, de cacaoyers et de plusieurs espèces fruitières et forestières (élimination des individus en surnombre ou remplacement en cas de mortalité) stabilise les processus de recyclage de la biomasse (décomposition de la litière) et le cycle des nutriments. Ces processus permettent de maintenir, voire de restaurer la fertilité des sols par l'activité biologique et de réduire l'érosion. Ainsi, au Cameroun, sans apport d'engrais chimiques, le taux de matière organique dans les cacaoyères installées en forêt reste constant au cours du temps, et il augmente dans les cacaoyères agroforestières mises en place dans les zones de savanes (jusqu'à 3,1 % dans les parcelles de plus de 40 ans).

L'association de différentes espèces fruitières et forestières avec les cacaoyers offre également une alternative au contrôle chimique des bioagresseurs, fondée sur la régulation écologique. L'incidence de certains bioagresseurs et donc le recours aux produits phytosanitaires sont réduits grâce à la gestion au cours du temps des différentes espèces ligneuses. L'ombrage lié à la présence d'arbres dans les cacaoyères permet par exemple de limiter les infestations de mirides, insectes piqueurs-suceurs, principaux ravageurs du cacaoyer en Afrique. Une telle incidence est aussi réduite par certaines structures spatiales : au Cameroun, l'organisation aléatoire des arbres forestiers s'avère efficace pour réguler les populations de mirides. Au Costa Rica, cette même organisation spatiale permet de mieux contrôler la moniliose, maladie due à un champignon (*Moniliophthora roreri*) dont l'incidence est forte en Amérique centrale.

Autre atout dans un contexte de changement climatique, grâce aux pratiques agroforestières, il est possible de cultiver le cacaoyer dans des zones jusque-là considérées comme inadaptées ou marginales. Au Cameroun, des cacaoyères sont

> Limiter le recours aux intrants chimiques.

installées depuis les années 1930 sur des savanes, dans la zone de transition forêt-savane du Mbam et Inoubou, un milieu pourtant peu favorable à la cacao-culture. En maintenant l'humidité du sol et en limitant l'évapotranspiration des cacaoyers, l'agroforesterie permet de réduire les contraintes liées à la longue saison sèche qui prévaut dans cette zone et qui entraîne une mortalité élevée des cacaoyers en monoculture. Associer des arbres aux cacaoyers permet aussi d'améliorer la fertilité des sols et de compenser leur médiocre qualité, et de contrôler *Imperata cylindrica*, adventice concurrençant le cacaoyer.

Des systèmes souples et résilients

> Répondre aux besoins des ménages ruraux.

Outre ces atouts favorables à une intensification écologique de la production de cacao, les systèmes agroforestiers apportent souplesse et résilience, qui sont importantes pour les petits agriculteurs mis à mal par la volatilité parfois forte des cours mondiaux et par le changement climatique. En effet, en associant plusieurs espèces ligneuses aux cacaoyers, les agriculteurs peuvent réduire le nombre d'interventions techniques (traitements phytosanitaires, tailles) pendant quelques années, par exemple quand les cours mondiaux baissent ou lors d'un héritage problématique, sans compromettre la survie de leurs cacaoyères. En témoigne la conduite sur le long terme des anciennes cacaoyères agroforestières de la région Centre du Cameroun créées dans les années 1920-1930. Dans ces cacaoyères se sont succédées des périodes de gestion à minima des cacaoyers, suivies de phases de reprise au cours desquelles les agriculteurs sont intervenus sur les cacaoyers pour les réhabiliter (recépage des

individus sénescents, remplacement des manquants). Avec cette conduite technique flexible, les cacaoyères sont plus facilement remises en état que les parcelles en monoculture, et le niveau de rendement précédant la phase de gestion à minima est plus rapidement retrouvé (Figure 1).

De plus, en offrant la possibilité de diminuer leur consommation d'intrants chimiques, les systèmes agroforestiers permettent aux agriculteurs de réduire non seulement les coûts d'exploitation, mais également la dépendance à l'égard des produits phytosanitaires, ce qui est particulièrement important lorsque les revenus diminuent à la suite d'une chute des cours du cacao.

En remplissant des fonctions multiples, les systèmes agroforestiers sont mieux à même de répondre aux besoins des ménages ruraux. Outre la production de cacao, ils fournissent une diversité de produits qui peuvent être autoconsommés ou vendus (fruits, produits médicinaux, bois d'œuvre, etc.), certains constituant des productions relais en période de soudure ou de chute des cours du cacao.

Enfin, les systèmes agroforestiers offrent des services écosystémiques tels que le maintien de la qualité du sol ou la création d'un microclimat favorable aux cacaoyers. Dans un contexte de déforestation accélérée, ils permettent la circulation de nombreuses espèces sauvages vivant dans les reliques forestières qui subsistent dans les zones de grandes cultures intensives. Certains de ces services, comme la fourniture d'habitats pour la faune, la conservation de la biodiversité animale et végétale ou le stockage du carbone, pourraient être rémunérés par des mécanismes qui valorisent les bénéfices écologiques des cacaoyères agroforestières, comme c'est le cas au Costa Rica et en Indonésie.

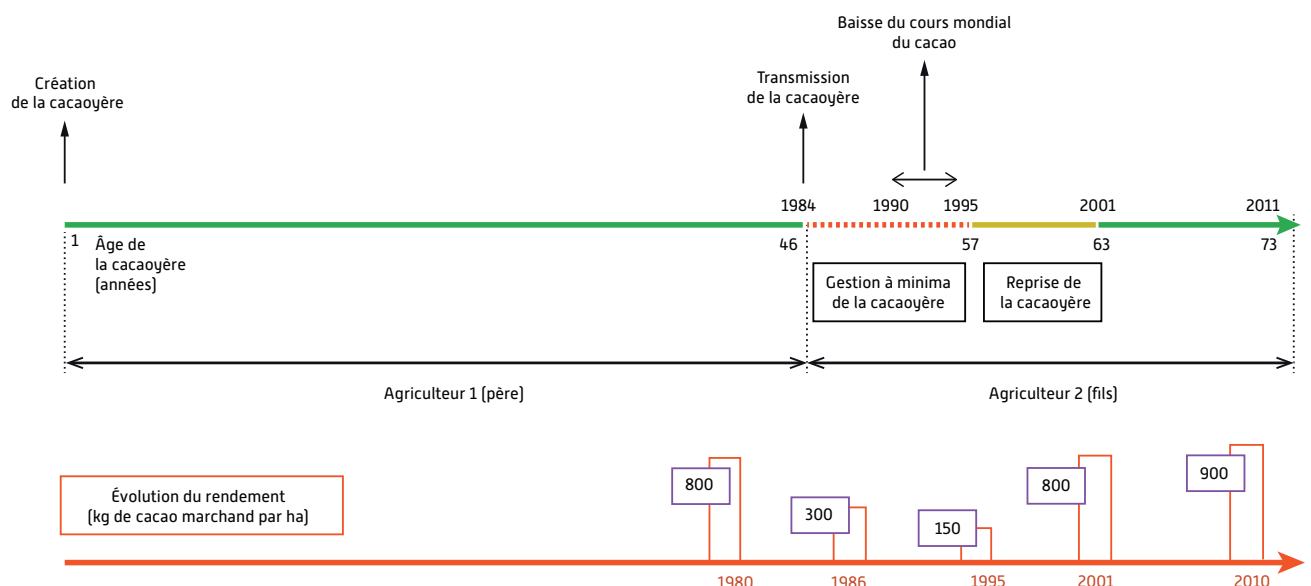


Figure 1. Résilience d'une cacaoyère agroforestière au Cameroun : la cacaoyère retrouve son niveau de rendement après une gestion à minima de 11 ans et une phase de reprise de 6 ans [Jagoret, 2011].

Quelques mots sur...

Patrick JAGORET

est agronome au Cirad (UMR System, <http://umr-system.cirad.fr/>). Directeur adjoint de l'UMR, il conduit des recherches sur le fonctionnement et la dynamique des systèmes agroforestiers cacaoyers. Il est basé à Montpellier, après douze années au Cameroun.

patrick.jagoret@cirad.fr

Olivier DEHEUVELS

est agro-écologue au Cirad (UMR System, <http://umr-system.cirad.fr/>). Il mène des recherches sur les services écosystémiques des systèmes agroforestiers cacaoyers. Basé depuis sept ans au Costa Rica, il doit rejoindre l'Icraf (World Agroforestry Centre) à Lima (Pérou), en juillet 2014.

olivier.deheuvels@cirad.fr

Philippe BASTIDE

est agrophysiologiste au Cirad (UR Systèmes de pérennes, <http://ur-systemes-de-perennes.cirad.fr/>). Basé à Montpellier, il est correspondant de la filière cacao au Cirad. Il travaille sur l'évaluation et la gestion des écarts de rendements dans les cacaoyères en Indonésie, au Brésil, au Venezuela et à São Tomé-et-Principe.

philippe.bastide@cirad.fr

Comprendre les systèmes agroforestiers

Concevoir de nouveaux systèmes suppose toutefois d'approfondir la connaissance des processus à l'œuvre dans les systèmes agroforestiers cacaoyers. Comment fonctionne un cacaoyer dans un système agroforestier ? Quelles relations le cacaoyer entretient-il avec les espèces associées ? S'agit-il de relations de compétition ? La cohabitation se réalise-t-elle à bénéfice réciproque ? Quelle est la dynamique des flux de nutriments dans les cacaoyères agroforestières ? Comment le cacaoyer en tire-t-il profit ? Quels compromis les agri-culteurs font-ils entre production de cacao et services écosystémiques ? Les services écosystémiques entrent-ils en compétition ? Peut-on identifier des compromis optimaux entre plu-

sieurs services écosystémiques ? Les réponses à ces questions permettront d'identifier les leviers pour mettre au point de nouveaux référentiels technico-économiques permettant aux agriculteurs de mieux intégrer les enjeux agro-environnementaux dans leurs stratégies. Elles permettront aussi d'améliorer les systèmes agroforestiers actuels sans remettre en cause leur équilibre.

S'inspirer des systèmes agroforestiers pour faire évoluer le modèle intensif de cacaoculture, seul proposé aujourd'hui aux agriculteurs, vers des modèles conciliant production de cacao et fourniture de services écosystémiques s'avère d'autant plus nécessaire que les maillons essentiels de la filière mondiale du cacao ont des objectifs convergents : produire durablement davantage de cacao en minimisant les impacts sur l'environnement. <

Ce numéro de *Perspective* est issu principalement de travaux de recherche et d'expertises conduits sur les systèmes agroforestiers cacaoyers par le Cirad et ses principaux partenaires : l'Institut de recherche agricole pour le développement (Irad) au Cameroun et le Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (Catie) au Costa Rica. Ces recherches ont été réalisées de 2003 à 2012 dans deux dispositifs de recherche et d'enseignement en partenariat : d'une part, le dispositif *Agroforesterie Cameroun*, où deux projets, financés par le ministère français des Affaires étrangères, ont été menés - « Systèmes de cacaoculture compétitifs et durables en Afrique » et « Renforcement des partenariats dans la recherche agronomique au Cameroun » (Reparac) ; d'autre part, le dispositif *Agroforestry Systems with perennial crops*, où a été conduit le projet « Cacao Amérique centrale » (Costa Rica, Nicaragua, Salvador, Honduras et Panama), financé par le ministère des Affaires étrangères de Norvège.

Ces travaux ont donné lieu à plusieurs publications, parmi lesquelles :

Bastide P., Paulin D., Lachenaud P., 2008. Influence de la mortalité des cacaoyers sur la stabilité de la production dans une plantation industrielle. *Tropicicultura*, 26 (1), 33-38. <http://www.tropicicultura.org/text/v26n1/33.pdf>

Deheuvels O., 2011. Compromis entre productivité et biodiversité dans un gradient d'intensité de gestion de systèmes agroforestiers à base de cacaoyers de Talamanca, Costa-Rica. Thèse de doctorat, Supagro, Montpellier, France, 185 p. http://www.supagro.fr/theses/extranet/11-0026_DEHEUVELS.pdf

Jagoret P., 2011. Analyse et évaluation de systèmes agroforestiers complexes sur le long terme : application aux systèmes de culture à base de cacaoyers au Centre Cameroun. Thèse de doctorat, Supagro, Montpellier, France, 236 p. http://www.supagro.fr/theses/intranet/11-0012_JAGORET.pdf

Ngo Bieng M.A., Gidoïn C., Avelino J., Cilas C., Deheuvels O., Wery J., 2013. Diversity and spatial clustering of shade trees affect cacao yield and pathogen pressure in Costa Rican agroforests. *Basic and Applied Ecology*, 14 (4), 329-336. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1439179113000558>

Rafflegeau S., Losch B., Daviron B., Bastide P., Charmetant P., Lescot T., Prades A., Sainte-Beuve J., 2014. Contribuer à la production et aux marchés internationaux. *In* : Sourisseau J.-M. (éd.). *Agricultures familiales et mondes à venir. Quæ - AFD, Collection Cirad - AFD Agricultures et défis du monde*, 360 p.

EN SAVOIR PLUS

Gidoïn C., 2013. Relations entre structure du peuplement végétal et bioagresseurs dans les agroforêts à cacaoyers. Application à trois bioagresseurs du cacaoyer : la moniliose au Costa Rica, la pourriture brune et les mirides au Cameroun. Thèse de doctorat, Supagro, Montpellier, France, 186 p.

Ruf F., 1995. Booms et crises du cacao. *Les vertiges de l'or brun*. Ministère de la Coopération, Cirad-Sar, Karthala, 459 p.



LA RECHERCHE AGRONOMIQUE
POUR LE DÉVELOPPEMENT

42, rue Scheffer
75116 Paris . France

perspective

Directeur de la publication :
Patrick Caron, directeur général
délégué à la recherche
et à la stratégie

Coordination : Corinne Cohen,
délégation à l'information
scientifique et technique

Conception graphique/réalisation :
Patricia Doucet,
délégation à la communication

Diffusion : Christiane Jacquet,
délégation à la communication
Courriel : perspective@cirad.fr

[www.cirad.fr/publications-ressources/
edition/perspective-policy-brief](http://www.cirad.fr/publications-ressources/edition/perspective-policy-brief)