

pour le débat

CLIMAT

N° 10/2010 DECEMBRE

Agriculture et déforestation : quel rôle pour REDD+ et les politiques publiques d'accompagnement ?

Romain Pirard, Sébastien Treyer (Iddri)

POINTS-CLÉS

L'AGRICULTURE EST CENTRALE POUR REDD+ Alors que plus de 83% des nouvelles surfaces cultivées dans la zone tropicale l'ont été au détriment de forêts naturelles dans la période 1980-2000, et que le défi alimentaire est de plus en plus pressant, le mécanisme REDD+ devra se donner les moyens de s'attaquer à ce secteur d'activité.

L'HYPOTHÈSE DE BORLAUG (LAND SPARING)

EST PEU VÉRIFIÉE EN PRATIQUE Cette hypothèse indique qu'une augmentation de la productivité agricole à l'hectare permet de réduire les surfaces cultivées (et donc l'impact sur les forêts). Or, non seulement elle est peu vérifiée d'après les articles récents consacrés à la question, mais en outre sa traduction en termes économiques en montre des limites sérieuses.

LES CHANGEMENTS D'ITINÉRAIRES TECHNIQUES

ONT DES CONSÉQUENCES CONTRASTÉES Les itinéraires techniques agricoles peuvent être modifiés de diverses manières avec des conséquences contrastées sur le couvert forestier. Par exemple, les conséquences d'une intensification du travail ou des terres montrent des résultats très différents en termes de superficies cultivées.

DES POLITIQUES D'ACCOMPAGNEMENT

SONT NÉCESSAIRES Afin de s'assurer que les réformes agro-foncières vont dans le sens d'une réduction de la déforestation/dégradation, des politiques d'accompagnement sont nécessaires. Notamment : (i) la diffusion volontariste des techniques, (ii) l'harmonisation des politiques publiques sectorielles, (iii) la mise en place de Paiements pour Services Environnementaux (PSE), et (iv) les changements de régimes alimentaires pour agir au niveau de la demande.

www.iddri.org

Remerciements

Les auteurs souhaitent remercier leurs collègues
de l'Iddri pour leurs apports et suggestions :
Matthieu Wemaëre, Raphaël Billé et Emmanuel Guérin.

En mettant ce document en ligne sur son
site, l'Iddri a pour objectif de distribuer
des travaux qu'il juge intéressants pour
alimenter le débat. Pour toute question,
merci de contacter les auteurs :
romain.pirard@iddri.org
ou sebastien.treyer@iddri.org
©Tous droits réservés.

Agriculture et déforestation : quel rôle pour REDD+ et les politiques publiques d'accompagnement ?

Romain Pirard (Iddri) romain.pirard@iddri.org

Sébastien Treyer (Iddri) sebastien.treyer@iddri.org

Introduction	4
1. Politiques agrofoncières et itinéraires techniques agricoles : de quoi parle-t-on ?	5
2. Fondements théoriques : en toile de fond l'hypothèse de Borlaug	7
2.1 L'hypothèse de Borlaug, du physique à l'économique	7
2.2 Deux niveaux d'analyse, micro et macro	8
3. Une partie des hypothèses théoriques sont vérifiées empiriquement dans des circonstances bien particulières	10
3.1 L'hypothèse de Borlaug est peu démontrée	10
3.2 Les cas d'étude montrent une convergence entre dynamiques locales et enseignements théoriques	11
4. Implications pour un mécanisme REDD+ efficace	14
4.1. Des politiques publiques d'accompagnement	14
4.2. Un REDD+ focalisé sur les résultats est peu compatible avec le besoin d'expérimenter	16
Références	18

Introduction

Les négociations pour établir un mécanisme de financement de la lutte contre la déforestation et dégradation dans les pays en développement et émergents (REDD¹) sous l'égide de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) sont à un stade avancé et pourraient dans la configuration la plus optimiste déboucher sur un accord à la Conférence des Parties à Cancun en décembre 2010 (COP 16). Ces discussions poursuivies sur quelques années ont permis d'alimenter une nouvelle réflexion sur les causes d'une dégradation massive des écosystèmes forestiers tropicaux, et en particulier sur la menace toute particulière que pose et continuera de poser l'expansion des surfaces agricoles. Un article récent (Gibbs *et al* 2010) a ainsi montré qu'entre 1980 et 2000, plus de 55% des nouvelles surfaces cultivées dans la zone tropicale l'ont été au détriment de forêts primaires et que 28% de cette expansion l'a été au détriment de forêts secondaires.

Durant une première phase, les discussions sur ce nouveau mécanisme international REDD+ se sont focalisées sur les questions de financement : comment collecter suffisamment des

ressources financières auprès des donneurs ou des marchés, et comment distribuer ces ressources auprès des pays récipiendaires (Pirard 2008). Nous sommes entrés aujourd'hui dans une nouvelle phase recentrée sur le contenu des stratégies nationales, c'est-à-dire les politiques et mesures qui seront déployées pour limiter les émissions de gaz à effet de serre, et qui vont au-delà des « projets » localisés. Nous posons donc la question suivante dans ce court essai : « Les financements disponibles pour protéger les forêts tropicales seront-ils capables de promouvoir les itinéraires techniques agricoles appropriés, via des politiques agrofoncières chargées de les diffuser, et par quels moyens ? ».

Cette question peut à première vue paraître déplacée à ceux qui auraient une vision assez restrictive du fonctionnement et des objectifs du mécanisme REDD+. En effet, à partir du moment où l'on considère que ce mécanisme vise à mettre en place des mesures pour réduire les émissions au niveau des aires boisées en tant que stocks de carbone, et donc à n'agir qu'au niveau de ces forêts par des mesures de type promotion de techniques d'exploitation à faible impact ou création d'aires protégées exclusives, alors de fait l'on exclut de la réflexion toutes mesures allant apparemment au-delà du périmètre du mécanisme. En réalité, et tel qu'argumenté dans ce texte, la viabilité à long terme de REDD+ repose sur des actions dans les secteurs de l'économie dont l'impact est avéré sur les forêts, et dont l'agriculture représente l'exemple le plus marquant (Angelsen 2009). Ce constat ne dépend en aucune manière de

1. REDD+ signifie Réduction des Émissions issues de la déforestation et de la dégradation forestière, et l'ajout du « + » correspond à la prise en compte de l'augmentation des stocks de carbone, par exemple via des pratiques sylvicoles adaptées ou des plantations. Son principe est de rémunérer les pays en développement et émergents via des contributions provenant des pays industrialisés, que ce soit par le biais d'un marché ou d'un fonds.

la nature des incitations distribuées (crédits carbone, aide publique au développement bilatérale, financements internationaux via la Banque Mondiale par exemple, etc.), à partir du moment où les financements sont liés dans une certaine mesure aux résultats obtenus.

Notre analyse est basée sur un nombre réduit d'articles scientifiques considérés comme majeurs. Certains, très récents, apportent des éléments extrêmement instructifs sur les liens agriculture/déforestation et méritent d'être mieux valorisés dans le débat actuel qui accorde une place croissante aux politiques agricoles (par ex. l'organe SBSTA de la Convention Climat se penche sur la question de l'agriculture comme cause de déforestation). D'autres, plus anciens, posent les bases théoriques dont nous nous emparons pour mener l'analyse. Il ne s'agit donc pas d'un état de l'art, mais plutôt d'une vision – une proposition de cadrage analytique et opérationnel pour le mécanisme – que nous étayons à l'aide d'une sélection de références que nous considérons comme les plus marquantes dans le domaine.

Nous présenterons la problématique dans une première section où seront introduits les termes de politiques agrofoncières et itinéraires techniques agricoles. Puis les aspects théoriques tels que les hypothèses sur les liens présumés entre intensification agricole et évolution du couvert forestier seront décrits. Dans une troisième section, les résultats récents de la recherche scientifique – à partir de faits empiriques – seront analysés afin de déterminer en quoi ils confirment ou infirment les hypothèses théoriques. Enfin, la dernière section explorera les implications pour REDD+, et proposera des pistes pour en améliorer l'efficacité globale.

1. Politiques agrofoncières et itinéraires techniques agricoles : de quoi parle-t-on ?

Fin 2005, le Costa Rica et la Papouasie Nouvelle-Guinée relancèrent officiellement l'idée d'un mécanisme rétribuant la réduction des émissions provenant de l'érosion du couvert forestier dans les pays en développement. Cette initiative, limitée initialement à la « déforestation évitée » comme le jargon de

l'époque l'annonçait, rencontra un tel succès qu'elle résulta en l'émergence d'un mécanisme englobant potentiellement les dégradations forestières, l'accroissement des stocks de carbone dans les forêts sur pied, la conservation, la gestion durable, et l'afforestation (voir le projet de texte de négociation transmis à la COP 16 de Cancun, FCCC/AWGLCA/2010/14).

Cette inflation des « activités »² dites éligibles au REDD+ peut laisser songeur. Et être interprétée diversement, selon qu'on y voit une manière de traiter plus largement des émissions liées aux usages des sols (mais l'amélioration du stockage du carbone dans les sols agricoles n'en fera pas partie) pour en accroître l'efficacité ; ou selon que l'on voit dans cette croissance débridée un risque de rendre le mécanisme difficile à mettre en œuvre en raison de ses contours très flous (fruit d'une négociation ardue).

Cet élargissement des « activités » peut être rapproché de l'évolution des types d'interventions concrètement déployés et discutés dans le cadre du mécanisme. Par exemple, au sein de l'activité « déforestation évitée » on peut avoir une intervention de type création d'une aire protégée ; au sein de l'activité « dégradation évitée », on peut avoir une intervention de type aménagement forestier durable. Au départ, il n'a été question que de « politiques forestières », c'est-à-dire d'interventions ciblées très explicitement sur les zones forestières elles-mêmes. L'expression de « secteur forestier » a donc été consacrée dans tous les forums de discussion, bien qu'on puisse douter de son bien-fondé. En effet, le secteur forestier regroupe littéralement les activités d'exploitation forestière et de défrichement, ainsi que les activités de transformation en aval. Or c'est à un « phénomène » que nous avons affaire avec la déforestation, ou la dégradation. Ce phénomène, loin d'être circonscrit au seul secteur forestier, est en réalité une conséquence de décisions prises dans un grand nombre d'autres secteurs économiques (urbanisme, agriculture, énergie, etc.).

2. Ce terme est utilisé dans les textes de négociation pour traiter en réalité des périmètres d'estimation des réductions d'émissions. Il ne s'agit pas d'activités au sens « d'intervention », c'est-à-dire la manière dont les pays en développement agissent pour réduire les émissions, via par exemple des aires protégées, des déplacements de population, la diffusion de techniques d'exploitation à faible impact, etc.

Bien heureusement, les discussions menées autour de REDD+ ont fini par intégrer cette réalité essentielle pour agir sur le phénomène de la déforestation, à savoir que les politiques et mesures déployées dans ce cadre devaient pouvoir intégrer des secteurs (lieux de décision et intérêts) qui ne relèvent pas à proprement parler du secteur forestier.

Sur ce sujet, l'expression semble-t-il la plus appropriée est celle de « politiques affectant les forêts » (PAF, *forest-related policies*), que Singer (2009) dans sa thèse définit comme « *the product (i) of an entire system of action constituted by actors who collaborate to solve a set of collective problems and (ii) that affect forests, whether explicitly or not* ». En substance, cela signifie donc que les décisions prises dans le domaine de l'agriculture – par exemple des décisions d'allocation des terres ou de fiscalité – relèvent d'une politique affectant les forêts si tant est que le contexte est celui d'une expansion au détriment d'espaces forestiers. Une fiscalité encourageant l'usage extensif des terres tel que l'élevage au Brésil (Bulte et al 2007), ou une politique publique destinée à promouvoir l'expansion de l'industrie papetière en Indonésie par l'octroi d'avantages fiscaux et d'un accès privilégié à la ressource (Pirard and Rokhim 2006), peuvent ainsi être qualifiées de PAF.

Les politiques agrofoncières sont une catégorie parmi d'autres des PAF, et sont définies dans le présent document comme toutes politiques et mesures visant à modifier les pratiques agricoles (quantitativement et/ou qualitativement) ainsi que les régimes de propriété et d'usage sur la terre et les ressources associées. Il est avéré que ces politiques génèrent des impacts importants sur les forêts tropicales, l'exemple de l'élevage extensif en Amazonie en constituant un exemple emblématique (Bulte et al 2007). Une action bien ciblée est nécessaire pour atteindre les objectifs fixés dans REDD+.

Une sous-composante de ces politiques agrofoncières est représentée par les itinéraires techniques agricoles, terme français ayant une signification proche du terme anglais d'*agricultural technologies*. Ces itinéraires techniques définissent l'organisation de la production agricole (aspect immatériel), la technique de

production (moyens techniques déployés), et le type de produit (autoconsommation, exportations, diversification...). Ces itinéraires techniques sont extrêmement diversifiés dans le monde, et les changements à y apporter (pour augmenter la productivité, diminuer l'impact environnemental, etc.) sont potentiellement très nombreux et spécifiques à divers contextes.

L'intensification agricole est souvent vue comme la principale voire la seule modalité de changement des itinéraires techniques, mais elle constitue pourtant une interprétation restrictive de la gamme possible de ces changements d'itinéraires techniques. L'intensification agricole est en effet souvent comprise comme l'augmentation des intrants à l'hectare, en particulier les engrais et le capital avec la mécanisation des tâches, afin d'augmenter les rendements. Or nous proposons de considérer plus largement toute « amélioration des itinéraires techniques agricoles » dans une perspective de gain de productivité totale des facteurs. Notons que ce gain de « productivité totale des facteurs » ne se traduit pas nécessairement par une augmentation de production à l'hectare, notamment quand la main d'œuvre est utilisée de manière économe, ou que le capital se substitue à la main d'œuvre (cf Federico 2005 pour une vision historique à partir de 1800 de ces changements dans la productivité totale des facteurs). Cela inclut donc aussi l'intensification écologique s'appuyant sur les services rendus par les écosystèmes lorsqu'ils sont bien gérés, c'est-à-dire l'optimisation de leurs fonctionnalités. Cela peut aussi inclure plus largement d'autres innovations permettant d'atteindre non seulement l'objectif d'un surcroît de production sans forcer sur les intrants, mais aussi d'autres fonctions de l'agriculture lorsque celle-ci est considérée comme multifonctionnelle. Il peut s'agir par exemple d'une réorganisation des tâches, ou de l'usage de variétés mieux adaptées. Griffon (2006) dresse un panorama convaincant de ces voies prometteuses, et montre clairement les différences entre la révolution verte à proprement parler, et celle qu'il intitule « révolution doublement verte » parce qu'elle accorde une place prépondérante à la qualité de l'environnement.

Les changements dans les itinéraires techniques agricoles peuvent répondre à plusieurs objectifs, notamment (i) l'amélioration des conditions de vie des millions d'agriculteurs pauvres dans le monde (d'après Griffon 2006 environ 600 millions de personnes vivant de l'agriculture dans le monde en développement ont une alimentation insuffisante), (ii) la hausse de la productivité totale des facteurs de production afin d'augmenter la disponibilité totale de produits alimentaires, ce qui semble communément admis comme nécessaire pour nourrir la planète³, et (iii) la préservation des écosystèmes en particulier forestiers. La combinaison de ces trois objectifs s'avère un défi particulièrement ambitieux, en particulier pour rendre compatible l'augmentation de la production et le maintien du couvert forestier.

2. Fondements théoriques : en toile de fond l'hypothèse de Borlaug

2.1 L'hypothèse de Borlaug, du physique à l'économique

Il est une question récurrente qui plane au-dessus des débats sur les liens entre agriculture et forêt, d'ailleurs bien antérieurs aux négociations climat actuelles : l'augmentation de la productivité à l'hectare conduit-elle à limiter l'expansion agricole ? Le fait de minimiser les nouvelles surfaces cultivées grâce à cette augmentation des rendements sur les surfaces existantes est appelée « hypothèse de Borlaug » (land sparing), du nom d'un des pères de la révolution verte menée à partir de la fin des années 1960 au Mexique puis s'étant étendue en Asie durant les décennies suivantes.

Bien que l'hypothèse paraisse plutôt évidente lorsqu'elle est formulée ainsi – mais on regardera

dans la section suivante la solidité des preuves existantes de sa réalisation en pratique – elle repose en fait sur plusieurs niveaux de justification. Ces niveaux de justification relèvent principalement du champ de l'économie, comme nous proposons de le discuter. Car il n'est pas raisonnable de se limiter au raisonnement suivant, dont la simplicité cache des aspects pourtant primordiaux : il existerait d'un côté une demande globale fixée de produits alimentaires, et il existerait d'un autre côté une production alimentaire qui augmenterait tant que la demande fixée au départ n'est pas intégralement satisfaite. Si l'équation pouvait être résumée ainsi, l'hypothèse de Borlaug serait certainement vérifiée. Ce n'est pas pourtant pas le cas.

Pourquoi ? Cette hypothèse est en réalité dépendante des forces et phénomènes économiques, puisque la majeure partie de la production agricole est écoulee sur des marchés. Ceux-ci sont de plus en plus souvent des marchés globalisés (bien que des dynamiques régionales ou locales persistent en parallèle) où le prix est fixé par l'équilibre entre l'offre et la demande mondiale ou régionale. De ce fait, l'hypothèse repose en réalité sur les décisions d'investissement par les agriculteurs – qu'ils soient des paysans issus des zones rurales et cultivant souvent moins d'un hectare par foyer, ou des pionniers apportant capital et techniques modernes de production pour mettre en culture de grandes parcelles – qui réagissent à des signaux prix tout en tenant compte de leurs besoins, de leurs débouchés, et de leurs droits de propriété sur les terres disponibles. Au-delà de la question physique et quantitative sur les besoins de production agricole, le problème doit être abordé via les décisions et facteurs de type économique.

Considérée sous l'angle de l'économie, l'hypothèse de Borlaug peut donc être reformulée comme suit : l'augmentation des rendements, et par suite de la production à l'hectare, conduit à une baisse du prix des commodités agricoles en raison du surcroît d'offre relativement à la demande, donc de la rentabilité à l'hectare, et enfin conduit à un ajustement de l'offre par une moindre croissance des surfaces cultivées. Autrement dit, de meilleurs rendements conduisent à une baisse des prix et à de moindres investissements.

3. Même si l'estimation d'une augmentation nécessaire de 70% de la production entre 2010 et 2050 avancée par la FAO est mise en discussion dans certains scénarios, comme ceux de l'exercice Agrimonde (Chaumet et al., 2009), la croissance démographique et les transitions alimentaires futures devraient nécessiter une augmentation non négligeable de la production agricole dans le monde. La question de la répartition géographique de cette croissance de la production (plutôt dans les pays déjà fortement exportateurs, plutôt dans les pays où l'agriculture est encore peu intensive, plutôt de manière homogène entre ces différents pays...) ne fait pas l'objet de scénarios convergents.

Cette trame de base, logique et simple, peut se décliner de multiples façons. De nombreux raffinements sont possibles. A titre d'exemple, les facteurs de production (capital, travail, terre...) peuvent être distingués, car le fait d'utiliser plus de capital ou plus de main d'œuvre génère des décisions ultérieures d'investissement contrastées. Les prix sont aussi éventuellement modifiés artificiellement par l'intervention des autorités compétentes. Les velléités d'investissement public dans des infrastructures de transport jouent un rôle crucial, et dépendent entre autres de l'agenda de l'Aide Publique au Développement. En bref, de très nombreuses variables influent fortement sur la capacité et la volonté des agriculteurs d'augmenter les surfaces cultivées.

2.2 Deux niveaux d'analyse, micro et macro

Pour aborder cette complexité, on peut de manière schématique considérer deux niveaux d'analyse de l'expansion agricole en fonction des rendements : le niveau microéconomique et le niveau macroéconomique.

Le niveau microéconomique est celui de l'exploitation, où les décisions de mise en culture sont prises par des agents supposés rationnels et bien informés – ce qui constitue, soit dit en passant, des hypothèses fortes et rarement vérifiées en pratique, d'autant plus dans le monde en développement. En effet, d'une part l'information n'est pas toujours disponible, et d'autre part ces agents doivent tenir compte de multiples contraintes et objectifs liés à leur survie immédiate. Dans la configuration de marchés parfaits, avec la possibilité d'écouler le surcroît de production, la théorie indique que le progrès technologique a généralement pour effet de générer de nouvelles mises en culture et donc plus de déforestation. C'est ce qui s'est toujours passé dans le cas de « booms de commodités » pour les marchés d'exportation, comme les bananes en Equateur (Wunder 2001), le cacao en Côte d'Ivoire (Ruf 2001), le soja au Brésil et en Bolivie (Kaimowitz and Smith 2001). Il s'agit alors d'une tendance qui va apparemment à l'encontre de l'hypothèse de Borlaug.

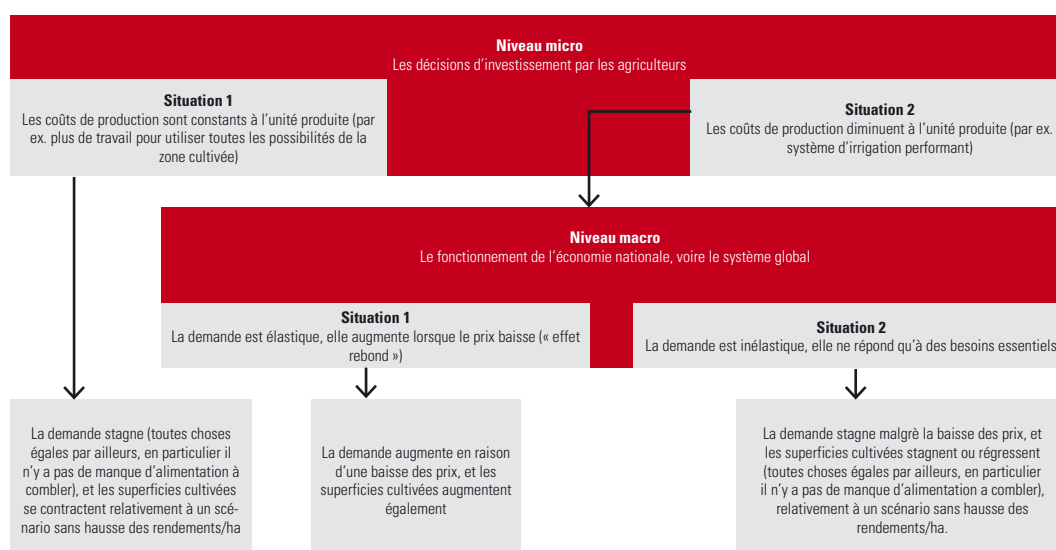
Dans le cas de marchés imparfaits, cas le plus fréquent et plus proche de la réalité sur le terrain, plusieurs facteurs sont susceptibles de freiner cette tendance à l'expansion. Il peut s'agir d'une rareté ou pénurie des facteurs de

production localement (main d'œuvre disponible par exemple, mais aussi capital financier en raison de l'éloignement et des risques des zones rurales), de l'existence de forts coûts de transaction pour l'adoption d'un nouvel itinéraire technique, de la présence de risques suffisamment élevés pour peser sur les décisions d'investissement ou de prêt. Cette liste n'a pas vocation à être exhaustive, bien entendu, et les exemples pourraient être multipliés à l'infini.

Le niveau macroéconomique est celui du fonctionnement du système global, que l'on peut envisager à l'échelle d'un pays. Pour les économistes, cela se traduit par la question de l'équilibre général. L'adoption d'un nouvel itinéraire technique agricole a ainsi des répercussions sur l'économie, lorsque son adoption se fait à une échelle suffisamment grande pour changer les termes de l'équation offre/demande, ou encore pour modifier les termes de l'échange lorsque les produits sont exportés. Ces répercussions consistent par exemple en un changement des prix relatifs des produits finis ou des intrants, ainsi que de la rentabilité de l'agriculture. Mais cela va au-delà, et les questions des migrations humaines jouent aussi un rôle crucial : par le déplacement de populations disponibles, soit pour être recrutés dans des tâches agricoles, soit pour se lancer directement dans des investissements additionnels. Quelques exemples sont cités dans la section 3.2 pour illustrer ce propos.

Au niveau macroéconomique, il est un facteur décisif, sans doute le plus important et sur lequel nous aurons l'occasion de revenir dans la suite du document. Il s'agit de l'élasticité de la demande. En effet, l'exposé simple de l'hypothèse de Borlaug repose sur une demande fixée au départ. Satisfaire cette demande permettrait donc, apparemment, de se passer de nouvelles mises en culture car le surcroît de production n'aurait pas de débouchés. Mais la théorie économique remet en question cette demande fixe. En réalité, il est avéré que la manière dont cette demande est satisfaite va déterminer son évolution : soit le niveau initial est atteint par une augmentation de la production à coûts constants, et alors le niveau de la demande ne devrait pas varier (toutes choses égales par ailleurs) ; soit le niveau initial est atteint par des gains de productivité, déclenchés par

Figure 1. L'hypothèse de Borlaug traduite en termes économiques aux niveaux micro et macro



les nouveaux itinéraires techniques, et alors la baisse des prix (due à une baisse des coûts de production) va générer une augmentation mécanique de la demande. En effet, la demande est fonction des prix, et augmente lorsque les prix baissent. Ce phénomène est appelé « l'effet rebond », car la demande rebondit (elle augmente) lorsque les nouveaux itinéraires techniques permettent des gains de productivité et les baisses de prix associées dans un marché hautement concurrentiel. Cette réactivité de la demande est appelée « élasticité » par les économistes. Une demande insensible aux fluctuations de prix est dite « inélastique ». Ce cas bien particulier ne sera vérifié en pratique que pour des biens relevant de besoins essentiels ou pour une demande déjà saturée. Par exemple, une baisse du prix de la viande va générer une augmentation de la demande de viande, mais jusqu'à un certain point au-delà duquel la consommation ne peut plus augmenter.

La figure 1 illustre ces dynamiques en termes économiques, et montre que l'hypothèse de Borlaug ne fonctionne que dans certains cas particuliers, alors que dans d'autres cas la théorie économique annonce d'autres résultats.

Un autre facteur important, pour mieux comprendre les fondements et faiblesses de l'hypothèse de Borlaug, est la diversification de la production. Les produits agricoles sont

extrêmement divers, bien que la production alimentaire se soit progressivement concentrée autour d'un nombre d'espèces plus limité⁴. En-dehors du fait que l'agriculture produit aussi des biens non alimentaires (de l'huile pour les cosmétiques, du coton pour le textile, ou des agro-carburants par exemple), la production alimentaire peut se diversifier très largement jusqu'à créer une nouvelle demande. Tout ne se résume pas à une histoire de protéines et de produits de base, et le « superflu » – c'est-à-dire les produits alimentaires non essentiels et consommés en sus des besoins alimentaires quotidiens – peut aussi jouer un rôle significatif dans la production. Beaucoup dépend donc du type d'innovation et de produit concernant les nouveaux itinéraires techniques.

Dans ce contexte de diversification, l'hypothèse de Borlaug peut théoriquement être vérifiée pour chaque type de produit agricole ; cependant il devient alors très difficile de faire la part des choses entre l'expansion agricole résultant de cette diversification, et la moindre expansion agricole pour chaque produit résultant de l'augmentation de la productivité.

4. Citons Esquinas-Alcazar (2005) : « *Since the Industrial Revolution, rapid changes in population size, ecological degradation and globalization have led to a dramatic reduction in crop genetic diversity. Barely more than 150 species are now cultivated; most of mankind now lives off no more than 12 plant species* ».

3. Une partie des hypothèses théoriques sont vérifiées empiriquement dans des circonstances bien particulières

Cette section est destinée à rendre compte des enseignements des recherches empiriques – par opposition aux énoncés théoriques précédents – sur les liens entre agriculture et déforestation. Ce compte-rendu critique est divisé en deux parties, chacune correspondant à une approche méthodologique particulière : basée sur des données de séries temporelles globales dans un premier temps, puis basée sur des cas d'étude localisés dans un deuxième temps. Ces deux approches méthodologiques visent à tester deux types de phénomènes, l'hypothèse de Borlaug à une échelle mondiale ou nationale, et les relations locales entre agriculture et déforestation pour une diversité de contextes spécifiques.

3.1 L'hypothèse de Borlaug est peu démontrée

Les deux articles qui nous sont apparus les plus complets sur cette question, et dont nous rendons compte très largement dans cette partie, furent publiés très récemment.

Dans le premier des deux articles, Rudel *et al* (2009) ont souhaité vérifier à l'aide de données historiques l'hypothèse de Borlaug, en intégrant 161 pays, dix cultures principales (blé, maïs, soja, riz, coton, banane, café, cacao, sucre, pommes de terre), sur la période 1970-2005.

Les auteurs s'appuient sur le constat de deux forces contradictoires résultant de l'intensification – une incitation pour chaque agriculteur pris individuellement à augmenter la surface cultivée, mais aussi une baisse du prix de vente due au surcroît d'offre et devenant une incitation à limiter l'expansion – pour justifier le besoin de tester laquelle fut historiquement la plus forte. Ainsi qu'ils le rappellent, « *analysts working at the global scale have modeled the land-sparing effect rather than examining historical instances* ».

Des obstacles méthodologiques sont néanmoins apparus initialement pour mener cette étude ambitieuse. D'une part les données sur les terres non forestières mais pas dévolues non plus à la production agricole sont difficiles à obtenir. En effet, cela implique de pouvoir distinguer entre

les terres laissées à l'abandon et celles qui sont mises en culture, distinction que la plupart des bases de données globales ne font pas. De ce fait, les auteurs ont utilisé les données statistiques de la FAO sur les surfaces cultivées par type de culture plutôt que les données satellitaires. D'autre part, il faut s'assurer que les terres délaissées par les cultures intensifiées ne sont pas allouées à d'autres types de culture, ce qui annulerait les gains environnementaux. Ce deuxième aspect est réglé par un test statistique qui, selon les auteurs, invalide l'hypothèse d'une substitution ayant des impacts significatifs sur les résultats de l'analyse.

Ajoutons le problème de l'élevage, non traité dans l'étude en raison d'une carence en données, alors qu'il constitue une cause majeure de déforestation aujourd'hui. Gardons présent à l'esprit que ce problème méthodologique n'a pas été résolu, ce qui limite substantiellement la portée de l'étude.

L'étude économétrique est menée dans un premier temps de manière globale. Les tendances pour la période 1970-2005 indiquent des superficies qui augmentent moins vite que la population et le revenu par habitant. Une baisse absolue est à remarquer pendant les années 1980-85.

Néanmoins, l'étude ne fait pas apparaître de corrélation significative entre la productivité des cultures et l'évolution des superficies globalement. Par contre, cette corrélation négative (et allant donc dans le sens de l'hypothèse de Borlaug) existe dans 34 pays pris séparément entre 1990-2005. Les auteurs identifient des *clusters* de pays frontaliers notamment l'Europe du sud-est et l'Amérique centrale.

Par ailleurs, il est intéressant de noter que des corrélations apparaissent lorsque l'analyse est menée sur les cultures séparément, et non par pays ou groupes de pays. Ainsi, l'augmentation des rendements pour le blé et le café semblent avoir engendré une baisse des surfaces allouées à ces cultures.

Tout l'intérêt de cette étude réside dans sa capacité à mener les tests à des échelles diverses. Cela permet aux auteurs d'identifier les zones où l'hypothèse de Borlaug serait potentiellement vérifiée, afin d'en étudier ultérieurement les tenants et les aboutissants qui n'apparaissent pas à l'étape économétrique.

Celle-ci, en effet, ne rassemble pas l'ensemble des facteurs ayant joué un rôle potentiellement important dans le phénomène. Or il s'avère que les importations de substitution ainsi que les programmes nationaux de conservation des terres ont joué un rôle considérable. Par exemple, la conservation s'est imposée en Chine (programme « grain for green ») et aux États-Unis (« Conservation Reserve Program ») depuis les années 1990, avec des impacts qui sont renforcés sur les cultures de blé par la possibilité d'importer ce produit. En outre, les aspects d'économie internationale sont également primordiaux dans d'autres cas, par exemple avec Cuba qui perd ses marchés soviétiques pour le sucre et voit ses surfaces cultivées se rétracter pour ce produit, ou encore avec les cultures mexicaines de soja, maïs et blé qui sont touchées par l'accord de libre-échange nord-américain NAFTA et l'attractivité des importations d'origine états-unienne pour ces produits largement subventionnés.

Pour résumer, les auteurs font ressortir l'absence de démonstration empirique de l'hypothèse de Borlaug sauf dans certains cas nationaux exceptionnels. En réalité, l'intensification en soi ne semble pas mener à des économies de terres, sauf à être accompagnée de politiques et mesures spécifiques. Nous reviendrons sur ce point crucial dans la discussion.

Dans le deuxième article, Ewers *et al* (2009) considèrent 124 pays et les 23 cultures alimentaires les plus importantes d'un point de vue énergétique au niveau mondial puisqu'elles représentent 60% du tonnage global récolté en 2000. La période considérée par l'analyse couvre deux décennies de 1979 à 1999.

Les auteurs constatent d'emblée que l'hypothèse de Borlaug se heurte potentiellement à deux forces contradictoires⁵. D'une part les raisons économiques liées à « l'effet rebond » déjà évoqué dans la section 2.2 avec la possibilité que la baisse des coûts de production entraînent une augmentation de la demande,

ou de l'offre en raison d'une meilleure rentabilité à l'hectare ; d'autre part la possibilité que les subventions agricoles annulent les effets positifs de l'augmentation de la productivité, en induisant un surcroît de production la diversification au-delà des cultures de base (*staple crops*). Ces deux effets sont bien étudiés dans l'article de manière statistique, et livre des résultats très intéressants à cet égard.

Globalement, les auteurs commencent à conclure à une hypothèse de Borlaug vérifiée de manière peu significative, bien que 87 des 96 pays ayant augmenté leur productivité à l'hectare sur la période considérée ont aussi réduit les superficies cultivées par habitant (cette variable permet de tenir compte du rôle de la croissance démographique dans la demande alimentaire). Ensuite, les auteurs mènent une analyse du rôle de la diversification de la production encouragée par des subventions, en distinguant les pays développés. Ils mettent au jour en effet une augmentation significative de la production de produits alimentaires non essentiels (*nonstaple crops*), qui tend à contrebalancer largement les effets positifs attendus de l'augmentation des rendements. Sont pointés du doigt comme représentant des menaces très substantielles pour la vérification des effets positifs de l'intensification agricole à l'avenir : d'une part le changement des régimes alimentaires et une consommation de viande de plus en plus importante, d'autre part le développement des agrocarburants dans la perspective de la lutte contre le changement climatique.

Puis est analysé le rôle du déficit nutritionnel en début de période en distinguant les pays en développement sur la base de l'offre alimentaire disponible par habitant. Les résultats sont « équivoques » : bien qu'allant dans la direction attendue (plus le déficit est faible, plus l'hypothèse de Borlaug se vérifie), les résultats sont peu significatifs statistiquement. Une explication avancée par les auteurs est qu'en cas d'absence de déficit alimentaire, alors l'effet « diversification agricole » prend le relais.

3.2 Les cas d'étude montrent une convergence entre dynamiques locales et enseignements théoriques

Cette section s'appuie sur un travail remarquable qui a été publié en 2003 sous la direction d'A. Angelsen et D. Kaimowitz et

5. Les auteurs ajoutent une troisième force contradictoire concernant les impacts sur la biodiversité – les usages ultérieurs des terres épargnées grâce à l'intensification agricole et par suite leur intérêt pour la faune et la flore – mais ne nous intéresse pas dans le cadre du présent article.

qui rassemble non seulement une myriade de cas d'étude sur trois continents, mais aussi une analyse très complète et récapitulative de données empiriques en les replaçant dans le cadre théorique.

Cet ouvrage classique et fondateur est largement influencé par l'hypothèse de Borlaug. Il va pourtant au-delà, car les changements d'itinéraires techniques considérés incluent également des baisses de rendement à l'hectare, par exemple lorsque le travail ou le capital sont maximisés (on augmente alors la production par unité de travail ou capital, mais pas nécessairement par unité de terre). Le changement technologique est défini comme une variation de la productivité totale des facteurs, sans se restreindre à l'un ou l'autre. Certains facteurs de production sont intensifiés, d'autres sont au contraire économisés.

A partir des nombreuses situations recensées et étudiées dans l'ouvrage, les auteurs récapitulent les enseignements en identifiant cinq catégories typiques et illustrant les liens entre itinéraires techniques agricoles et déforestation tropicale⁶.

Les cinq catégories sont les suivantes :

■ Boom des commodités

Les exemples cités appuient la thèse selon laquelle la hausse des rendements entraîne une baisse brutale du couvert forestier et cela de manière spectaculaire : les bananes en Equateur, le cacao en Côte d'Ivoire ou aux Célèbes, le soja au Brésil et en Bolivie. Ceci est d'autant plus instructif que ces cas possèdent des intensités en facteurs de production très contrastées : le soja est capitalistique, le cacao est intensif en travail, la banane a évolué dans le temps.

6. La sixième catégorie correspond à la situation observée dans les pays développés où la transition forestière s'est imposée comme le modèle commun (bien que dans un contexte global très différent, ce qui rend peut-être les mêmes recettes inappropriées à l'époque actuelle). Y fut observée une concomitance entre la hausse de la productivité agricole et celle du couvert forestier, qui ne doit pas occulter certains changements radicaux impulsés par la puissance publique : réseaux de transport étendus (entraînant la possibilité de se spécialiser dans une production et de mettre en culture en priorité les terres les plus fertiles), exode rural (moins de main d'œuvre disponible et compétitive dans l'agriculture).

Ces études montrent que ces impacts interviennent surtout lorsque cinq conditions sont réunies : (i) lien avec les marchés internationaux pour absorber l'offre sans déprécier le prix (*price taker*), (ii) politiques en accompagnement, en particulier pour le droit à la terre (cf slogan ivoirien « la terre appartient à celui qui la met en valeur »), (iii) les forêts sont accessibles à la mise en culture, (iv) la main d'œuvre est bon marché, (v) le capital est disponible (éventuellement via des politiques de soutien d'ailleurs). Un autre élément déterminant est la rente forestière (cf. Ruf and Lançon 2004), selon laquelle il est plus attractif de convertir des forêts que de cultiver à nouveau des terres précédemment cultivées.

■ Agriculture sur brûlis, qui illustre l'attractivité des pratiques extensives comparées aux pratiques intensives

Les changements d'itinéraires techniques dans le cas d'une agriculture sur brûlis, qui représente les pratiques les plus extensives qui soient, sont de plusieurs ordres. Ce peut être une nouvelle variété plus productive pour limiter les surfaces cultivées (Zambie), des cultures commerciales forestières avec un basculement à terme dans l'agroforesterie (Bornéo), une amélioration de la jachère pour écourter les rotations (Pérou).

Dans le cas de la Zambie, la main d'œuvre rendue disponible par la nouvelle variété a migré vers les mines de cuivre plutôt que d'étendre les cultures, permettant de ce fait de limiter l'expansion de l'agriculture qui aurait résulté mécaniquement d'un relâchement de la contrainte sur le travail.

Dans le cas de Bornéo, les plantations d'hévéas ont freiné le phénomène de conversion forestière en intensifiant l'utilisation des surfaces cultivées. Les facteurs déterminants ayant permis ce résultat sont d'une part l'existence de surfaces déboisées disponibles en quantité suffisante, d'autre part le fait que peu d'immigration était possible dans ces lieux isolés, et enfin que les lois ont été appliquées de manière satisfaisante pour limiter l'empiètement dans les forêts. Les contre-exemples connus ont la caractéristique d'être situés dans des zones facilement accessibles aux migrants.

■ **Cultures pluviales permanentes en altitude**, qui montre des impacts contrastés

Les changements d'itinéraires techniques dans le cas des cultures pluviales d'altitude sont notamment l'utilisation de meilleures variétés, la diffusion de nouvelles cultures, l'augmentation des intrants, l'usage de pesticides.

Dans le cas de la Zambie, la technologie proposée, intensive en capital, fut attractive pour les agriculteurs sur brûlis. Mais son adoption fut dépendante d'un soutien public substantiel.

En Ethiopie, les traitements utilisés contre la mouche Tsétsé ont permis d'utiliser des bœufs et de libérer de la main d'œuvre pour convertir plus de forêt.

En Equateur, les producteurs de café ont intensifié le facteur travail – et ce malgré les contraintes existantes en termes de main d'œuvre disponible – pour atténuer les risques de perte de revenus et bénéficier de marchés bien établis pour écouler la production. Cela a résulté au final en une meilleure conservation des forêts existantes.

■ **Agriculture de plaine irriguée intensive**, cas d'école pour tester l'hypothèse de Borlaug

Cette catégorie inclut des changements d'itinéraires techniques qui correspondent à ce qui s'est produit avec la révolution verte, la généralisation de l'irrigation et des pesticides en complément de la mécanisation.

Le cas des Philippines illustre bien la composante travail de l'hypothèse de Borlaug (plutôt qu'une baisse des prix de vente, il s'agit d'une hausse du coût du travail, qui engendre les mêmes effets sur la rentabilité). De meilleurs systèmes d'irrigation à petite échelle sont introduits, avec plus d'intensité travail dans la production, qui engendrent une hausse des salaires et une moindre attractivité des investissements agricoles.

Aux Célèbes (Indonésie), le résultat est inverse. L'effet dominant des changements d'itinéraires fut une économie de main d'œuvre pour produire des quantités constantes, ce qui a permis l'expansion des cultures de cacao au détriment du couvert forestier.

Ces cas sont instructifs dans la perspective de l'hypothèse de Borlaug, parce qu'ils montrent

que les marchés d'écoulement des produits ainsi que leur diversification jouent un rôle majeur. Par exemple, une révolution verte dans les plaines peut conduire à une expansion de l'agriculture en amont afin de satisfaire une augmentation de la demande liée à une augmentation du niveau de vie, sur des produits différents et très sensibles à des augmentations de pouvoir d'achat.

■ **Élevage bovin**, emblématique de l'Amérique latine

Deux voies technologiques sont possibles pour cette catégorie : intensification de l'usage des pâtures (plus de bétail à l'hectare), et enrichissement des pâtures pour les rendre durables. Sur le dernier point, notons qu'un article paru récemment (Rodrigues et al 2009) a démontré l'existence d'un phénomène de type boom-and-bust au Brésil, lorsque le développement économique rapide initié par l'élevage bovin laisse place ensuite à un déclin du à l'absence de durabilité des pratiques.

Cette catégorie est étudiée dans l'ouvrage par des méthodes de simulation, qui aboutissent à des résultats différents bien que plutôt négatifs en tendance (plus de déboisement), au Pérou et en Colombie. Dans la pratique, les éleveurs étendent généralement spontanément les pâtures selon un mode extensif tant qu'ils ne sont pas contraints d'intensifier par la rareté des terres ou par d'autres types d'intervention (comme la création d'aires protégées au Brésil, cf. Taravella 2006).

Tout l'intérêt de cet ouvrage est de montrer que les cas d'étude empiriques tendent à exposer une convergence avec les résultats formulés par la théorie pour des contextes spécifiques (possédant des caractéristiques bien précises, et non pas un modèle global comme pour l'hypothèse de Borlaug). En particulier, le couvert forestier a d'autant plus de chances d'être touché que la demande pour les produits agricoles est sensible à une baisse des prix, puisque les gains environnementaux espérés comme une résultante du surcroît de productivité (et de production) sont annihilés par une augmentation de la demande. En outre, la capacité d'attraction de migrants tend à annuler aussi l'effet

présupposé positif de l'adoption d'un itinéraire agricole intensif en travail. Les intensités respectives en facteurs de production (travail, capital, terre) sont ainsi cruciales. Enfin, il s'avère que les gains obtenus dans un système de production donné sont communément réinvestis dans d'autres cultures – soit une diversification des produits, soit une complémentarité des pratiques intensives et extensives – ce qui génère en pratique une déforestation accrue.

La plupart de ces enseignements théoriques corroborés par les cas empiriques sont résumés dans la Figure 2.

4. Implications pour un mécanisme REDD+ efficace

La problématique traitée dans ce document est complexe, et cette complexité pourrait être mieux reflétée dans la manière dont est posée la question de l'agriculture pour le mécanisme REDD+ au niveau international⁷. Bien que l'intensification, c'est-à-dire l'augmentation de la productivité à l'hectare, soit une variable clé pour la conservation forestière à long terme, le problème ne peut être résolu par cette simple prescription. L'ensemble des résultats scientifiques préalablement présentés nous indiquent en effet qu'il ne saurait y avoir de relation simple et univoque entre l'évolution des systèmes agricoles et la déforestation en zone tropicale.

Pourtant, la grande tendance à suivre reste assurément l'augmentation des rendements, sans pour autant faire reposer cette augmentation principalement sur l'apport d'intrants chimiques qui accroissent la quantité d'émissions de gaz à effet de serre. Une des solutions pourrait théoriquement résider dans la diffusion rapide d'un type d'agriculture intensif dans certains pays/régions – et nonobstant nombre de conséquences problématiques, par

7. Au niveau national le problème se pose de manière un peu différente, notamment via les stratégies nationales que les pays participant au fonds FCPF de la Banque Mondiale doivent élaborer. Ainsi, l'agriculture prend une place croissante dans ces stratégies nationales, même s'il est trop tôt encore pour juger si cela relève d'un simple affichage ou d'une réelle intention d'agir de manière intersectorielle.

exemple la spécialisation géographique impliquant une logique restrictive de conservation des ressources naturelles pour le monde en développement. Cette voie tend à exploiter au maximum les conditions favorables de certaines régions pour l'agriculture, afin de préserver indirectement d'autres pays/régions aux conditions moins favorables (stratégie connue sous le nom de « common agricultural pools »)⁸. Il reste à déterminer en quoi un mécanisme REDD+ pourrait représenter une incitation pour cette stratégie globale, dans la mesure où les zones peu favorables à l'agriculture verraient un avantage économique à toucher les dividendes de REDD+ en minimisant leurs surfaces agricoles, et inversement pour les autres zones.

4.1. Des politiques publiques d'accompagnement⁹

Une leçon clé de l'analyse présentée dans ce texte est le besoin de politiques publiques d'accompagnement. Cela peut se comprendre de quatre manières au moins.

a) Promouvoir les changements d'itinéraires techniques

Tout d'abord, cela signifie qu'il ne faut pas escompter de changements spontanés dans les itinéraires techniques qui puissent concourir aux objectifs de conservation forestière. Pour l'expliquer, on peut utilement se référer au travail classique mené par Ester Boserup (1965) et qui montre que l'innovation spontanée entraîne en règle générale une intensification des ressources rares. Ceci signifie que les agriculteurs montrent une forte tendance à adopter des systèmes extensifs lorsque les terres sont abondantes, afin de pallier à la rareté des autres facteurs de production tels que le travail

8. Il faut ici reconnaître que ne sont pas prises en compte les émissions liées au transport des marchandises, dont la comptabilisation pourrait changer partiellement le solde final en termes de gains/pertes d'émissions de gaz à effet de serre.

9. Nous utilisons le terme de « politiques publiques d'accompagnement » en référence à des politiques dont l'objectif est d'éviter les effets pervers des changements d'itinéraires techniques agricoles – c'est-à-dire expansion agricole au détriment du couvert forestier. Nous ne l'employons pas au sens où le terme est généralement employé dans la littérature consacrée aux marchés carbone, c'est-à-dire au sens de politiques complémentaires aux effets « spontanés » du signal prix du carbone.

Figure 2. Les caractéristiques explicatives de la relation itinéraire technique – déforestation, avec les effets identifiés sur le couvert forestier (extrait de Angelsen et Kaimowitz, 2003)

Réduit	Impact sur le couvert forestier	Augmenté
Intensif	Intensité en capital et en main d'œuvre	Économe (peu d'intensité)
Contraints	Situation financière des agriculteurs	Aisés
Local	Marché pour écouler la production	Global
Augmentation de la productivité à l'hectare	Type de changement de production	Réduction des coûts de production
Local et rigide	Marché du travail	Mobilité (migrations possibles)
Globale	Échelle d'adoption	Locale
Court terme	Horizon temporel de l'analyse	Long terme

et le capital. Ceci se vérifie aussi bien pour les agriculteurs sur brûlis à Bornéo ou ailleurs, que pour les éleveurs bovins en Amérique latine. De ce fait, compter sur l'innovation et l'adoption spontanées de nouveaux itinéraires techniques agricoles impliquerait d'accepter un accroissement des défrichements tant que la ressource forestière est abondante, ... et d'attendre la quasi-disparition de cette ressource pour voir les agriculteurs tenter de remédier au problème ! C'est également ce qui ressort des cas de la banane en Equateur (Wunder 2003) et du cacao aux Célèbes en Indonésie (Ruf 2003), où les paysans n'ont pas adopté le nouveau système tant que les forêts sont restées suffisamment abondantes pour appliquer les anciennes techniques. Il faut donc qu'un certain nombre d'outils de type macro soient mis à contribution, par exemple encadrement de la filière, fiscalité appliquée au secteur agricole, ou encore maillage du territoire avec des agences chargées de diffuser les techniques auprès de leurs utilisateurs potentiels.

b) Harmoniser les politiques publiques sectorielles

La seconde manière d'interpréter le besoin de politiques publiques d'accompagnement équivaut à admettre le rôle majeur d'une harmonisation des mesures ayant un impact direct ou indirect sur le couvert forestier. Il s'agit là des « politiques affectant les forêts », et qui incluent tous secteurs d'activité ayant un impact significatif : commerce, fiscalité, infrastructures, contrôle du territoire, programmes favorisant les migrations

humaines, etc. À la lecture des quelques références citées dans ce texte, il apparaît très clairement qu'une stratégie restreinte à un seul secteur d'activité – ici l'agriculture – et non harmonisée avec les autres secteurs d'activité – par ex. la construction d'infrastructures routières – serait vouée au mieux à des résultats mitigés et temporaires, au pire à l'échec. Certes, d'aucuns pourraient arguer que le « signal prix » que constituerait un marché carbone (ou une forme dégradée tel que des financements multi- et bi-latéraux basés sur les résultats) est en soi capable d'orienter les décisions propices à la réduction des émissions et donc l'harmonisation des politiques si cette harmonisation doit conduire à atteindre l'objectif. Cette vision est cependant quelque peu déconnectée de la réalité, et l'économie politique ainsi que les problèmes de gouvernance doivent aussi faire partie de l'analyse.

c) Adopter le principe des Paiements pour Services Environnementaux (PSE)

La troisième manière d'interpréter le besoin de politiques publiques d'accompagnement est centrale dans notre raisonnement. En effet, de grandes opportunités existent pour donner au principe des Paiements pour Services Environnementaux (PSE) la place qu'il pourrait bien mériter à l'avenir. Ce n'est pas ici le lieu de dissenter longuement sur ce mécanisme bien traité par ailleurs (cf. par exemple Wunder 2005 pour la définition canonique, ou Pirard et al 2010 pour une analyse critique), mais nous pouvons rappeler son principe : les bénéficiaires

d'un service environnemental passent des contrats volontaires avec les fournisseurs de ce service (qui ont le contrôle de la ressource naturelle) en conditionnant leurs récompenses au maintien du service. Dans le cas qui nous occupe ici, les PSE consisteraient en des mesures visant à conditionner le soutien à l'adoption des bons itinéraires techniques agricoles à l'absence de défrichements excessifs dans les terres proches. Les agriculteurs et propriétaires terriens bénéficieraient ainsi de la possibilité d'utiliser des techniques capables d'augmenter leur production et revenus, et simultanément les conséquences adverses en termes de défrichement pourraient être minimisées. En d'autres termes, le principe est de bénéficier des financements du REDD+ au titre d'un service écosystémique (régulation climatique via la réduction des émissions de CO₂), afin de promouvoir une révolution agricole qui serve d'une part les intérêts des populations pauvres en insuffisance alimentaire, et d'autre part ne fasse pas perdre un temps précieux pour relever le défi alimentaire (une production alimentaire mondiale substantiellement accrue d'ici 2050). Des PSE permettraient donc de mettre en œuvre des contrats visant à couvrir les coûts d'investissement et de transition vers de nouveaux itinéraires techniques agricoles. Nous qualifions cela comme une politique d'accompagnement résultant de notre analyse des caractéristiques et conséquences des changements d'itinéraires techniques agricoles du point de vue de l'évolution du couvert forestier, parce que les PSE sont alors présumés capables de sécuriser les effets positifs (augmentation de la production alimentaire) tout en atténuant les effets pervers (expansion au détriment des forêts tropicales).

d) Agir sur la demande globale

La quatrième manière d'interpréter le besoin de politiques d'accompagnement fait référence à la question de la demande en produits agricoles. Nous avons expliqué déjà que l'élasticité de la demande était une cause fondamentale de non vérification en pratique de l'hypothèse de Borlaug : lorsque la production augmente, la demande tend à augmenter aussi en réaction à la baisse des prix. Ce phénomène est connu sous le nom d'« effet rebond ». Il repose sur le comportement des

consommateurs et leur tendance à augmenter leur consommation lorsque le pouvoir d'achat le permet. Il y a semble-t-il peu de remèdes à cela, puisqu'il est sans doute irréaliste de contraindre les consommateurs dans leurs choix de consommation. Il est parfois envisagé d'agir au niveau des régimes alimentaires dans le monde, aussi bien dans les pays en développement que dans les pays développés afin de faire converger la demande par habitant globalement, par exemple en essayant de réduire la part des produits laitiers et de la viande. Cette voie est certainement nécessaire, mais elle s'avère extrêmement ambitieuse. L'efficacité des programmes d'éducation afin de changer les habitudes alimentaires dans les pays développés semble encore peu prouvée, et il est politiquement sensible de recommander aux populations des pays en développement de ne pas suivre les régimes alimentaires des pays industrialisés. Des études plus précises des transitions alimentaires permettent cependant d'envisager que les pays en développement pourraient ne pas suivre nécessairement la même transition alimentaire que les pays développés (notamment, ne pas atteindre les mêmes niveaux très élevés d'apport calorique total par personne, ou de part de produits animaux dans cet apport total), et ce tant grâce aux politiques nutritionnelles que pour des raisons culturelles ou grâce à la mise en place de modèles alternatifs dans l'industrie agro-alimentaire (Chaumet et al., 2009). Une autre alternative envisagée consiste à mettre en place des systèmes qui feraient peser sur les produits agricoles une sorte de taxe relative au contenu carbone des produits, sur le mode des engagements pris dans le cadre de la Convention Climat (Zaks et al 2009), mais sa mise en œuvre est encore considérée comme très problématique.

4.2. Un REDD+ focalisé sur les résultats est peu compatible avec le besoin d'expérimenter

La présente analyse nous amène à nous interroger sur la capacité du mécanisme REDD+ tel qu'actuellement discuté à appréhender de manière satisfaisante la complexité des relations entre agriculture et déforestation tropicale. Nous ne faisons pas ici référence au principe de la souveraineté nationale entériné par la Convention Climat (chaque pays est libre

de choisir son mode d'action domestique), ou à la volonté des pays récipiendaires de déployer des politiques agricoles compatibles avec la réduction de la déforestation. Plutôt, nous faisons ici référence au fait que l'expérimentation dans le domaine des politiques agricoles à des fins de préservation des écosystèmes forestiers, sera peut-être inhibée avec une certaine architecture et mode de fonctionnement du REDD+. Précisément, on peut douter que le fait de donner l'incitation aux pays en développement d'obtenir des résultats rapides et mesurables soit pleinement compatible avec les conditions de la formulation des politiques efficaces dans le domaine agro-foncier. Il est ici surtout besoin d'ajustements au fur et à mesure que les effets des changements d'itinéraires techniques agricoles sont constatés, et analysés. En particulier, il est tout à fait probable que dans de nombreux cas les nouveaux systèmes génèrent dans un premier temps des impacts négatifs sur le couvert forestier tandis que les impacts seraient inversés sur le plus long terme. Par exemple, une politique agrofoncière consistant à distribuer droits de propriété et technologies aux agriculteurs est susceptible de représenter à court terme une forte incitation à défricher les forêts, si des mesures d'accompagnement en termes d'aménagement du territoire ne sont pas élaborées puis mises en œuvre (cf par ex. Araujo et al 2009). Par contre, ceci devrait également concourir à créer les conditions – relative prospérité, risques moindres, contrôle légal de la ressource permettant de contractualiser des PSE – d'une politique ambitieuse et efficace à long terme de lutte contre la déforestation. Gardons cependant présent à l'esprit que les filières agricoles ainsi installées créent également des irréversibilités en donnant à leurs acteurs une pouvoir plus fort de négociation, ce qui fait courir le risque d'une absence de respect à terme des conditions initialement posées. Ces dynamiques et

transitions temporelles demandent donc à être étudiées dans le plus grand détail.

Comme l'expliquent Kaimowitz et Angelsen (2003) dans leur ouvrage, l'objectif pourrait bien être de réaliser in fine les termes de l'équation suivante : $(Win / Lose) + (Lose / Win) = (Win / Win)^{10}$.

Cette équation signifie que les itinéraires techniques qui conduisent à améliorer les revenus des agriculteurs tout en empiétant sur la forêt via l'extension des surfaces cultivées, peuvent être combinées à des itinéraires techniques (plutôt des régulations en l'occurrence) pour promouvoir la conservation avec des impacts négatifs sur les revenus des agriculteurs, afin d'atteindre un résultat globalement satisfaisant sur tous les plans. Cela revient à accompagner des itinéraires techniques agricoles capables d'augmenter les rendements avec des mesures de type PSE. Cela revient aussi à tirer les enseignements de Boserup (1965) et de l'adoption spontanée de technologies agricoles défavorables à l'environnement, en justifiant des mesures volontaristes, dont les PSE peuvent faire partie dans le cadre de REDD+. L'expérience seule devrait permettre de confirmer si cette voie est praticable ; elle nous semble en l'état la plus prometteuse, combinée avec des mesures sur la demande globale en produits agricoles. ■

10. Pour chaque binôme (X / Y), « X » indique si les effets d'une mesure sur les revenus des agriculteurs sont positifs (win) ou négatifs (lose) ; tandis que « Y » indique si les effets d'une mesure sur la préservation du couvert forestier sont positifs (win) ou négatifs (lose).

Références

- Angelsen, A. (ed.), 2009, *Realising REDD+ - National strategy and policy options*, CIFOR, Bogor, Indonésie.
- Angelsen, A. et D. Kaimowitz (eds.), 2001, *Agricultural Technologies and Tropical Deforestation*, CABI Publishing, New York.
- Araujo, C., Araujo Bonjean, C., Combes, J.-L., Combes Motel, P. and E.J. Reis, 2009, Property rights and deforestation in the Brazilian Amazon, *Ecological Economics*, 68, pp. 2461-8.
- Boserup, E., 1965, *The Conditions of Agricultural Growth: The Economics of Agrarian Change under Population Pressure*, Aldine, New York.
- Bulte, E.H., Damania, R. et R. Lopez, 2007, On the gains to committing to inefficiency: corruption, deforestation and low land productivity in America, *Journal of environmental economics and management*, 54, pp. 277-95.
- Chaumet, J.M., Delpeuch, F., Dorin, B., Gherzi, G., Hubert, B., Le Cotty, T., Paillard, S., Petit, M., Rastoin, J.L., Ronzon, T., et S. Treyer, 2009, « Agrimonde : Agricultures et alimentations du monde en 2050 – Scénarios et défis pour un développement durable ». Rapport final, INRA-CIRAD, GIP IFRAI.
- Esquinas-Alcázar, J., 2005, Protecting crop genetic diversity for food security: political, ethical and technical challenges, *Nature*, 6 (12), pp. 946-53.
- Ewers, R.M., Scharlemann, J.P.W., Balmford, A. et Green, R.E., 2009, "Do increase in agricultural yield spare land for nature?", *Global Change Biology*, 15, pp. 1716-26.
- Federico, G., 2005, *Feeding the world: An economic history of world agriculture, 1800-2000*, Princeton University Press, USA, 416 p.
- Gibbs, H.K., Ruesch, A.S., Achard, F., Clayton, M.K., Holmgren, P., Ramankutty, N. et J.A. Foley, 2010, Tropical forests were the primary sources of new agricultural land in the 1980s and 1990s, *PNAS*, sous presse.
- Griffon, M., 2006, *Nourrir la planète : pour une révolution doublement verte*, Odile Jacob, Paris.
- Kaimowitz, D. and J. Smith, 2001, "Soybean Technology and the Loss of Natural Vegetation in Brazil and Bolivia", in: Angelsen, A. and D. Kaimowitz (eds.), *Agricultural Technologies and Tropical Deforestation*, CABI Publishing, New York.
- Pirard, R., Billé, R. et T. Sembrés, 2010, Upscaling Payments for Environmental Services (PES): Critical Issues, *Tropical Conservation Science*, 3(3), pp. 249-61.
- Pirard, R., 2008, *Reducing Emissions from Deforestation and Degradation in non Annex 1 countries*, Breaking the Climate Deadlock, The Climate Group, London, 21 p.
- Pirard, R. et R. Rokhim, 2006, Asia Pulp & Paper Indonesia: the business rationale that led to forest degradation and financial collapse, *CIFOR Working Paper No. 33*, Center for International Forestry Research, Bogor, Indonésie, 29 p.
- Rodrigues, A., Ewers, R., Parry, L., Souza Jr, C., Verissimo, A. et A. Balmford, 2009, Boom-and-bust development patterns across the Amazon deforestation drivers, *Science*, 324, pp. 1435-7.
- Rudel, T.K., Schneider, L., Uriarte, M., Turner, B.L., DeFries, R., Lawrence, D., Geoghegan, J., Hecht, S., Ickowitz, A., Lambin, E.F., Birkenholtz, T., Baptista, S. et R. Grau, 2009, Agricultural intensification and changes in cultivated areas, 1970-2005, *PNAS*, 106 (49), pp. 20675-80.
- Ruf, F., 2001, "Tree Crops as Deforestation and Reforestation Agents: The Case of Cocoa in Côte d'Ivoire and Sulawesi", in: Angelsen, A. and D. Kaimowitz (eds.), *Agricultural Technologies and Tropical Deforestation*, CABI Publishing, New York.
- Ruf, F. et F. Lançon (eds), 2004, From slash and burn to replanting. Green revolutions in the Indonesian uplands? *World Bank regional and sectoral studies*, World Bank, Washington D.C.
- Singer, B., 2009, *Putting the national back in forest-related policies: The international forest regimes and the evolution of policies in Brazil, Cameroon and Indonesia*, PhD thesis, Institut d'Études Politiques de Paris, France.
- Taravella, R., 2006, *Analyse stratégique de l'impact de la création d'aires protégées en contexte pionnier d'Amazonie brésilienne : le poids de l'enjeu foncier*, Communication au colloque international « Les frontières de la question foncière », Montpellier, France.
- Wunder, S., 2001, "Ecuador Goes Bananas: Incremental Technological Change and Forest Loss", in: Angelsen, A. and D. Kaimowitz (eds.), *Agricultural Technologies and Tropical Deforestation*, CABI Publishing, New York.
- Wunder, S., 2005, Payments for environmental services: some nuts and bolts, *CIFOR Occasional Paper No. 42*, Center for International Forestry research, Bogor, Indonésie.
- Zaks, D.P.M., Barford, C.C., Ramankutty, N. et J.A. Foley, 2009, Producer and consumer responsibility for greenhouse gas emissions from agricultural production – a perspective from the Brazilian Amazon, *Environmental Research Letters*, 4.

www.iddri.org

Agriculture et déforestation : quel rôle pour REDD+ et les politiques publiques d'accompagnement ?

Romain Pirard, Sébastien Treyer (Iddri)

IDDRI



SciencesPo.

CRÉÉ À PARIS EN 2001, l'Institut du développement durable et des relations internationales est né de trois hypothèses : la dégradation des ressources naturelles et le changement climatique induits par les activités humaines sont insoutenables à terme ; la transformation profonde des modèles de développement est nécessaire ; cette transformation est possible si des politiques cohérentes à l'échelle mondiale sont déployées pour provoquer, à temps, les changements nécessaires des modes de vie.

Institut indépendant, l'Iddri se situe à l'interface de la recherche et de

la décision : à partir des travaux scientifiques, il éclaire les questions politiques du développement durable et les grands enjeux de la transformation des modèles de développement. En animant le dialogue entre des acteurs aux intérêts souvent divergents et en mobilisant des équipes de recherche dans un large réseau international, il facilite une compréhension partagée des problèmes dans une perspective mondiale.

L'Iddri publie trois collections propres : les *Idées pour le débat* permettent de diffuser dans des délais brefs des textes sous la responsabilité

de leurs auteurs ; les *Synthèses* font le point sur des questions scientifiques ou en discussion dans les forums internationaux et dressent un état des controverses ; enfin, les *Analyses* s'attachent à approfondir une problématique. L'Iddri développe en outre des partenariats scientifiques et éditoriaux, notamment dans le cadre de la publication de *Regards sur la Terre. L'annuel du développement durable*, fruit d'une collaboration avec l'Agence française de développement et les Presses de Sciences Po.

Pour connaître l'ensemble des publications et des activités de l'Iddri, rendez-vous sur www.iddri.org