

Écologie politique du jatropha pour biodiesel dans le Tamil Nadu en Inde¹

Pere Ariza-Montobbio, Sharachchandra Lele,
Giorgos Kallis, Joan Martinez-Alier²

En dépit de l'entreprise de légitimation du développement des plantations de jatropha pour la production de biodiesel en Inde, les résultats enregistrés dans l'État du Tamil Nadu ne plaident pas en faveur de cette option agricole et énergétique. La marginalisation des petits paysans et des cultures vivrières invalide de facto le double argument officiel de « valorisation des terres incultes » et de « lutte contre la pauvreté ».

Le jatropha curcas (que nous appellerons simplement jatropha dans la suite de cet article) est un arbuste résistant qui supporterait bien la sécheresse, serait une espèce pionnière prévenant l'érosion et répondant mieux aux engrais organiques qu'aux fertilisants chimiques (Francis *et al.*, 2005). Sa culture est encouragée parce qu'elle convient aux terres de peu de rapport et que ses utilisations sont multiples; il ne concurrence donc pas les cultures vivrières et fournit des revenus alternatifs aux agriculteurs. Une étude de marché globale sur le jatropha (GEXSI, 2008a) estime à un million d'hectares la superficie actuellement cultivée dans le monde, ce qui implique près de 250 projets. 87 % des cultures de

1. Article paru dans *The Journal of Peasant Studies*, vol. 37, n° 4, octobre 2010, sous le titre: « The political ecology of Jatropha plantations for biodiesel in Tamil Nadu, India ».

2. Respectivement chercheur de l'Université autonome de Barcelone (UAB); responsable du Centre for Environment and Development, Ashoka Trust Research for Ecology and the Environment (Bangalore, Inde); chercheur de l'université de Californie, Berkeley; professeur à l'UAB et fondateur de l'International Society for Ecological Economics.

jatropha se situent en Asie avec pour principaux producteurs l'Inde, la Chine et le Myanmar (GEXSI, 2008b); l'Afrique en compte 12 %, surtout au centre et au sud-est (Henning, 2008) et l'Amérique latine 2 %, surtout au Brésil et au Mexique d'où la plante est originaire (Martnez, 2007 ; Consejo Agropecuario del Sur, 2009).

Avec ses 300 000 ha, l'Inde est un leader dans la plantation du jatropha, mais aussi dans la recherche et le développement qui le concernent (IARI, 2007). La raison donnée par les autorités est que cette espèce convient le mieux à la diversité agroclimatique du pays et atteint plus vite sa taille adulte que les autres arbres produisant des agrocarburants. Le gouvernement encourage sa culture à la fois parce qu'il représente une solution potentielle au déficit énergétique auquel l'économie indienne en pleine croissance est confrontée (Gouvernement indien, 2007) et parce qu'il s'agit d'une espèce permettant la mise en valeur de terres incultes et le développement rural (Gouvernement indien, 2003).

La National Biodiesel Policy lancée en décembre 2009 et fondée sur les résultats de la National Biodiesel Mission (NBM) de 2003, projette de mélanger le bioéthanol à l'essence et le biodiesel au diesel dans une proportion qui atteindrait 20 % en 2017. Cet objectif serait rencontré grâce à la mise en culture de jatropha sur 13,4 millions d'hectares. L'état méridional du Tamil Nadu est un de ceux qui encouragent le plus cette culture, comptant parvenir à 100 000 hectares de jatropha entre 2007 et 2012 (Gouvernement du Tamil Nadu, 2007c et 2009).

« Pro terres incultes » et « pro pauvres » : légitimation officielle du jatropha

L'économie indienne est plongée dans une transformation structurelle rapide associée à une transition socio-écologique (sociométabolique) (Fischer-Kowalski & Haberl, 2007 ; Krausmann *et al.*, 2008 ; Schandl, 2009), et les besoins énergétiques augmentent. Le processus de libéralisation-globalisation des deux dernières décennies s'est caractérisé par des phénomènes corrélés d'industrialisation et de croissance économique rapide dans tout le pays, de recul de l'agriculture et d'intensification des conflits sociaux (Walker, 2008). La superficie des terres disponibles a diminué en raison de la croissance de la population et des besoins divergents des différents secteurs (Gouvernement indien, 2009b). La pression s'exerce tant sur les terres arables que non arables (forêts, pâtures, etc.).

Dans le même temps, le passage des productions vivrières aux non vivrières est une source d'inquiétude. Depuis peu, l'Inde a commencé à perdre son autosuffisance alimentaire (Jasani & Sen, 2008) et doit faire face à une pénurie en huile comestible (Gouvernement indien, 2003). Sur quelques années, le prix des denrées alimentaires a fortement augmenté (Rahman, 2008). Dans ce contexte, tout projet visant à consacrer des terres arables à la production de carburant pour des véhicules ne peut que rencontrer le scepticisme. Comment le gouvernement est-il parvenu à faire accepter cette idée et à développer un discours favorisant les agrocarburants ?

Le gouvernement semble avoir eu trois approches. D'abord il y a la référence constante à la « sécurité énergétique », la nécessité de diminuer la dépendance au pétrole importé (Gouvernement indien, 2006)³; ensuite on évoque l'opportunité qu'offre le jatropha de réhabiliter des terres ruinées ou arides, des terres dites « incultes », sans entrer en concurrence avec les productions vivrières. Enfin, le troisième argument invoqué est que les agrocarburants « pourraient constituer un programme majeur de réduction de la pauvreté des ruraux » (Gouvernement indien, 2003). L'argument de la sécurité énergétique s'applique à toute politique de l'énergie et a été l'objet de critiques ailleurs (Pimentel & Patzek, 2005; Pimentel *et al.*, 2007; Russi, 2008; Giampietro & Mayumi, 2009); nous nous intéresserons donc aux deux autres aspects du problème qui sont spécifiques aux agrocarburants en général et au jatropha en particulier⁴.

La politique nationale des biocarburants affirme : « *La plantation d'arbres produisant des oléagineux non comestibles sera entreprise sur des terres gouvernementales ou communales, incultes, dégradées ou en jachère, en zones forestières ou non. Sur des friches privées, des contrats de fermage pourront être envisagés par le biais du mécanisme de subside minimum proposé dans ce*

3. L'Inde couvre 70% de ses besoins croissants en pétrole par l'importation; elle est le quatrième importateur de cette matière première après les États-Unis, le Japon et la Chine (Agence internationale de l'énergie, 2009). L'utilisation de l'essence et du diesel dans les transports augmente rapidement avec la forte croissance de l'économie depuis 1991. Ce secteur représente 50% de la consommation de pétrole (Gouvernement indien, 2006).

4. Nous laissons de côté d'autres éléments tels que les prévisions optimistes quant aux faibles besoins en eau, le rapport très favorable entre l'énergie obtenue et l'énergie investie (RESI), l'absence d'émissions de dioxyde de carbone, éléments qui font partie du discours pro jatropha non seulement en Inde mais dans le monde. Ces arguments sont utilisés en soutien du discours « pro pauvres » et « pro terres arides ».

programme. Les plantations sur des terres agricoles seront découragées» (Gouvernement indien, 2009a).

Une évaluation menée par l'Institut de l'énergie et des ressources (TERI) vient cependant contredire ces assertions : « *La stratégie actuelle du gouvernement est d'affecter à la production de biodiesel des friches afin de ne pas compromettre la sécurité alimentaire du pays. Toutefois plusieurs firmes privées et les gouvernements de certains États envisagent d'utiliser également des terres agricoles pour cette production* » (TERI, 2005).

Où le jatropha est-il planté ? La réhabilitation des « terres en friche » n'est-elle qu'un prétexte pour légitimer cet arbre, sans tenir compte de l'usage et de la végétation des terres où il est planté ? Et pour commencer, il est utile d'examiner ce concept de « friche ». Le terme a des connotations très différentes selon qu'on l'utilise d'un point de vue fiscal, social ou agroécologique. Sa connotation économique date de la période coloniale où le mot désignait toute terre ne générant pas de revenus pour le gouvernement britannique (Gidwani, 1992).

Ainsi, même des forêts denses et de riches pâtures étaient classées dans la catégorie des « terres non productrices de revenus » ou des « terres estimées non productrices ». Quant à leurs propriétaires, il s'agissait soit d'États soit de communautés locales ; une part beaucoup moins importante était faite de terres privées impropres à la culture. Donc, d'un point de vue social, la plupart de ces « terres improductives » étaient des composants essentiels du système de subsistance et une part considérable d'entre elles avait une importance agroécologique.

Les années 1980 virent renaître le discours sur les « terres improductives », cette fois au sens technique de « terres dégradées qui peuvent recevoir une couverture végétale moyennant un effort raisonnable et qui sont actuellement sous-utilisées, et de terres qui se dégradent soit en raison d'une gestion défectueuse du sol et de l'eau soit pour des raisons naturelles » (Gouvernement indien, 1989 ; Chopra, 2001). Un Conseil national du développement des terres improductives fut mis sur pied en 1985 et il estima le total de ces terres à 123 millions d'hectares, soit une superficie stupéfiante équivalant à 37 % de celle du pays ! L'Agence nationale de télédétection (National Remote Sensing Agency, 2005) fut alors chargée d'établir un atlas de ces terres (tableau 12.1 dans Yadav, 1989). Selon la

dernière édition, la superficie a été finalement réduite à 55,3 millions d'hectares, ce qui constitue encore 17 % de la superficie du pays.

La cartographie établit 28 catégories parmi lesquelles des terres constamment recouvertes de neige, ainsi que des déserts, ce qui ne correspond pas à des terres dégradées par l'activité humaine. Trois catégories représentent 50 % de l'ensemble des friches : les terres dégradées recouvertes d'arbustes forestiers, les terres avec des broussailles et celles sans broussailles. Bien entendu, la méthode de télédétection ne peut fournir aucune information sur le statut cadastral ou sur l'usage effectif de ces terres et les études de terrain approfondies ont montré là une situation beaucoup plus complexe (Lele *et al.*, 1998).

L'approche technique néglige un point fondamental : la notion de « dégradation » est nécessairement subjective et chargée de valeurs, en outre les méthodologies cartographiques sont entachées de défauts spécifiques (Sarin, 2003) : les pâtures qui sont productives durant la saison des pluies mais paraissent arides pendant la saison sèche sont systématiquement classées comme friches, alors qu'en fait elles sont de grande valeur socio-économique pour les communautés locales, en particulier les pauvres (Jodha, 1990 ; Gouvernement indien, 2009b).

Des tentatives pour « amender » ces friches communales en y plantant des espèces économiquement rentables telles que l'eucalyptus remontent aux programmes d'exploitation forestière sociale des années 1980 ; plusieurs études ont montré que cette commercialisation des terres communales bénéficiait à l'industrie du papier et de la pulpe, tout en privant les communautés locales d'avantages essentiels (bois de brûlage et pâture) (Shiva *et al.*, 1985). Il s'ensuit que dégradé « comment » est fonction de dégradé « pour qui », de même que mis en valeur « comment » est fonction de mis en valeur « pour qui ». Mais le discours simpliste sur les friches néglige ces complexités et crée ainsi un espace pour des interventions unilatérales, motivées par une rationalité technique (orientée vers la productivité) ou technico-économique (orientée vers la rentabilité), plutôt que par le souci d'équilibrer cette rationalité avec les besoins sociaux et la fonction écologique⁵.

5. Selon leur couverture végétale actuelle et l'usage qu'on en fait, les parcelles dites « terres incultes » remplissent diverses fonctions environnementales telles la capture du carbone, le maintien de la biodiversité et de l'eau.

Le concept de « terre inculte » est efficace parce qu'il rend le débat presque impossible : comment peut-on contester que des « terres incultes » doivent être mises en valeur, que produire des agrocarburants sur ces terres est une bonne chose ? Cette discussion une fois mise au placard comme stérile, les missions technico-économiques prennent des libertés même avec les définitions établies.

Ainsi la Mission nationale pour le biodiesel (Gouvernement indien, 2003) inclut dans ses estimations de terres convenant à la culture du jatropha des catégories qui vont bien au-delà des trois les plus courantes. Elle inclut en effet des forêts peu denses (3m ha), les haies protégeant les champs (3m ha), les terrains cultivés en agroforesterie (2m ha), les jachères (2,4m ha), des friches qui faisaient auparavant l'objet de divers projets de bassins versants (2m ha) et des zones de terrains publics longeant des routes, des voies ferrées et des canaux (1m ha).

Que des terrains gérés par le système d'agroforesterie soient considérés comme incultes ou se prêtant à la culture du jatropha montre bien la souplesse du concept ! Cette souplesse empêche d'estimer quelles sortes d'usage et quels types de culture caractérisent les terres réellement converties à la production d'agrocarburants, quel droit foncier leur est appliqué et à qui elles sont attribuées. Ce flou permet au gouvernement et aux grandes sociétés de justifier la promotion des agrocarburants pour favoriser leurs intérêts. En pratique les plantations de jatropha sont encouragées selon trois formules.

La première formule consiste à louer des terres appartenant à l'État à des compagnies privées. Ce système a été utilisé massivement au Rajasthan. Le gouvernement y a élaboré le « Règlement des revenus des terres pour 2007 » (attribution des terres incultes pour la plantation d'oléagineux et pour la création d'une unité de production industrielle de biocarburants). Ce règlement autorise la location de terres à des entreprises privées et étatiques pour une durée de vingt ans. Les règles déterminant la taille maximale du lot alloué à un individu ou à une société, de même que l'interdiction de vendre des terres tribales ont été abolies. Un comité gouvernemental spécial peut désormais approuver pour la plantation de jatropha, l'allocation à des sociétés privées de parcelles atteignant les mille hectares (Grain, 2008). La plupart des Orans (terres communes aux villageois) et des Gauchars (pâturages) tombent légalement dans la catégorie des « friches cultivables » et pourraient être confisquées

aux communautés pastorales (Navdanya, 2007 ; National consultation, 2007).

Le Tamil Nadu a lui aussi inclus une composante de location dans son Programme général de mise en valeur des terres incultes (CWP, Comprehensive Wasteland Development Programme), lancé en 2003. Son objectif est d'atteindre les deux millions d'hectares de friches appartenant à l'État. Il implique des locations de trente ans à des sociétés, avec un plafond « normatif » de quatre cents hectares. Ces terres devraient être converties en vergers, cultures de plantes aromatiques et médicinales, horticultures et autres types d'agriculture commerciale (Gouvernement indien, 2009b). Toutefois le type de friches devant être mises en valeur n'a pas été clairement défini. Les pâtures, exclues à l'origine, ont finalement été retenues.

La seconde méthode de promotion du jatropha est la distribution de terres incultes aux paysans pauvres. Le Programme national de développement des bassins versants pour les zones non irriguées (NWDPR) a pour objectif d'accroître la productivité des terres incultes dans les zones où l'agriculture dépend de la pluie. Dans ce programme, le gouvernement – entre autres activités – fait mettre en valeur des terres incultes en les distribuant à de petits paysans pour y cultiver des espèces « pour pauvres » telles que le jatropha. Cependant les bénéficiaires de ce programme ont été convaincus de planter du jatropha sur leurs propres parcelles et en monoculture sur les terres publiques qui leur ont été louées ou attribuées.

Dans les programmes dont nous avons parlé plus haut, certains États prévoient dans les superficies destinées aux sociétés privées une part qui sera attribuée à des coopératives d'agriculteurs pauvres. Le Tamil Nadu par exemple a distribué deux acres (1 acre = 4 046 m²) de terres publiques incultes à des familles sans terres. Pourtant, parmi les États du sud de l'Inde, le Tamil Nadu est au bas de l'échelle en matière de transfert de terres⁶. Quoique le discours officiel le présente comme favorable aux pauvres, ce transfert profite en définitive à l'entrepreneuriat de l'agrobusiness.

Enfin, le troisième schéma promotionnel du jatropha est sa culture sur des terres privées. Le discours « pro pauvres » sert à atténuer le véritable contrat de fermage conclu entre les cultivateurs et les

6. Alors que dans l'Andhra Pradesh, on a attribué deux millions d'hectares, 150 000 dans le Karnataka et 180 000 dans le Kerala, les superficies allouées dans le Tamil Nadu n'excèdent pas 100 000 ha (Viswanathan, 2003).

entreprises privées. Ce discours plaide pour les petites fermes, arguant de l'efficacité sociale de la ressource utilisée et de la plus grande équité sociale obtenue grâce à la création d'emplois et à une distribution plus égalitaire des revenus (Pnud, 1996). Ce discours va de pair avec l'argument « équité-croissance-efficacité » qu'on retrouve déjà dans les débats sur la réforme agraire (Srivastava, 2006).

Le discours « pro pauvres » s'articule sur trois types d'arguments : la maturation rapide de l'arbre, sa qualité de végétal peu exigeant et le fait qu'on peut associer à sa culture une « petite production décentralisée d'énergie ». L'absence de consensus scientifique net et cohérent sur le délai de maturation (Achten *et al.*, 2008) et le manque d'informations des agriculteurs au sujet de cette espèce nouvelle ont permis aux sociétés privées et au gouvernement d'annoncer des délais de croissance encore plus courts que ceux atteints dans les plantations expérimentales. Alors que celles-ci déclarent qu'il faut de trois à cinq ans pour que les rendements se stabilisent (Rao, 2006 ; Paramathma *et al.*, 2007), la Mission nationale pour le biodiesel (NMB) de 2003 l'estime à deux ans. Dans les avantages attribués au jatropha pour les agriculteurs pauvres, on avance le fait qu'il exigerait moins d'eau, d'engrais et de main-d'œuvre. La période de récolte se situe en partie en dehors des périodes d'activité agricole, si bien qu'il permet d'employer les gens à un moment où les autres cultures ne fournissent pas de travail (Biswas *et al.*, 2010).

Ces spécificités seraient à l'avantage des pauvres, en particulier les petits (propriétaires de 1 à 2 hectares) et très petits agriculteurs (1 hectare maximum) et ceux qui ne possèdent pas de terre : ils jouiraient ainsi de meilleures chances de revenus. Enfin, le discours « pro pauvres » met en avant le fait que le jatropha permettrait « une production décentralisée d'énergie à usage local ». Les produits dérivés (par exemple les tourteaux) peuvent servir d'engrais vert ou de nourriture pour le bétail (Openshaw, 2000). De petits pressoirs à huile décentralisés peuvent être favorables aux secteurs ruraux autres qu'agricoles (Francis *et al.*, 2005). Mais pour y parvenir, il faudrait que l'extraction de l'huile et le traitement nécessaire pour ôter leur caractère toxique aux produits dérivés soient réalisés par de petites entreprises situées au niveau du village. Or dans les contrats de fermage les produits dérivés restent sous le contrôle

des sociétés privées dans des centres industriels et l'extraction de l'huile est hautement centralisée.

En résumé, les deux discours – celui qui défend la mise en valeur des friches agricoles et celui qui se veut en faveur des pauvres – fonctionnent de concert comme un moyen d'obtenir des terres (communes ou privées) pour la plantation de jatropha. Ils impliquent au départ de concepts flous, étendus de diverses manières, une utilisation biaisée des données et, dans la pratique, la transgression d'interdictions définies par des politiques antérieures (par exemple l'interdiction de donner en location des communaux et des zones forestières, celle d'investir dans des bassins hydrographiques). La section suivante démonte ces arguments, spécialement le discours « pro pauvres ». Nous exploitons des données recueillies sur le terrain, concernant les résultats réels des contrats d'exploitation du jatropha dans le Tamil Nadu.

Développement du jatropha au Tamil Nadu : acteurs, rôle et interactions

Au sud de l'Inde, le Tamil Nadu est un des États phares pour le développement du jatropha, avec une politique sur le biodiesel bien organisée (Gouvernement du Tamil Nadu, 2007a; Gouvernement du Tamil Nadu, 2007b; Gouvernement du Tamil Nadu, 2009). Initiée en 2007, cette politique s'enracine dans un projet pilote lancé en 2006 et s'est fixée comme objectif de parvenir en cinq ans à la plantation de jatropha sur 100 000 hectares, avec des superficies différentes selon les districts. Le projet prévoit un subside de 50 % pour les intrants (pour les jeunes plants et l'irrigation goutte à goutte). Avec le Département de l'agriculture de l'État comme organisme de coordination, et avec le concours du Département des forêts et celui du développement rural, des pépinières ont été créées, de jeunes plants ont été plantés aux lisières dégradées des forêts et des programmes de développement des bassins versants ont été entrepris.

C'est cependant sur le développement des contrats de culture du jatropha sur des terres privées que l'essentiel de l'effort a porté. Le Département de l'agriculture collecte auprès de chaque agriculteur le détail des zones de culture et supervise les documents administratifs nécessaires à l'attribution des subsides. La Haute école d'agriculture du Tamil Nadu (TNAU) fournit des semences de qualité aux pépinières gouvernementales et privées qu'elle supervise et

inspecte. Elle dispense aussi formation et conseils aux fermiers et aux entrepreneurs. Le Département de l'agriculture recense onze firmes fournissant du matériel aux agriculteurs sous contrat⁷.

Plantations de jatropha dans les districts de Coimbatore et de Thiruvannamalai

Après Chennai, Coimbatore est le district le plus urbanisé et le plus industrialisé du Tamil Nadu : 66% de la population vivent en zone urbaine. 40% du district soit environ 7 500 km² sont agricoles. Les cultures principales sont les céréales, le millet et la noix de coco.

Au contraire, Thiruvannamalai est parmi les districts les plus agricoles avec environ 80% de zones rurales. Quoique moins industrialisé, Thiruvannamalai comme Coimbatore consacre environ 40% de ses 6 300 km² à l'agriculture, avec pour cultures principales les céréales, le millet, les oléagineux et en particulier les arachides. Coimbatore et Thiruvannamalai font partie de la ceinture intérieure du Tamil Nadu qui, avec les zones côtières du sud et du nord, forme l'écotype agraire « sec » de l'État. En moyenne la pluviométrie y est respectivement de 690 mm et de 1 040 mm.

Historiquement, ces régions sèches ont une structure moins inégalitaire : les paysans y sont majoritairement propriétaires (Krishnan, 2003). Les conditions écologiques, biophysiques et socio-économiques de production imposent des contraintes déterminant les moyens d'existence. La rareté de l'eau limite le rendement des terres et la superficie que les familles peuvent réellement cultiver, ce qui les oblige à chercher du travail dans des secteurs extérieurs à l'agriculture. En raison de la pénurie en eau et en main-d'œuvre, semer, planter, désherber et récolter en temps opportun constitue un problème majeur dans les régions sèches.

Après la saison de culture, les paysans sans terre et les petits et très petits fermiers émigrent d'ordinaire vers les villes voisines ou vers d'autres États ou districts pour y travailler comme journaliers

7. Parmi les agences gouvernementales, des interviews ont été menées à la Haute école d'agriculture du Tamil Nadu (TNAU), au Forest College Research Institute (FCRI), sur le site principal de plantation du Bannari Amman Group, et dans les plantations du département R&D de la DI Mohan Bio Oils Ltd, au District Collectorate, District Watershed Development Agency, au District Forest Office. Certaines de ces interviews ont eu lieu sur le terrain alors que nous accompagnions des équipes des compagnies ou des fonctionnaires afin de comprendre et d'observer leur travail.

dans le secteur du bâtiment, des manufactures ou de l'agriculture commerciale. Dans les deux districts, l'agriculture subit une crise qui se caractérise par, ou découle de l'enchérissement des intrants, l'absence de crédit disponible, les problèmes de main-d'œuvre et la chute du prix des produits agricoles (Palanisami & Venkatram, 2008b).

Coimbatore et Thiruvannamalai sont leaders dans la plantation de jatropha. Coimbatore est un centre de recherche sur le jatropha curcas et Thiruvannamalai est le district du Tamil Nadu comprenant les superficies les plus vastes de cette culture (3876 ha en 2007) (Gouvernement du Tamil Nadu, 2007c). À Thiruvannamalai, coexistent les contrats de culture proposés par les sociétés privées et les cultures établies par la Direction de l'agriculture. L'Agence pour le développement des bassins versants a fait aboutir le projet du NWDPR (National Watershed Development Program for Rainfed Areas) en créant plus de soixante-dix comités en ce domaine et a fait planter du jatropha sur 350 ha environ, essentiellement sur les terres privées des fermiers. Plusieurs sociétés poussent à la culture du jatropha dans le district; c'est le cas de la D1 Mohan Bio Oils Ltd⁸, la plus importante du Tamil Nadu en ce domaine. Ces sociétés créent des associations de fermiers et des zones de plantations paysannes dans le district.

Le type de contrats de culture élaborés par ces sociétés est le suivant. Les plants sont fournis gratuitement aux cultivateurs. Pendant et après la plantation, les équipes de terrain assurent une assistance technique deux fois par mois. Les prix sont garantis et s'échelonnent entre 5 et 10 roupies le kilo, quoiqu'ils soient liés au prix du marché. Un accord de rachat est conclu. La société s'engage à acheter et le cultivateur s'engage à vendre, acceptant de rembourser les prêts avec une partie de la récolte. Ces prêts, d'environ 15000 roupies par hectare, se font en trois versements. Les deux tiers sont versés la première année et le reste au cours des deux années suivantes, en deux versements. La stratégie promotionnelle des sociétés productrices est de convaincre les fermiers, village après village, grâce à des équipes de terrain actives qui, comme partie intégrante du contrat, assurent l'assistance technique

8. La D1-Mohan Bio Oil Ltd est une entreprise mixte (à 50/50), associant la D1 Oils plc, une multinationale basée au Royaume-Uni et les Mohan Breweries & Distilleries basées à Chennai (www.d1plc.com).

nécessaire. Les responsables font la tournée des villages, repassant au même endroit une ou deux fois par mois.

Faibles résultats du jatropha sur le terrain

En dépit de la publicité présentant le jatropha comme une « culture miracle », les données que nous avons récoltées sur le terrain montrent un grand écart entre les résultats attendus et les rendements réels. Elles montrent que les rendements communiqués par les cultivateurs et les paramètres agronomiques que nous avons observés sur le terrain sont beaucoup plus bas que les rendements et les performances agronomiques mentionnés par les instituts d'agriculture (la Haute école d'agriculture du Tamil Nadu).

Alors que selon cette institution (Paramathma *et al.*, 2007) et selon d'autres (Rao, 2006) le rendement, lors de la troisième année de culture, devrait être de 7 500 kg l'hectare avec irrigation et de 2 500 kg l'hectare en culture pluviale, le rendement maximum communiqué par les cultivateurs de notre échantillon, pour des plantations du même âge, a été de 750 kg l'hectare avec irrigation et de 450 kg l'hectare en culture pluviale. Les rendements communiqués sont donc environ dix fois moins élevés que ceux attendus par les instituts de recherche.

En outre, les indicateurs de résultats agronomiques récoltés, tels que la résistance des plants et le nombre de fruits par arbre, montrent qu'en moyenne les arbres fournissent le double de fruits dans les plantations irriguées et que les plants y ont également une résistance nettement plus grande. Cela prouve qu'une irrigation continue favorise et est même nécessaire à une productivité élevée. Cette constatation condamne absolument l'idée d'entreprendre des plantations sur des terres marginales sans infrastructure d'irrigation. Ses résultats médiocres rendent la plante économiquement non viable, même dans la situation actuelle où l'électricité nécessaire à l'irrigation est entièrement subsidiée.

Si les fermiers atteignaient les rendements attendus, cette culture pourrait devenir rentable compte tenu des coûts actuels. Mais l'obligation d'investir plus pour atteindre ces rendements permet difficilement de prévoir le bilan économique et énergétique final. Ce bilan peut difficilement être positif, même avec des subsides et même sans compter les frais de main-d'œuvre et d'immobilisation de la terre. Confrontés à la médiocre productivité du jatropha et à la perte de revenus qui en découle, 30 % des foyers interrogés ont

déjà abandonné cette culture, retournant la terre pour y réinstaller la culture antérieure. Environ 45 % ont laissé les plants à l'abandon attendant un cadre institutionnel plus favorable pour développer le jatropha ou des conditions meilleures pour reprendre leurs cultures précédentes. Enfin 25 % conservent la plantation, compensant les pertes par les revenus du reste de l'exploitation.

Impact inégal sur les revenus et marginalisation

Alors que le jatropha a été présenté comme une culture « pour les pauvres », ses résultats montrent qu'il avantage les gros exploitants disposant d'infrastructures d'irrigation. Cet avantage est présent dès le départ dans le statut de ceux qui en adoptent la culture. Puisque l'irrigation est indispensable pour obtenir de hauts rendements, cette exigence constitue une barrière, empêchant les petits et très petits cultivateurs de s'équiper suffisamment pour cultiver le jatropha. Quoiqu'actuellement sa culture ne soit rentable pour personne, elle pourrait devenir une option viable pour ceux qui contrôlent la nappe phréatique, la terre et le capital, mais pas pour les ruraux pauvres. C'est pourquoi les plantations qui se sont maintenues même en l'absence de bénéfices à court terme sont celles qui sont dirigées par de gros fermiers équipés de pompes électriques (85 %). Adopter cette culture a donc des impacts différents sur les moyens d'existence, selon qu'on soit un petit fermier ou un gros exploitant. Ces deux types de cultivateurs ont des stratégies de subsistance différentes.

Comptant sur les prêts, l'assistance technique et les profits que les sociétés leur avaient promis, 82 % des agriculteurs ont planté du jatropha comme substitut de cultures vivrières. Seuls 18 % d'entre eux ont choisi des parcelles arides ou ont sacrifié des cultures non alimentaires. 56 % des agriculteurs interrogés ont déclaré que l'absence d'huile comestible et l'obligation de l'acheter au marché avait affecté leur budget. L'huile d'arachide représente en Inde 20 à 25 % de la production d'huile végétale comestible⁹, ce qui en fait la culture la plus importante dans ce secteur (Damodaran & Hegde, 2005).

Le discours officiel en faveur de cultures non alimentaires produisant des agrocarburants se fonde sur l'absence de concurrence avec les cultures vivrières, en particulier celles qui permettent de ne pas augmenter la pénurie en huile comestible à laquelle l'Inde

9. Selon les données fournies par l'Association indienne d'extraction par solvants (2008).

fait face dès maintenant. Cependant la réalité démontre que le jatropha remplace l'arachide. La permutation au point de vue alimentaire s'est accompagnée d'une perte de fourrage pour le bétail. 50 % des interrogés déclarent que le passage au jatropha a diminué leur stock de fourrage alors que les autres 50 % soit ne possédaient pas de bétail soit avaient pu le nourrir grâce au fourrage ou au pâturage sur d'autres parcelles (privées et/ou communes). Là où le jatropha avait remplacé le pois gungo ou le coton (20 % des cas), les familles avaient en outre subi une diminution du combustible disponible.

Pendant la période où ils avaient cultivé le jatropha, 33 % des foyers avaient augmenté leurs prestations comme cultivateurs salariés ou coolies¹⁰. 66 % de ceux qui avaient davantage travaillé à l'extérieur avaient des exploitations petites ou marginales. Dans le contexte actuel, le jatropha ne peut être la cause unique de cette augmentation du travail extérieur et de la réduction de l'activité agricole qui en est la conséquence. Cependant l'arachide est, elle aussi, une culture de type commercial, mais de maturation rapide ; les produits qui en dérivent et sa contribution à l'alimentation des familles permettent une plus grande complémentarité avec le travail salarié dans l'agriculture, le bâtiment ou l'industrie.

Le jatropha ne fournit pas de produits dérivés aux familles et il exige une longue période de gestation sans revenu aucun. Pour une production correcte, la famille doit concentrer son activité sur cette culture, mais il est impératif de recourir à d'autres sources de revenus pour compenser la longue période où elle reste improductive. Il faut alors décider si la famille préfère consacrer ses efforts à améliorer les performances du jatropha ou se procurer un revenu par du travail extérieur, pendant le temps de maturation de la plante.

Cette analyse permet de relever une importante contradiction dans les plaidoyers pour le jatropha. Le gouvernement le présente comme une source d'emplois dans le secteur agricole, alors que les sociétés persuadent les agriculteurs d'adopter sa culture parce qu'elle permettrait de pallier le manque de main-d'œuvre dans le secteur. Cette contradiction semble révéler l'ignorance de la diversité qui prévaut dans les stratégies de survie des agriculteurs. Le rôle des activités proprement agricoles dans la stratégie d'une

10. Le terme « coolie » s'applique à la classe des journaliers. Il est souvent péjoratif. En tamoul, *kuli* signifie « salaire » et en Hindi *quli* désigne des cultivateurs engagés à la journée.

exploitation petite ou très petite est différent de celui qu'elles jouent dans des grosses exploitations, dont les propriétaires tendent à être des capitalistes agricoles.

Les petits et très petits fermiers consacrent plus de temps au travail de leur terre, alors que les gros fermiers tendent à engager du personnel salarié. Ces petits et très petits propriétaires sont à la fois des cultivateurs et une main-d'œuvre pour d'autres secteurs. En revanche, les gros exploitants ont plus aisément accès au capital et leur diversification vient souvent de la gestion de petits commerces. Dans la situation actuelle, l'échec d'une culture de jatropha amène des changements dans la stratégie de survie, qui sera davantage axée sur des activités extérieures. L'accroissement de ce type d'activité n'est pas obligatoirement un mal pour des cultivateurs qui échappent ainsi à la pauvreté. En devenant ouvriers dans la construction ou l'industrie, les petits fermiers augmentent leurs revenus. Mais la perte des revenus et des bénéfices non monétaires issus de la terre accroît le risque qu'ils perdent les parcelles dont ils ou elles sont propriétaires.

Le processus avantage les capitalistes ruraux, en éliminant la concurrence des petits fermiers dans la production agricole et en faisant d'eux une main-d'œuvre bon marché, que ces capitalistes peuvent employer (Kay, 2006). Dans le cas du jatropha, la terre demeure longtemps improductive. Lorsque la culture est à maturité, elle n'est pas considérablement plus rentable qu'une autre. Les fermiers perdent le revenu de leur exploitation et les bénéfices générés par d'autres cultures.

En cas d'échec, si les gros exploitants peuvent se maintenir grâce aux revenus du reste de leurs terres, les petits et très petits propriétaires sont, en proportion, plus durement affectés et doivent se tourner vers du travail extérieur. Garder la même ligne de conduite pour toute la période de maturation du jatropha et connaître ensuite l'échec peut contribuer à un processus de « désagrarisation » permanente (Bryceson, 2000) ou de prolétarianisation de ces petits et très petits exploitants. En outre, le jatropha réduit la part de la nourriture produite sur place, augmentant le besoin d'argent pour en acheter.

Politique de promotion du jatropha

Lors de nos interviews et même dans des articles de journaux¹¹, les responsables des sociétés concernées mettent l'échec et les médiocres résultats du jatropha dans ces districts sur le compte de « l'absence d'investissements nécessaires » ou d'une « gestion inadéquate » de la part des fermiers. Mais l'analyse que nous avons faite plus haut montre que cette affirmation inconsidérée masque l'absence des bienfaits que le jatropha prétend apporter aux pauvres et aux terres incultes. Nos résultats ne peuvent s'expliquer simplement en termes d'incompétence des fermiers, puisque même les exploitations les mieux gérées et irriguées ont de faibles rendements. Cette culture a connu des problèmes de croissance et de rendements, problèmes aggravés par le manque d'implication de l'État et par le fait que les industriels n'ont pas tenu leurs engagements contractuels.

Au niveau du district, les fonctionnaires admettent que le jatropha n'est pas la culture la plus adaptée pour combattre la pauvreté en milieu rural. Mais ils se règlent sur des objectifs fixés à un niveau administratif supérieur : « Nous devons nous conformer aux objectifs du gouvernement central même si nous savons que ce n'est pas une bonne culture, avantageuse pour les fermiers¹² ». Cependant, se conformer à ces objectifs n'implique pas que dans la pratique, ces fonctionnaires se soient assurés que pendant la période de plantation, les fermiers aient reçu l'assistance technique et le marché promis.

Les objectifs ambitieux visés par la propagande officielle contrastent avec la manière dont cette politique est mise en œuvre sur le terrain. Pendant la première année du lancement du programme (Gouvernement du Tamil Nadu, 2007c), 20 % seulement des objectifs annuels furent atteints. Alors que l'État aurait dû fournir 50 % de subsides pour les plants et l'irrigation goutte à goutte par l'intermédiaire des sociétés industrielles, aucun exploitant n'a reçu ce subside d'irrigation et 16 % d'entre eux n'ont pas reçu les plants subsidiés. Par contrat, les fermiers devaient se voir octroyer un prêt couvrant la longue période de maturation qu'exige le jatropha. En pratique, les sociétés n'ont pas respecté le calendrier des versements

11. Interview avec le gérant d'Agni-Net Biofuels Ltd à Pondichéry, 3 juillet 2008, et déclarations du directeur de Credit Carbon Farming (CCF) à Milmo et Wasley en 2010.

12. Interview avec le directeur adjoint de l'agriculture à Thiruvannamalai, 21 mai 2008.

et dans certains cas les fermiers n'ont rien reçu. Comme déjà dit, cette longue période de gestation est un obstacle pour ceux qui ne disposent pas des ressources financières nécessaires. On ne tire aucun revenu de la terre avant trois à cinq ans.

Face à cette situation, 30 % des familles ont eu recours à ce que, dans la région, l'on appelle le kaymathu (demander un prêt sans intérêt à ses voisins), plutôt que de se tourner vers les tandals¹³ ou les prêteurs sur gage¹⁴. 70 % d'entre eux étaient de petits ou très petits fermiers. Même lorsque les fermiers ont reçu les sommes prévues au moment voulu, il reste très difficile pour eux, en raison de la longue période sans revenus, de rembourser ce prêt sans augmenter la part de leur activité extérieure. Étant donné le taux déjà élevé de l'endettement rural en Inde et le coût important des investissements (si l'on veut obtenir de bons rendements), choisir de cultiver le jatropha ne peut qu'entraîner un endettement encore plus grave.

D'autres types de culture, comme l'arachide en rotation avec les céréales ne demandent que des crédits à court terme, puisque la récolte se fait après trois mois. Avec le jatropha, c'est impossible. La défection des sociétés a atteint un sommet lorsque le petit nombre d'exploitants qui avaient obtenu du rendement (23 %) ne put leur vendre leur récolte. Pourquoi des sociétés se lancent-elles dans la production d'agrocarburants, signent-elles des accords avec le gouvernement et des contrats avec les fermiers, si elles ne fournissent pas l'assistance technique et les achats promis ? La réponse tient au fait que l'optique du gouvernement du Tamil Nadu a privilégié les intérêts des investisseurs plutôt que ceux des agriculteurs et des pauvres.

En matière d'agrocarburants, ce gouvernement a créé des conditions favorables aux fabricants industriels. Selon cette politique, seules les usines peuvent opérer l'extraction et l'estérification du carburant. La nécessité d'avoir des unités d'extraction disposant de machines modernes condamne les opérateurs locaux à l'inefficacité. Extrait par des opérateurs locaux, le carburant brut est de piètre qualité, ce qui affecte le processus de transformation et les normes du biodiesel (Gouvernement du Tamil Nadu, 2007a). Le gouvernement donne donc la priorité à l'industrie et l'«exempte

13. Le *tandal* prend son intérêt dès le départ, verse une certaine somme et demande par semaine un remboursement fixe du prêt.

14. Le prêteur sur gage verse le montant du prêt après que l'emprunteur ait remis un objet en gage. L'objet est restitué si le prêt est totalement remboursé.

pour cinq ans des taxes d'achat et de vente, afin d'encourager et de soutenir une activité qui est un projet agro-industriel, impliquant l'intérêt des fermiers » (Gouvernement du Tamil Nadu, 2007b).

Les entreprises peuvent assumer le risque des biocarburants, en raison des subsides de longue durée et des conditions favorables de la politique gouvernementale. Grâce aux bénéfices qu'elles tirent de leurs multiples secteurs d'activité, les grandes sociétés et les multinationales sont en mesure d'attendre quelques années avant de récupérer les sommes investies. Les plantations de jatropha sont une partie minime de leurs activités. Les politiques favorisant l'industriel plutôt que le fermier, ont créé des conditions telles que les premiers ont a priori plus à gagner qu'à perdre, et même ce qu'ils perdent est une petite partie de ce qu'ils gagnent. Leurs échéances sont à long terme et leurs risques négligeables. Au contraire, les risques et les incertitudes des fermiers sont beaucoup plus grands et leur horizon est le court terme des pauvres. La politique du jatropha est en vérité fondée sur les grandes exploitations agricoles et sur les sociétés industrielles, la rhétorique « pro pauvres » est un écran de fumée.

La répartition inégale des risques entre producteurs et acheteurs a permis à ces sociétés de se lancer dans les agrocarburants, en bénéficiant de l'expérience que les petits fermiers leur ont offerte à leurs propres frais. Si les grandes exploitations ont pu faire face aux risques associés à l'aventure du jatropha, les petites et très petites ont été confrontées à des risques plus grands. C'est le Centre d'excellence pour les biocarburants de la Haute école d'agriculture du Tamil Nadu (TNAU) qui est chargé du programme de « Promotion de la culture du jatropha au Tamil Nadu » ; il travaille en association avec onze sociétés du secteur.

Les instituts de recherche jouent un rôle important dans le développement de nouvelles variétés et dans l'élaboration du plasma génétique le plus approprié. Ces programmes de recherche et développement accaparent des fonds considérables pour le développement des agrocarburants, à tel point que certaines sociétés se consacrent exclusivement à cela, par exemple la DI Plant Science Ltd. Alors que l'échec du jatropha a entraîné une perte pour les fermiers, leur expérience est une source d'informations pour le département R&D de ces entreprises et pour les instituts de recherche (c'est-à-dire la TNAU). Ils les utilisent comme essais en situations

variées, dont ils retirent du matériel pour déterminer les variétés les meilleures.

La tendance favorable aux industries de ces politiques contredit clairement la rhétorique « pro pauvres ». Aucun des bénéfices annoncés ne se retrouve dans la réalité actuelle des contrats d'exploitation. Quoiqu'il ait échoué, le contrat d'exploitation a été conçu pour favoriser le transport des semences depuis les zones rurales, pour les traiter dans des pôles industriels. Même si, en termes agronomiques, le jatropha avait de meilleures performances, les agriculteurs n'en tireraient aucun bénéfice. Outre les causes déjà mentionnées, il y a un manque de mesures politiques claires qui permettraient un avantage prioritaire pour les pauvres.

Si une culture nouvellement introduite procure une rémunération quand on la cultive sur une terre pauvre, elle devrait en procurer une supérieure quand on la cultive en bonne terre arable. Des exploitants disposant de terres fertiles auront un profit supérieur par rapport à ceux qui ont des terres marginales (auparavant incultes). Des subsides pour l'irrigation goutte à goutte, pour l'amendement du sol et un prix subsidié minimum qui ne serait accordé qu'aux pauvres ou pour des terres incultes seraient les conditions indispensables, pour que cette culture « peu exigeante » soit réellement « pro pauvres ».

Conclusion

L'analyse de l'écologie politique des plantations de jatropha a permis de mettre en lumière l'inadaptation de ce projet pour les petits propriétaires. C'était trop beau pour être vrai et cela vient du fait que seuls les gros fermiers sont vraiment capables (si tant est qu'ils le soient) d'adopter cette culture. Dans le contexte actuel de crise agricole, une recherche plus poussée est indispensable pour dégager les conséquences à long terme de la promotion du jatropha, en termes de « désagrarisation » et de « prolétarianisation ».

Il faudra mener sur plusieurs années une étude des petites et très petites exploitations (pratiquant ou ne pratiquant pas la culture du jatropha) pour examiner l'évolution sur le budget des familles des choix qu'elles auront faits (Grinbuhel & Schandl, 2005). Il faudra situer ces informations dans le contexte de la dynamique d'emploi et de l'économie politique de la région. Pour faciliter ces recherches, il sera opportun d'interroger de gros fermiers, des ouvriers sans terre, des entrepreneurs du bâtiment et des industriels. L'expérience

actuelle pourra alors avoir des implications sur le développement futur des agrocarburants, des énergies renouvelables et des politiques de développement rural en Inde et dans d'autres parties du monde.

D'un côté, cela pourrait conduire les promoteurs du jatropha à donner la priorité, pour sa culture, à de vastes plantations – appartenant aux grandes compagnies – sur des « terres incultes » gouvernementales ou sur des terres clôturées, précédemment cultivées ou utilisées comme pâtures. Des infrastructures d'irrigation y seraient créées pour obtenir de meilleurs rendements. Si le modèle « pro pauvres » ou « pro fermiers » ne donne pas de résultats, la culture pratiquée sur une grande échelle pourrait se révéler profitable, même si le retour sur investissement serait probablement faible. L'apport d'énergie devrait augmenter, afin d'en retirer plus, car la situation actuelle démontre qu'il est absurde d'essayer d'atteindre l'objectif illusoire de 20 % sur des terres peu productives et sans grand apport d'eau et de fertilisants. Les impacts environnementaux et sociaux, ainsi que la concurrence avec les cultures vivrières demeureront et augmenteront même.

D'autre part, cette expérience pourrait servir de leçon pour que l'on se concentre davantage sur un développement rural fondé sur la production décentralisée de nourriture et d'énergie renouvelable dans de petites unités, afin de rencontrer d'abord les besoins locaux.

Traduction de l'anglais : Marielle Carlier

Bibliographie

- Achten W. M. J. *et al.* (2008), « Jatropha bio-diesel production and use », *Biomass and Bioenergy*, 32 : 12, p. 1063-1084.
- Ariza-Montobbio P. & Lele S., « Plantations for biodiesel in Tamil Nadu, India: viability, livelihood trade-offs and latent conflict », *Ecological Economics* (in press).
- Biswas P. K., Pohit S. et Kumar R. (2010), « Biodiesel from jatropha: can India meet the 20 % blending target? », *Energy Policy*, 38 : 3, p. 1477-1484.
- Blaikie P. & Brookfield H. (1987), *Land degradation and society*, Methuen, London.
- Bryceson D., Bryceson D., Kay C. et Mooij J. (dir.) (2000), « Peasant theories and smallholder policies: past and present », *Disappearing peasantries? Rural labour in Africa, Asia and Latin America*, p. 1-36, ITDG Publishing, London.
- Chopra K. (2001), « Wastelands and common property land resources », *India Seminar*, <http://tinyurl.com/chopra2001>.
- Consejo Agropecuario del Sur, CAS (2009), *Situación de la Jatropha y perspectivas*, Red de Coordinación de Políticas Agropecuarias (REDPA), Grupo de Trabajo sobre Políticas Públicas en Agroenergía.

- Damodaran T. & Hegde D. M. (2005), *Oilseeds situation : a statistical compendium*, Directorate Oilseeds Research, Indian Council of Agricultural Research, Hyderabad.
- Djurfeldt G. et al. (2008), «Agrarian change and social mobility in Tamil Nadu», *Economic and Political Weekly*, 43 : 45, p. 50-61.
- Fischer-Kowalski M. & Haberl H. (2007), *Socioecological transitions and global change, Trajectories of social metabolism and land use*, Edward Elgar, Cheltenham.
- Francis G., Edinger R. et Becker K. (2005), «A concept for simultaneous wasteland reclamation, fuel production, and socio-economic development in degraded areas in India : need, potential and perspectives of plantations», *Natural Resources Forum*, 29 : 1, p. 12-24.
- Giampietro M. & Mayumi K. (2009), *The biofuel delusion : the fallacy of large-scale agro-biofuel production*, Earthscan, London.
- Gidwani V. K. (1992), «"Waste" and the permanent settlement in Bengal», *Economic and Political Weekly*, 27 : 4, p. PE39-PE46.
- Global Exchange for Social Investment, GEXSI (2008a), *Global market study on Jatropha*, Final report, abstract, www.jatropha-platform.org.
- Global Exchange for Social Investment, GEXSI (2008b), *Global market study on Jatropha*, Project inventory : Asia, www.jatropha-platform.org.
- Government of India (1989), *Developing India's wastelands*, Ministry of Environment and Forests, New Delhi.
- Government of India (2001), *Agricultural census of India*, Online Databases, Department of Agriculture and Cooperation, Agricultural Census Division.
- Government of India (2003), *Report of the committee on development of bio-fuel*, Planning Commission, New Delhi, 16 avril.
- Government of India (2006), *Integrated energy policy*, Planning Commission, New Delhi, août.
- Government of India (2009a), *National policy on biofuels*, Ministry of New & Renewable Energy, New Delhi.
- Government of India (2009b), *Report of the committee on state agrarian relations and the unfinished task in land reforms*, Department of Land Resources, Ministry of Rural Development, New Delhi, 24 décembre.
- Government of Tamil Nadu (2007a), *Tamil Nadu State bio-fuel policy*, Agriculture Department, Chennai.
- Government of Tamil Nadu (2007b), *Draft note Tamil Nadu biodiesel policy*, Agriculture Department, Chennai.
- Government of Tamil Nadu (2007c), *Status report on promotion of cultivation in Tamil Nadu*, Agriculture Department, Chennai.
- Government of Tamil Nadu (2007d), *Tamil Nadu industrial policy*, Industries Department, Chennai.
- Government of Tamil Nadu (2009), *Promotion of cultivation in Tamil Nadu*, Tamil Nadu Government Project, Agriculture Department, Chennai.
- Grain (2008), Agrofuels in India, private unlimited, *Seedling*, avril.
- Grossman L. S. (1993), «The political ecology of banana exports and local food production in St. Vincent, Eastern Caribbean», *Annals of the Association of American Geographers*, 83 : 2, p. 347-367.
- Grunbuhel C. & Schandl H. (2005), «Using land-time-budgets to analyse farming systems and poverty alleviation policies in the Lao PDR», *International Journal of Global Environmental Issues*, 5 : 3, p. 142-180.
- Harrison P. (2010), «EU drafts reveal biofuel's "environmental damage"», *Reuters*, 4 mars.

- Henning R. K. (2008), Africa. An evaluation. Global Facilitation Unit for Underutilised Species (GFUUS), Weissensberg, Germany.
- Heynen N., Kaika M. et Swyngedouw E. (dir.) (2006), Urban political ecology : politicizing the production of urban natures, *In the nature of cities : urban political ecology and the politics of urban metabolism*, p. 1-20, Routledge, Oxford.
- Howarth R. W. & Bringezu S. (dir.) (2009), Rapid assessment on biofuels and environment : overview and key findings, Proceedings of the Scientific Committee on Problems of the Environment (Scope), International Biofuels Project Rapid Assessment, Gummersbach Germany, p. 1-13.
- IARI, Indian Agriculture Research Institute (2007), *Progress report on economic analysis and prospects of non-edible oilseeds in India*, Indian Agriculture Research Institute, New Delhi.
- International Energy Agency (2009), *Key world energy statistics*, www.iea.org.
- Jasani N. & Sen A. (2008), *Asian food and rural income*, Credit Suisse, Asia Pacific Equity Research Macro/Multi Industry.
- Jodha N. S. (1990), « Rural common property resources : contributions and crisis », *Economic and Political Weekly*, 25 : 26, p. A65-A78.
- Kay C. (2006), « Rural poverty and development strategies in Latin America », *Journal of Agrarian Change*, 6 : 4, p. 455-508.
- Krausmann F., Schandl H. et Siefert R. P. (2008), « Socio-ecological regime transitions in Austria and the United Kingdom », *Ecological Economics*, 65 : 1, p. 187-201.
- Krishnan S. & Thangaraj M. (dir.) (2003), « Status of tenancy in Coimbatore District », *Land reforms in India : Tamil Nadu an unfinished task*, p. 236-249, Sage Publications India, New Delhi.
- Lele S. et al. (1998), *People's database on land tenure, land-use, and land-cover, Project on ecology, economics and institutions of forest use in the Western Ghats*, Ecological Economics Unit, Institute for Social and Economic Change, Nagarabhavi, Bangalore.
- Martínez J. (2007), « El Piñón Mejicano, una alternativa bioenergética para México », *Revista Digital Universitaria*, 8.
- Martinez-Alier J. (2002), *The environmentalism of the poor : a study of ecological conflicts and valuation*, Edward Elgar, Cheltenham.
- Martinez-Alier, J. (2009), « Social metabolism, ecological distribution conflicts, and languages of valuation », *Capitalism Nature Socialism*, 20 : 1, p. 58.
- Milmo C. & Wasley A. (2010), « Seeds of discontent : the "miracle" crop that has failed to deliver », *The Independent*, 15 février.
- Mitchell D. (2008), « A note on rising food prices », Development Prospects Group, World Bank, *Policy Research Working Paper* Number 4682, juillet.
- Moreno-Pearanda R. & Kallis G. (2010), « A coevolutionary understanding of agroenvironmental change : a case-study of a rural community in Brazil », *Ecological Economics*, 69 : 4, p. 770-778.
- National Consultation (2007), *National consultation on 'biofuels in India : will they deliver or destroy ?*, 3-4 décembre, Final Report.
- National Remote Sensing Agency (2005), *Wastelands Atlas of India*, Government of India, Ministry of Rural Development, Department of Land Resources, Hyderabad.
- Navdanya (2007), « Biofuel hoax : jatropha and land grab », 5 décembre, *Press Release*.
- Openshaw K. (2000), « A review of *Jatropha curcas* : an oil plant of unfulfilled promise », *Biomass and Bioenergy*, 19 : 1, p. 1-15.
- Palanisami K. et Venkatram R. (2008a), Thiruvannamalai. District Agricultural Plan, Centre for Agricultural and Rural Development Studies (CARDS), Tamil Nadu Agricultural University.

- Palanisami K. & Venkatram R. (2008b), Coimbatore - District Agricultural Plan, Centre for Agricultural and Rural Development Studies (CARDS), Tamil Nadu Agricultural University.
- Paramathma M. *et al.* (2007), *Cultivation of and biodiesel production*, Center of Excellence in Biofuels, Agricultural Engineering College & Research Institute, Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore.
- Pimentel D., Patzek T. et Cecil G. (2007), « Ethanol production: energy, economic, and environmental losses », *Reviews of environmental contamination and toxicology*, 189, p. 25-41.
- Pimentel D. & Patzek T. W. (2005), « Ethanol production using corn, switchgrass, and wood; biodiesel production using soybean and sunflower », *Natural Resources Research*, 14 : 1, p. 65-76.
- Rahman S. H. (2008), *Soaring food Prices, Response to the crisis*, Asian Development Bank, www.adb.org/.
- Rao V. R., Singh B., Swaminathan R. et Ponraj V. (dir.) (2006), « The hype: promise and performance », Biodiesel Conference towards energy independence - focus on Jatropha, Papers presented at the Conference Rashtrapati Nilayam, Bolaram, Hyderabad, 9-10 juin.
- Robbins P. (2003), *Political ecology: a critical introduction*, Blackwell, Oxford.
- Russi D. (2008), « An integrated assessment of a large-scale biodiesel production in Italy: killing several birds with one stone ? », *Energy Policy*, 36 : 3, p. 1169-1180.
- Sarin M. (2003), « Conserving forests: trees hide woods », *The Hindu survey of the environment 2003*, p. 111-115, The Hindu, Chennai.
- Schandi H. *et al.* (2009), « Socio-metabolic transitions in developing Asia », *Technological Forecasting and Social Change*, 76 : 2, p. 267-281.
- Shiva V., Bandyopadhyay J. & Jayal N. D. (1985), « Afforestation in India: problems and strategies », *Ambio*, 14 : 6, p. 329-333.
- Solvent Extractors Association of India (2008), India's production of cultivated oilseeds 1996-97 to 2007-08 (Nov.-Oct.), Update 11 March 2008. www.seaofindia.com/.
- Srivastava R. S. (2006), *Land reforms, employment and poverty in India*, 12-14 January, Institute of Social Studies, The Hague.
- St. Martin K. (2001), « Making space for community resource management in fisheries », *Annals of the Association of American Geographers*, 91 : 1, p. 122.
- Swyngedouw E. (2004), *Social power and the urbanization of water*, Oxford University Press, Oxford.
- The Energy and Resources Institute, TERI (2005), *Liquid biofuels for transportation: India country study on potential and implications for sustainable agriculture and energy*, German Ministry for Food, Agriculture and Consumer Protection (BMELV), German Agency for Renewable Resources (FNR), New Delhi.
- United Nations Development Programme (UNDP) (1996), *Human Development Report*, Oxford University Press, Oxford.
- Viswanathan S. (2003), « Land reforms in reverse ? », *Frontline*, 20 : 5, 1-14 mars.
- Walker K. L. M. (2008), « Neoliberalism on the ground in rural India: predatory growth, agrarian crisis, internal colonization, and the intensification of class struggle », *Journal of Peasant Studies*, 35, p. 557.
- Watts M. J. & Peet R. (dir.) (2004), « Liberating political ecology », *Liberation ecologies*, Routledge, London.
- Yadav H. (1989), Dimensions of wastelands development: proceedings of the National Seminar on Wastelands Development, New Delhi, South Asia Books.

