



## Emergence des filières agrocarburant au Mali et à Madagascar : quels risques de blocage et stratégies pour y faire face ?

### *Emergence of Biofuel Production Chain in Mali and Madagascar: Governance and Risk Management*

**Burnod P. ;  
Gazull L. ;  
Gautier D. ;  
Fallot A.**

<sup>1</sup> UMR 91 TETIS CIRAD  
"Environnements et Sociétés"  
TA C-91/F  
Campus international de Baillarguet  
34398 Montpellier Cedex 5 Bureau  
F 211 b  
Tél. : +(33)0467 59 38 97  
Fax : 04 67 59 38 27  
E-mail : [perrine.burnod@cirad.fr](mailto:perrine.burnod@cirad.fr)

#### Résumé

La biomasse a suscité, ces dernières années, un intérêt renouvelé pour la production d'énergie. L'attention s'est focalisée, entre autres, sur les agrocarburants et sur les pays du Sud pour la production de biomasse. En Afrique, la majorité des filières agrocarburants sont à l'heure actuelle dans une phase d'émergence. Au Mali et à Madagascar, ces dernières visent principalement la valorisation des graines de jatropha, pour l'électrification rurale ou le transport (biodiesel pour le marché national, ou huile végétale pure pour l'export).

Dans la littérature en économie des filières, la plupart des analyses s'intéressent au mode de gouvernance et aux stratégies de gestion du risque dans des filières d'ores et déjà établies. L'exemple des agro carburants produits à partir du Jatropha offre l'opportunité de s'interroger sur les processus de construction des filières. Il permet d'analyser les stratégies de gestion de risque dans un contexte de nombreuses incertitudes, liées non seulement à la nécessaire coordination d'activités de production agricoles et de distribution d'énergie, mais aussi au caractère méconnu de la culture, à la mise au point de procédés de conversion énergétique adaptés aux contextes africains et à l'adoption de nouvelles pratiques par les distributeurs d'énergie ou les consommateurs finaux.

Sur la base de l'analyse des dynamiques en cours au Mali et à Madagascar, l'objectif de l'article est double. Il vise tout d'abord à identifier les opérateurs qui jouent un rôle moteur dans le développement des filières Jatropha et à analyser leurs outils de gouvernance. Il étudie ensuite la façon dont ces opérateurs « moteurs » mobilisent ces outils de gouvernance pour gérer les risques de production, de transformation et de mise en marché.

**Mots clés :** agrocarburant, filière, risque, stratégie, Madagascar, Mali.

#### *Abstract*

*In recent years, biomass has reemerged as a major issue for energy production. Attention focuses in particular on biofuels and Southern countries for their production. In Africa, most of biofuels production chains are at their early stages. In Mali and Madagascar, they aim to valorize Jatropha oil for rural electrification or transportation (Biodiesel for the national market or Pure Vegetal Oil for export).*

*In the literature in Economics on Global Value-Chains, most studies deal with governance and risk management in established production chains. The case of biofuel production offers the opportunity to analyze the processes of supply chain construction. It also permits to decipher risk management strategies in a context of high uncertainties, linked not only to the necessary coordination of agricultural production and energy distribution but also to the lack of knowledge on *Jatropha*, the perfection of transformation process adapted to African context and the adoption of new consumption practices.*

*Based on the analysis of the under way biofuel projects in Mali and Madagascar, the aims of the paper are twofold: first, to identify the leading actors in the production chain development and to analyze their governance tools; second, to study how these tools are mobilized to manage production, transformation and market risks.*

**Keywords:** *biofuel, chain, risk, strategy, Madagascar, Mali.*

## 1. Introduction

La biomasse a suscité ces dernières années, du fait de la crise énergétique, un intérêt renouvelé pour la production d'énergie. L'attention s'est focalisée, entre autres, sur les agrocarburants et sur les pays du Sud pour les produire (Dufey, 2006 ; Hazell et Pachauri, 2006 ; UN-Energy, 2007 ; Doornsbosch et Steenblich, 2007, Peskett et al., 2007).

Ces dernières années, les agrocarburants ont suscité un fort engouement, renforcé par l'ambition de politiques publiques incitatives et porté par un contexte économique propice. Les annonces de projets *Jatropha*, Canne à Sucre ou Palmier à Huile se sont multipliées (Gexsi, 2008 ; GRAIN, 2007, Cotula et al., 2008, Practical Action Consulting, 2009). Depuis 2008, année marquée par un contexte de crise alimentaire et financière et une retombée du prix du pétrole, l'évolution du secteur est moins médiatisée. Le rythme d'annonce des investissements semble avoir ralenti et la réalisation de certains projets a été annulée ou interrompue pour des raisons économiques, techniques ou politiques. Néanmoins, certains projets prennent forme, notamment autour du *Jatropha* dont les premières plantations commencent à produire, sans pour autant que les débouchés soient clairement établis. Ces nouvelles filières suscitent de nombreux espoirs auprès des populations, notamment rurales, actuellement en privation d'énergie. Dans un contexte général de désengagement des Etats africains des secteurs des services énergétiques et urbains, les enjeux de la réussite de ces filières, en termes d'amélioration de l'emploi et de l'accès à l'énergie, sont très importants (Dufey, 2006, Maiga et al., 2006 ; Pesket et al., 2007).

Au Mali et à Madagascar, les filières agrocarburants visant la valorisation des graines de *Jatropha* sont dans une phase d'émergence<sup>1</sup>. Les deux grandes filières

visées sont celles d'une part de la production d'huile végétale pure (HVP) pour l'électrification rurale et de la production biodiesel pour le secteur national des transports, voire d'HVP pour l'export. Ces projets se trouvent à un stade critique de construction de la filière : le passage de la phase de production à celle de transformation et d'utilisation des agrocarburants.

Si les différentes étapes de la constitution des filières sont passées, les différents opérateurs pourront consolider leurs activités et cela engendrera un effet d'entraînement. Si tel n'est pas le cas, les opérateurs locaux, les bailleurs et les Etats risquent de se désengager. L'émergence des filières serait mise en suspens et ce, probablement, jusqu'à ce que la réunion de nouvelles conditions favorables restaure l'opportunité des biocarburants.

Il est clairement reconnu qu'une condition clé de l'émergence de ces nouvelles filières réside dans la coordination des actions entre le secteur agricole et le secteur aval de la distribution de l'énergie (Practical Action Consulting, 2009). Certes, les risques d'approvisionnement sont classiques dans les filières agricoles et les risques de distribution sont déjà connus dans les filières énergie. Le point original ici est que les opérateurs doivent gérer simultanément les risques d'approvisionnement, de transformation et de mise en marché. Ils doivent agir dans un contexte d'incertitudes d'autant plus nombreuses que la chaîne de production repose sur une culture méconnue, sur la mise au point de procédés de conversion énergétique adaptés aux contextes africains, et enfin sur l'adoption par les distributeurs d'énergie ou les consommateurs finaux, de nouvelles pratiques (Painuly, 2001).

Cet article cherche à identifier ces nouveaux acteurs de la production et de la vente de l'énergie, à en définir le

<sup>1</sup>A l'instar de la majorité des pays africains, voir par exemple en Tanzanie : van Eijck et Romijn (2008).

rôle, à caractériser les risques auxquels ils sont confrontés et à analyser les stratégies qu'ils ont retenues pour les minimiser.

Cette analyse s'appuie en majeure partie sur des informations récoltées au cours de missions de terrain et d'entretiens réalisés en 2008 et en 2009 au Mali et à Madagascar.

## 2. Les acteurs moteurs de l'émergence des filières

Dans la littérature en économie traitant des filières, certaines études portent sur la gouvernance. Cette dernière est définie comme les relations d'autorité et de pouvoir qui déterminent la façon dont les ressources financières, matérielles et humaines sont allouées et circulent au sein de la chaîne de la production ou, en d'autres termes, la façon dont un opérateur peut influencer ou déterminer les marges de manœuvres et les activités des autres opérateurs de la chaîne de valeur (Gereffi, 1997, Gereffi et al., 2001). De façon schématique, la filière peut être pilotée soit par l'aval, soit par l'amont. Dans le premier cas, les opérateurs en charge de la mise en marché contrôlent l'ensemble de la chaîne en possédant, par exemple, les marques de commercialisation, mais non les structures de production (secteur textile et habillement, secteur agroalimentaire piloté par les supermarchés). Dans le second, les opérateurs en charge de la production, qui contrôlent les activités les plus intensives en capital et sous contractent celles les plus intensives en main-d'œuvre, pilotent l'ensemble de la chaîne de valeur (secteur automobile). La plupart de ces analyses portent sur des filières d'ores et déjà établies.

Dans les cas des filières agrocarburants, l'originalité est que les filières ne sont pas encore établies mais en émergence. L'objectif est ici de s'interroger sur l'identité de l'opérateur à l'origine de cette dynamique et responsable de la gouvernance. En d'autres termes, qui sont les opérateurs moteurs de ces filières et quels sont leurs outils pour décider de la répartition des tâches au sein de la filière et influencer sur l'activité des autres acteurs de la filière ?

Après une brève présentation des formes que revêtent progressivement les différentes filières jatropha à Madagascar et au Mali, cette partie présente les acteurs, moteurs de l'émergence des filières. A la différence des filières établies pour lesquelles les acteurs qui contrôlent ou pilotent les activités de l'ensemble de la

chaîne se situent à l'aval ou à l'amont, nous verrons que les filières agrocarburants sont généralement créées et mise en mouvement par les acteurs de la transformation, les acteurs au centre le chaîne. Nous verrons également une différenciation nette de ces acteurs selon la filière considérée (filière électrification, filière HVP ou biodiesel pour transport).

### 2.1 Les différentes formes de filières en construction (Mali, Madagascar)

A Madagascar, en 2008, les projets en cours ou annoncés portaient sur le jatropha et la canne à sucre. Seize projets Jatropha ont été recensés. Les valorisations principales visées - pour les projets pour lesquels l'information nous a été rendue accessible, sont : la production d'HVP pour une valorisation locale (3 projets), la production de biodiesel pour le marché national, voire international (3 projets), la production d'huile pour l'export (3 projets).

Au Mali, les filières agrocarburants en construction se concentrent quasi exclusivement sur le Jatropha<sup>2</sup>. Nous avons recensé 9 projets principaux, la liste n'étant pas forcément exhaustive. Les valorisations principales visées sont : la production d'HVP pour l'électrification rurale (4 projets), la production de biodiesel pour le marché national (2 projets), l'auto-appvisionnement en HVP pour l'opérateur de projet (2 projets).

### 2.2 Des opérateurs différents selon le marché visé : entreprises privées et ONG

Au Mali et à Madagascar : les opérateurs de production et de vente diffèrent nettement en fonction du marché visé en aval.

Dans les filières HVP pour l'export et biodiesel pour le transport, les opérateurs de la transformation finale sont quasi-exclusivement des entreprises privées. Ces derniers peuvent intégrer plus ou moins d'activités en amont : la production agricole des graines et/ou la transformation des graines en huile. Avec l'espoir de marges importantes, ces opérateurs privés investissent du temps et des capitaux sur l'ensemble de la chaîne.

Dans les filières d'électrification rurale, les opérateurs de production et de distribution de l'électricité sont plus divers. Ces opérations peuvent être prises en charge par des collectivités locales, par des entreprises privées ou par des associations locales. Cependant, dans pratiquement tous les cas, ces

Tableau 1 : Projets *Jatropha* à Madagascar (données 2008)

	Entreprise / ONG	Mode de production agricole	superficie plantée Ha	Superficie prévue Ha	Type de produit	Marchés visés
1	Tom investment	Production en regie	500	100 000	Biodiesel ou huile	Marchés national et international des transports
2	GEM		30 000	200 000		
3	Oji Paper group			30 000		
4	J&J*			25 000		
5	NEO		4	30 000	Huile	?
6	Jatrogreen		200	3 000		
7	NOTS			4 000 ?		
8	John Bizeray			40 000		
9	J Oils			30 000		
10	Avana Group			10 000		
11	Bio Energy Invest		130	2 500		
12	D1 oils-BP*	Production en regie et familiale	Env. 400	30 000	Biodiesel	Marchés des transports
13	Flora Eco Power*					?
14	JSL biofuels		300	40 000	Huile	Electrification + force motrice
15	ERI- Koloharena	80	600			
16	PLAE	30 000 pieds	?			
	<b>TOTAL</b>		<b>31 434 ha</b>	<b>564 500 ha</b>		

Sources : nos données et Ullenberg (2008)

Tableau 2 : projets *Jatropha* au Mali (données début 2009)

	Entreprise / ONG	Mode de production	superficie total espérée	Superficie actuel plantée	Produit	Marchés visés
1	TEccarbonate-JMI	Production familiale	12 000	1 300	Biodiesel	Marchés national et des transports
2	Malibiocarb.		5 000	2 112		
3	Keleya		?	67	Huile	Electrification rurale
4	Geres – Amedd		3 000	750		
5	MFC		1 200	550		
6	Terya Bugu	Production en regie et familiale	?	35+15 (agri fam) 29 (régie)		Force motrice
7	Malibioénergie		50	10 (association)		
8	Tomota	Production en regie	10 000	0 ha		
9	Entreprise	Achat des graines				
10	Entreprise					
	<b>TOTAL</b>		<b>29 250 ha</b>	<b>4 900 ha</b>		

Sources : nos données

opérateurs sont assistés par des ONG ou des projets de développement qui encadrent les activités de production et de transformation des graines en huile, et accompagnent ou font le lien avec l'aval : la production et la distribution d'électricité. Cette association opérateur/ONG est pratiquement systématique. Lorsque de rares opérateurs privés sont présents seuls sur ce secteur d'activité, comme c'est le cas sur certaines plateformes multifonctionnelles au Mali (Brew-Hammond

and Crole-Rees 2004; Porcaro and Takada 2005), ils ne s'investissent que très rarement dans la structuration de la filière *Jatropha*. Les raisons de cette absence d'implication en amont ne seront pas détaillées dans la présente analyse, mais parmi celles-ci on peut citer le manque de compétences, le manque d'incitations institutionnelles, l'absence d'obligations contractuelles, etc.

Dans les faits, à l'heure actuelle, les opérateurs de production et de vente sont donc de deux types : des entreprises privées essentiellement axées sur le marché du biodiesel ou de l'HVP pour le transport, et des opérateurs privés fortement appuyés par des ONG sur les projets d'électrification rurale.

### 2.3 Une capacité à influencer sur la forme des filières

Ces opérateurs, entreprises privées et ONG, peuvent être qualifiés d'« acteurs moteurs » pour leur capacité à impulser les différentes activités et à influencer sur la forme de ces filières, la division du travail ainsi que la répartition des profits au sein de la chaîne. Le pouvoir dont ils disposent leur permet, comme nous le verrons ultérieurement, d'opter pour les solutions qui leur semblent minimiser les risques de blocage des filières.

Ces opérateurs moteurs disposent d'une gamme d'outils pouvant être présentés en 7 temps :

Premièrement, ils structurent la production de biomasse en décidant du type de culture, des modes d'organisation de la production et du prix d'achat de la matière première. Dans notre cas, les opérateurs ont choisi le Jatropha. Ce choix est le fruit d'un pari collectif sans qu'il y ait réellement eu de concertation. Entre 2005 et 2007, le Jatropha a été présenté comme une plante peu exigeante en termes de sols et de pluviométrie, prometteuse en termes de rendements, et adaptée à la production d'une huile de qualité. Elle semblait ainsi être plus intéressante que d'autres cultures oléagineuses. Par ailleurs, cette plante est endémique à Madagascar et a été introduite de longue date au Mali pour les projets de développement villageois. Imitant leurs concurrents ou partenaires, de plus en plus d'opérateurs ont opté pour cette plante, sans forcément explorer les cultures énergiques alternatives (et sans, parfois, que les cultures énergiques alternatives soient systématiquement explorées).

Deuxièmement, ces opérateurs, entreprises privées ou ONG, choisissent également le mode d'organisation de la production : soit ils intègrent la production et la conduisent à grande échelle (majorité des cas à Madagascar), soit ils la délèguent et accompagnent son développement en milieu paysan (majorité des cas au Mali).

Troisièmement, lorsque la production est paysanne, opérateurs privés et ONG définissent le prix d'achat des graines. Ils influent donc ex ante sur la répartition

des profits au sein de la filière. Au Mali, la majorité des acteurs de la filière et des institutionnels attestent que le prix d'achat au producteur sera de 50 FCFA par kilo. Ce prix ne résulte pas de la rencontre de l'offre et de la demande, celles-ci n'étant pas encore clairement identifiées. Ce prix ne résulte pas non plus du prix observé sur les marchés locaux existants pour le savon. Il semble en fait résulter d'une part de l'histoire des précédentes expériences jatropha et d'autres des simulations économiques réalisées par les porteurs de projet pour que l'agrocarburant soit compétitif par rapport aux carburants conventionnels (e.g. Wiemer, 1996). Ce prix de 50 FCFA résulte en fait de la construction et de l'imposition d'une sorte de norme par les opérateurs de projets. Il est à relever que ce processus d'imposition d'une norme par l'aval n'a pas été respecté dans le cas des marchés de semences à Madagascar. Sur ce marché, les producteurs/récolteurs étaient en position de force face à une demande importante, constituée d'opérateurs en compétition, pour trouver des semences et initier leurs projets. Ils ont dans ce cas demandé 250 Ariary, prix pratiqué sur les marchés locaux. De plus, ce prix de référence unique pour les producteurs peut cacher des différences selon qu'il intègre le transport et selon la possibilité pour les agriculteurs de récupérer gratuitement les tourteaux.

Quatrièmement, le rôle de pilote qu'assurent les opérateurs « moteurs » apparaît également dans la façon dont ils répartissent les tâches de transformation. Certains opérateurs privés intègrent l'activité de transformation des graines en huile, d'autres la délèguent. Par exemple, au Mali, à Koulikoro la conversion des graines en huile est déléguée à une union de producteurs, tandis qu'à Kita, l'entreprise privée se charge de cette transformation.

Cinquièmement, certains acteurs « moteurs » sont transformateurs, mais aussi consommateurs finaux de l'énergie, ou sont en charge de sa distribution, voire en lien étroit avec les unités de distribution. A Terya Bugu au Mali, l'AEDR agit en tant que transformateur, consommateur et distributeur d'énergie. A Garalo, toujours au Mali, l'ONG MaliFolkCenter a participé activement à la création de l'unité d'électrification, en bénéficiant pour se faire des subventions accordées par l'AMADER.

Sixièmement, les entreprises privées et ONG cherchent également à influencer sur le secteur de la distribution, notamment au niveau national, en

assurant un rôle de lobbying auprès du gouvernement dans l'élaboration de politiques sur le secteur agrocarburant. L'enjeu pour eux est de participer à la détermination des normes de qualité et sur le taux d'incorporation d'agrocarburants dans les carburants conventionnels. D'autres opérateurs, notamment ceux qui visent le marché du biodiesel ou de l'huile pour l'export, ont néanmoins peu de pouvoir sur l'aval : le prix de vente sera fonction de celui des hydrocarbures et la qualité leur sera imposée par les distributeurs d'hydrocarbures ou les importateurs.

Septièmement, les opérateurs « moteurs » jouent un rôle majeur dans la structuration des filières au travers de leur capacité de financement ou ont la capacité à bénéficier d'appui financier et leur accès à des informations stratégiques. Ces opérateurs dépendent de leur propre fonds, de crédit carbone, quelques uns sont cotés en bourse ou, en particulier pour les ONG, bénéficient de l'aide de bailleur. Ils peuvent également disposer de l'aide de l'Etat à travers un accès facilité à des prêts financiers ou des subventions (notamment pour les projets d'électrification rurale).

Pour résumer, les opérateurs en charge de la transformation finale et les ONG dessinent les formes des filières et jouent un rôle majeur dans leur gouvernance, même si elles ne maîtrisent pas ou très peu l'aval. Dans les parties suivantes, nous montrons comment cette capacité à choisir ou à influencer sur la forme de la filière permet de minimiser ou de transférer les risques.

### 3. Gérer les risques associés à la production de biomasse

Les opérateurs doivent faire un arbitrage entre les risques de production, incluant les risques naturels et les risques d'accès aux facteurs de production, et les risques d'approvisionnement en matière première, en termes de qualité et de quantité.

Deux stratégies ont été retenues par les opérateurs pour impulser une production de graines :

- celle d'intégrer l'activité de production en mettant en place des plantations à moyenne ou grande échelle,
- celle de déléguer la production aux exploitations agricoles existantes.

Au Mali, le modèle de développement retenu par les entreprises privées et les ONG est basé principalement sur une production basée sur des exploitations agricoles familiales (6 projets sur 9). A Madagascar, le modèle de

développement retenu par les entreprises privées était basé principalement sur une production en régie (11 projets sur 16 annoncés en 2008).

#### 3.1 Intégrer la production primaire

A Madagascar, la majorité des opérateurs privés ont choisi de développer une production en régie à grande échelle.

Par ce choix d'organisation, ils s'affranchissent en partie des risques d'approvisionnement. Ils peuvent a priori contrôler la quantité et la qualité de l'approvisionnement nécessaire à la rentabilité de leur unité de transformation. Cependant, en choisissant de développer eux-mêmes la production primaire, ils se retrouvent confrontés à des risques élevés liés au développement de la culture du *Jatropha* : risques de conflits fonciers, risques phytosanitaires, risques climatiques, etc.

Malgré la présentation de Madagascar comme une île riche en ressources foncières, l'accès à la terre demeure difficile et les risques de contestation sociale sont présents. Le cas de Daewoo a été à cet égard emblématique. Au niveau national, les mouvements sociaux qui ont lieu début 2009 ont conduit à la destitution du président en place et à l'arrêt du projet Daewoo. L'obtention d'une première autorisation ou d'un contrat auprès des autorités publiques ne protège pas pour autant les investisseurs de risques de contestations sociales et politiques, notamment si les terres qui leur ont été attribuées sont déjà valorisées et relèvent de la propriété « coutumière ».

Intégrer la production primaire signifie également supporter les risques agricoles, qui sont pour l'heure et pour le *jatropha*, peu différenciés selon les conditions agro-écologiques, mais reconnus comme étant plus élevés dans le cadre de plantations à grande échelle en monoculture. Pour mieux gérer ces risques, certains opérateurs sont contraints d'engager des dépenses importantes, parfois non prévues dans leur business plan (cas de GEM). Ils sont obligés de recruter un nombre plus importants de techniciens et de financer des études pour mieux connaître la qualité des sols ou la pluviométrie locale. Aucun opérateur n'a opté pour la production de différentes cultures pour éviter que l'ensemble de la production soit touché en cas de risques phytosanitaires ou climatiques.

Par ailleurs, du fait de l'absence assurée d'économie d'échelle et à l'instar de projets menés dans d'autres

pays (cas de D1 en Inde), les coûts de production en régie ne sont pas forcément inférieurs à ceux obtenus en milieu paysan du fait, notamment des coûts de main-d'œuvre et de supervision de celle-ci.

Au final, à Madagascar, le niveau d'avancement des projets est très contrasté et le secteur a largement évolué depuis 2008. Sur les projets ayant effectivement commencé, 4 projets se sont retirés, un est mis en suspens pour des problèmes de formalisation de son contrat foncier, 4 n'auraient pas, jusqu'alors, débuté.

### 3.2 Déléguer la production primaire aux paysans

Les opérateurs au Mali, entreprises privées comme ONG, ont majoritairement opté pour un approvisionnement en milieu paysan. Cette orientation peut être expliquée par la volonté de certains projets de promouvoir le développement local et de proposer aux producteurs une alternative de revenu. Cette orientation peut également résulter de la difficulté, hors zone Office du Niger, d'obtenir un accès sécurisé sur le moyen ou le long terme à des superficies non morcelées et suffisantes pour alimenter une unité de transformation viable.

Ce mode d'organisation de la production permet en effet aux opérateurs de réduire les risques de contestation sociale liés à une appropriation de la terre. Les opérateurs ne supportent pas les risques agricoles pouvant affecter la production et les transfèrent aux producteurs (a priori, il n'y a pas de clause d'assurance incluse dans le contrat). Ils n'ont pas à recruter et à gérer la main-d'œuvre. Ils bénéficient en effet de la force de travail des paysans, de leur connaissance du terroir et de leur savoir faire.

Les opérateurs doivent par contre faire face à des risques importants portant sur la quantité et la qualité de l'approvisionnement et la minimisation de ces risques induit des coûts élevés. La stratégie des opérateurs afin d'inciter les producteurs à cultiver du Jatropha est d'établir des contrats. Ces contrats diffèrent selon les projets, mais ils incluent :

- le don ou le préfinancement des plants / semences, voire une prime à la plantation,
- le préfinancement des intrants,
- le suivi technique,
- l'achat de la récolte à un prix garanti et fixé à l'avance,

De façon classique, dans tout processus d'innovation, seule une fraction des agriculteurs s'engage dans la culture. Les planteurs de Jatropha seraient parmi les agriculteurs les mieux dotés en terre et travail au sein des villages concernés. Sur la base de données 2008-2009, et en considérant les données moyennes sur les différents projets, entre 4 et 15 producteurs par village font du Jatropha et planteraient entre 0,2 et 2 ha en moyenne.

Les coûts d'établissement des contrats sont d'autant plus élevés que la culture du jatropha est nouvelle. De plus, à défaut de toucher un nombre élevé de producteurs par village, car peu nombreux sont les exploitants suffisamment dotés en terre et en travail, les opérateurs sont contraints d'intervenir dans un nombre croissant de villages d'étendre leur rayon d'action. Cette extension du bassin d'approvisionnement rend de plus difficile la conciliation entre le fonctionnement des unités de transformation et la volonté affirmée par certains projets d'ancrage territorial local dans lesquels les producteurs pourraient être les bénéficiaires de l'énergie.

Une fois un nombre suffisant de producteurs engagés dans la production, le problème d'approvisionnement en termes de quantité n'est pas entièrement résolu. Le risque est que les agriculteurs ne respectent pas leur contrat et vendent leur récolte à un tiers. Même si le nombre de débouchés pour le Jatropha est limité, l'agriculteur est susceptible de vendre leur récolte à des intermédiaires plus offrants ou capables de leur fournir des liquidités en temps voulu. Le niveau de risque dépend cependant de la présence effective de tels intermédiaires prêts à démarcher les villages ou les marchés de proximité. Au vu des problèmes d'accès aux marchés de producteurs ruraux, ce risque ne sera présent que dans les zones facilement accessibles ou les zones où plusieurs projets interviennent.

S'ajoute au risque portant sur la quantité, le risque d'un approvisionnement de mauvaise qualité. Les exigences en termes de qualité dépendent du produit final visé. Pour une production d'HVP destinée à l'alimentation de moteur diesel adapté, la qualité de la matière première serait peu importante (Vaitilingom, com. pers). Elle serait par contre déterminante dans le cas d'une valorisation ultérieure de l'huile en biodiesel. La qualité de la matière première dépendrait dans ce cas des dates de récoltes et du temps séparant la récolte de la transformation et des conditions de stockage.

Dans le cas de filière biodiesel, le transformateur a donc intérêt à imposer un cahier des charges relativement à la collecte et à optimiser la collecte.

Un point clé pour éviter que les producteurs ne vendent leur production à un concurrent et que la qualité des graines ne se dégrade est celui du calendrier de collecte et de paiement. Les opérateurs doivent trouver un compromis entre :

- organiser leur calendrier de collecte en fonction des disponibilités des camions, du personnel et des capacités de stockage au niveau de l'unité de transformation,
- opérer la collecte lorsque les producteurs ont effectivement eu le temps de finir leur récolte. Au niveau de l'exploitation, la contrainte en main-d'œuvre et la compétition entre cultures vivrières et jatropha relativement à la force de travail disponible, peut induire un étalement de la récolte de jatropha dans le temps ou à l'inverse une concentration dans le temps, et ne pas forcément favoriser un prélèvement des graines au moment optimal, le Jatropha ayant une production de graines par grappes successives qui nécessite une récolte en plusieurs passes, afin que les fruits ne pourrissent pas au sol.
- opérer la collecte et le paiement de celle-ci en même temps, et au moment où les agriculteurs ont des contraintes en liquidités.

Ainsi, la minimisation des risques d'approvisionnement en termes de quantité et de qualité implique des coûts d'accompagnement technique, de suivi des contrats et d'organisation et de collecte et de stockages importants. Ces coûts augmentent de plus avec l'extension du bassin de production. Or on ne connaît aujourd'hui ni le poids de ces coûts dans la composition du produit fini, ni l'identité des acteurs qui supporteront ces coûts supplémentaires : les producteurs ou les opérateurs.

Afin de réduire ces coûts élevés d'organisation et de transaction, l'ensemble des opérateurs ont opté pour la création d'organisations paysannes. La formation d'organisation peut être source d'avantages pour les producteurs en termes d'échange d'information, de respect des contrats de production et de livraison et, à moyen terme, de renforcement de leur pouvoir de négociation. La difficulté pour ces organisations, du fait de leur ancrage dans plusieurs villages, est d'identifier des leaders capables de défendre les intérêts de l'ensemble du collectif, d'obtenir des financements

pour faire fonctionner ce collectif de façon durable dans le temps. La création d'organisations paysannes ex-nihilo peut s'avérer difficile. Aucun n'opérateur n'a opté pour l'inscription des activités du Jatropha au sein d'organisations préexistantes.

#### 4. Gérer les risques dus à la transformation

Pour les filières d'électrification rurale à partir de Jatropha, seule une étape de transformation est nécessaire. Elle comprend les opérations de décorticage et séchage des graines, de pressage pour l'extraction de l'huile, puis filtrage et décantage de l'huile. Pour les filières biodiesel, une seconde étape de transformation est nécessaire, celle de la transestérification de l'huile.

Il existe bien entendu des risques liés aux choix technologiques. L'éventail des options techniques en principe est large. Ces différentes opérations peuvent être menées de façon plus ou moins artisanale ou industrielle, à plus ou moins grande échelle. A l'heure actuelle, les opérateurs sont en mesure d'identifier les contraintes relatives à l'accès au capital, au matériel et aux intrants. Par contre, ils retrouvent dans un contexte caractérisé par un niveau d'incertitude élevé impliquant des risques de transformation. Ces incertitudes résultent :

- du niveau d'entretien à apporter au matériel,
- de l'inadéquation entre la nature de la matière première et le procédé de transformation,
- de l'inadéquation potentielle entre le produit obtenu et les exigences en termes de qualité du marché.

La prévention des risques technologiques se paie, les arbitrages qui en résultent lors des choix technologiques sont de différents ordres : arbitrages classiques qualité-prix, arbitrages entre niveau de sophistication et robustesse des équipements; arbitrages entre flexibilité d'utilisation (capacité à transformer différentes matières premières) et niveaux de rendements, éventuel financement de mesures préventives (contrats de garantie, assurance,...).

Plus généralement, les opérateurs de la transformation doivent faire un arbitrage entre les risques de transformation liés à la technologie retenue et les risques d'approvisionnement en huile en quantité et, en particulier, de qualité insuffisante.

Les opérateurs moteurs des filières ont opté pour deux stratégies différentes relativement à la division du

travail de transformation: certains prennent en charge l'activité d'extraction, d'autres la délèguent aux organisations paysannes (Ayu Mali, pour la filière biodiesel, Malibiocarburant délègue le pressage et au contraire Ecocarbone-Jmi intègre cette activité, pour la filière électrification rurale, le Malifolkcenter délègue l'extraction, l'AEDR l'intègre).

#### *4.1 Déléguer l'activité de pressage aux paysans*

La stratégie de délèguer le pressage des graines aux organisations de producteurs peut résulter de la volonté des opérateurs moteurs de conférer aux paysans une meilleure valeur ajoutée comme d'une volonté de transférer aux organisations de producteurs le risque de transformation et les coûts d'organisation de la collecte des graines et de gestion de la presse. Cependant, en délèguant l'activité de pressage, le transformateur final (producteur d'électricité ou de biodiesel) risque :

- de ne pas obtenir une huile de qualité. La qualité de l'huile peut fortement varier en fonction du niveau de filtrage, pour diminuer la charge en particule et, pour une valorisation ultérieure en biodiesel, de la maturité à la récolte et du temps de stockage, pour diminuer l'acidité libre de l'huile. Pour les filières électrification, l'acidité des graines et de l'huile n'ayant pas d'importance, l'organisation paysanne n'a pas de contraintes fortes en termes de dates de récolte et de transformation. Par contre, le choix du matériel de filtrage est crucial. Le transformateur final a donc intérêt à inciter l'organisation ou la coopérative paysanne à investir dans un matériel de pressage adéquat. Pour les filières biodiesel, l'acidité des graines et de l'huile est importante. Le transformateur final peut ainsi chercher à inciter l'organisation paysanne à livrer une huile peu acide, en rémunérant la qualité et/ou en incitant le groupement de producteurs à mettre en place un cahier des charges de récolte et à trouver un mode d'organisation optimale du pressage.

- de ne pas obtenir l'huile en quantité suffisante. Le risque est en effet que la coopérative n'honore pas son contrat de livraison. Ce risque est d'autant plus fort que cette dernière peut préférer des projets d'électrification orientés vers une consommation locale, pouvant être perçus comme source d'une plus forte reconnaissance sociale et politique pour les leaders des coopératives. Les stratégies des transformateurs finaux sont donc de fidéliser la coopérative à travers des incitations financières (telles que le partage des bénéfices de l'unité biodiesel) ou des avantages en nature.

A priori, les organisations de producteurs qui disposent de faibles capacités de financement et de gestion opteront a priori pour des équipements moins chers et moins sophistiqués, plus robuste. Celui-ci permet de réduire le risque de panne. Le choix d'un matériel trop rustique peut néanmoins induire un moindre niveau de rendement lors du procès de pressage et réduire fortement leur marge sur la vente du produit, notamment dans un contexte où les prix sortie usine leur seront imposés .

#### *4.2 Intégrer l'activité de pressage*

Certains privés optent pour l'intégration de l'activité de pressage. Selon leur capacité de financement et exigeant en termes de retour sur investissement, ils sont a priori en mesure d'investir dans des technologies d'extraction plus chères, plus sophistiquées, moins robustes mais offrant de meilleurs rendements. Une irréversibilité technologique apparaît néanmoins liée à la difficulté d'adapter le procédé aux éventuels changements du contexte (obligation de changer de matière première, nouvelles normes de qualité sur le produit). En intégrant l'activité de pressage, ils peuvent également minimiser les risques d'approvisionnement en termes de quantité et de qualité. En contrepartie, ils doivent supporter des coûts élevés de collecte et les coûts de gestion de la presse. De plus, dans la pratique, les opérateurs optent pour des technologies de petite échelle et un faible degré de sophistication. Ils obtiennent par ce biais de moindre rendement et leur effet de structuration sur la filière est moins marquant.

### **5. Gérer les risques de commercialisation**

Les risques de commercialisation comprennent tout d'abord les risques de débouchés insuffisants ou trop exigeants en termes de qualité. Pour le secteur du biodiesel, dans la plupart des pays étudiés, les flottes actuelles de véhicules sont peu importantes et les véhicules ne sont pas tous adaptés à l'utilisation de l'huile brute ou même du biodiesel. Pour l'export, le marché est totalement dépendant des exigences actuelles des pays importateurs, dont les normes visent avant tout à protéger leur propre marché national. Pour les filières électrification, les débouchés sont également limités. La plupart des projets d'électrification rurale ne visent qu'un faible pourcentage de la population et s'adressent aux catégories les plus aisées (World Bank IEG, 2008).

Dans ces villages, l'électricité est avant tout proposée aux ménages jugés solvables, c'est à dire capables de payer les coûts de raccordement et les coûts d'abonnement. Cette portion de la population représente en moyenne un tiers des ménages. Les options retenues à l'heure actuelle pour s'adapter à ces marchés limités est de dimensionner les groupes électrogènes. L'option d'augmenter le nombre de bénéficiaire par des politiques d'aides financières à la connexion (crédits, subventions, étalement des paiements) et à l'utilisation de l'électricité (équipement) n'est pas encore mise en œuvre mais ces solutions sont prônées par la Banque Mondiale (World Bank IEG, 2008).

Les risques de commercialisation sont ensuite liés à la variabilité du cours du baril. Dans le cas malgache et sur la base de simulations simplifiées (Burnod et al., 2009), même si les entreprises bénéficiaient d'avantages fiscaux, il faudrait que le prix du baril de pétrole soit supérieur à 130\$ pour que la production de biodiesel soit rentable. L'exportation de l'huile de jatropha ne serait quant à elle potentiellement compétitive que si le produit n'est pas soumis à la TVA et pour un prix de marché supérieur à 900\$/tonne d'huile - prix qui s'avère relativement élevé.

## 6. Conclusion

A la différence des filières établies, au Mali et à Madagascar, le pilotage de ces filières agrocarburant émergentes est assuré par des acteurs à la charnière des activités amont et aval de la chaîne de valeur. Ce rôle moteur est assuré principalement par des entreprises privées pour les filières agrocarburant visant le secteur des transports, par des ONG pour celles destinées à l'électrification rurale. Ils disposent du pouvoir et de ressources nécessaires pour répartir les différentes activités de la chaîne de production et influencer sur la forme des filières. Grâce à ces outils de gouvernance, ils sont en mesure d'opter pour la délégation ou l'intégration des activités de production agricoles, de transformation ou de distribution. Cependant, ces stratégies leurs permettent tout au mieux de transférer les risques de production aux producteurs agricoles ou aux groupements en charge de l'extraction, mais induisent des coûts de transaction élevés pour s'assurer un approvisionnement en quantité et de qualité adéquates. En guise de synthèse, l'émergence des filières s'opère dans un contexte d'incertitudes élevées et ces dernières ne peuvent être qu'en partie diminuées par l'action des

acteurs des filières. En effet, en amont, les sources d'incertitudes sont liées :

- à l'accès au foncier. Ces incertitudes peuvent être réduites par la délégation de la production aux paysans, mais également par des mesures politiques accompagnant la coexistence de différentes formes d'agriculture sur le territoire,
- au rendement agronomique des cultures « énergétiques ». Les incertitudes peuvent être minimisées grâce à la recherche agronomique une meilleure diffusion de l'information sur les pratiques culturales,
- aux comportements des acteurs. Des mesures politiques incitatives à la production et des schémas de contractualisation peuvent conjointement favoriser le développement de la production.

Au niveau de la transformation, les sources d'incertitude sont liées aux performances techniques des procédés. Ces incertitudes peuvent être réduites non seulement par de la recherche technologique mais également par des stratégies d'investissement progressif.

A l'aval, l'incertitude porte premièrement sur les niveaux de demande. Celle-ci peut être limitée pour l'électrification, par la subvention des équipements d'utilisation de l'énergie et les transports ou par la définition de normes d'incorporation. L'incertitude porte également sur la qualité du produit et du processus et ne peut être limitée que par un processus de négociation et de construction de normes.

Les incertitudes peuvent donc être diminuées. Néanmoins, les risques associés aux différentes activités et à une mauvaise organisation de la filière persistent. La consolidation des filières peut ainsi passer par le renforcement des capacités d'analyse des acteurs des filières afin d'explicitier les risques en présence et de négocier les règles de partage des risques.

## Bibliographie

Brew-Hammond, A. and Crole-Rees, A. (2004), Améliorer les conditions de vie en milieu rural par l'accès à l'énergie. Une revue de la plate-forme multifonctionnelle au Mali. Bamako, Mali, PNUD: 82.

Burnod, P., Gazull, L. and Girard, P. (2009), Les filières biomasse-énergie à Madagascar et sur l'Ile de Nosy Be : Etat des lieux et potentiels de développement pour la production d'agrocarburants, d'électricité et de chaleur, Cirad-Ademe, Montpellier.

- Cotula, L., Dyer, N., and Vermeulen, S. (2008), *Fuelling exclusion? The Biofuel Boom and Poor People's Access to Land*, IIED, London.
- Doornbosch, R. and Steenblik R. (2007), *Biofuels: Is the cure worse than the disease? SG/SD/RT (2007)3*. OECD.
- Dufey, A. (2006), *Biofuels production, trade and sustainable development: emerging issues*. Sustainable Markets DP 2, IIED.
- Gereffi, G. (1994), *The Organization of Buyer-Driven Global Commodity Chains: How U.S. Retailers Shape Overseas Production Networks*, in G. Gereffi and M. Korzeniewicz (eds), *Commodity Chains and Global Capitalism*, Westport: Praeger, pp. 95–122.
- Gereffi, G. and Kaplinsky, R. (eds) (2001), *The Value of Value Chains*, IDS Bulletin, 32(3), special issue.
- GEXSI. (2007), *Program outline – Jatropha Biofuel 2006-2008: Promoting investments with social and economic benefits*. The Global Exchange for Social Investment (GEXSI). Available on: [http://www.gexsi.org/downloads/BiofuelJatropha\\_work%20programme2006-2008.pdf](http://www.gexsi.org/downloads/BiofuelJatropha_work%20programme2006-2008.pdf)
- GRAIN, (2007), *The New Scramble for Africa*, Seedling, July, 45 p.
- Hazell, P. and Pachauri R.K. (eds). (2006), *Bioenergy and agriculture: promises and challenges*. IFPRI 2020 Vision Initiative, TERI. 2020 Focus 14.
- Karekezi, S. (2002), *Renewables in Africa—meeting the energy needs of the poor*. Energy Policy 30(2002): 1059-69.
- Maiga, A.S., Chan, G.M., Wang, J.Y. and Wang, Q. (2006), *Renewable energy options for a Sahel Country: Mali*. Renewable and Sustainable Energy Reviews 12, 564-574.
- Painuly, J.P. (2001), *Barriers to renewable energy penetration; a framework for analysis*. Renewable Energy 24: 73-89.
- Peskett, L., R. Slater, C. Stevens and Dufey, A. (2007), *Biofuels, agriculture and poverty reduction*. Overseas Development Institute.
- Peters, J. and Thielmann, S., (2008), *Promoting biofuels: implications for developing countries*. Energy Policy 36: 1538-1544.
- Practical Action Consulting, (2009), *Small-Scale Bioenergy Initiatives: Brief description and preliminary lessons on livelihood impacts from case studies in Asia, Latin America and Africa*. Prepared for PISCES and FAO by Practical Action Consulting, January 2009.
- Porcaro, J. and Takada, M. (2005), *Objectifs du Millénaire pour le développement : l'importance des services énergétiques. Etude de cas du Mali*. Bamako, Mali, PNUD: 24.
- UN-Energy, (2007), *Sustainable Bioenergy : A Framework for Decision Makers*. UN-Energy, 61 p.
- Van Eijck, J. and Romijn, H. (2008), *Prospects for Jatropha biofuels in Tanzania: An analysis with Strategic Niche Management*. Energy Policy 36: 311-325.
- Wiemer, H.-J. (1996), *Mali. Financial and Economic Analysis of the Jatropha System. An Integrated Approach of Combating Desertification by Producing Fuel Oil from Jatropha Plants*. Bamako, Mali, GTZ: 26.
- World Bank – Independent Evaluation Group. (2008), *Welfare Impact of Rural Electrification: A Reassessment of the Costs and Benefits*, WORLD BANK, Washington.