

Filières agrocarburant locales au Mali ou comment miser sur l'avenir des territoires ?

Marion Treboux (m.treboux@iram-fr.org) et Benjamin Palliere (b.palliere@geres.eu)

LE PROGRAMME ALTERRE « Agrocarburants locaux, territoires ruraux et énergie » vise le développement d'une filière locale d'huile végétale de *Jatropha curcas*, substitut partiel du gasoil consommé localement. En quoi une telle filière participe-t-elle, au delà du développement, à l'atténuation du changement climatique ?

► Marion Treboux est ingénieur agronome spécialisée en environnement, et chargée de programme agrocarburants à l'Institut de recherche et d'application des méthodes de développement (Iram).

► Benjamin Pallière est assistant technique du programme Alterre Mali mené par le consortium Geres (Groupe énergies renouvelables, environnement et solidarités)-Iram. Il est également analyste pour les projets liés au Mécanisme de développement propre en Afrique de l'Ouest

► Le programme Alterre « Agrocarburants locaux, territoires ruraux et énergie » est mis en place par le consortium Iram-Geres et l'ONG Amedd (Association malienne d'éveil au développement durable) dans la région de Koutiala, au sud-est du Mali.

L'ATTÉNUATION du changement climatique consiste à réduire les gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère de deux façons : (i) en captant les gaz déjà présents dans l'atmosphère qui seront stockés durablement dans des puits de carbone naturels, (ii) et en réduisant les futures émissions de GES dues aux activités humaines. La filière d'agrocarburants à base d'huile de *Jatropha*, un arbuste adapté aux zones sahéliennes dont les graines oléagineuses permettent la production d'une huile carburant, intervient théoriquement à ces deux niveaux. D'une part en tant que culture pérenne, le *Jatropha* fixe le carbone tant au niveau de ses bois et racines qu'au niveau de la couche superficielle du sol. La biomasse ainsi obtenue constitue un puits de carbone. Le *Jatropha* est alors considéré comme un boisement. D'autre part en tant que carburant, l'huile végétale de *Jatropha* peut se substituer au gasoil dans les groupes électrogènes utilisés pour l'électrification, ainsi que dans les moteurs diesel des moulins et décortiqueuses. La combustion d'un carburant fossile comme le pétrole émet des GES car schématiquement on transfère le carbone stocké en sous sol dans le pétrole vers l'atmosphère. De son côté, la combustion de l'huile carburant de *Jatropha* restitue des carbones absorbés par les arbustes quelques mois auparavant. Le bilan carbone est alors très avantageux. Pour un même service rendu (par exemple le fonctionnement d'un moulin), l'utilisation de l'huile de *Jatropha* va ainsi éviter le rejet de GES d'origine fossile. La filière *Jatropha* contribue ainsi à la réduction des émissions.

Mais pour la séquestration comme pour les réductions d'émissions, des projets ont montré que derrière un bon principe, il est possible d'avoir une mise en pratique contraire aux effets attendus. Qu'en est-il pour les filières *Jatropha* de proximité ?

Une filière réellement propre... Évaluons d'abord les émissions directes de la filière de production d'huile, provenant des pratiques techniques (agricole, extraction) et des flux logistiques (transport des graines, de l'huile). Les filières de proximité s'appuient sur une organisation spatiale restreinte : les zones agricoles de production des graines, les unités d'extraction d'huile et les usagers potentiels de cette huile et des tourteaux sont rassemblés sur un même territoire de moins de 20 kilomètres de rayon. Cette proximité géographique permet de limiter les flux de matières, donc les émissions dues au transport routier. Les itinéraires techniques pratiqués correspondent aux pratiques locales peu énergétiques. Les plants sont produits en pépinières paysannes. Le travail du sol est fait par traction animale ou manuellement, généralement une fois les cultures alimentaires emblavées. Le *Jatropha* ne bénéficie pas d'une filière organisée d'intrants : les seuls apports en engrais sont ceux des compostières disponibles localement et prioritairement réservées aux céréales. Il n'y a pas de traitement chimique contre les nuisibles.

Le second point de calcul concerne les émissions indirectes appelées fuites. Le principal risque des filières de proximité est le changement d'usage des sols. Si, directement ou non, l'introduction de *Jatropha* dans les systèmes de production réduit la superficie des massifs forestiers, alors l'impact climat s'inverse car les écosystèmes boisés naturels sont des puits de carbone généralement plus importants que les systèmes de culture agroforestiers.

Dans le cas particulier d'Alterre, l'introduction du *Jatropha* tend à limiter l'impact sur les systèmes de production. À l'heure actuelle, 871 producteurs se sont engagés dans la plantation de *Jatropha* dans les cercles de Kouri et Yorosso, pour un total de 370 000 plants (équivalents à 370 hectares de vergers). En 2008, 38 %

des plants étaient sous forme de haies et 62 % en vergers. La production de graines de *Jatropha* est intégrée dans les systèmes d'agriculture familiale, avec moins de 0,5 ha par producteur, pour des exploitations agricoles dont la surface totale varie entre 10 et 20 ha. L'introduction de *Jatropha* ne perturbe donc pas les grands équilibres de production et l'auto approvisionnement en céréales des familles rurales, d'autant plus dans le contexte actuel de déprise cotonnière qui libère des terres agricoles (10 % de surfaces libérées).

... mais à l'impact climat limité. Les réductions d'émissions de GES que va générer le remplacement partiel du gasoil par de l'huile de *Jatropha* sur la zone d'intervention Alterre ont été évaluées. La séquestration n'a pas été prise en compte, notamment du fait que les haies et les très petites surfaces (soit la grande majorité des plantations) ne sont pas éligibles à la définition du reboisement¹ en vigueur au niveau de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC). Le calcul des réductions des émissions de GES s'effectue en deux temps : d'abord estimer les émissions produites avec un approvisionnement classique en gasoil, ensuite calculer les émissions de la filière de production d'huile de *Jatropha*. La différence des deux permet d'obtenir les réductions réelles. Un diagnostic énergétique réalisé sur chaque territoire a permis de déterminer le profil de consommation en carburant ainsi que les taux de substitution possibles. Les taux de substitution potentiels du gasoil par l'huile de *Jatropha* ont été estimés à 80 % dans les générateurs d'électrification rurale et à 30 % pour les moulins villageois. Pour estimer les émissions

1. cdm.unfccc.int/DNA/ARDNA.html?CID=133

On considère comme boisement une surface supérieure à un hectare, avec une couverture de 30 % de la surface par des arbres dépassant 2 mètres.

Commune	Population cible (nombre d'habitants)	Litres d'huile de <i>Jatropha</i> en remplacement du gasoil par an (litres/an)	Nombre d'hectares de <i>Jatropha curcas</i> correspondants	Réductions de gaz à effet de serre à maturité (Teq CO ₂ /an)
Kouri	24 711	144 360	320	255
Yorosso	17 000	67 500	150	119
Konseguela	12 843	18 000	40	32
Total Alterre	54 554	229 860	510	406

Réductions d'émissions de gaz à effet de serre par le remplacement du gasoil par de l'huile de *Jatropha* dans différents communes du Mali

de la filière huile de *Jatropha*, l'ensemble de la chaîne de production doit être analysée. Le rendement moyen prévu en graines est de 2 T/ha, et le rendement d'extraction en huile de 0,225 litre/kg de graines. Les transports ont été considérés comme négligeables au vu des courtes distances et du recours à la traction animale (charrette avec âne). Les modules motorisés des procédés de production (pressage, filtration) supposent l'autoconsommation d'environ 10 % de l'huile produite. Pour la zone d'intervention d'Alterre Mali, les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessus.

Pour mettre en perspective ces résultats, on peut donner différentes équivalences. L'impact climatique est positif mais les ordres de grandeur restent modestes.

406 Teq CO₂/an

- = réductions d'émissions par substitution du gasoil par huile végétale du programme Alterre
- = émissions moyennes de 4 000 maliens
- = émissions moyennes de 37 citoyens OCDE
- = émissions de 223 vols A/R Paris-Bamako²

Au delà des équilibres de chiffres, quelle est l'explication de tels résultats ? Ici, la filière de proximité d'huile de *Jatropha* ne vise que les usages de carburant pour les services énergétiques, délaissant le secteur des transports. Ce choix correspond à une approche territoriale, l'accès aux services énergétiques représentant un levier de développement local. De ce fait les réductions d'émission sont modestes car dans la plupart des pays d'Afrique de l'Ouest, et a fortiori en zone rurale, la précarité

2. Calculateur CO₂ solidaire sur la base de la méthodologie bilan carbone de l'Ademe www.co2solidaire.org/particuliers/calculer/50-calculateur

énergétique est marquée. À l'échelle nationale, seuls 8 % des maliens ont accès à l'électricité. Le mode de vie d'un malien revient à consommer 160 kg équivalent pétrole par an, soit 20 fois moins que la consommation énergétique d'un citoyen d'un pays de l'OCDE³. Les réductions d'émission sont donc limitées car la consommation existante en énergie est faible.

Quel intérêt de chercher un développement propre ?

Considérant cette précarité énergétique, la part de responsabilité du Mali dans la pollution et les enjeux de développement, il peut sembler incongru de s'attarder sur la question des impacts climatiques. Mais la situation énergétique des pays d'Afrique de l'Ouest n'a pas vocation à rester figée en l'état, à un niveau insatisfaisant par rapport aux attentes en terme d'activités économiques et de conditions de vie. Mettre dès à présent en place des solutions locales d'approvisionnement en carburant, c'est inscrire ces territoires dans un développement sobre en carbone. Sur le long terme, développement propre et économie ne s'opposent pas. Réduire la dépendance aux produits pétroliers, c'est aussi se préparer à faire face à l'augmentation structurelle et attendue du prix du carburant fossile. Si aucune solution alternative n'est mise en place de façon pratique, alors les services énergétiques (électricité, services motorisés) deviendraient trop onéreux pour les populations rurales. Au lieu d'être amélioré, l'accès à l'énergie serait compromis.

3. Cedeao, UEMOA. Livre blanc pour une politique régionale sur l'accès aux services énergétiques des populations rurales et périurbaines pour l'atteinte des OMD, janvier 2006.

4. Cf. définition dans la rubrique « Repère » de ce numéro.

De plus, envisager dès maintenant l'impact climatique des solutions énergétiques mises en place, c'est également permettre l'appropriation de mécanismes internationaux sur le climat, et donc accéder à de nouveaux financements. Au vu des réductions d'émissions générées, le projet Alterre peut théoriquement les vendre dans le cadre du Mécanisme de développement propre (MDP) issu du Protocole de Kyoto. Mais ce système, fiable et rigoureux, est cependant lourd, avec de forts coûts d'entrée pour de petits projets : recherche de méthodologie, collecte de données, honoraires d'audit. Généralement, la vente des réductions d'émissions couvre les coûts d'entrée dans le MDP lorsque le seuil critique de 5 000 Teq CO₂ par an est dépassé. Pour les projets à petite échelle comme Alterre, une solution consiste à recourir à la finance carbone volontaire⁴.

Pour la filière de proximité d'huile végétale, cette finance carbone pourrait avoir différentes fonctions, selon le contexte : participer au fonctionnement des coopératives de producteurs, financer une part du conseil technique agricole, subventionner l'adaptation des moteurs. Explorer dès à présent la piste de la finance carbone, à une période où la cotation du CO₂ est encore faible, permet également de renforcer les capacités des acteurs locaux. Ces compétences sont indispensables pour instaurer un contrôle collectif sur cette rente carbone et s'assurer qu'elle soit effectivement réinvestie dans des actions à forte valeur ajoutée de développement. ■