

Le *Jatropha curcas* comestible et le sorgho sucré, deux cultures multi-usages pour la sécurité alimentaire et énergétique en Haïti

1. Introduction

D'une durée de cinq années, le projet AKOSAA en est maintenant à sa quatrième année d'activités. Bénéficiant de l'appui financier du gouvernement canadien par l'entremise d'Affaires mondiales Canada (AMC), il est mis en œuvre par l'Université Laval avec l'appui de partenaires haïtiens et canadiens. Il associe interventions en milieu rural, innovations et renforcement des capacités en vue de permettre à l'agriculture haïtienne d'apporter une réponse satisfaisante aux défis que posent l'insécurité alimentaire, les carences nutritionnelles et les modifications du climat. Producteurs et productrices, instances étatiques centrales et déconcentrées, organisations nationales et internationales engagées dans l'innovation en matière d'agriculture et de nutrition obtiennent son appui dans l'amélioration des pratiques agricoles, la commercialisation des aliments produits localement et la promotion d'une saine nutrition. Il favorise aussi l'accroissement des capacités ainsi que l'établissement d'alliances stratégiques chez les acteurs engagés en agriculture et en nutrition.

Avec la fondation haïtienne CHIBAS, le projet AKOSAA s'attache à développer de nouvelles filières agricoles fondées sur le recours à des cultures multi-usages, pouvant fournir à la fois aliments pour les humains et pour les animaux et biocarburants. Les graines du *Jatropha curcas* comestible sont riches en huile pouvant alimenter lampes et réchauds ou être transformée en biodiésel, ainsi qu'en protéines utiles en alimentation animale. Pour sa part, le sorgho sucré produit du grain et un jus sucré pouvant être fermenté en éthanol. Ces cultures offrent donc la promesse d'une sécurité alimentaire et énergétique accrue, ainsi que d'une diminution de la pression exercée sur les forêts par suite d'une diminution de la dépendance des ménages envers le charbon de bois. Par ailleurs, le recours aux biocarburants produits localement fera en sorte que femmes, adolescentes et enfants soient moins exposés aux vapeurs toxiques produites par la cuisson des aliments sur des foyers au charbon situés à l'intérieur des maisons.

Nous présentons brièvement ici le potentiel du *Jatropha* comestible et celui du sorgho sucré comme voies d'amélioration de la sécurité alimentaire et énergétique en Haïti.

2. Le *Jatropha* comestible

Arbuste multi-usages originaire du Mexique et d'Amérique centrale, *Jatropha curcas* est maintenant retrouvé à l'état sauvage ou semi-cultivé en Haïti comme dans la plupart des régions tropicales du monde. De croissance vigoureuse et relativement tolérante à la sécheresse, cette plante sert principalement à la confection de haies vives puisqu'elle n'est pas broutée par les animaux, bovins, chèvres ou moutons. Les usages traditionnels

du *Jatropha* incluent la production d'huile, de savon ou de préparations médicinales à partir de ses graines ou d'autres parties de la plante.

Le *Jatropha curcas* comestible (*Jatropha* comestible, Euphorbiaceae; Gwo Medsyien en Créole) est cultivé et consommé par les populations indigènes du Mexique et du Guatemala, tout particulièrement par les membres de la culture Totonaca. Il est libre d'esters de phorbol, qui sont responsables de la toxicité de la plupart des variétés de *Jatropha*. Au contraire, le Gwo Medsyien naturellement trouvé en Haïti correspond toujours à une forme toxique, riche en esters de phorbol.

La culture du *Jatropha* permet un rendement en grains variant de 1 à 4 tonnes à l'hectare, selon le type de sol, le régime de fertilisation et l'approvisionnement en eau. La production devient significative de 2 à 3 ans après la plantation et peut se poursuivre pendant 30 ans. Les graines contiennent de 30 à 40% d'huile qui peut être utilisée telle quelle dans les lampes et les réchauds, ou encore peut être convertie en biodiésel par transestérification.

Après pressage pour extraction de l'huile, la teneur en protéines du tourteau de *Jatropha curcas* est de l'ordre de 50 à 60% (teneur plus élevée que celle du soja) avec une composition en acides aminés satisfaisante pour l'alimentation animale (sauf pour le faible contenu en lysine). Le tourteau de *Jatropha curcas* présente donc un fort potentiel pour l'alimentation animale.

La culture du *Jatropha* peut être réalisée sur des terres dégradées et relativement impropres à l'exploitation agricole, qu'elle contribuera à réhabiliter grâce à la production de litière (ou feuilles mortes) et d'exsudats racinaires (ou substances organiques libérées par les racines végétales). Le recours au *Jatropha curcas* pour la phytoremédiation de sols contaminés a aussi été proposé.

Le *Jatropha curcas* comestible est donc appelé à devenir une culture multi-usages (utile à l'alimentation animale et à la production d'énergie) pouvant contribuer à la réhabilitation de l'environnement (par le reboisement et la conservation des sols) et à l'extension de l'espace agricole (par l'utilisation et la valorisation des terres marginales). Le *Jatropha curcas* comestible permettrait de produire localement (1) des briquettes de charbon à partir des cosses (déchets du fruit et de la graine); (2) du tourteau pour l'alimentation animale; (3) du biocarburant pour les réchauds et les lampes. Le recours au charbon de bois pour la préparation des repas serait donc remplacé par l'emploi de briquettes et d'huile obtenus du *Jatropha curcas* comestible. Le tourteau résultant du pressage des graines pour extraction de l'huile serait intégré comme source de protéines dans la moulée pour l'élevage avicole, en substitution du soja présentement importé à fort prix en Haïti.

Depuis ses débuts en mars 2013, le projet AKOSAA financé par AMC appuie le développement d'une filière fondée sur le *Jatropha curcas* comestible. Avec son partenaire haïtien, le CHIBAS, il a développé un programme d'amélioration génétique conventionnelle du *Jatropha* comestible, afin de développer des variétés qui soient bien

adaptées aux conditions agro-écologiques locales. Il a aussi mis au point un procédé efficace d'extraction de l'huile et démontré que le tourteau de *Jatropha* pouvait remplacer le soya dans la moulée des poulets de chair et des poules pondeuses, sans diminution significative de croissance ou de production. Il a aussi vérifié que les poulets nourris avec le *Jatropha* ne montraient aucun signe d'intoxication et que leur chair ne possédait aucune trace d'esters de phorbol.

Le CHIBAS a procédé à des tests initiaux utilisant l'huile de *Jatropha* comestible produite en Haïti avec le réchaud/bruleur PROTOS de Bosh-Siemens (BSH), avec des résultats concluants. BSH est membre de la Global Alliance for Clean Cookstoves et s'applique à développer des solutions innovantes aux dommages à la santé et à l'environnement qui sont liés à l'usage de fours au bois ou au charbon.

L'utilisation de variétés de *Jatropha curcas* comestible multi-usages augmentera les débouchés possibles de la filière *Jatropha*. Le *Jatropha* comestible permettra à Haïti de détourner les fonds utilisés à l'achat de carburant vers ses agriculteurs. Par ailleurs, le tourteau riche en protéines permettra de préparer des aliments équilibrés pour les élevages et ainsi de contribuer simultanément à l'amélioration de la sécurité alimentaire et énergétique du pays.

3. Le sorgho sucré

Le sorgho (*Sorghum bicolor*, Gramineae; pitimi en Créole) est couramment cultivé en Haïti, où il fournit d'abord des grains pour l'alimentation humaine ou animale. Les feuilles ou les jeunes pousses peuvent servir de fourrage. Certaines variétés de sorgho, dites variétés de sorgho sucré, présentent l'avantage de produire des graines tout en accumulant des sucres dans leurs tiges. Le sorgho sucré est donc une plante multi-usages combinant une production alimentaire humaine (les grains) et animale (grains, ainsi que feuilles et bagasses après extraction du jus) avec une production de jus sucré présent dans les tiges. Ce jus sucré est valorisable sous forme de sirop (similaire au sirop de canne déjà produit en Haïti) et sa conversion en éthanol a fait l'objet de très nombreuses études d'ordre économique et énergétique. Le jus extrait des tiges de sorgho sucré contient de 14 à 19% de sucres, saccharose, glucose et fructose, aisément fermentés en éthanol par les levures.

Le sorgho, moins exigeant en eau et en éléments minéraux que la canne à sucre et le maïs, est mieux adapté aux environnements secs et peu fertiles. Troisième céréale cultivée en Haïti après le riz et le maïs, il occupe 120 000 hectares de terres. On le trouve souvent en association avec d'autres cultures, maïs, haricot ou autres légumineuses.

En Haïti, les producteurs ont traditionnellement recours à des variétés non sucrées qui ont en plus la propriété d'être photopériodiques, c'est-à-dire que la floraison et la production de grains sont dépendants des cycles naturels de variation de la durée du jour, ce qui tend à allonger le cycle de production. Par ailleurs, la variété Papésèk, introduite en Haïti en 2002, est une variété non photopériodique (donc à cycle plus court), sucrière et à potentiel de rendement en grain relativement élevé. Si elle est présentement la variété la

plus populaire en Haïti, elle se révèle relativement sensible au puceron du sorgho et de la canne à sucre, récemment arrivé en Haïti.

Avec son partenaire haïtien le CHIBAS, le projet AKOSAA a fait la démonstration auprès des producteurs que les tiges de sorgho sucré pouvaient être pressées dans les mêmes moulins que les tiges de canne à sucre, avec extraction d'un jus fermentescible. Des essais d'amélioration sont en cours, par croisements de Papèsèk avec une seconde variété de sorgho sucré appelée Dékabès, afin d'améliorer le rendement en sucre de la variété Papèsèk sans diminuer de façon marquée son rendement en grain. Il s'agit aussi d'obtenir des variétés de sorgho sucré qui soient résistantes au puceron du sorgho et de la canne à sucre. Plusieurs populations ont ainsi été créées pour sélectionner une variété de sorgho produisant autant de grains et aussi résistante à la sécheresse que Papèsèk, tout en étant dotée d'une tige juteuse et très sucrée.

Le CHIBAS a également produit du gel d'alcool de sorgho sucré. Ce gel d'alcool peut être utilisé comme combustible dans des réchauds rudimentaires et peut être également utilisé comme substitut au bois gras (bois résineux utilisé comme allume-feu et produit par l'exploitation des dernières forêts de résineux d'altitude en Haïti). L'alcool liquide produit à partir du sorgho sucré a également été testé avec succès dans des réchauds à alcool (réchaud modèle fabriqué par Dometic).

Les utilisations variées du sorgho multi-usages permettront aux populations rurales d'améliorer leur niveau de vie grâce à une meilleure valorisation des productions agricoles et à la création de nouvelles filières commerciales locales génératrices de revenus et d'emplois.

4. Besoins en matière d'innovation et conclusion

Dans la conjoncture actuelle et étant donné les coûts courants de l'énergie, il apparaît assez clair que le recours à des cultures uniquement dédiées à la production de biocarburants, en particulier dans le contexte de la petite agriculture haïtienne, ne sera pas rentable. S'il est envisagé de recourir à cette forme d'énergie renouvelable et relativement propre, il sera nécessaire de prolonger et d'intensifier l'effort d'innovation actuellement réalisé en Haïti. Les aspects suivants doivent en particulier être considérés:

- Développer les filières complémentaires associées aux cultures multi-usages : production de moulées animales et de grains, briquettes, ensilage et autres.
- Améliorer les variétés de *Jatropha* comestible et de sorgho sucré, en vue d'accroître leur niveau d'adaptation aux conditions agro-écologiques locales, leur tolérance aux maladies et aux ravageurs et leur rendement ;
- Affiner les itinéraires techniques de façon à permettre la production de biocarburants et autres dérivés sous des conditions incompatibles avec le maintien de cultures vivrières, et tout en obtenant des rendements acceptables.
- Evaluer les avantages liés au recours aux plantes oléagineuses pérennes, dont le *Jatropha* comestible et d'autres arbres multi-usages, dans des stratégies agroforestières associant productions alimentaires et biocarburants.

- Optimiser les effets des plantes oléagineuses pérennes sur la qualité et la conservation des ressources naturelles, en particulier sol et eau, et documenter l'impact de ces cultures sur la résilience de l'agriculture et de l'économie haïtiennes face aux changements climatiques.
- Optimiser la compatibilité des biocarburants avec les pratiques culinaires et les foyers domestiques, en vue de réduire la pollution intérieure et d'améliorer la santé respiratoire des femmes, des adolescentes et des enfants.
- Estimer les coûts de production de biocombustible à base d'éthanol de sorgho sucré (éthanol liquide ou gel d'alcool) ou d'huile de *Jatropha* ainsi que les coûts pour l'utilisateur.

Enfin, considérant l'importance économique et culturelle de la filière charbon en Haïti, les efforts de développement et de promotion des biocarburants esquissés ici devraient être accompagnés d'initiatives destinées à accroître la durabilité de la production de charbon de bois et à réduire l'impact nocif de son utilisation domestique sur la santé des femmes, des adolescentes et des enfants. De récentes observations tendent à démontrer que certaines zones du territoire national se sont spécialisées dans la production de charbon tout en connaissant un accroissement des superficies arborées. Il conviendrait de mieux comprendre ces initiatives locales et d'en tirer parti pour favoriser, à terme, une transition harmonieuse du charbon vers des sources d'énergie alternatives.

Le projet AKOSAA et le CHIBAS ont déjà entrepris de mener à bien ce programme d'innovation, avec des résultats encourageants qui pourront être mis à la disposition de tout groupe intéressé. Le développement de ces innovations est constamment réalisé sous un régime de recherche-action participative, de façon à susciter l'engagement des producteurs/trices et à assurer une correspondance immédiate entre les résultats de l'innovation et les besoins et réalités de la petite agriculture haïtienne.

Etant donné l'insécurité alimentaire qui prévaut en Haïti, tout effort visant la mise en place de filières de biocarburants sera systématiquement confronté à la fragilité des systèmes de production agricole. Le recours aux cultures multi-usages, fournissant à la fois biocarburant et aliments, permettra de concilier sécurité alimentaire et sécurité énergétique, tout en contribuant à l'accroissement des revenus des producteurs, à la préservation de l'environnement, à la résilience face aux changements climatiques et à la santé respiratoire des femmes, des adolescentes et des enfants.

Le 14 juillet 2016