



LES METHODOLOGIES FINANCE CARBONE DE SUBSTITUTION DE COMBUSTIBLES

Marina Gavalvão

Yann François

Mars 2013

SOMMAIRE

ACRONYMES	3
1. INTRODUCTION	4
2. LES AGROCARBURANTS ET LA FINANCE CARBONE	4
2.1. LES AGROCARBURANTS DESTINES A L'EXPORTATION	5
2.2. L'UTILISATION D'AGROCARBURANTS POUR LA PRODUCTION LOCALE D'ENERGIE	5
2.3. LA « DEMANDE SUPPRIMEE»	5
3. LES METHODOLOGIES DE FINANCE CARBONE	6
3.1. LA PRODUCTION D'ENERGIE ELECTRIQUE	6
3.1.1. LA METHODOLOGIE DE PETITE ECHELLE « I.A » (AMS I.A)	6
3.2. LA PRODUCTION D'ENERGIE MECANIQUE	7
3.2.1. LA METHODOLOGIE AMS-I.B	7
3.3. LA PRODUCTION D'ENERGIE THERMIQUE	7
3.3.1. LA METHODOLOGIE DU MDP DE PETITE ECHELLE I.C (AMS-I.C)	7
3.3.2. LA METHODOLOGIE DU MDP DE PETITE ECHELLE I.E (AMS-I.E)	7
3.4. LA PRODUCTION DE COMBUSTIBLES POUR LES TRANSPORTS	8
3.4.1. LA METHODOLOGIE DU MDP DE PETITE ECHELLE III.T (AMS-III.T)	8
3.4.2. LA METHODOLOGIE DU MDP DE PETITE ECHELLE III.AK (AMS-III.AK)	9
4. CONCLUSION	9
5. BIBLIOGRAPHIE	10

ACRONYMES

- AFOLU : *Agriculture Forestry and Other Land Use* (agriculture, foresterie et autres usages des terres)
- A/R : Afforestation et Reforestation
- AWG-LCA : *Ad Hoc Working Group on Long Term Cooperative Action under the Convention* (groupe de travail spécial de l'action concertée à long terme au titre de la Convention)
- AWG-KP : *Ad Hoc Working Group on Further Commitments for Annex I Parties under the Kyoto Protocol* (groupe de travail spécial des nouveaux engagements des Parties visées à l'annexe I au titre du Protocole de Kyoto).
- CCNUCC : Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
- CdP : Conférence des Parties
- CER : *Certified Emission Reductions* (crédits issus des projets MDP)
- FAO : *Food and Agriculture Organization* (organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture)
- GES : Gaz à Effet de Serre
- GtCO₂e : Giga Tonnes de CO₂équivalent -Masse de gaz à effet de serre équivalent à un milliard (10⁹) de tonnes de CO₂
- HVP : Huile Végétale Pure
- MDP : Mécanisme de Développement Propre
- MtCO₂e : MegaTonnes de CO₂ -équivalent - Masse de gaz à effet de serre équivalent à un million (10⁶) de tonnes de CO₂
- NAMAs : *Nationally Appropriate Mitigation Actions* (mesures d'atténuation appropriées au niveau national)
- PoA : *Program of Activities* (programme d'activités)
- SALM : *Sustainable Agriculture Land Management* (gestion durable des terres agricoles)
- SBI : *Subsidiary Body for Implementation* (organe subsidiaire pour la mise en application)
- STSBA : *Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice* (organe subsidiaire de conseil scientifique et technologique)
- USD : *United States Dollar* (Dollar des Etats-Unis)
- VCS : *Verified Carbon Standard*

1. Introduction

Pour une filière de production d'huile végétale pure de Jatropha, trois types de méthodologies ont été identifiés :

- Les méthodologies de boisement / reboisement ;
- les méthodologies de gestion durable des terres agricoles ;
- et, celles que nous allons étudier dans cette fiche, **de substitution de combustibles**.

Ces méthodologies visent à comptabiliser l'impact sur les émissions de gaz à effet de serre d'un changement d'utilisation de combustibles. De manière synthétique, sont éligibles, les projets remplaçant, tout ou partie d'un combustible fortement émetteur de gaz à effet de serre par un combustible moins émetteur, par exemple : remplacer un combustible d'origine fossile par la biomasse provenant d'une forêt ou plantation forestière qui a le temps de se régénérer par rapport à son exploitation.

Le développement de plateformes énergétiques fonctionnant à l'huile de Jatropha présente un fort intérêt pour le développement rural en Afrique Sub-Saharienne¹. Ce type de projets peut générer des crédits carbone à forte valeur sociale, pouvant être vendus à un prix potentiellement plus élevé que la moyenne car permettant une autonomie énergétique des populations.

Cette note présente les éléments clefs pour comprendre les possibilités, les conditions et le potentiel des méthodologies de finance carbone de substitution de combustibles.

2. Les agrocarburants et la finance carbone

Contrairement aux autres catégories de méthodologies qui rémunèrent principalement l'amont de la filière par la séquestration de carbone dans l'écosystème, **les méthodologies de substitution aux combustibles fossiles se situent à l'aval de la filière.**

Une filière type d'agrocarburants peut être représentée de la façon suivante :

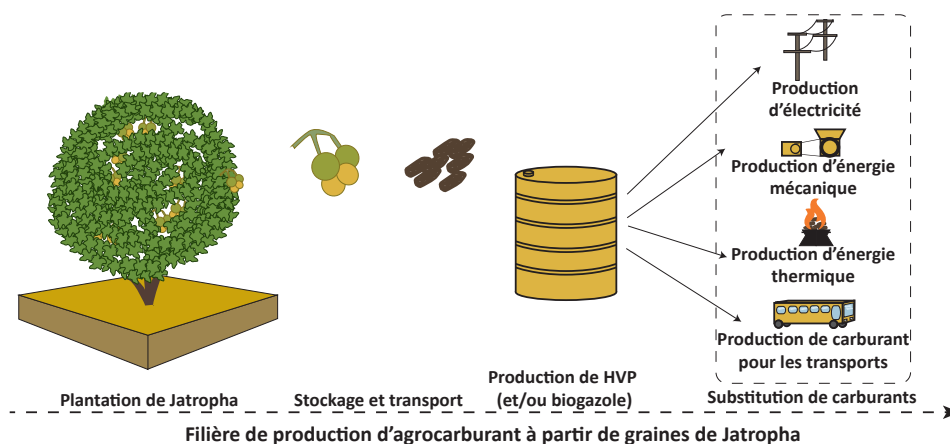


Figure 1: la filière Jatropha

Il est important de noter que ces méthodologies comptabilisent les réductions d'émissions issues de la substitution de combustible pour un usage spécifique et non la production d'agrocarburants. La comptabilisation des crédits ne pourra donc se faire qu'au niveau de la production du service énergétique : électrique, mécanique, thermique, transports. Et dans de nombreux cas, les propriétaires des crédits carbone sont là où la réduction de GES a lieu, donc, au niveau des usagers (centrales électriques, centrales thermiques) ou des développeurs des installations (plateformes énergétiques).

2.1. Les agrocarburants destinés à l'exportation

Il existe deux types de pays dans le Protocole de Kyoto, les pays listés dans l'annexe B, dit « industrialisés » avec des objectifs de réduction d'émission de GES et les pays hors annexe B éligibles au Mécanisme de Développement Propre.

La production de biogazole destiné à l'exportation va se confronter directement au fait qu'une fois exporté, si les usagers ne peuvent pas être inclus dans le suivi ou s'ils se trouvent dans des pays de l'annexe B, les réductions d'émissions ne pourront être comptabilisées.

2.2. L'utilisation d'agrocarburants pour la production locale d'énergie

Plusieurs porteurs de projet du réseau JatroREF ont des actions de valorisation locale de l'énergie générée à partir du Jatropha. Pour les porteurs de projet développant des plateformes énergétiques avec des partenaires, il est important de bien établir des accords sur le type de partenariat, les obligations et les droits des uns et des autres.

Dans les chapitres suivants, nous nous intéresserons aux différentes activités pouvant générer des réductions d'émissions de GES et donc de potentiels crédits carbone :

- Production d'électricité ;
- Production d'énergie mécanique stationnaire ;
- Production d'énergie thermique stationnaire ;
- Production de combustible pour usage dans les transports.

La méthodologie AMS-I.G permet de regrouper ces trois usages stationnaires au sein d'une seule méthodologie. Cette méthodologie utilise cependant d'autres méthodologies pour le calcul des réductions d'émission.

2.3. La « demande supprimée »

La plupart des méthodologies de finance carbone mesurent les réductions d'émission par rapport à un scénario de référence. Les réductions d'émissions sont calculées par la différence entre les émissions du scénario de référence et celles du projet. Cela signifie qu'un projet visant à l'électrification rurale, ou à apporter des services énergétiques là où ils n'étaient pas présents, ne serait pas éligible au Mécanisme de Développement Propre et à la finance carbone.² En effet, selon les bases classiques, pour le montage d'un projet carbone il faudrait un scénario de départ qui soit polluant pour ensuite proposer un nouveau scénario moins polluant.

Le concept de « demande supprimée », consiste à remplacer le scénario de référence par un scénario où les besoins minimums seraient satisfaits. Dans le cas du Jatropha, cela consiste à considérer que les réductions d'émissions provenant de l'installation d'une plateforme énergétique fonctionnant à l'HVP doivent être calculées en considérant comme référence thune plateforme fonctionnant au gazole. Ce qui devrait être la norme si les bénéficiaires du projet avaient les moyens suffisant pour accéder à la technologie la plus répandue.

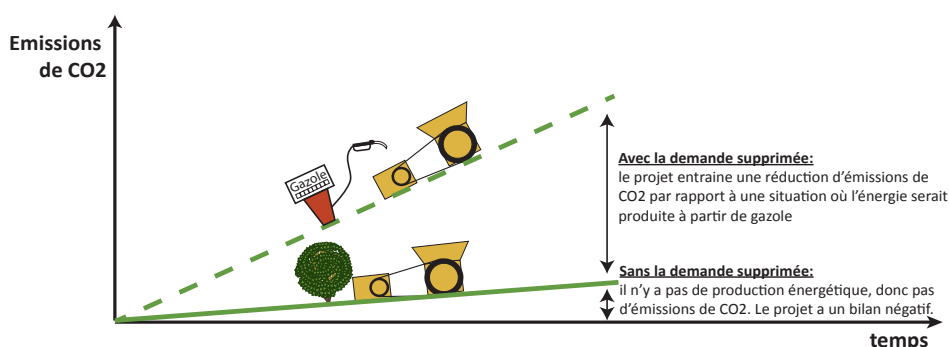


Figure 2: La demande supprimée

3. Les méthodologies de finance carbone

Les méthodologies du Mécanisme de Développement Propre sont réparties en 2 groupes, les méthodologies dites de « petite échelle » et les méthodologies de « grande échelle ». Les méthodologies de « petite échelle » sont applicables dans la limite de 15 MW de puissance électrique ou mécanique d'installée ou 45 MW de puissance thermique. Si l'ensemble des puissances installées dépasse ces limites, il est nécessaire de passer à une méthodologie de « grande échelle ».

Si ces méthodologies s'intéressent à la production d'énergie, le plus souvent leur utilisation nécessite que les plantations de Jatropha respectent en outre les critères d'éligibilité comme décrits dans la fiche sur les méthodologies de boisement / reboisement.

3.1. La production d'énergie électrique

3.1.1. La méthodologie de petite échelle « I.A » (AMS I.A)

Cette méthodologie s'applique à des projets **fournissant un accès à l'électricité à des utilisateurs qui n'étaient pas connectés au réseau précédemment**. La méthodologie est également applicable pour :

- des zones où l'accès à l'énergie est assuré par des générateurs d'énergie renouvelable dont la puissance est inférieure à 15MW ; l'ensemble des capacités installées ne devra pas dépasser 15MW.
- des projets dont les réductions d'émissions liées à la mise en place d'un système d'éclairage par les énergies renouvelables est limité à 5 tCO₂e par an par système ;
- des zones où l'accès au réseau électrique est limité à 36h par mois.

Cette méthodologie utilise le concept de demande supprimée en considérant que l'énergie produite l'était précédemment à partir de gazole.

Dans une situation où le projet amène une électrification qui n'existait pas auparavant, les émissions du scénario de référence peuvent être calculées de deux façons : (1) par analogie avec l'énergie consommée par les utilisateurs dans le système d'électrification rurale le plus proche ; (2) en calculant l'énergie consommée par le projet d'énergie renouvelable. Ces valeurs d'énergie consommées sont ensuite multipliées par le facteur d'émission de GES du gazole.

$$BE_{CO_2} = E_{BE} \times EF_{Gazole}$$

avec :

- BE : « Baseline Emissions » ou émissions du scénario de référence en tCO₂e ;
- E : Energie consommée dans le scénario de référence en kWh ;

- EF_{Gazole} : « Emission Factor » ou facteur d'émission du gazole par unité d'énergie fournie (kWh). Il est possible d'utiliser la valeur par défaut de 0,8 kgCO₂e/kWh pour estimer les émissions du scénario de référence.

Dans le cas où le projet bénéficie déjà d'un système d'électrification rurale, les émissions sont calculées sur la base du remplacement du combustible plus polluant par une source d'énergie renouvelable. Les émissions du scénario de référence sont ainsi calculées sur la base de la consommation réelle.

3.2. La production d'énergie mécanique

3.2.1. La méthodologie AMS-I.B

La méthodologie AMS-I.B permet de comptabiliser les réductions d'émissions dues à l'utilisation d'huile de Jatropha pour la mise en œuvre de plateformes énergétiques de production mécanique. Cette méthodologie développée originellement pour le Mécanisme de Développement Propre.

Cette méthodologie utilise la « demande supprimée » en considérant comme scénario de référence l'utilisation de plateformes fonctionnant au gazole pendant la durée de fonctionnement de la plateforme installée.

Les émissions du scénario de référence sont calculées sur la base du **coefficient d'émission** du gazole. Ce coefficient correspond à la masse de CO₂ émit par unité de masse ou de volume.

En considérant les valeurs suivantes :

- 3,2kg CO₂ émis par kg de gazole consommé³ ;
- un ratio massique huile/graines de 0,25, correspondant à une contenance de 34,4% d'huile dans la graine⁴ et un taux d'extraction moyen de 71,25% ;
- une durée de fonctionnement et une consommation de l'unité similaire ;

La production d'une tonne de graine permettrait d'éviter l'émission de 0,8tCO₂.

3.3. La production d'énergie thermique

3.3.1. La méthodologie du MDP de petite échelle I.C (AMS-I.C)

La méthodologie AMS-I.C comptabilise la réduction d'émissions de combustibles fossiles par l'utilisation de l'huile ou de briquettes issues du Jatropha pour des besoins énergétiques thermiques. Elle s'adresse en majorité aux industries, commerces, ou usages collectifs de production de chaleur.

Contrairement aux méthodologies citées précédemment, celle-ci n'utilise pas la « demande supprimée ». La réduction des émissions est faite grâce à la diminution de la consommation de combustibles fossiles par rapport à la situation avant le projet.

Pour une utilisation domestique en Afrique de l'Ouest, la méthodologie AMS-I.E semble donc plus adaptée.

3.3.2. La méthodologie du MDP de petite échelle I.E (AMS-I.E)

Les réductions d'émissions sont calculées sur la base de la consommation de biomasse non renouvelable avant projet.

La biomasse non renouvelable est calculée en fonction de la fraction de non renouvelabilité de la biomasse. Cette fraction peut être calculée par le porteur de projet pour la zone concernée ou être issue de rapport de UNFCCC. Ces fractions sont les suivantes pour les pays du réseau JatroREF :

Les fractions de non renouvelabilité de la biomasse

	Bénin	Burkina Faso	Mali	Sénégal
fNRB	81%	90%	73%	85%

(Données : UNFCCC⁸)

Les réductions d'émissions sont calculées de cette façon :

$$ER = B \times f_{NRB} \times NCV_{biomasse} \times EF_{carburant\ fossile}$$

avec :

- B : quantité de biomasse consommée
- f_{NRB} : fraction de non renouvelabilité de la biomasse
- $NCV_{biomasse}$: valeur calorifique de la biomasse
- $EF_{carburant\ fossile}$: combustible qui aurait été utilisé dans l'absence du projet. Ce facteur d'émission correspond à un mixte énergétique contenant 50% de combustible fossile solide ; 25% de combustible fossile liquide et 25% de combustible fossile gazeux.

3.4. La production de combustibles pour les transports

3.4.1. La méthodologie du MDP de petite échelle III.T (AMS-III.T)

Cette méthodologie comptabilise les réductions d'émissions par l'utilisation d'HVP à la place de combustibles fossiles pour un ou des parcs automobiles donnés.

Le projet ne sera pas éligible à la finance carbone si le gazole est exporté pour alimenter des véhicules en dehors des parcs automobiles déterminés. Avant la mise en place du projet, les véhicules doivent utiliser du gazole.

Selon la méthodologie, il ne peut être utilisé au maximum que 10% d'huile végétale dans le combustible sans changement de moteur. De plus l'huile utilisée doit être conforme aux normes nationales, ou le cas échéant, doivent respecter les caractéristiques listées ci-dessous.

Propriétés	Unit	Proposed Limiting Value		Possible Testing Method
		Min.	Max.	
Acid Value	mg KOH/g	-	2.0	DIN EN ISO 660
Oxidation Stability (110°C)	h	5.0	-	ISO 6886
Ash Content	Mass-%	-	0.01	DIN EN ISO 6245
Contamination	mg/kg	-	25	DIN EN 12662
Phosphorus Content	mg/kg	-	15	ASTM D3231-99
Water Content	Mass-%	-	0.075	Pr EN ISO 12937
Kinematic Viscosity (40°C)	mm ² /s	-	Variable	DIN EN ISO 3104

Tableau 1 : Normes à respecter pour l'huile de Jatropha dans l'absence de normes nationales de qualité pour l'HVP.

Les plantations de Jatropha, comme pour les méthodologies de boisement / reboisement ne peuvent être établies sur d'anciennes forêts ou sur des zones déboisées moins de 10 ans auparavant.

Contrairement à la majorité des méthodologies de substitution de combustibles, pour ce type de méthodologies, seul le producteur du combustible peut réclamer les crédits carbone, il doit cependant disposer d'un contrat de l'utilisateur final lui garantissant qu'il ne réclamera pas les crédits carbone.

L'exportation de l'huile vers des pays dit de « l'annexe B » (voir fiche outil n° 4) est interdite.

Finalement, comme toute méthodologie de « petite échelle » de type III, le montant maximum de crédits pouvant être générés annuellement est limité à 60 000 tCO₂.

3.4.2. La méthodologie du MDP de petite échelle III.AK (AMS-III.AK)

Cette méthodologie comptabilise les réductions d'émissions par l'utilisation de biogazole à la place de combustibles fossiles pour un parc automobile donné.

Elle reprend les mêmes critères que la méthodologie précédente. Le biogazole produit doit donc également respecter les normes internationales.

4. Conclusion

A l'heure actuelle, les niveaux de production d'HVP des porteurs de projets semblent trop faibles pour assurer des réductions d'émissions significatives. La plus grande prudence est recommandée aux porteurs de projets qui souhaiteraient vendre des crédits avant la mise en place des plateformes énergétiques, les risques de non-délivrance de crédits semblent en effet très élevés.

Par comparaison, il semble que les méthodologies de substitution de combustibles aient un potentiel de crédits carbone plus faible que les méthodologies de boisement / reboisement. Le potentiel de ce type de méthodologies est de plus limité par le fait que la filière doit être développée pour permettre la génération des crédits carbone. Certains projets étant limités par le manque de financements et de fonds de roulement, les crédits générés par ce type de projets peuvent arriver trop tard pour permettre le développement efficace d'une filière Jatropa.

Il est important de rappeler que ce type de méthodologies s'applique sur la base d'un remplacement de combustible par une source d'énergie renouvelable, ou moins polluant. Cela signifie donc pour les porteurs de projets, d'intervenir à l'aval de la filière et/ou de créer des partenariats avec des acteurs engagés à ce niveau. Dans ce dernier cas il est important de bien contractualiser la propriété des crédits carbone entre les acteurs.

5. Références bibliographiques

- 1 Eckart, K. & Henshaw, P. *Jatropha curcas L. and multifunctional platforms for the development of rural sub-Saharan Africa. Energy for Sustainable Development (2012).*
- 2 Batty, W., Buss, K., Gavalvão, M. & Grapeloup, M. *Suppressed Demand and the Carbon Markets: Does Development Have to Become Dirty Before it Qualifies to Become Clean? , (2011).*
- 3 UNFCCC. *AMS-I.B: Mechanical energy for the user with or without electrical energy. (2007).*
- 4 Achten, W. M. J. *Sustainability evaluation of biodiesel from Jatropha curcas L. A life cycle oriented study Ph.D thesis, K.U. Leuven, (2010).*
- 5 Bouffaron, P., Castagno, F. & Herold, S. *Straight vegetable oil from Jatropha curcas L. for rural electrification in Mali: A techno-economic assessment. Biomass and Bioenergy 37 (2012).*
- 6 IPCC. *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2: Energy. (2006).*
- 7 Peters-Stanley, M. & Hamilton, K. *Developing Dimension: State of the Voluntary Carbon Markets 2012*
- 8 UNFCCC. *Information note: Default values of fNRB for LDCs and SIDs. (2012).*

Des réactions ou des questions sur ce document ? Prenez contact avec le réseau JatroREF !

Marina Gavalvão, animatrice du pôle finance carbone : m.gavaldao@geres.eu

Réseau animé par 

en partenariat avec

 **geres**
Energie
Environnement
Solidarité

et avec l'ANADEB, la DGE Bénin et le CERPA Zou Collines (Bénin)



Le contenu de cette publication relève de la seule responsabilité du projet JatroREF et ne peut aucunement être considéré comme reflétant le point de vue de l'Union européenne ni des autres partenaires financiers