

# Les solutions techniques : Etude de cas « biocarburants »

---

4ème séminaire régional Facilité Energie  
ACP-UE - Dakar



RÉPUBLIQUE DU BÉNIN



UNION EUROPÉENNE

### ► Partie 1 : Contexte

- 1.1 Le projet SETUP
- 1.2 L'intégration des agrocarburants sur SETUP
- 1.3 Le choix de l'utilisation de l'huile végétale pure de Jatropha

### ► Partie 2 : Description de la solution technique : la filière dans son ensemble et éléments techniques

- 2.1 Un développement spécifique : la filière de proximité de Jatropha
- 2.2 Les grandes étapes de la filière HVP
- 2.3 Quelques notions techniques

### ► Partie 3 : Avancement et apprentissage

- 3.1 Avancement du programme SETUP
- 3.2 Le cas d'une nouvelle filière
- 3.3 Le partenariat ONG / entrepreneur
- 3.4 L'évaluation économique des acteurs

Partie 1

# CONTEXTE

- ▶ Quelques éléments clés sur SETUP :
  - Objectifs : Mieux valoriser les produits post récolte en vue d'améliorer les revenus des producteurs-stockeurs, grâce à la facilitation de l'accès aux services énergétiques
  - Date : décembre 2007 – janvier 2012 ; prolongation à fin 2012
  
- ▶ Les partenaires du projet :
  - L'ABERME
  - CEBEDES
  - UCOZ
  - PlaNet Finance
  
- ▶ GERES traite la question « agrocarburants » au Bénin et au Mali sur deux projets : SETUP (Bénin) et Jatref (Bénin et Mali), respectivement co-financés par les Facilité Energie 1 et 2. Ce qui suit provient de la connaissance acquise de ces deux projets, appelés ALTERRE.



- ▶ Le poids du carburant dans les charges des services énergétiques
  - Pour l'ensemble des services énergétiques utilisant un moteur, le carburant représente une charge importante.  
Deux cas sont à distinguer :
    - Les services qui couvrent toute la population, avec des marges très faibles, pour lesquels une augmentation de cette charge est difficile à répercuter ;
    - Les services tournés vers des produits à plus forte valeur ajoutée, aux marges confortables, moins contraints par cette tendance.
  - Le cas du moulin à céréales, service basique à fort impact social.
    - Exemple au Bénin : la charge du carburant est de 590 000 FCFA (prix du gasoil : 550 FCFA), pour un CA d'1 million de FCFA.
  - Le cas de l'électrification rurale à partir de source thermique. La part du carburant pour la production d'1 kWh variant de 130 à 190 FCFA.
  
- ▶ La tendance du prix du gasoil à la hausse et son impact décisif sur les opérateurs les plus vulnérables

- ▶ En 2008, l'analyse du contexte amène à identifier une solution ne modifiant pas les équipements installés :
  - Présence en grand nombre de moteurs thermiques
  - Souhait de ne pas remplacer ce parc de moteur
  - ⇒ Réflexion sur la substitution du gasoil par un agrocarburant produit localement
  
- ▶ En 2008, plusieurs technologies ressortent, à des stades de développement et pour des usages bien différents :
  - Production et utilisation de l'Huile Végétale Pure (HVP) en circuit court
  - Production et utilisation de Biodiesel
  - D'autres pistes à l'état de recherche
  - ⇒ Orientation vers l'HVP en circuit court
  
- ▶ En 2008, le *Jatropha curcas* est sur une dynamique porteuse :
  - Plusieurs projets se lancent : mutualisation, travaux en commune
  - Insertion intéressante dans la dynamique agricole
  - ⇒ Choix de mettre en place des filières HVP de Jatropha

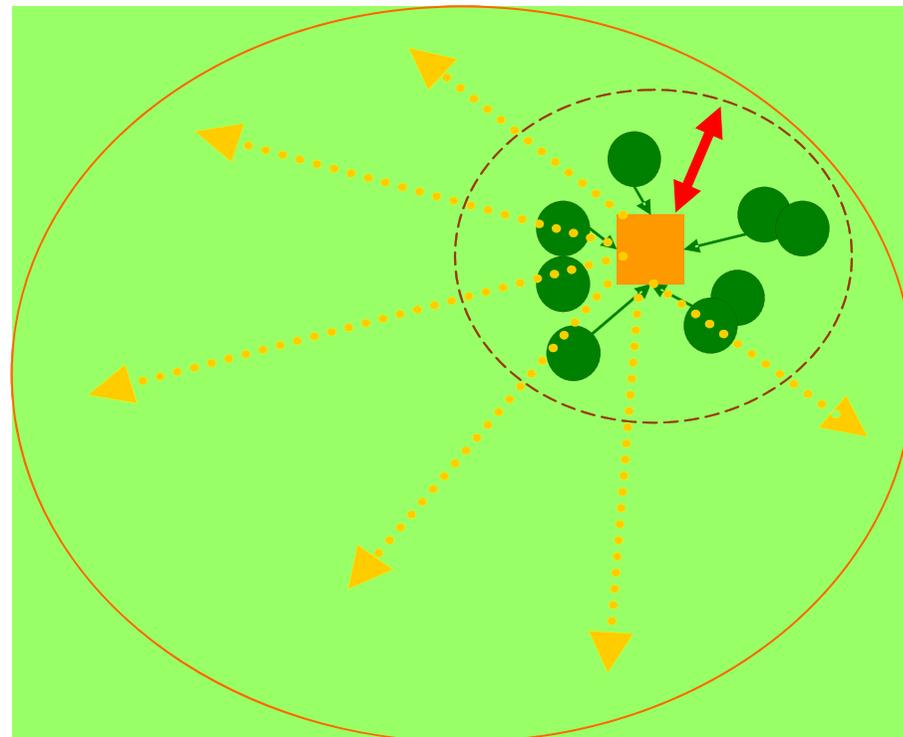
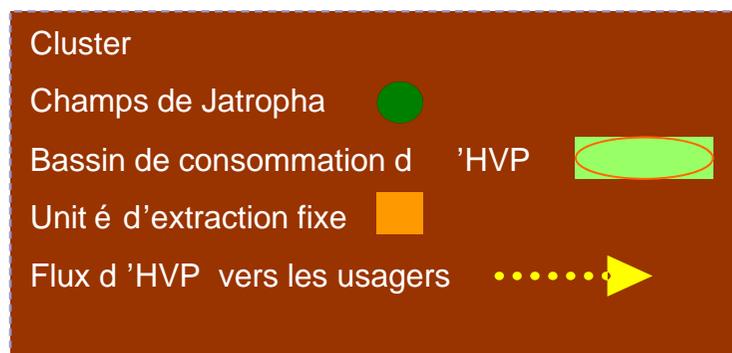
Partie 2

# **DESCRIPTION DE LA SOLUTION TECHNIQUE : FILIÈRE ET ÉLÉMENTS TECHNIQUES**

- ▶ Des filières sur un principe "de proximité"
  - Corrélation entre l'offre et la demande, visibilité directe sur les débouchés
  - Liens entre producteurs et usagers finaux des services énergétiques, proximité des acteurs
  - Implication des parties prenantes permettant un contrôle social local
  - Logistique simple pour les flux matière

 Rayon d'approvisionnement en graines  
 (en moyenne 15 km)

 Rayon de distribution d'énergie (HVP ou  
 électricité)



## 2.2 Les grandes étapes de la filière HVP

### Etape 1 : Production des graines de Jatropha

- Technique agronomique
- Exploitation familiale
- Petite superficie, en haie ou en système agroforestier

### Etape 2 : Production de l'HVP de Jatropha

- Procédé mécanique
- Entreprise
- Unités de transformations décentralisées

### Etape 3 : Contrôle qualité et vérification usagers

- Analyse chimique et contrôle qualité
- Vérification de la compatibilité des moteurs clients avec l'HVP
- Formation des clients

### Etape 4 : Consommation HVP pour électrification

- Substitution partielle ou totale
- Groupe électrogène
- Client régulier et important, plus exigeant mais plus facile à suivre

### Etape 4 : Consommation HVP par artisan

- Substitution partielle ou totale
- Moteur LISTER
- Grand nombre de petits acteurs : impact social fort mais plus difficiles à suivre

- ▶ Objectif : produire des graines en quantité et qualité suffisante (non acide, faible teneur en eau, forte teneur en huile)
- ▶ Les principales étapes :
  - La production des plants
  - L'entretien des parcelles (taille des plants, sarclage)
  - La récolte
  - Le post récolte : décapsulage, séchage, transport
- ▶ Les obstacles et difficultés :
  - Des variétés non sélectionnées, non améliorées
  - Des itinéraires techniques à consolider
  - L'intégration dans le système d'exploitation familial : les questions de la disponibilité en terre et de la main d'œuvre
  - Une incertitude toujours présente sur le rendement à maturité et les conditions liées à ce rendement, ainsi que sur les temps de travaux liés à la récolte et au post récolte
- ▶ Pour l'agriculteur :
  - Entrée tardive en production, risque à l'innovation, culture exigeante en main d'œuvre pour récolte et post récolte, incertitude sur prix d'achat et rendements

- ▶ Objectif : produire une HVP respectant des spécifications pour son usage futur, et rentabiliser la production
- ▶ Les principales étapes en filière rurale : contrôle et nettoyage des graines, pressage et traitement (filtration, décantation)
- ▶ Les obstacles et difficultés :
  - La question du matériel : peu de fournisseurs, faiblement documentés
    - Travail avec d'autres projets pour quantifier le matériel en suivant des protocoles
  - Caractéristiques de la future HVP : l'absence de norme
    - Proposition de spécifications au Mali avec l'aide d'un chercheur du CIRAD, G. Vaitilingom
  - Analyse de l'HVP : pas de laboratoire fiable et compétent pour les huiles carburants
    - Identification de protocoles adaptés et mise en place d'un laboratoire au Mali
  - Quelle identité pour un produit de qualité mais toxique
    - Vers une coloration de l'huile et une identité visuelle
  - Sécuriser l'approvisionnement en graines et gérer la trésorerie
  - Une rentabilité dépendant fortement de la valorisation d'autres produits : le tourteaux et les sédiments/pieds de presse

- ▶ Il est possible d'envisager la substitution du gasoil par de l'HVP dans certains moteurs Diesel :
  - Certains moteurs sont aptes à fonctionner directement à l'HVP, d'autres nécessitent une modification mineure, d'autres l'installation d'un système de bicarburant HVP-gasoil ou des modifications plus lourdes
  - Cela dépend du type de moteur (injection directe ou indirecte) et de son utilisation (puissance appelée)
  
- ▶ Les principaux points d'attention techniques sont les suivants :
  - La plus forte viscosité de l'HVP (impacts potentiels sur la pompe d'injection et l'injecteur)
  - La température d'auto-inflammation plus élevée (or l'inflammation dans le moteur Diesel n'est pas commandée par une bougie) : combustion incomplète d'une huile qui polymérise au contact des parois et conduits à un encrassement
  - L'HVP n'est peut-être pas si pur : présence de phospholipide bouchant les filtres

- ▶ Exemple d'utilisation fonction de l'injection, le cas des groupes électrogènes :
  - Groupe électrogène avec moteur à injection indirecte : fonctionnement possible 100% HVP (quelques vérifications supplémentaires sur la pompe d'injection)
  - Groupe électrogène à injection directe : installation d'un kit de bicarburation avec préchauffage de l'huile via le circuit d'eau de refroidissement
  
- ▶ Les difficultés rencontrées :
  - Technologies connues et opérationnelles, mais pas de filière locale pour importer des groupes adaptés à l'HVP.
  - Prix encore élevé de ces solutions, car non standardisé et à faible échelle => très peu de fournisseurs

#### ► Quelques éléments :

- Un moteur très répandu : le LISTER
- Un moteur très souvent à injection indirecte ... mais qui s'encrasse plus vite à l'HVP



#### ► Les obstacles et difficultés :

- ↑ ▪ Le diagnostic initial des moteurs : pas de motoristes sur zones, méconnaissances très forte des moteurs disponibles
  - Travail d'identification, formation de jeunes technicien
- ↑ ▪ Un moteur imparfaitement adapté à l'HVP
  - Recherche en cours pour réaliser une adaptation légère et peu coûteuse du moteur avec le concours du CIRAD, pour réduire l'encrassement à l'HVP
- ➡ ▪ L'impact des mauvaises pratiques sur la future utilisation (le LISTER est très robuste et fonctionne même mal réglé, sauf à l'HVP)
  - Identification des mauvaises pratiques et futures formations

Partie 3

## **AVANCEMENT ET APPRENTISSAGE**

### 3.1 Avancement du programme SETUP (1/2)

- ▶ Mise en place des plantations en deux périodes : travail avec des producteurs pilotes, puis accroissements importants :
  - En 2008 : 20 hectares par 39 producteurs pilotes
  - En 2011 : 400 hectares par 800 producteurs
- ▶ Critères de sélections des producteurs
  - limitation dans l'usage des terres, capacité à gérer l'innovation, éloignement par rapport à l'unité
- ▶ Accompagnement technique s'appuyant sur l'organisation en centres de vulgarisation agricole CeCPA (synergie avec les services décentralisés de l'Etat)



- ▶ Mise en place d'une unité pilote au sein d'un Centre d'Initiation aux Services Énergétiques (CISE) :
  - Présenter un modèle pour les unités suivantes, qui servent de lieu de démonstration pour les opérateurs intéressés ;
  - Tester et mesurer les performances techniques puis économiques des équipements



- ▶ Accompagnement en cours d'un premier entrepreneur :
  - Identification et appui d'un entrepreneur pilote (à partir d'un audit préalable) ;
  - Dimensionnement conjoint de l'installation et réalisation du plan d'affaire ;
  - Obtention du site d'implantation avec l'appui des élus locaux et des structures techniques (CeCPA)

- ▶ L'innovation apportée, dans le cas de la production de jatropha en filière courte en AO, concerne toute la filière, de la production à l'utilisation.
  
- ▶ Le besoin de travailler d'abord sur des filières pilotes :
  - Commencer petit, favoriser le pilote avec à l'esprit une duplication par la suite.
  - Travail de mobilisation, d'organisation voire de structuration
  - Investir sur les aspects techniques : lent à court terme, gagnant ensuite ;
  - Se donner le temps, et conserver autant que possible une même équipe sur la durée
  
- ▶ Faire face aux effets de modes :
  - Rester humble au début face à l'enthousiasme général, rester confiant ensuite face aux difficultés rencontrées
  - Être en mesure d'évaluer la fiabilité des informations

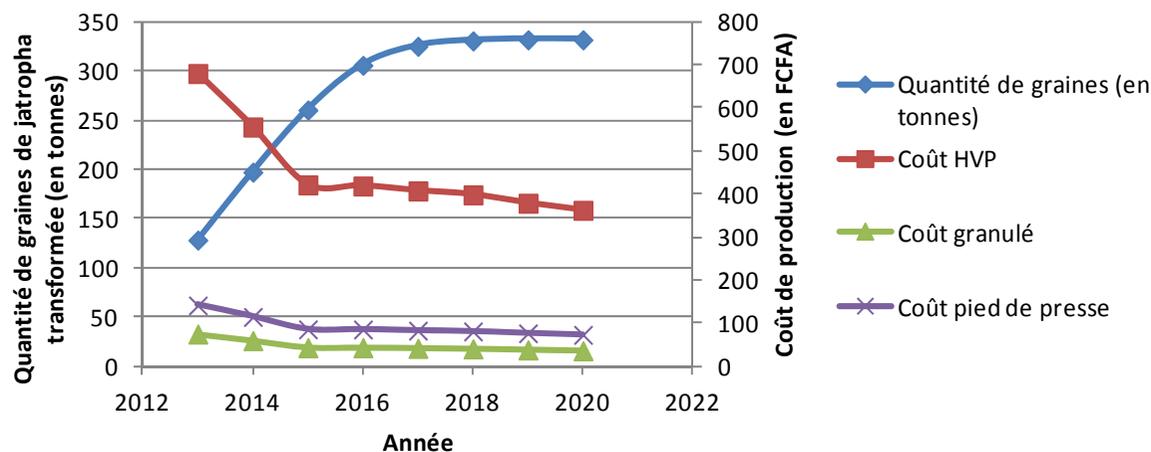
- ▶ Identifier les structures et personnes ressources clés
  - Importance de ne pas chercher à tout internaliser : infaisable et non pertinent pour inscrire dans la durée la filière
  
- ▶ Le travail en réseau, les collaborations entre projet :
  - Sujet délicat au niveau opérationnel, mais très prometteur quand cela se met en place (partage d'informations, de solutions, de difficultés)
  - Les travaux entre projets : le succès passe par une identification d'un nombre de thèmes limités, et une bonne relation entre les équipes (qui se transforme ensuite en institutionnel)

- ▶ L'unité de production HVP suppose un investissement et une capacité de gestion importante : cibler les entreprises
  
- ▶ Quelques contraintes :
  - Les pas de temps différents, entre un projet installant une nouvelle filière et un investissement entrepreneurial
  - Des objectifs parfois en opposition : augmentation de la filière pour une meilleure rentabilité versus sécurité alimentaire,
  
- ▶ Une complémentarité et une confiance réelle :
  - Un nécessaire appui des ONG aux entrepreneurs locaux dans un contexte de recherche action

- ▶ Prix d'achat des graines : 70 FCFA / kg
  
- ▶ Le producteur en tire un bénéfice, :
  - d'un intérêt limité par rapport aux autres cultures (estimation des temps de travaux à finaliser)
  - Éventuellement contre balancé par les moments de paiement
  
- ▶ La question des bénéfices associés :
  - L'accès aux tourteaux (dépend des zones)
  - L'accès aux pieds de presse / sédiments voire huile pour les femmes des producteurs
  - L'accès aux services énergétiques par la suite
  
- ▶ La culture du jatropha s'inscrit actuellement dans la problématique énergétique

- ▶ Evaluation partielle basée sur des scénarios encore hypothétiques (limite du travail)
- ▶ L'objectif est de fournir une base de réflexion aux entrepreneurs appuyés.
- ▶ Calcul de prix de revient :
  - Importance d'un minimum de transformation et de la valorisation des produits autres que l'HVP

#### Evolution des coûts de production de l'unité



- ▶ Des impacts différents suivant les types d'opérateurs
- ▶ Pour les meuniers (moulin à maïs, soja) :
  - Rappel d'un cas médian (cité au début) :
    - un chiffre d'affaire d'un million de FCFA ;
    - une charge carburant de 600 000 FCFA (gasoil Kpayo à 550 FCFA / litres) ;
    - un revenu de 180 000 FCFA.
  - Impact d'une substitution par l'HVP vendu à 500 FCFA / litre : + 50 000 FCFA / an
  - Pour les meuniers en dessous du cas médian, à l'équilibre économique délicat, ce montant permet de payer les entretiens et réparations.
- ▶ Pour des services à plus fortes valeurs ajoutées (presse) :
  - L'impact est moins important proportionnellement, mais améliore la rentabilité de l'exercice et assure une visibilité à moyen terme
- ▶ Pour l'électrification :
  - Objectif : viser un prix de vente moindre (volume important, circuit de distribution différent) : passage de 550 FCFA à 450 FCFA.

- ▶ Les filières de proximités de production d'HVP de Jatropha :
  - Une filière axée sur le monde rural et des usages productifs très spécifiques
  - Un dimensionnement et une couverture géographique limitée
  
- ▶ Les travaux en cours :
  - Accompagnement technique et création de référentiel, plutôt encourageant
  
- ▶ Les questions clés à venir :
  - Les rendements et pratiques agricoles
  - L'appropriation technique
  - Les négociations sur les prix et la redistribution de la valeur ajoutée
  - L'évolution du prix des produits pétroliers

► Pour en savoir plus :

- Raymond Azokpota, coordinateur GERES au Bénin, [r.azokpota@geres.eu](mailto:r.azokpota@geres.eu)
- Benjamin Pallière, expert Services Energétiques GERES en Afrique de l'Ouest, [b.palliere@geres.eu](mailto:b.palliere@geres.eu)
- Site internet : [www.geres.eu](http://www.geres.eu)
- Contacter l'équipe Bénin : [benin@geres.eu](mailto:benin@geres.eu)