



ETUDE SUR LA STRUCTURATION, L'ORGANISATION ET LE FONCTIONNEMENT DES FILIERES JATROPHA EN AFRIQUE DE L'OUEST

RAPPORT FINAL



Septembre 2014

Le réseau JatroREF a pour objectif la construction de référentiels permettant de caractériser la viabilité socio-économique et la durabilité environnementale des filières paysannes de production d'agrocarburants à base de Jatropha en Afrique de l'Ouest. Il est animé par le bureau d'études associatif IRAM, en partenariat avec l'ONG GERES. JatroREF cherche à favoriser les échanges opérationnels entre porteurs de projets, et avec les acteurs institutionnels, la recherche et les organisations paysannes concernés directement par les enjeux liés au développement des agrocarburants locaux. La constitution de groupes de travail thématiques favorise la concertation et le partage d'expérience entre participants. Le réseau met également en œuvre des moyens d'étude dédiés. JatroREF diffuse ensuite l'information à un public plus large, à travers diverses publications - rapports d'étude, notes pédagogiques- et des ressources documentaires, accessibles sur son site Internet www.jatroref.org.

Sommaire

Introduction	3
1 – Caractérisation de la typologie de rang 1 (catégories de filières)	15
2 – Caractérisation de la typologie de rang 2 (groupes de filières)	27
3 – Caractérisation de la typologie de rang 3 (sous-types de filières)	43
3.1 – Filières autarciques	45
3.2 – Filières Marchandes	79
3.3 – Filières Capitalistes	101
ANNEXES	131
Annexe 1 - Rapport de présentation des process technologiques de transformation du Jatropha	
Annexe 2 - Conclusions de l’atelier de Bamako sur les filières Jatropha	
Annexe 3 – Manuel d’utilisation de l’outil de simulation	

Introduction

OBJECTIFS DE L'ETUDE

Conformément aux termes de référence, l'objectif général de cette étude est de « *construire des références utiles aux porteurs de projet et aux décideurs, permettant de caractériser la viabilité socioéconomique et la durabilité environnementale de filières paysannes de production d'énergie renouvelable à partir de Jatropha en Afrique de l'Ouest* ».

De manière spécifique, il s'agit de construire « *un référentiel commun régional des modèles de filières de Jatropha Curcas* », permettant de :

- *Faciliter les échanges et la comparaison d'expérience entre les porteurs de projet, par la construction d'un vocabulaire et de concepts communs ;*
- *Soutenir les efforts de coordination des travaux de recherche et faciliter leur interprétation dans différents contextes filière/pays ;*
- *Permettre les échanges croisés et complémentaires entre les pays ;*
- *Clarifier les enjeux, les effets et les impacts de politiques publiques dans ce domaine ;*
- *Orienter les recherches (...) [et permettre d'] identifier les informations et connaissances qui restent à construire ;*
- *Avoir une base de connaissance (...) centrée sur les seules filières Jatropha, pour la zone Mali, Bénin, Burkina Faso, Sénégal ; et par extension Afrique de l'Ouest et actualisée à l'année 2013 ;*
- *Enfin, permettre de mieux structurer et mieux encadrer le travail des permanents du réseau JatroREF*

Le projet JATROREF est mis en œuvre par l'IRAM et le GERES, sur financement de la Facilité Energie ACP-UE et du FFEM (Fonds Français pour l'Environnement Mondial). Son objectif est de construire des références utiles aux opérateurs et aux décideurs, en caractérisant la viabilité socioéconomique et la durabilité environnementale de filières paysannes de production d'agrocarburants à partir de Jatropha en Afrique de l'Ouest. Ce projet a une durée de 36 mois à compter de juin 2011. Il s'articule en trois composantes correspondant à trois objectifs spécifiques.

- | | |
|--------------|---|
| Composante 1 | OS1 : Améliorer la production d'énergie renouvelable et l'accès à l'énergie productive et domestique en milieu rural à travers la mise en œuvre de deux opérations pilotes au Mali et au Bénin |
| Composante 2 | OS2 : Diffuser, à l'échelle de l'Afrique de l'Ouest, les référentiels sur les filières paysannes Jatropha/agrocarburant à travers la construction et l'animation d'un réseau d'acteurs clés des filières |
| Composante 3 | OS3 : Renforcer, en Afrique de l'Ouest, les capacités des pouvoirs publics pour le développement des agrocarburants durables par la formation, la conduite d'études et la mise à disposition d'informations et d'analyses auprès des acteurs institutionnels |

Les résultats attendus de l'étude sont les suivants :

- *Une typologie des modèles de filière pour décrire et restituer dans un panorama général de filières-type compréhensible pour tous les acteurs, les projets en cours de développement ;*
- *Pour chacun des types définis, une caractérisation prenant en compte les systèmes technologiques mis en œuvre (...), la prise en charge des fonctions commerciales, techniques et financières de la filière (...), les modes d'organisation et de coordination (...) et les domaines de validité/viabilité des modes d'organisation et des systèmes technologiques mis en œuvre ;*
- *Pour chaque type de filière, une modélisation économique d'ensemble rendra compte des effets économiques à l'échelle de l'ensemble, de l'un de ses segments ou de l'un de ses maillons (...). C'est donc un simulateur, qui devra être paramétrable et délivrer des séries de données en fonction de l'évolution de variables clefs.*

METHODOLOGIE

Pour réaliser l'étude, notre équipe a mobilisé des références méthodologiques et des outils relevant de trois approches complémentaires :

- **L'approche filière** (situer et préciser les conditions de durabilité socioéconomique et environnementale des initiatives) ;
- **L'approche système agricole** (bien que la caractérisation des systèmes de production de graine soit hors-champ de l'étude, cette approche a permis de prendre en compte des facteurs importants tels que : les caractéristiques des bassins de production, les hypothèses acceptables en terme de rendement et coût de production de la graine, les contraintes agronomiques, etc.) ;
- **L'ingénierie des processus technologique** (caractérisation et établissement de schémas processuels, identification des niveaux d'investissement technologique et de fonctionnement, etc.).

L'équipe ayant conduit la mission est ainsi composée de trois experts :

- **Expert 1 : Un Agro-économiste**, spécialiste en typologie et analyse économique de filières – **chef de mission**, en charge principalement de la méthodologie, des missions de terrain au Mali et Sénégal (mission conjointe), de la conception et finalisation de la typologie et de la modélisation économique (outil de modélisation) – [75 jours de travail] ;
- **Expert 2 : Un expert en génie industriel et bioénergie**, en charge de la caractérisation des processus technologiques et des schémas technologiques - [20 jours de travail] ;
- **Expert 3 : Un agro-économiste filières**, en charge des missions de terrain (Bénin, Burkina Faso et Sénégal) et de la rédaction de la caractérisation et de la typologie - [50 jours de travail] ;

PROGRAMME DE L'ETUDE

L'étude a été conduite en trois phases principales :

- **Une phase de bibliographie**, ayant permis l'analyse de l'ensemble de la documentation rassemblée par Jatroref et complétée par une recherche de documents complémentaires. Les résultats sont les suivants :
 - Rédaction et proposition d'une typologie générale initiale, sur la base des données existantes (soumise aux opérateurs et validée en atelier) ;
 - Collecte d'informations sur les porteurs de projets, permettant l'organisation des missions de terrain ;
 - Rédaction des fiches de process et schémas technologiques ;
 - Présentation des premiers résultats et validation par les opérateurs au cours d'un atelier à Dakar organisé par Jatroref (nov. 2014).
- **Une phase de visites terrain** ayant permis de rencontrer de manière exhaustive l'ensemble des acteurs de la filière recensés (porteurs de projets et partenaires institutionnels). Les visites de terrain incluaient si possible une visite des sites de production et de transformation, une rencontre des paysans ou OP partenaires et des entretiens conduits de manière semi-directive afin de collecter des données complètes (historique, données techniques et économiques, description des bassins de collectes et des stratégies de transformation et commercialisation, modes de gouvernance, etc.). Quatre missions ont ainsi été organisées dans les pays de l'étude (cf. tableau du programme des visites). La première mission de terrain a été réalisée conjointement au Sénégal par les deux agro-économistes de l'équipe afin de tester et valider une méthodologie d'enquête commune.
- **Une phase de synthèse et de modélisation**, ayant pour objectif la finalisation et la description détaillée de la typologie et la synthèse des données permettant de développer l'outil de modélisation économique de la filière. Cette phase s'est clôturée par un atelier de 3 jours à Bamako en juin 2014, en présence des opérateurs actifs de la filière, et a débouché sur une série de recommandations et une note de synthèse commune, validée par l'ensemble des membres présents.

Cette note, présentée en conclusion du présent rapport, propose un diagnostic actualisé sur l'état de développement des filières, intégrant pleinement les conclusions de la présente étude et proposant un état des lieux réaliste de la filière (à l'opposé des objectifs irréalistes et souvent trop ambitieux présentés depuis 2008, mais permettant de formuler des appuis adaptés aux besoins réels des opérateurs). Elle présente également des recommandations termes de recherche, de capitalisation des expériences, de politiques publiques et de représentation de la filière.

Chronogramme des missions et opérateurs économiques rencontrés :

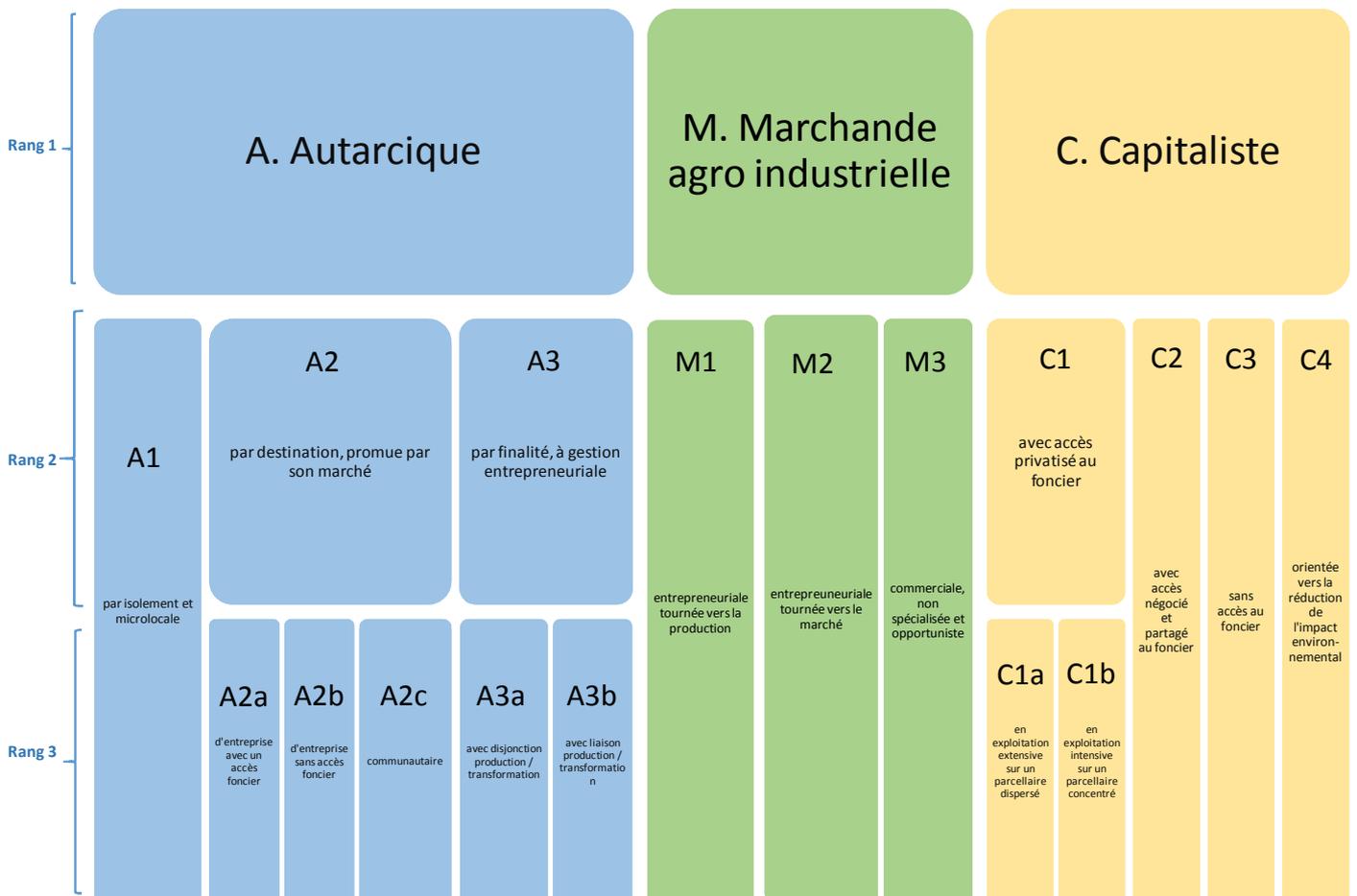
Opérateurs rencontrés	Statut
SENEGAL – Novembre 2013 (10 jours) – Experts 1 et 3	
Néo	Arrêt définitif
ANOC	Opérations en cours
Sénégalaise d’Energie Végétale (SEV)	Opérations en cours
ADG	Arrêt Temporaire (Projet pilote terminé)
SOPREEF	Opérations en cours
World Vision	Opérations en cours (uniquement plantation, pas de réel projet de filière)
SOCOCIM	Arrêt définitif (Projet pilote terminé)
BENIN – Décembre 2013 (5 jours) – Expert 3	
Projet ALTERRE Bénin	Opérations en cours
Projet CIRAPIP	Opérations en cours
INRAB	Opérations en cours (Recherche dans le cadre du Projet Régional UA)
MALI – Janvier 2014 (10 jours) – Expert 1	
GRAT	Opérations en cours (uniquement plantation et appuis aux producteurs)
JMI	Opérations en cours
MaliFolkCenter	Arrêt (production non sécurisée pour unité transformation en électricité)
KoulikoroBioCarburant (Filiale MaliBioCarburant, MBSA)	Opérations en arrêt temporaire (arrêt unité biodiesel ; achats de graine suspendus en 2013, difficultés de trésorerie à résoudre)
ULSPP	Opérations en cours (uniquement plantation, construction d’une savonnerie)
AEDR (Tériyabougou)	Opération pilote uniquement, centrée sur actions de recherche
ALTERRE	Opérations en cours
BURKINA FASO – Janvier 2014 (10 jours) – Expert 3	
BELWET	Opérations en cours
Impulsion	Arrêt temporaire (manque de résultats, réorientation vers autres produits)
APROJER	Arrêt temporaire (arrêt du financement)
Faso Bio Carburant	Arrêt Temporaire (attente décision maison mère)
Faso Gaz	Opérations en cours
AgriTech	Arrêt temporaire (pas d’activité terrain constatée)
Genèse	Arrêt définitif (réorientation vers Anacarde)
Fondation Dreyer	Opérations en cours (pas de réel projet Jatropha)

PRESENTATION DE LA TYPOLOGIE ET DES OUTILS

La typologie de filière retenue permet de resituer les modes de coordination des filières observés en fonction des caractéristiques propres à chaque filière, en particulier sur la base des groupes de critères suivants :

- **Critères produits** : produit final, contraintes du produit pour la conservation, le stockage, et les exigences de qualité, etc.
- **Critères processus** : complexité technologique des processus : de préparation de graines (tri, stockage) de transformation (décorticage, trituration, filtration, décantation, estérification, conditionnement), de valorisation, de tri et de conditionnement mis en œuvre et niveau d'investissement (humain et financier) requis dont les savoirs faire nécessaires ;
- **Critères de marché** : caractéristiques des marchés atteints ou visés par la filière en terme de taille, de normes, d'éloignement géographique, de concurrence (compétitivité) et de niveau de prix accessibles aux produits finaux, d'investissement spécifique à consentir pour sécuriser le marché, etc.
- **Critères d'analyse du schéma de collecte** : étendue géographique, équipement de transport, relais commerciaux, volumes collectés, politique de prix et de contractualisation, fréquence et période de collecte des graines, rétrocession des sous produits aux producteurs, etc.

Le travail de terrain et les nombreux échanges avec les opérateurs ont permis d'affiner progressivement l'analyse. Au-delà de la première grande distinction (rang 1 : capitaliste/marchande/autarcique), des critères discriminant différents ont ainsi permis de dégager une typologie de rang 2 (groupes de filières) et dans un certain nombre de cas, une typologie de rang 3 (sous-types).



De manière synthétique, nous avons ainsi retenu trois grands modèles de filière de rang 1 (catégories de filières), basés sur des critères historiques, stratégiques et techniques permettant de les distinguer de manière claire et notamment de raisonner leur viabilité économique et leur stabilité organisationnelle au sein de la filière.

Ces hypothèses ont été validées en atelier (Dakar, nov. 2013) et confirmées au cours des missions de terrain. On trouve ainsi les catégories de filières suivantes :

- **Catégorie A. - Les filières autarciques :** Des filières orientées sur la satisfaction des besoins énergétiques locaux, avec une gouvernance assujettie à cet objectif.
Ces modèles cherchent à améliorer et à renforcer, au niveau d'une zone géographique de petite taille (du niveau exploitation agricole à celui de quelques communes au maximum), leur autosuffisance énergétique en développant des filières de production d'énergie (électrique ou motrice principalement) et de substitution au diesel via la production d'huile de Jatropha.
L'enjeu pour ces filières autarciques est donc de structurer une réponse durable à la pénurie énergétique locale des zones enclavées et de chercher à satisfaire les besoins énergétiques locaux.
- **Catégorie M. - Les filières agroindustrielles marchandes :** Des filières adossées au potentiel économique des produits du jatropha, sur les marchés régionaux ou nationaux, avec une gouvernance autonome et flexible qui s'inscrit dans une logique entrepreneuriale.
Les opérateurs de ces catégories sont des opérateurs privés, cherchant à développer des modèles marchands de commercialisation de produits issus de la filière Jatropha, qui soient compétitifs et économiquement viable sur les marchés régionaux et nationaux, notamment pour les agrocarburants.
Le mode de gouvernance de ces modèles est centré autour du maillon de la transformation, qu'il s'agit de rentabiliser et d'approvisionner régulièrement (souvent via des partenariats durables avec des organisations de producteurs), en appliquant une gestion de type entrepreneuriale capable d'évoluer rapidement et de s'adapter aux changements de marchés.
- **Catégorie C. - Les filières capitalistes :** Des filières dont l'importance des investissements impose une logique de sécurisation du retour sur investissement à court/moyen terme.
Dans le contexte mondial de renchérissement du coût de l'énergie fossile et de développement d'importants marchés pour les agrocarburants, ces modèles s'appuient sur des investisseurs internationaux ayant fait le choix de mobiliser des capitaux importants afin d'investir dans le développement de projets jatropha. Ces projets misent sur une disponibilité de terres adaptées à la culture (ou de la graine), sur des hypothèses de rendements élevés obtenues grâce à une intensification de la production (notamment travail salarié et/ou terres en régie) et la promesse d'un marché rémunérateur quasi illimité (notamment export).
Dans cette optique, les risques apparaissent comme largement compensés par l'espoir d'un retour rapide sur l'investissement et l'opportunité de s'imposer comme un acteur dominant de la filière.

L'ensemble de la typologie, du rang 1 au rang 3, est présentée de manière détaillée plus loin dans ce rapport, ainsi que sous forme de tableaux synthétiques récapitulatifs et de schémas technologiques pour chaque sous-type.

LIMITES METHODOLOGIQUES DE L'ETUDE

L'un des principaux enseignements de l'étude, à travers les missions de terrain, est le faible nombre d'opérateurs économiques encore en activité en 2014 dans les quatre pays concernés. De nombreux projets et entreprises privés ont à cette date, soit arrêté leurs activités dans la filière Jatropha pour se réorienter vers d'autres marchés (négoce, choix de filières courtes plus rentables comme le sésame, arrêt des volets Jatropha pour les projets d'électrification rurale et recentrage sur le gasoil, etc.), soit ont été contraints à la faillite (faute notamment de trésorerie pour continuer à acheter des graines ou de capacité d'investissement notamment pour du matériel de transformation).

De manière schématique, l'effet-ciseau « faible rendement de la plante (en zone sahélienne, mais également en zone soudanienne) / faible prix de la graine (notamment à cause du prix relativement stable du gasoil) » permet difficilement aux opérateurs privés de collecter des volumes suffisants (qu'ils suscitent ou non la production) pour rentabiliser des investissements productifs, améliorer leur productivité et atteindre des marchés rentables.

Le faible nombre de projets orientés filière, viables et actifs dans la zone pose ainsi des problèmes méthodologiques pour la réalisation de la présente étude et limite son champ d'application. Si l'analyse historique des opérateurs et les nombreux échanges ont permis de caractériser de manière relativement précise la nature et l'évolution des différents types, le travail de modélisation économique a été rendu beaucoup plus complexe. Les principales difficultés ont ainsi été les suivantes :

- **Faible redondance des données** : les données collectées lors des missions de terrain ont été peu nombreuses pour chacun des types retenus et peuvent difficilement être comparées entre elles. On est ainsi très éloigné d'une loi des grands nombres que l'on pourrait obtenir sur certaines filières très étendues et qui permet d'avoir des échantillons statistiques fiables. L'exercice de modélisation est ainsi rendu plus compliqué car il risque de se limiter à une extrapolation des résultats d'un ou deux porteurs de projets, ce qui n'est pas l'objectif de cet exercice.
- **Manque de volonté de partage des données** : à ce manque de redondance des données est venu s'ajouter un faible partage des données par les opérateurs, notamment privés. Ceci peut s'interpréter par une méfiance accrue entre opérateurs, encore renforcée par les difficultés et la jeunesse de la filière, et à l'avantage compétitif que pourraient procurer certains choix technologiques ou orientations de marché.
- **Grand nombre d'opérateurs n'ayant jamais dépassé le stade « production de la graine »** : de nombreux projets ont démarré par une structuration des producteurs afin de sécuriser leur accès à la graine. Face aux difficultés de collecter des volumes de graine suffisants, la majeure partie des opérateurs ayant fait faillite ou ayant choisi de réorienter leurs activités vers d'autres filières n'ont jamais dépassé le stade structuration de la production. En terme méthodologique, ceci a encore réduit l'accès à des données fiables sur les segments aval de la filière, notamment en ce qui concerne les choix et seuils d'investissements et les grandes orientations commerciales. De plus, nous avons constaté que de nombreux opérateurs ont bénéficié de dons de matériels financés par des programmes gouvernementaux ou par des bailleurs, et ont ainsi reçu des unités (presses, unité de biodiesel) inadaptés à leur capacité de production et très souvent largement surdimensionnés, ce qui ne permet pas d'en tirer des enseignements exploitables.

Les conséquences pour l'étude sont à deux niveaux :

- **La typologie présentée est complète et détaillée**, notamment du fait de l'analyse historique récente de la filière. Elle présente cependant un **grand nombre de sous-types qui ne sont plus en activité** aujourd'hui sur le terrain. Ces modèles de filière ne peuvent pas être économiquement rentables et viables dans le contexte actuel (notamment prix du gasoil, faibles rendements de la plante, etc.). Leur description doit être comprise comme une capitalisation des essais infructueux, des erreurs à ne pas reproduire sauf changement majeur de contexte. Les opérateurs en activité se concentrent ainsi au sein de quelques sous-types proches du modèle « Agro-marchand » (A3a et b, M1 et 3 et C2).
- **La modélisation économique de chacun des principaux types**, est rendue compliquée et peu fiable du fait de la faible quantité de données accessibles et vérifiables. Le risque de proposer une modélisation basée sur un seul (2 au mieux) opérateur(s) par type réduit considérablement l'intérêt d'une telle opération.

Par conséquent, il a été décidé au cours de l'atelier de Bamako de **recentrer le travail de simulation économique sur un outil de simulation paramétrable** devant permettre de construire des modèles sur la base de choix stratégiques et économiques.

Plutôt qu'un outil grand public, stabilisé, conçu sur la base d'un nombre limité de types bien documentés, il s'agit désormais d'un outil flexible de simulation, avec des paramètres et variables qui resteront à affiner, et accessible aux utilisateurs experts qui conduisent les expériences en cours.

Cet outil pourra ainsi être utilisé par un groupe d'opérateurs ou par les membres du réseau Jatroréf pour **modéliser, sur la base d'hypothèses communes, le fonctionnement économique de la filière** et tester des hypothèses en amont, afin notamment de construire des plaidoyers à destination des pouvoirs publics, ou encore de postuler à des financements extérieurs.

Cet outil, joint au présent rapport, est accompagné d'un manuel d'utilisateur et pourra être mis en ligne afin d'être utilisé par le plus grand nombre.

SYNTHESE DES RESULTATS

En dépit des difficultés à recueillir des informations technico-économiques précises auprès des promoteurs des filières, l'étude a permis de construire une typologie détaillée – à dire d'acteurs – des filières Jatropha en Afrique de l'Ouest. La logique de cette typologie, les réflexions poussées sur les seuils technico-économiques et les choix technologiques et de structuration, et finalement sa confrontation avec la réalité des trajectoires historiques observées (succès relatifs, adaptation, faillites, abandons), ont permis de dresser un certain nombre de constats sur les filières Jatropha.

Ces constats ont servi de support aux discussions de l'atelier de Bamako sur les filières Jatropha, et ont pour beaucoup été entérinés par les acteurs des filières, représentatif de la diversité des initiatives étudiées¹.

Contexte général

- Contrairement aux prévisions initiales de certains acteurs, **il n'y a pas eu de flambée du prix du gasoil sur la période considérée** (en grande partie à cause de la stabilité de l'Euro et de la parité fixe avec le Franc CFA). Il semble également qu'un développement de la filière lié à ce seul facteur soit peu durable, notamment avec le risque de destruction du marché de la consommation énergétique dans les zones enclavées en cas de coût de l'énergie trop élevé. Certains opérateurs continuent cependant de parier sur cette tendance pour développer des capacités de production de graine, mais devront construire un mode de gouvernance solide, permettant de pérenniser leur approche.
- Les **contraintes sur les niveaux de rendements** sont apparues de plus en plus prégnantes et de mieux en mieux connues², et nous ont amenés à raisonner sur des hypothèses de rendement (non encore atteignable par tous, ni généralisable) de 0,5 t de graine de jatropha par équivalent hectare (bien éloigné des objectifs initiaux affichés par les porteurs de projets). Ceci a pour conséquence de:
 - Condamner de nombreux modèles de filière et notamment rendre non viable économiquement toutes les filières³ capitalistes (coûts d'opportunité du foncier, coût d'opportunité du travail et coût des investissements non supportables) ;
 - Eloigner pour longtemps l'idée d'une utilisation de l'huile de jatropha comme instrument d'une politique nationale d'autosuffisance énergétique ;
 - Ramener les enjeux de production agricole du jatropha (recherche/développement/structuration) au cœur des priorités pour tous les modèles de filière, et avant tous les enjeux industriels.
- **Le développement d'un accès à des marchés du carbone rémunérateurs est repoussé à un horizon lointain** (pas de décollage du marché, prix bas, montage coûteux des dossiers et accès non encore garanti pour les plus avancés). A court terme, le « sous-produit » crédit carbone doit être exclu de la réflexion sur la viabilité économique des filières Jatropha.

¹ Etat des Lieux et perspectives pour les filières Jatropha en Afrique de l'Ouest. Conclusions de l'atelier de Bamako sur les filières Jatropha, JatroREF, Septembre 2014

² Etude JatroREF sur les rendements, entretiens et observations en cours d'étude, consensus lors de l'atelier final.

³ Pour quelques-unes, qui ont déjà engagé de lourds investissements, des formes de pérennité sont possibles. Mais cela n'en fait pas des modèles économiquement viables (pas de retour sur investissements)

Conséquences immédiates sur les initiatives en cours

- Comme décrit précédemment, les visites de terrains ont permis de constater concrètement les **nombreux échecs, arrêts de fait et faillites des opérateurs**. De moins en moins d'opérateurs sont ainsi présents et actifs sur le terrain et présentent au final peu d'expériences viables et très peu d'expériences documentées sur l'ensemble des segments. De nombreux projets encore en activité sont également en limite de rupture et pourraient arrêter ou réorienter leurs activités dans un avenir proche (plusieurs projets ont ainsi été stoppés pendant la phase de l'étude).
- Les projets actifs et qui paraissent solides et viables aujourd'hui ont ainsi su **réorienter leurs objectifs et rechercher des solutions innovantes de rentabilité au sein de la filière Jatropa** : promotion des cultures associées, utilisation de la graine et de l'huile pour des filières non-énergétiques (notamment savon), valorisation des sous-produits, valorisation de l'impact environnemental, processus industriels exploitant des graines oléagineuses de plusieurs espèces,...
- Globalement, ces modèles les plus résilients se trouvent ainsi dans l'obligation de tracer un **chemin étroit de viabilité à court et moyen terme**, qui les éloigne parfois fortement des projets initiaux (abandon du marché national carburant pour le marché local d'huile qualité savon, mise en place d'une huilerie généraliste produisant de nombreuses huiles végétales en plus du Jatropa, etc.).
- On constate ainsi un **recentrage général des opérateurs actifs sur le terrain vers des stratégies de type « Agro-marchands »** ; à la fois de la part des modèles autarciques se retrouvant dans l'obligation de commercialiser de l'huile face à la difficulté de structurer une démarche de substitution énergétique dans le contexte actuel, mais également de la part des modèles capitalistes n'arrivant pas à atteindre les objectifs initiaux de production qui leur auraient permis d'atteindre des marchés nationaux ou internationaux de grande envergure.
- L'étude permet ainsi de mettre en évidence plusieurs facteurs clés qui conditionnent la viabilité des projets et donnent des pistes pour sécuriser l'avenir de la filière :
 - **Une exigence de spécialisation et de professionnalisation sur l'ensemble des 3 segments de la filière** (« approche globale » de la filière par l'opérateur, impliquant une maîtrise de la production de la graine, de la collecte - transformation et de la commercialisation). Les projets ayant intégralement sous-traité le segment production à des paysans ou à des organisations de producteurs avec un encadrement réduit et un appui minimal (se positionnant uniquement comme « acheteur de graine ») ont ainsi presque tous disparu et n'ont jamais réussi à obtenir des volumes suffisants leur permettant de rentabiliser leurs investissements.
 - **Un souci de développer des modes de gouvernance et de pilotage de la filière adaptés et bien ancrés localement**. La complexité et la multiplicité des facteurs de réussite obligent les opérateurs à développer des approches innovantes afin d'impliquer les populations au niveau local (communes ou petites régions). L'enjeu étant de structurer la production, la collecte et la transformation autour de problématiques énergétiques et socioéconomiques locales à moyen terme alors que le prix des graines de Jatropa reste peu rémunérateur à court terme par rapport à d'autres spéculations. Ce qui soulève un autre facteur de réussite, pour les projets eux-mêmes : la disponibilité des financements pendant une longue phase pilote.
 - **Une nécessité de construire avec les pouvoirs publics et les partenaires financiers** un discours commun et des politiques d'appui adaptés à la réalité des filières agro carburants : Les objectifs affichés au niveau national demeurent trop souvent irréalistes et les prises de position politiques éloignées des niveaux de production et de rentabilité des filières actuelles.

Sous-types de filières viables et encore actifs sur le terrain :

Les sous-types suivants sont les modèles de filières nous paraissant présenter le plus de potentiels de viabilité et ayant su s'adapter au contexte peu favorable de la filière (pour plus de détails, voir les présentations détaillées et les seuils techniques de chaque sous-type dans la suite du rapport) :

- **Sous-types A3a et A3b : Modèles Autarciques sous condition de rentabilité.**

Ces modèles de filière s'appuient sur une production et une transformation locales à destination d'un marché local pour l'Huile Végétale Pure (HVP). La commercialisation d'HVP vise des plateformes multifonctionnelles (PMF), des groupes électrogènes pour la production d'électricité rurale décentralisée (ERD) ou des moteurs fixes chez des meuniers (moulins et presses agricoles). Production et transformation peuvent être séparées (modèle A3a, la transformation étant confiée à une structure autonome privée) ou associées (modèle A3b, avec une programmation étroite géographique et organisationnelle), mais nécessitent dans les deux cas la mise en place d'une gouvernance locale pointue et sur le long terme permettant d'assurer un niveau de production correspondant aux besoins énergétiques.

Ces modèles peuvent évoluer – de manière temporaire plus ou moins longue – vers des modèles marchands, et procéder à la commercialisation d'huile (de Jatropha ou même d'autres cultures, avec utilisation de la presse comme huilerie généraliste) de manière à financer les investissements ou à attendre la mise en place de conditions de marché favorables à la stratégie initiale.

- **Sous-type M1 : Modèle Marchand, filière entrepreneuriale tournée vers la production.**

Ce modèle de filière repose sur la construction d'une relation de fidélité entre les producteurs et l'unité de transformation. L'objectif visé est que l'unité de transformation s'impose progressivement comme le partenaire incontournable des producteurs parce qu'elle est la seule à lui proposer un ensemble d'appuis, de services et de produits qui les intéressent. De manière réciproque, les producteurs sont en mesure d'assurer progressivement, en quantité et en qualité, l'approvisionnement en matière première de l'unité de transformation selon les besoins de celle-ci. L'investissement principal est ainsi ciblé sur la construction de cette relation, à travers des services d'appui et d'encadrement, la recherche de services permettant de fidéliser les producteurs (autres cultures de rente, mode de collecte innovant, rétrocession de sous-produits, etc.).

Le niveau de rendement réel des plants et l'efficacité de la collecte restent les principaux facteurs de réussite de ce modèle qui nécessite de prendre en charge des coûts importants de structure (encadrement et conseil, coût de la collecte).

De manière ponctuelle et dans un contexte de forte instabilité de la filière, où les principaux opérateurs ont disparu, un autre modèle marchand peut être présent, sans offrir pour autant de réelles garanties de durabilité et sans participer réellement à la structuration de la filière ni au développement de la production :

- **Sous-type M3 : Modèle Marchand, filière entrepreneuriale non spécialisée et opportuniste.**

Ce modèle de filière s'appuie sur une entreprise privée se basant sur une production entièrement externalisée (minimum d'appui et d'encadrement), collectée via un large réseau d'intermédiaires fidélisés dans le temps et intervenant à une grande échelle (échelle nation, voire sous-régionale). L'entreprise fonctionne comme un « acheteur de dernier recours » et cherche à collecter un maximum de graines via son réseau au coût le plus faible possible.

Le coût de la collecte (réduit à son maximum) et la faible qualité des graines collectées doivent être compensés par une démarche de transformation et de commercialisation diversifiée et évolutive (intégrant notamment d'autres produits agricoles, la valorisation des sous-produits et la recherche de marchés variés – HVP, savon, tourteaux, etc.).

Retour de la problématique de la production au centre des initiatives Jatropha

Il est apparu nécessaire de réintégrer dans le champ de l'étude l'approche système agraire et notamment la problématique centrale de l'élaboration et du niveau de rendement. Cette réalité est avant tout une contrainte majeure des opérateurs, qui avait rarement été prise en compte comme telle au démarrage des projets. Ceci pose des questionnements à tous les niveaux dont la plupart reste pour l'instant sans solution immédiate :

- **Sarclage** : Le nombre de sarclage et l'entretien des parcelles est une composante majeure du rendement. Cependant son coût (et notamment le coût d'opportunité de la main d'œuvre familiale en saison des pluies) est très défavorable si ramené au rendement réel et au prix de la graine. Dans ce contexte, quelles sont les voies d'intensification de la culture ? (Equilibres entre le temps des sarclages, l'objectif de rendement et le coût d'opportunité du travail). D'autant que seule la culture en milieu paysan (où le coût opportunité du travail et du foncier sont définis par le système agraire ambiant) semble rentable aujourd'hui et écarte le travail salarié (notamment dans les modèles capitalistes).
- **Récolte** : De la même manière, le temps passé pour la récolte (et donc son coût en travail) est aujourd'hui très défavorable au Jatropha lorsqu'on le compare aux autres spéculations (coût d'opportunité du travail relativement élevé). Compte tenu du faible niveau des prix d'achat du kilogramme de graine que la filière peut supporter, qui a intérêt à récolter au sein de la population agricole et comment inciter les paysans à multiplier les passages de récolte ? (Equilibre entre l'espoir de récolte, le prix du kilo de graine, le nombre de passage et le coût d'opportunité du travail paysan). Une des réponses apportée par certains opérateurs est de proposer un achat de graines régulier (même pour des faibles volumes) permettant de générer un revenu pendant la période de soudure (mais nécessitant une gestion de trésorerie complexe et de nombreux et coûteux déplacements). Une autre option est de procéder à des achats de graines humides et non décortiquées favorisant des livraisons plus régulières et moins coûteuses en main d'œuvre familiale, en jouant sur les besoins de trésorerie des familles en période de soudure et en mobilisant du travail dont le coût d'opportunité est plus faible (femmes, enfants, créneaux de temps de travail disponibles entre les tâches principales).
- **Modèle d'accompagnement** : Compte tenu du fait que l'étude montre clairement que la mise en place de dispositifs d'appui à la production apparaît comme un facteur clé de réussite des projets, plusieurs questions se posent en ce qui concerne la pérennité de leur financement : Comment assurer le coût de l'accompagnement des producteurs et quelle politique d'achat et d'appui à la plantation mettre en œuvre lorsque la production est fortement diluée sur le territoire ? On constate ainsi que certains promoteurs recherchent une concentration des parcelles viables le long des axes logistiques, ou s'appuient sur des organisations de producteurs déjà structurées sur une région homogène donnée.

Il apparaît ainsi que dans plusieurs systèmes de production en place, le Jatropha ne trouve sa place dans les systèmes paysans qu'en tant que culture de complément. Les modèles cherchant à le promouvoir comme culture principale et structurante de l'exploitation (comme peut l'être le coton par exemple) semblent voués à disparaître, principalement à cause de la rentabilité économique très faible de la culture comparée aux autres spéculations (marges brutes disponibles trop faible).

Le Jatropha peut par contre trouver aujourd'hui une place secondaire dans les systèmes de production paysans en apportant des avantages divers : économiques (compléments de revenu pendant la période de soudure), sociaux (génération de revenus pour la main d'œuvre familiale occasionnelle : enfants et femmes), diversification des revenus (à travers certains sous-produits comme le savon), gestion des terroirs (délimitation des parcelles), environnementaux (agroforesterie et restauration des sols), etc. ... en attendant éventuellement de trouver un jour une place plus structurante et de contribuer significativement au mix énergétique des régions rurales ayant fait le choix d'investir durablement dans sa culture et de maintenir en vie un stock suffisant de plants.

1 - Caractérisation de la typologie de rang 1 (Catégories de filières)

1 - Caractérisation de la typologie de rang 1 (Catégories de filières)

Il s'agit, à ce niveau, de distinguer les différents modèles de filières en s'attachant à quelques grands facteurs qui vont conditionner leur structuration, leurs principales contraintes et leur mode de gouvernance, dans une perspective de viabilité économique et de stabilité organisationnelle à terme de la filière.

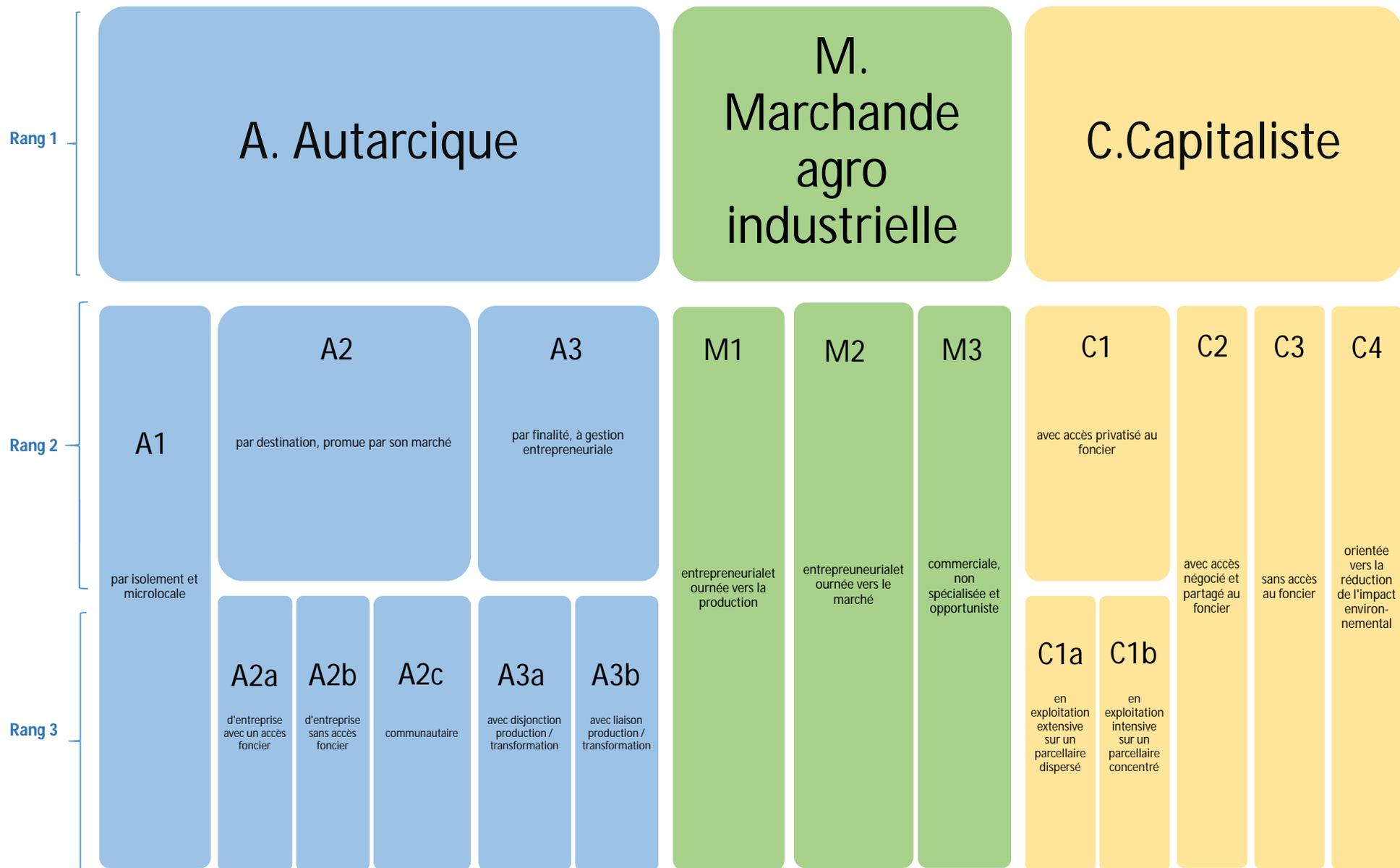
Cette viabilité économique et organisationnelle dépendra tout particulièrement de la capacité de la filière à maîtriser les risques de production et les risques de marché en développant une structure (articulation entre les acteurs, de la production à la mise en marché) et une coordination d'ensemble adaptées. La maîtrise de ces risques (de production et de marché), qui permet de relier la production au marché, est une condition de la viabilité économique et organisationnelle de la filière.

A ce stade, les facteurs suivant ont été retenus :

- Modèle de production de la graine de jatropha promu. La disponibilité attendue des graines, en quantité et en qualité, étant bien sûr un préalable au développement de la filière et à la reproduction éventuelle de son modèle économique.
- Nature du marché ciblé : besoins énergétique locaux, marché régional/national de la graine de jatropha, marché international de huiles,...
- Nature du promoteur de la filière, à l'issue des phases projet : société privée à capitaux, entrepreneur privé, acteurs locaux,
- Importance et concentration des investissements engagés

Il se confirme, à l'issue du travail de terrain, et conformément aux hypothèses de départ, que l'on peut distinguer **trois grandes catégories de types de filières** :

- les filières autarciques,
- les filières marchandes agroindustrielles, et
- les filières capitalistes.



Catégorie A. - Les filières autarciques

Des filières orientées sur la satisfaction des besoins énergétiques locaux, avec une gouvernance assujettie à cet objectif.

Rationalité

En raison de l'enclavement (absence de réseau électrique, distance à la station-service la plus proche, praticabilité des axes routiers, coût réel des hydrocarbures disponible sur place), le contexte est celui d'une grave pénurie énergétique locale. Cette pénurie énergétique pouvant être d'ores et déjà constatée ou bien anticipée. L'anticipation porte sur l'accroissement du prix des hydrocarbures sur les marchés mondiaux et sur le renoncement à des politiques énergétiques coûteuses pour le budget des états. On aurait alors un scénario d'abandon progressif des subventions des états aux hydrocarbures (abandon de la péréquation géographique imposée aux compagnies pétrolières en faveur des zones rurales) et des subventions en faveur du bas prix de l'électricité distribuée en zone rurale là où des réseaux publics ou privés de distribution existent.

Les conséquences de cette pénurie énergétique sont bien connues : maintien des populations dans une situation de grande pauvreté (absence de force motrice disponible qui impose de réaliser manuellement la première transformation des produits agricoles et qui entretient une faible productivité des activités agricoles, absence de développement économique, absence d'accès à la lumière, à l'énergie électrique,...).

L'enjeu pour ces filières autarciques est donc d'apporter une réponse à la pénurie énergétique locale des zones enclavées, autrement dit de chercher à satisfaire les besoins énergétiques locaux.

Dans ce contexte, l'exposition au marché et à l'accroissement des prix des hydrocarbures est plutôt vue comme une menace sur la maîtrise du risque de production : menace d'une trop forte croissance de la demande de graine de jatropha susceptible d'aspirer la production localement disponible loin des zones visées. Pour contrer cette menace, le fonctionnement du libre marché ne suffisant pas, il convient d'ancrer localement la gouvernance de la filière, afin de s'assurer que la production lorsqu'elle sera disponible servira bien en priorité à résoudre la question de la pénurie énergétique locale.

Structuration

Les schémas de structuration sont variables, mais ce qui ressort de manière générale, c'est l'organisation de filières courtes, ou de proximité, développée à une échelle locale, qui traduisent la recherche d'une gouvernance pilotée par les consommateurs des services énergétiques, ou leurs représentants.

Le dimensionnement de la filière tend à être raisonné par l'aval, c'est-à-dire en fonction des besoins énergétiques solvables, correspondant à une consommation d'HVP, dans une zone donnée. L'enclavement énergétique tenant une place importante dans le choix de la zone.

Caractéristiques générales des segments de la filière

- La production

Les volumes de production visés, même s'ils peuvent être significatifs, demeurent limités à raison de l'estimation des besoins énergétiques locaux.

Les systèmes de culture du jatropha promus cherchent à s'insérer dans les systèmes de production ambiants, développés par les exploitations familiales. Ils endossent les contraintes de ces systèmes de production, quitte à renoncer à certains niveaux de performance technique (production disponible, récoltée et collectée par plant), et économique (densité de graine de jatropha disponible dans le bassin de production, prix payé par kilo de graine).

- **La transformation**

La finalité principale de l'unité de transformation développée est la production d'agro carburant à base de jatropha (HVC). On recherche un coût de production le plus faible possible, et on se projette sur des volumes en rapport avec la demande locale en agro carburant et les capacités locales de production.

- **La commercialisation**

Les marchés ciblés sont relativement peu concurrentiels, voire entièrement captifs. Toutefois cela ne signifie pas qu'ils sont à l'écart des lois du marché. La capacité de ces filières à payer au producteur la graine à un prix attractif par rapport à ce qu'il obtient de ses autres productions et par rapport à des acheteurs concurrents demeure critique. De même la capacité de ces filières à délivrer un agro carburant compétitif (HVC), en tout temps, par rapport aux alternatives concurrentes (gasoil, pétrole lampant, électricité) est cruciale pour leur viabilité économique à terme.

Catégorie M. - Les filières agroindustrielles marchandes

Des filières adossées au potentiel économique des produits du jatropha, sur les marchés régionaux ou nationaux, avec une gouvernance autonome et flexible qui s'inscrit dans une logique entrepreneuriale.

Rationalité

La tension croissante sur les marchés des agro carburants mais également sur les huiles alimentaires, qui touchera également des pays d'Afrique de l'Ouest et du Centre, est susceptible d'ouvrir des opportunités économiques pour les entreprises agroindustrielles qui auront été capables de rendre disponible des agro carburants à base de jatropha (HVP, HVC, biodiesel,..) qui semblent les plus prometteurs, et plus généralement des huiles non alimentaires (HVP) dans les pays concernés.

L'enjeu principal pour ces filières agroindustrielles marchandes est de développer un modèle économique compétitif et économiquement viable sur le marché régional et national des agro carburants à base de jatropha.

Dans ce contexte, tout accroissement de la demande en agro carburant à base de jatropha à prix élevé, est une opportunité susceptible d'accroître les chances de viabilisation du modèle. Cette demande pouvant être locale (HVC pour une clientèle de proximité), mais également plus régionale (substitution du biodiesel au gasoil dans les véhicule diesel). A côté de ces opportunités offertes par le marché, une gouvernance entrepreneuriale de la filière peut assurer le maximum de réalisme dans les choix techniques et économiques ainsi qu'une bonne souplesse d'adaptation aux changements du contexte.

Structuration

Des stratégies divergentes de recherche de la viabilité économique, objectif premier, existent. Toutefois, ce qui est commun à tous les types de filières de cette catégorie, c'est une gouvernance (coordination de la filière) assumée par l'acteur dominant de la filière situé au niveau du maillon de la transformation. Celui-ci peut faire le choix d'une association plus ou moins grande des producteurs à la gestion de l'unité de transformation et à la gouvernance de la filière. Toutefois, c'est lui qui garde la main.

La dimension de la filière projetée – au moins initialement – n'est pas en rapport direct avec les éventuelles limites du marché ou la production. Elle se raisonne sur l'équipement industriel de transformation envisagé, les ressources disponibles et les capacités de gestion de l'entreprise et de ses activités. Cette dimension est susceptible d'évoluer rapidement en cas de rentabilité avérée du modèle.

Caractéristiques générales des segments de la filière

- La production

Jusqu'à présent, dans la mesure où elles s'adressent à un marché potentiellement illimité, le développement réel des filières de cette catégorie demeure limité par le développement de leurs capacités de production ou de collecte de la graine de jatropha.

Toutefois, les promoteurs de ces filières n'envisagent pas d'investir directement dans la production (régie), ce qui conduirait à un changement d'échelle dans le niveau des investissements requis, et à un changement de finalité. Il s'agit plutôt d'encourager, de promouvoir et de soutenir une production locale de jatropha développée par les exploitations familiales en place. Si l'entreprise transformatrice pourrait avoir intérêt à acquérir la graine au meilleur prix pour assurer sa propre rentabilité, il apparaît que l'équilibre entre imposer un prix modéré au producteur dans l'intérêt de l'entreprise et lui offrir un prix rémunérateur susceptible de favoriser l'accroissement des volumes de production disponible est extrêmement difficile à trouver.

Les systèmes de culture du jatropha promus doivent donc s'insérer dans les systèmes de production des exploitations familiales en place. Et le développement de ces systèmes de culture reste dépendant de l'intérêt des exploitations à s'en emparer, de leur capacité d'investir et de prendre des risques pour une culture commerciale et pérenne, tandis que leurs priorités demeurent la plupart du temps alimentaires et de court terme.

- **La transformation**

La transformation de la graine de jatropha a été initiée dans la perspective du marché des agro carburants. Les équipements installés ont été choisis pour leur efficacité économique supposée pour exploiter ce marché.

Toutefois, si les contraintes de viabilité économique l'exigent, la transformation de la graine de jatropha pourrait être réorientée pour améliorer la rentabilité de l'opérateur de la transformation. Cela peut passer par l'utilisation d'autres graines dans le processus de transformation pour réduire les coûts fixes (de transformation mais aussi de promotion de la production), ou par des valorisations différentes ou complémentaire de la graine et plus généralement du fruit.

- **La commercialisation**

Initialement, la question de la commercialisation semblait être la moins difficile des questions à régler dans le cadre du développement des filières agroindustrielles marchandes, tant le marché des agro carburant apparaissait prometteur.

Les principaux débouchés envisagés étaient ceux de l'HVP, pour une utilisation dans des moteurs fixes, ou à terme dans des moteurs adaptés de matériels roulant ; et le biodiesel qui est substituable au gasoil et dont l'écoulement est supposé aisé. L'HVP est plus exigeant en termes de développement du marché (standard, formation des utilisateurs, adaptation des moteurs), tandis que le biodiesel est surtout exigeant au niveau du processus de transformation (exigence de maîtrise technique et niveau plus élevé des investissements). Dans tous les cas de figure, le marché initial visé est celui des agro carburants.

Dans le contexte actuel, il apparaît que la disponibilité – insuffisante - des volumes de graine à transformer, et l'étroitesse des marges possibles amènent à explorer toutes les pistes possibles de valorisation du fruit de jatropha et de ses sous-produits. Pour chacun d'eux la question se pose désormais du meilleur marché possible, voire de la meilleure niche commerciale.

Catégorie C. - Les filières capitalistes

Des filières dont l'importance des investissements impose une logique de sécurisation du retour sur investissement à court/moyen terme

Rationalité

La tension durable sur les marchés des agro carburants, au niveau international, est alimentée en particulier par les politiques favorables des pays développés (quotas d'introduction des agro carburants en pourcentage de la consommation totale d'hydrocarbure en Europe notamment) qui confortent l'idée d'une tendance durable et d'un marché international immense. Dans le même temps, le jatropha fut présenté (jusqu'en 2010 environ) comme une plante capable de se développer dans des terres peu fertiles et dans des climats soudano sahélien. Enfin, les caractéristiques de la graine sont prometteuses (taux d'huile et qualité d'huile), et, en l'absence de référence locales validées, les espérances de rendements en Afrique de l'Ouest et du Centre sont élevées.

Enfin, dans certains pays comme le Sénégal, des politiques nouvelles favorables aux investisseurs en général et au développement des agro carburants sont promues. La disponibilité en terres agricoles non exploitée est mise en avant par certains gouvernements. Et l'utilisation d'agro carburants à base de jatropha est sérieusement envisagée en substitution partielle aux importations d'hydrocarbures dans certaines politiques énergétiques nationales.

Dans ce contexte, des investisseurs internationaux, potentiellement capables de mobiliser des capitaux importants, décident d'investir dans le développement de filières jatropha, en pariant sur la disponibilité des terres (ou de la graine), les qualités de la plante et la promesse d'un marché rémunérateur quasi illimité. Les risques (nouvelles filière, risques pays) apparaissent comme largement compensés par l'espoir d'un retour rapide sur l'investissement et l'opportunité de s'imposer comme un acteur dominant dans un secteur émergent. Ils semblent également minorés par l'existence d'un ou plusieurs partenaires qui ajoutent à la valeur ajoutée du projet : connaissance des filières énergétiques alternative en Europe, expérience d'investissements agroindustriels comparables dans d'autres régions du monde, expérience dans la recherche agronomique sur le jatropha, stratégie pour développer un accès au foncier,...

L'ambition est d'arriver, par le traitement de volumes très importants, à minimiser les coûts de production et de transformation dans une logique d'économie d'échelle. Ce qui donnerait à la filière un avantage comparatif pour acquérir la graine à un prix plus élevé que la concurrence et délivrer un produit meilleur marché.

Structuration

Au vu des capitaux investis, ou qu'il est envisagé d'investir, l'objectif premier de la structuration est de répondre à l'enjeu de sécuriser la viabilité économique et le retour sur investissement. L'entité économique (le plus souvent une société anonyme) s'appuie – théoriquement¹ - sur une équipe d'encadrement qui regroupe les différentes compétences : gestion (économique, comptable et financière) de la société et mobilisation des capitaux, gestion de l'accès au foncier et des relations avec les autorités locales et nationales, recherche agronomique et développement de la production, gestion de l'unité industrielle, commercialisation.

¹ Dans les faits, nous avons rarement rencontré d'équipes aussi complètes : par prudence des investisseurs et premiers retours d'expérience alarmistes qui ont pu maintenir le projet dans un état embryonnaire, ou plus prosaïquement par amateurisme. Souvent une même personne assume plusieurs de ces compétences, avec plus ou moins de bonheur.

Cette équipe d'encadrement, s'appuie sur des équipes techniques (encadreurs, agents et ouvriers) spécialisées selon les mêmes catégories de compétences. La filière elle-même s'articule principalement autour d'une unité de production agricole et d'une unité industrielle et commerciale, intégrées au sein de la même entité juridique.

Caractéristiques générales des segments de la filière

- La production

Comme nous le verrons en détail plus loin, c'est dans la stratégie de développement de la production que les stratégies divergentes le plus.

Toutes les modèles de filières capitalistes développés ont en commun le besoin de volumes de production importants, capables de rentabiliser les investissements consentis dans le développement de la production et les capacités de transformation. : Plus de dix mille tonnes de graines par an. Mais, sauf à investir massivement dans un système de production en régie très intensif, le niveau de production par hectare est très décevant et les performances réalisées en termes de volume global de production disponible sont en général très loin de ces objectifs ; d'au moins deux ordres de grandeur.

On rencontre donc trois cas de figure : i) ceux qui n'ont pas développé de capacité de production et n'ont aucun accès réel à la graine de jatropha ; ii) ceux qui ont développé des modèles de production intensifs en régie mais achoppent sur les coûts de production agricoles et iii) ceux qui ont développé des modèles de production en régie à coûts réduits mais achoppent sur le niveau beaucoup trop faible des rendements.

Tous ont donc échoué à ce stade sur les modèles de production. La construction d'une troisième voie qui réaliserait une production intensive de jatropha dans des conditions de coûts réduits grâce à une insertion dans les systèmes de production des exploitations familiales demeure expérimentale.

- La transformation

Les modèles de filière capitaliste ont misé sur des équipements de trituration à haut rendement, en termes de capacité par jour et de taux d'extraction d'huile. Il s'agit là encore de tirer profit des économies d'échelle pour réduire les coûts unitaires de transformation et accélérer le retour sur investissement. Cependant, à ce jour, aucun n'a encore eu l'occasion de fonctionner tant les volumes de production disponibles sont sans rapport avec les capacités des huileries. Et ceux qui ont des capacités installées sont contraints de les maintenir à l'arrêt complet.

- La commercialisation

A ce stade les schémas de commercialisation sont purement spéculatifs. Les réalités observées sur le terrain ne permettent de tirer aucun enseignement sur ce point. Soit la production est totalement absente. Soit la production disponible demeure encore très insuffisante et a été utilisée pour des tests de transformation ou a été cédée à d'autres opérateurs relevant de la catégorie des filières marchandes ou autarciques pour lesquelles elles peuvent représenter un approvisionnement complémentaire utile de matière première (livraison de graine décortiquées).

2 - Caractérisation de la typologie de rang 2 (Groupes de filières)

2 - Caractérisation de la typologie de rang 2 (Groupes de filières)

Il s'agit à ce niveau, et sans détailler encore la caractérisation de chaque type de filière, de différencier au sein de chacune des trois grandes catégories, plusieurs groupes de filières qui peuvent faire l'objet d'une comparaison commune au sein même du groupe.

Pour cela nous nous intéresseront à trois grands facteurs :

- L'orientation retenue en matière de gouvernance et de coordination de la filière ;
- La stratégie de maîtrise des risques de production ;
- La stratégie de maîtrise des risques de marché.

Groupe A1 – Filières autarciques par isolement, micro locales

Promue à une échelle villageoise ou familiale, il s'agit d'une « filière » micro locale. Sa très petite dimension lui ouvre en particulier un potentiel de développement dans les villages les plus isolés des zones enclavés. En raison des exigences de pureté l'HVB ne peut concurrencer le gasoil. Toutefois, là où le prix au détail du pétrole lampant est plus élevé que partout ailleurs, on peut imaginer qu'il y aurait de la place pour un agro carburant produit de manière totalement autonome : l'HVB extrait manuellement à partir de la graine de jatropha. D'autant que dans ces zones là il est probable que les coûts d'opportunité du travail paysan et du foncier soient moindres.

Gouvernance

Sa mise en œuvre est sous la seule responsabilité de ses utilisateurs directs (familles éclairées avec des lampes à pétrole fonctionnant au jatropha en particulier). Consommateurs et producteurs sont du même village voire de la même famille. Il s'agit d'un système de production assurant l'autofourniture d'une famille paysanne – d'un village – en énergie. La réplication potentielle du modèle est son principal intérêt, car en cas de viabilité, il serait susceptible d'alimenter le développement de la culture du jatropha et de son utilisation à grande échelle. Ce n'est pas à proprement parler dans une problématique de gouvernance de filière. Il y a une multitude de centres de décisions autonomes. Et en parallèle des acteurs publics (recherche, vulgarisation) susceptibles d'accélérer la diffusion d'une innovation si elle s'avère pertinente.

Le potentiel de réplication du modèle (diffusion de l'innovation) doit être apprécié sous deux angles. : Sa viabilité économique, sa viabilité technique y inclus l'accès à des technologies adaptées aux familles paysannes

Stratégie de maîtrise des risques de production et de marché.

Dans des circuits aussi courts, ces questions se posent de manière particulière : l'investissement dans l'équipement de pressage manuel peut-il être rapidement amorti, en s'appuyant par exemple sur la production des haies préexistantes en phase initiale ? Les marges dégagées par le pressage sont-elles suffisantes pour assurer un prix rémunérateur de la graine au producteur et l'engager dans une dynamique de plantation, sachant que la plantation demeure un investissement à moyen terme ?

Groupe A2 – Filières autarciques par destination, construite par son marché

Il s'agit d'un groupe de filières pour lequel l'initiative du développement de la production de Jatropha, et plus largement de la mise en place d'une filière, relève d'un acteur qui recherche une autonomie énergétique. Il s'agit principalement de substituer de l'HVC au gasoil consommé par des moteurs fixes. La finalité de ces filières est d'approvisionner un acteur unique, qui est à la fois le consommateur de la production et le promoteur de la filière. Elles sont donc autarciques par destination. De plus, c'est ce même acteur qui prend en charge la trituration de la graine. Il y a donc superposition des rôles de promoteur de la filière, de transformateur et de consommateur du produit final principal, l'HVC.

Gouvernance

La planification du développement et la coordination de la filière est prise en charge par le consommateur de la production – ou par un opérateur tiers qui agit à sa place - dans une relation de proximité avec les producteurs.

Stratégie de maîtrise des risques de production

Lorsque la production est une activité portée par le promoteur de la filière lui-même, la question du développement de la production en lien avec la consommation devient une question de maîtrise technico économique de la production du jatropha, ce qui ne va cependant pas de soi.

Lorsque la production est une activité portée par des exploitations familiales installées dans la zone d'influence du promoteur de la filière, ceux-ci n'échappent pas aux logiques du marché. En plus des problématiques technico-économiques de la production du jatropha, il faut donc prendre en compte l'intérêt des producteurs à privilégier d'autres productions plus intéressantes pour lui (valorisation de son travail, de son capital et de son foncier), voire à privilégier d'autres acteurs. La finalité autarcique de la filière n'exclut donc pas qu'elle puisse être déstabilisée par son environnement économique (prix de la graine du jatropha, prix des autres produits agricoles notamment).

Stratégie de maîtrise des risques de marché

En théorie, dans une telle organisation, le marché est réservé puisqu'il est le promoteur et le consommateur final de la filière.

Toutefois, nous avons vu que lorsque la production est assurée par des exploitations familiales, il est possible que celle-ci fasse défaut. Dès lors, le promoteur lui-même peut être contraint de se replier sur d'autres sources d'approvisionnement, notamment en gasoil, revenant ainsi à la situation initiale. Un tel retour à la situation initiale peut également se produire si le prix de revient soutenable (pour le producteur et le transformateur) de l'HVC n'est pas compétitif avec le prix du gasoil.

Le développement des « filières autarciques par destination » n'échappe donc pas à la nécessaire compétitivité de la filière par rapport à son environnement : compétitivité des systèmes de culture du jatropha en référence aux systèmes de production ambiants, et compétitivité de l'HVC en référence principalement au gasoil.

Groupe A3 - Filières autarciques sous contrainte de rentabilité

Ce sont des filières qui se donnent pour finalité de satisfaire à terme les besoins énergétiques locaux de zones enclavées, tout au moins de certaines catégories d'acteurs locaux. Elles n'ont pas l'ambition de commercialiser les produits du jatropha au-delà de ce périmètre. En ce sens, on peut donc les considérer comme autarciques. Et leurs promoteurs se reconnaissent dans cet adjectif. Toutefois, elles agissent à une échelle trop importante pour espérer fonctionner en vase clos, notamment en ce qui concerne la production.

Par ailleurs, les investissements requis pour l'extraction, exigent une stratégie de viabilisation (technique, économique, sociale et organisationnelle) de l'unité d'extraction. Cette stratégie suppose une autonomie de gestion (souplesse et réactivité), une participation de l'exploitant au capital de l'unité (responsabilité et sécurisation de l'investissement) et une intégration des compétences techniques nécessaires (exploitation et entretien de la presse en tant qu'équipement technique ; maîtrise, suivi et contrôle de la qualité des produits et sous-produits de la transformation). L'unité de transformation n'échappe donc pas à une gestion entrepreneuriale.

Bien qu'elle vise à satisfaire un marché (besoin en énergie local), dans une logique autarcique, elle n'échappe pas à la nécessité d'être rentable et demeure confrontée à une logique économique et concurrentielle à son amont (prix de la graine payé aux producteurs), pour elle-même (performance technico économique) et à son aval (prix de vente de l'HVC au regard des autres carburants). Au-delà des finalités, la réalité de l'économie de marché les rattrape.

Gouvernance

La gestion entrepreneuriale de l'unité de transformation par un acteur dominant de la filière et l'exposition de la filière aux prix du marché (graine et huiles de jatropha), sont deux facteurs susceptibles d'orienter l'ensemble de la filière vers une recherche prioritaire de profitabilité. Et cela y compris en changeant de clientèle, ce qui serait une rupture avec la finalité assignée par leurs promoteurs.

Aussi observe-t-on des modèles de gouvernance que l'on pourrait qualifier de mixte. Ces modèles tentent d'associer, dans la gestion de l'unité de transformation, un investisseur porteur d'une vision entrepreneuriale et un représentant de l'intérêt des consommateurs de services énergétiques.

Stratégie de maîtrise des risques de production

Le dimensionnement de la filière se construit principalement de l'aval vers l'amont : détermination des besoins énergétiques (du marché local) solvables et dimensionnement de l'unité d'extraction d'abord. Ensuite, planification des plantations à promouvoir auprès des exploitations familiales pour développer un bassin de production suffisant pour permettre une utilisation rentable de la presse qui demeure le plus gros investissement des huileries.

Mais, en l'absence de maîtrise du comportement agronomique de la plante, et sous la contrainte d'un prix d'achat de la graine qui reste trop faible pour vraiment séduire le producteur, le volume de collecte demeure incertain, voire imprévisible. Ce qui menace la viabilité de la filière.

Stratégie de maîtrise des risques de marché

Parce que la vocation de ces filières est autarcique, la production de biodiesel n'a pas été envisagée et le produit final de la filière est l'HVC. Dès lors les enjeux principaux de sécurisation du marché portent sur la capacité à délivrer un produit normalisé et stable, reconnu et différencié par la clientèle, garanti par un standard national. Il faut encore que les clients soient informés des qualités spécifiques du produit et formés à son utilisation.

Le prix du gasoil à la pompe, mais surtout le prix disponible chez le client au détail (zones enclavée), demeure in fine le juge de paix incontournable.

Groupe M1 – Filières entrepreneuriales, tournées vers la production.

Dans ce type de filière agroindustrielle marchande, la sécurisation de l’approvisionnement en graine est placée au centre de la stratégie. La disponibilité de matière première (graine de jatropha) est perçue comme étant le premier facteur limitant du développement de la filière. Aussi l’essentiel de l’effort doit-il être porté sur la structuration de la filière aux fins de promouvoir la production chez les exploitations familiales et d’assurer ensuite le captage de cette production par l’unité de transformation. Cela suppose des investissements de long terme, qui sont exposés à deux menaces majeures : des systèmes de culture du jatropha insuffisamment intéressants pour les producteurs (pas de développement de la production) et le captage de la production par des acheteurs concurrents auprès de producteurs infidèles.

Gouvernance

La gouvernance de la filière est aux mains de l’entité économique qui gère à la fois l’unité de transformation et le dispositif d’appui à la production. Les actionnaires de cette entité économique assument donc seuls, in fine, la gouvernance de la filière. Il n’y a pas de structuration forte des producteurs : l’investissement de l’entité économique étant déjà très vulnérable au volume de collecte, susciter une forte structuration des producteurs reviendrait à leur abandonner un pouvoir de négociation très important. Par ailleurs, l’expérience a montré que dans ces zones où le niveau d’illettrisme est élevé, l’appui à la structuration des producteurs est un processus long, devant être relancé en permanence et pourtant fragile. Dans un tel contexte il est logique qu’une entité économique privée se concentre sur une structuration des producteurs qui lui permette de transférer à ceux-ci des fonctions coûteuses : suivi de parcelles, vulgarisation à la base, premier niveau de collecte.

Stratégie de maîtrise des risques de production (A remettre partiellement ailleurs)

Sans accès au foncier, la contrainte la plus forte du modèle est clairement la sécurisation de l’accès à la production de graine de JC en quantité et en qualité suffisante. Celle-ci ne peut que reposer sur les exploitations familiales environnantes. Et l’entreprise ne dispose initialement que de la rémunération de la graine pour encourager les producteurs.

Il importe donc de choisir tout d’abord une zone d’implantation appropriée que l’on pourrait définir par les critères suivant :

- Densité suffisante d’exploitations agricoles : trop élevée, elle accroît le coût d’opportunité du foncier ; trop faible, elle accroît les coûts d’appui/encadrement et peut rendre la disponibilité du travail aléatoire.
- Zone agro écologique : trop humide, elle accroît les risques de maladies et de parasitisme ; trop sèche, le JC lui-même pourra résister mais au prix d’un rendement moindre (perte rapide des feuilles, affaiblissement des plants face au parasitisme...)
- Développement économique : économie agricole trop prospère, l’intérêt économique du JC sera faible au regard des autres cultures possibles (ex : zone soudano guinéenne), et les paysans n’opteront pas pour le JC ou l’abandonneront rapidement) ; trop pauvre, les producteurs ne seront pas prêts à investir dans une plantation aux revenus différés pendant que la sécurité alimentaire de l’année suivante est la préoccupation principale de tous.

L'expérience des années passées (2008-2013) montre que les choix des promoteurs¹des filières tendent à se concentrer sur les zones cotonnières. Et plus particulièrement sur les zones situées plutôt sur les marges des zones cotonnières (zone de pénétration de la production cotonnière, mais pas trop densifiée) afin d'éviter la concurrence trop frontale avec les systèmes de production cotonniers, qui condamnent les systèmes de culture du JC en parcelle (plantations en cultures pures, ou plantations en cultures associées trop dense en JC).

Toutefois un choix judicieux de la zone d'implantation et la rémunération de la graine ne suffisent pas à assurer un développement rapide de la production et à sécuriser la collecte.

Aussi, dans ce modèle de filière, et en l'absence d'autres retours (services énergétiques par exemple) pour les producteurs, la stratégie générale suivie est celle de la construction d'une filière intégrée, c'est-à-dire qui inclus, en sus de la rémunération de la graine, un ensemble de services d'appui aux producteurs : conseils, vulgarisation, recherche, intrants, retours de sous-produits, développement de cultures complémentaires, crédits, appui organisationnel.

Il s'agit de développer une dépendance réciproque, autour de quelques productions si possible captives et complémentaires (complémentaires d'un point de vue agronomique pour le producteur et d'un point de vue industriel pour le promoteur).

Cette stratégie, qui s'appuie sur une connaissance fine du fonctionnement des exploitations agricoles familiales, ne peut se construire que sur le long terme (ce qui implique une grande capacité d'investissement et une stabilité de l'environnement politique et économique) et en s'appuyant sur une (des) production(s) qui possèdent un potentiel commercial important et durable.

Cette stratégie n'est pas sans rappeler ce qui a pu se faire à partir des années quatre-vingt sur des filières telles que le café ou le coton. Or, avec le JC, on s'approche de la complexité d'une filière telle que le café (besoin de recherches agronomiques sur plus d'une décennie, exigences techniques de la récolte, culture pérenne) tout en s'appuyant sur des revenus qui s'avèrent bien inférieur à celle du coton. Adapter un dispositif d'appui et des investissements industriels dans des conditions économiques aussi serrées est un défi. Et l'ensemble n'est pas à l'abri d'acheteurs plus opportunistes, capables de varier leurs volumes d'achat selon les productions et les cours de l'année, comme cela se pratique dans des filières de produits de cueillette telle que le karité.

Stratégie de maîtrise des risques de marché

La production de biodiesel n'est pas envisagée en première intention, car les volumes des marchés de l'HVC semblent suffisant dans un premier temps et que la contrainte sur le développement de la production est jugée prééminente.

On retrouve donc, pour ce qui concerne l'HVC, les enjeux déjà développés pour les modèles A3, de développer un produit normalisé et stable, reconnu et différencié par la clientèle, et sécurisé par un standard national. Au-delà, le marché reste toutefois à développer progressivement puisqu'il s'agit d'un produit nouveau qui n'est donc pas connu et maîtrisé par sa clientèle potentielle. L'indicateur couperet reste le prix du gasoil, même si pour certaines niches des marges de prix supplémentaires sont possibles : zones enclavées, certaines catégories de client².

Enfin, la stratégie d'intégration se renforce par la valorisation des sous-produits à destinations des producteurs (à la fois fournisseurs et clients), qui peuvent aussi représenter un marché protégé.

¹ Les modèles capitalistes, en recherche de terres cultivables en zone de déprise agricole, pour un accès au travail et au foncier à meilleur coût, ont plutôt ciblé les zones arachidières (en déprise après la grave crise traversée par les anciennes filières arachidières).

² Moteurs de motopompe fixes des exploitants aurifères artisanaux par exemple.

Groupe M2 – Filières entrepreneuriales, tournées vers le marché (spécialisées et partenariales)

Dans ce type de filière agroindustrielle marchande, la stratégie est de s'appuyer sur un marché large et rémunérateur qui pourra servir de moteur pour la filière. Le biodiesel, produit stable, homogène au diesel et donc facile à écouler auprès d'une large gamme de client est privilégié. Aussi l'essentiel de l'effort doit porter sur une unité de transformation performante (productivité, rendement énergétique, qualité du produit final). Il ne s'agit toutefois pas de construire une grande unité de production capitaliste, car même si elle peut s'appuyer sur un montage actionnarial complexe, l'entité économique centrale doit rester à taille humaine dans une logique entrepreneuriale.

En s'appuyant sur un marché déjà mature, comme l'est celui du diesel en comparaison avec celui de l'HVC, et des coûts d'exploitation limités, ce modèle de filière se donne potentiellement les moyens d'offrir d'emblée à tous les producteurs de graines un prix attractif. Cela est susceptible de promouvoir un essor rapide de la production, mais aussi de sécuriser la collecte à moyen terme en le protégeant des concurrents (l'avance technologique lui donnant une plus grande puissance d'achat). Il permet par ailleurs de prendre en charge plus facilement et plus rapidement le coût d'un indispensable dispositif d'accompagnement des producteurs.

L'unité de transformation doit toutefois demeurer à taille humaine, dans une logique entrepreneuriale, tout en restant de taille humaine dans une perspective entrepreneuriale.

Toutefois, puisque la production reste prise en charge par des exploitations familiales, ces investissements demeurent exposés à deux menaces : une production – et donc une collecte de graine insuffisante – et le captage de la production par des acheteurs concurrents auprès de producteurs infidèles. Ces acheteurs pouvant déstabiliser le modèle en s'appuyant sur d'autres débouchés que les agro carburants : marché des semences de JC, savonnerie, activités spéculatives...

Gouvernance

La gouvernance de la filière demeure aux mains de l'entité économique qui gère à la fois l'unité de transformation et le dispositif d'appui à la production. Les actionnaires de cette entité assument donc in fine la gouvernance de la filière.

Pour se concentrer sur son métier – la fonction de transformation et de commercialisation - l'entité économique peut avoir intérêt à s'appuyer, dans une logique partenariale, sur une structuration forte des producteurs qui seront encouragés à assumer en autonomie la fonction de production.

Pour sécuriser la filière, cette autonomie peut être contrebalancée par une participation des structures des producteurs au capital de l'entité économique, qui lie les intérêts des producteurs et du transformateur.

Stratégie de maîtrise des risques de production

Sans accès au foncier, l'incertitude la plus forte du modèle demeure la sécurisation de l'accès à la production de graine de JC en quantité et en qualité suffisante, qui repose sur les exploitations familiales environnantes. En effet, si les inconnues peuvent être nombreuses sur le modèle industriel, elles sont plus importantes encore en ce qui concerne la production. Mais plus encore, le niveau et la qualité de la production peuvent être soumise à des facteurs qui échappent totalement au contrôle de l'entreprise formatrice : climatiques, économiques, sociaux, sanitaires,...

L'internalisation de l'accompagnement des producteurs, dans une logique de filière intégrée, peut se révéler couteuse et faire courir un risque de lourdeur à terme.

Si la priorité est mise sur l'unité de transformation, l'accompagnement des producteurs peut lui être externalisé. L'utilisation de partenariats multiples peut permettre de couvrir les différents domaines nécessaires à l'accompagnement du développement de la production : structuration des producteurs, appui à la production, recherche, crédit. L'existence d'une organisation de producteurs structurée, capable de gérer ses propres partenariats en autonomie, offre des opportunités de financements diversifiés avec une externalisation des coûts pour la filière. Les risques de cette autonomie peuvent être atténués par une participation de l'organisation de producteurs (OP) au capital de l'entité économique qui promeut la filière.

Mais cela suppose que les marges disponibles au sein de la filière sont suffisantes pour couvrir les coûts d'un fonctionnement effectivement autonome de l'OP ;

Cela suppose également la multiplication des partenariats, qui peut créer des dynamiques centrifuges, des difficultés de coordination (des dynamiques, des services, des financements, des ressources humaines) et au final des difficultés de gouvernance de la filière.

Stratégie de maîtrise des risques de marché

En misant sur le biodiesel, l'essentiel de la difficulté se recentre sur la maîtrise et les coûts du processus technologique. Il s'agit d'obtenir un produit, le biodiesel, qui réponde aux caractéristiques techniques attendues et permette une substitution facile au gasoil, qu'il s'agisse d'une substitution partielle (mélange en station) ou totale (moteur fonctionnant au biodiesel).

Les risques de marché vont alors porter sur trois aspects :

- La reconnaissance du produit par un standard approprié qui sécurise les acheteurs. Même si dans un premier temps, on pourra cibler quelques gros clients, spécialement démarchés et informés des caractéristiques du produit ;
- Les politiques de taxation (du biodiesel, des produits pétroliers, de l'entité économique);
- La gestion des effets d'annonces : risque de susciter rapidement une demande importante tandis que les quantités ne sont pas encore disponibles.

Dans ce type de filière agroindustrielle marchande, l'ambition n'est pas de construire une unité industrielle en développant une production en parallèle, dont les volumes permettront d'amortir progressivement les investissements consentis tant pour le développement de la capacité industrielle que pour le développement de la production.

La graine de JC est perçue comme une matière première, dont la disponibilité peut être variable dans différents bassins de productions, et à partir de laquelle il est possible de dégager des activités commerciales profitables, en s'appuyant sur un processus de transformation. L'enjeu principal est de s'imposer comme un acteur majeur de la filière, par une forte puissance d'achat, un positionnement au nœud des réseaux commerciaux et l'accès à des marchés sûrs et rémunérateur. Ces marchés peuvent concerner des agro carburants, mais aussi toute valorisation qu'il sera possible d'obtenir de la graine : revente en semences, transformation en savon, revente à d'autres opérateur,...

Gouvernance

On peut difficilement parler ici de gouvernance de la filière comme s'il s'agissait d'organiser une coordination étroite entre plusieurs acteurs économiques dans le sens d'un intérêt à moyen long terme commun à tous (ce qui n'empêche pas bien sûr l'existence d'intérêts divergents)

Dans ce modèle de filière, l'acteur qui détient le pouvoir commercial le plus important, installé au nœud d'un réseau commercial, coordonne le réseau commercial dans le sens de ses intérêts. Ce qui peut engager des réciprocity (économiques, sociales, politiques,...) diverses.

En l'absence de stratégie et de moyen de maîtrise de la production, il convient d'avoir les moyens d'une réactivité rapide aux conditions du marché.

Stratégie de maîtrise des risques de production

Dans ce cas, il n'y a pas à proprement parler de maîtrise des risques de production, puisqu'il n'y a pas d'investissements lourds initiaux qui imposeraient une telle maîtrise. Il n'y a pas non plus d'instrument qui permettrait cette maîtrise, puisque le promoteur de la filière ne s'implique pas dans l'acquisition de foncier, ni dans des relations d'accompagnement des exploitations familiales productrices.

Cette stratégie de minimisation des investissements sur le segment de la production, n'exclut pas toutefois d'encourager la production auprès d'exploitations familiale qui sont installées dans sa zone de collecte.

Cependant, la maîtrise d'un réseau commercial de collecte, peut être un moyen puissant de s'assurer l'accès à des volumes importants de production. Ceux-ci peuvent provenir soit d'anciennes haies en place, soit de plantations récentes (captage des productions rendues disponibles par d'autres initiatives en cours ou abandonnées). L'enjeu essentiel est celui de la politique d'achat : prix, qualité, périodes, modalités de paiements, intermédiaires,...

Stratégie de maîtrise des risques de marché

Le volume de la collecte étant variable, même s'il peut être régulé par les fonds engagés, et en l'absence de stratégie d'amortissement d'investissements industriels, la priorité est accordée à la valorisation du fonds de roulement commercial. Celui-ci sera mieux valorisé s'il est utilisé une partie de l'année sur d'autres activités commerciales. Pour minimiser les risques en maximisant les profits, il convient d'assurer une rotation rapide du fonds de roulement, ce qui suppose une capacité d'écouler rapidement le produit final.

Cela peut passer par des capacités de transformation multiples (si possible avec un faible investissement), la valorisation sous forme de plusieurs produits finis, l'exploitation de plusieurs marchés.

Groupe C1 – Filières capitalistes avec un accès privatisé au foncier

Dans ce modèle de filière, la production de graine est envisagée comme un soubassement indispensable de l'activité économique et donc de l'investissement capitaliste. L'obtention d'un accès sécurisé, durable, important - c'est-à-dire en rapport avec les objectifs de production agro industriels - au foncier est donc indispensable.

Le marché visé, celui des agro carburants au niveau national peut être celui de l'HVC ou du biodiesel. Le passage par l'HVC pouvant n'être qu'une étape ou l'arrivée du processus.

Le JC étant une culture pérenne, nécessitant des investissements de long terme, annoncée comme susceptible de contribuer à l'autosuffisance énergétique des pays concernés et à la création de valeur ajoutée nationale et d'emplois, on comprend qu'elle ait pu justifier l'octroi d'un accès direct au foncier à des sociétés de capitaux qui souhaitaient développer une production agroindustrielle en régie.

Sans doute convient-il pourtant de s'assurer, quelques années plus tard, que ces plantations en régie qui mobilisent le foncier national, réalisent les ambitions affichées : création de valeur ajoutée, d'emplois et contribution à l'autosuffisance énergétique nationale.

En cas de viabilité du modèle économique, il convient de s'interroger sur la pertinence, pour une politique agricole, de favoriser de tels modèles agricoles en lieu et place de modèles d'agriculture familiale. La question de l'accaparement des terres demeure bien sûr sous-jacente. Mais l'intérêt de mobiliser des investissements étrangers pour relancer de nouvelles formes d'agricultures dans des zones où l'agriculture familiale est en difficulté ne doit pas être écarté ;

En l'absence de viabilité du modèle économique, on pourrait être amené à s'interroger sur les déterminants des investisseurs : Investissement à haut risque ou mal évalué (le Jatropha n'est pas le miracle vert annoncé) ? Accaparement foncier spéculatif ? Blanchiment d'argent ? Escroquerie aux investisseurs ?

Gouvernance

Fondamentalement, la gouvernance de la filière se confond avec la gestion de la société qui porte l'ensemble des opérations de production, transformation et commercialisation.

Mais, dans le cas d'un modèle avec accès au foncier, la nécessité de construire un accès sécurisé au foncier créé un enjeu de gouvernance spécifique. Il faut identifier le foncier disponible, selon des critères qui répondent aux exigences de la société : quantité, localisation, qualité, concentration, statut juridique, environnement agraire. Il faut anticiper les risques de conflits fonciers avec les populations résidentes, riveraines, les exploitants, les usagers. Il faut souvent résoudre les difficultés liées à la superposition de plusieurs régimes juridiques de droits (droits positifs, droits coutumiers,...) et à la cohabitation de plusieurs niveaux de droit : propriété, droit d'exploitation transmissible, droit d'usage, droit de passage,...

Stratégie de maîtrise des risques de production

La stratégie de maîtrise des risques de production passe par la prise en charge, directement par l'entité économique promotrice de la filière, de la production, selon un modèle d'exploitation agricole capitaliste, à salariés.

Cela suppose en premier lieu un accès au foncier, et des modalités qui sécurisent cet accès, au minimum sur la durée de l'investissement le plus long à rentabiliser. Ce qui correspond à des modalités de type bail emphytéotique, qui peut être contracté avec différents interlocuteurs : représentant de l'Etat, de communautés rurales, d'exploitations agricoles,...

Cela suppose aussi une capacité de conduite en régie de la production, et l'acquisition de l'ensemble des moyens de production : bâtiments, matériels et équipements, ...

Enfin, cela suppose également de recruter des équipes techniques complètes pour les différents travaux agricoles.

Pour espérer atteindre des niveaux de rendement élevés sur une plante mal connue comme le JC, il faut encore intégrer une capacité de recherche et développement.

Stratégie de maîtrise des risques de marché

La gestion du risque de marché apparaît en général bien appréhendée par les investisseurs. Ceux-ci parient sur la délivrance par la filière d'un produit standard, pour lequel le marché est très large. Il s'agit le plus souvent d'huile végétale pure. Celle-ci pouvant être transformée au sein même de la filière en biodiesel à destination du marché national, ou plus simplement être revendue comme matière première à des acteurs internationaux qui se chargeront de les valoriser dans les pays de consommation au sein de grandes unités industrielles sous forme de biodiesel ou même de kérosène. Toutefois, nous ne disposons d'aucun retour d'expérience sur ces perspectives en AOC tant les volumes de graines disponibles à ce jour pour la trituration demeurent éloignés des objectifs industriels initiaux.

On peut toutefois s'attendre à ce que, en cas de développement réel, une réglementation du marché de l'huile soit nécessaire. Or cette réglementation (standard notamment), concernant des huiles destinées à l'exportation ou à une utilisation industrielle (biodiesel par exemple) ne sera pas nécessairement la même que celle qui est nécessaire dans le cadre des HVC destinées au marché local.

Dans ce modèle de filière, la sécurisation de l'accès au foncier pour la société, demeure important pour son modèle économique. Toutefois la solution d'un accès privatisé (bail emphytéotique par exemple), qui ouvre la porte à une exploitation en régie et donc maîtrise a été écartée. De même a été écartée l'intégration de parcelles de JC dans les systèmes de production des exploitations familiales en place, qui assujetti les résultats de la société à ceux des exploitations elles-mêmes, avec toutes les fragilités et la perte de maîtrise directe que cela suppose.

C'est donc une troisième voie qui a été choisie et qui consiste à installer des parcelles de JC, sur le foncier des exploitations familiales, mais dans le cadre d'un partage négocié des coûts de production, des travaux et des produits de la culture. L'ambition étant de chercher à combiner les avantages de l'un et l'autre système. Au lieu d'un accès exclusif à l'usufruit du foncier assorti de compensations (baux, rémunération de main d'œuvre salariée issue de la communauté,...), c'est un accès partagé à cet usufruit qui est négocié.

Gouvernance

La gouvernance de la filière est alors modifiée : La société ne peut plus assumer seule l'ensemble des coûts, des risques, et conserver la totalité des profits.

Il lui faut négocier, dans le cadre d'un partenariat avec une organisation paysanne déjà bien structurée³, les modalités de la collaboration : partage des coûts d'investissement (implantation du JC par exemple), partage des coûts des intrants, coordination et partage des travaux agricoles, partage des récoltes, éventuels préfinancements,...

Stratégie de maîtrise des risques de production

La société peut conserver certains atouts de l'exploitation en régie des terres agricoles : maîtrise des surfaces emblavées, prise en charge directe de certains travaux critiques confiés à des salariés, préfinancement de certains coûts (par exemple intrants), maîtrise du calendrier. Cela lui permet de conserver un meilleur niveau de maîtrise de la production.

Toutefois, une partie des travaux et des coûts seront laissés aux exploitations familiales, qui devront y trouver un intérêt au regard de la part des produits (de la culture du JC et des cultures associées), qui leur reviendront.

Stratégie de maîtrise des risques de marché

Pas de différence significative avec le modèle C1.

³ A défaut, la négociation avec une multitude d'exploitation individuellement, a priori plusieurs centaines, risque d'être impossible à mener à bien.

Groupe C3 – Filières capitalistes sans accès au foncier

Dans ce modèle de filière, l'hypothèse de la société porteuse des investissements internationaux est que le développement des filières JC en AOC est principalement pénalisé par l'absence d'industrie performante en aval. Une telle industrie serait susceptible d'ouvrir l'accès à des marchés rémunérateurs, et de grands volumes, situés principalement à l'international.

L'investissement en capital est concentré dans une unité de transformation, qui offre de grandes capacités de traitement et une performance élevée (rendement d'extraction, pureté de l'huile).

La société investit dans des capacités logistiques d'exportation, le développement de contacts avec des opérateurs et partenaires européens, et la négociation de franchises de douanes.

Gouvernance

La question de la gouvernance de la filière n'est pas traitée par la société. La société s'envisage comme un passage obligé – à terme – des flux de graines disponibles vers les marchés les plus rémunérateurs. Le développement de la production revient aux politiques de l'état, à des acteurs privés ou aux exploitations familiales. Elle peut être issue du pays d'implantation, mais aussi, plus largement de la sous-région. La gouvernance d'ensemble de la filière (filière envisagée au sens large, comme regroupant une multitude d'acteurs intervenant à différents stades de valorisation du produit) relève de la régulation de l'état, principalement concertation avec les grands acteurs du secteur. Ce dernier point implique un travail de lobbying de la société auprès des représentants des politiques de l'état.

Les relations entre les acteurs qui prennent en charge les différentes fonctions (approvisionnement en intrant, production, stockage, transport, transformation, commercialisation) sont supposées s'établir selon les règles du libre marché et être arbitrées principalement par le prix. Au-delà, ces relations s'appuient sur des modalités contractuelles.

Stratégie de maîtrise des risques de production

Sur un marché libre et abondamment fourni, la stratégie de maîtrise des risques de production passe par la conclusion de contrats de livraison, engageant les deux parties sur le long terme, sur la base d'un prix compétitif. L'investissement consenti sur l'outil industriel, l'importance des volumes traités et les relations avec un marché rémunérateurs sont les différents atouts d'une stratégie qui est supposée assurer un avantage comparatif sur la concurrence : prix d'achat compétitif (coûts de transformation unitaires minorés), capacité d'engagement sur le long terme et grande capacité d'achat.

A l'inverse, en cas de modèle économique concurrents plus compétitif – prix d'achat - et d'indisponibilité de la matière première – graine – sur le marché, les charges de structure et les frais financiers sont susceptibles de conduire rapidement la société à la faillite.

Stratégie de maîtrise des risques de marché

Une attention particulière est portée à la chaîne logistique pour assurer une capacité d'écoulement de grands volumes sur un marché international : installation de l'unité industrielle à proximité d'infrastructures de transport fiables, grandes capacités de stockage des produits finis sur le lieu de production, dispositif de chargement rapide de poche conteneur, accès au port d'embarquement, compétences commerciale d'exportateurs, contacts avec des acheteurs internationaux.

Par ailleurs, l'unité industrielle dispose d'équipements susceptibles d'assurer la qualité et l'homogénéité du produit (HVC).

C4 Capitaliste, à enjeu environnemental

Dans ce modèle de filière, l'enjeu est la réduction des émissions de gaz à effet de serre émis par un grand groupe industriel international à forte consommation de ressources énergétiques fossiles, par substitution avec des ressources végétales renouvelables (ici les fruits de Jatropha).

L'objectif principal est l'atteinte d'objectifs de réduction des émissions fixés par la réglementation Européenne dans le cadre de la politique d'échanges de quotas (Directive Quotas).

Gouvernance

Pas de gouvernance autre que celle mise en place en interne par l'entreprise.

Stratégie de maîtrise des risques de production

Les risques de production sont couverts par une production en régie sur des terres appartenant à l'industriel.

Stratégie de maîtrise des risques de marché

Pas de risque de marché, car la consommation est intégralement réalisée au sein de l'entreprise.

3 - Caractérisation de la typologie de rang 3 (sous-types de filières)

3.1 - Filières autarciques

Synthèse Typologie - Catégorie Filières Autarciques

Catégorie (niv. 1)	Autarcique					
Nature économique	Filière orientée sur la satisfaction des besoins énergétiques locaux, et gouvernance (privée autonome ou publique/recherche & développement) répondant à cet objectif					
Groupe (Niv. 2)	A1	A2			A3	
Description du type	Autarcique par isolement, microlocale	Autarcique par destination, construite par son marché			Autarcique par finalité, à gestion entrepreneuriale, sous condition de rentabilité	
Finalité	l'autosuffisance énergétique partielle au niveau des ménages	l'autosuffisance énergétique locale d'un ou plusieurs opérateurs ; logique non marchande			l'autosuffisance énergétique de certaines catégories d'acteurs du bassin de production; logique marchande de proximité	
Stratégie	Intégration du marché et de la production à l'échelle villageoise	Développement de la production à l'échelle d'un marché connu et maîtrisé			Gouvernance de proximité pour articuler la production au marché	
Type (Niv. 3)	A1	A2a	A2b	A3	A3a	A3b
Gestion de la production	Artisanale manuelle et villageoise	Autarcique d'entreprise avec accès foncier	Autarcique d'entreprise sans accès foncier	Autarcique communautaire	Autarcique de proximité avec disjonction production et transformation	Autarcique de proximité avec liaison production et transformation
Marché principal	Lampes à huile du village	Tracteur et motopompe de l'exploitation	Groupe électrogène de l'entreprise	Groupe électrogène de la communauté / de l'ERD qui fournit la communauté	Groupe électrogène ERD, PMFet moteurs fixe des meuniers	Groupe électrogène ERD et moteurs fixe des meuniers
Produit principal	P : monétarisation non systématique : Substitution pétrole lampant et huiles non alimentaires P : Huile lampante peu filtrée (>5 micron) P : Microlocal : famille/village P : Aucune. Bouche à oreille	P : coût de revient, rachat par l'exploitation P : HVC P : Exploitation agricole P : Sans objet	P : coût de revient, rachat par l'entreprise P : HVC P : Entreprise P : Sans objet	P : <= prix du gaz oil P : HVC P : Site d'installation des groupes électrogène P : Sans objet	P : <= prix du gaz oil P : HVC P : Huilerie P : A développer, par huilerie	P : <= prix du gasoil chez acheteur P : HVC P : Huilerie / chez l'acheteur P : A développer par l'huilerie
Prix						
Place						
Promotion						
Objectifs	Démontrer la faisabilité de l'utilisation de l'huile de JC en circuit très court, avec une technologie adaptée aux conditions villageoises (absence d'accès à l'énergie, capacité très faible de financement, faible exigence qualité, réels besoins quotidiens en énergie de base)	Approvisionner une entreprise agricole, qui dispose en propre des moyens de production (terre, travail, capital) du Jatropa	Approvisionner une entreprise de l'économie sociale et solidaire, qui s'appuie sur les producteurs partenaires de sa zone d'influence pour produire du Jatropa	Approvisionner des PMF ou une société d'ERD, qui s'appuie sur les producteurs de la communauté bénéficiaire des services (électricité, force motrice) pour produire du Jatropa	Développer une huilerie généraliste, ouverte à une clientèle diversifiée, qui sera en place lorsque le prix du GO augmentera en zone rurale. Promotion d'une production locale de Jatropa, non nécessairement ajustée aux besoins de l'huilerie à CT.	Développer une filière courte AC , avec des huileries spécialisées, centrées sur la satisfaction d'une clientèle locale. Promotion d'une production locale de Jatropa ajustée aux besoins des huileries
Champ d'application Production						
Modèle de plantation	Haies pré-existantes ou plantation de haies	Plantation en association de cultures permanentes (bandes)	Plantation principalement en haies	Plantation principalement en haies (plus rarement cultures associées permanentes)	Plantation principalement en haies	Plantation pure
Producteurs	EAF du village	Exploitation agricole patronale promotrice	EAF et cueilleurs de la communauté associée à l'entreprise de l'ESS	EAFet cueilleurs de la communauté servie en services énergétique	EAF et cueilleurs du bassin de production	EAF, cueilleurs du bassin de collecte, collecteurs locaux et voisins
Seuils du modèle de production	Echelle villageoise, petites EAF, non planteur	Echelle exploitation autarcique	Echelle zone de couverture & implantation des autres activités, faible insertion dans système de production	Echelle communale ou infracommunale (modèle communautaire), faible insertion dans sytemes de production de EAF	Attention portée à la plantation par les EAF (subvention au plan vivant). Haies et plantations	Expérimentale et planifiée, plusieurs modèles, sur base capacité absorption huilerie. Vers haies (car
En nombre d'EA	n x 10 EAF	n x 1 EAP	nx10 EAF x nx10 villages	n x 250 EAF	n x 500 EAF	500 EAF (A,B & C)
En nombre d'ha	0,5 km haies	50 ha x 1km/ha x 500 plts/km	0,5 km x 500 plts/km	n x 1 km X 500 plants/km	n x 0,5 km x 1000 plts/km	0,5 EqHa
En nombre de plants/ha						
Bassin de production (BP)						
(Surface en km ²)	100	0,50	5 000	500	2 500	500
Espérance de rendement récolté						
(moyenne sur 15 ans)	0,30	1,50	0,30	0,40	0,50	0,50
(en kg / plant)						
Potentiel de production du BP						
En kg de graine/bassin/an	1 500	7 500	75 000	50 000	125 000	125 000
Densité du BP						
en kg de graine disponible/km ² /an	15	15 000	15	100	50	250
Coût opportunité du travail	Moyen à Elevé = Coût de la main d'œuvre familiale cueilleurs) en concurrence pour d'autres travaux	Elevé = Salaire minimum des salariés	Elevé = Coût de la main d'œuvre paysanne en concurrence pour d'autres travaux	Elevé = Coût de la main d'œuvre paysanne en concurrence pour d'autres travaux	Elevé = Coût de la main d'œuvre paysanne en concurrence pour d'autres travaux	Elevé = Coût de la main d'œuvre paysanne en concurrence pour d'autres travaux
Coût opportunité du foncier	Faible à nul	Très Elevé = Meilleure culture sur terres irriguées	Elevé = Meilleure culture en milieu paysan	Elevé = Meilleure culture en milieu paysan	Réduite par plantation en haies	Elevé = Meilleure culture en milieu paysan

Synthèse Typologie - Catégorie Filières Autarciques

Catégorie (niv. 1)	Autarcique					
Nature économique	Filière orientée sur la satisfaction des besoins énergétiques locaux, et gouvernance (privée autonome ou publique/recherche & développement) répondant à cet objectif					
Groupe (Niv. 2)	A1	A2			A3	
Description du type	Autarcique par isolement, microlocale	Autarcique par destination, construite par son marché			Autarcique par finalité, à gestion entrepreneuriale, sous condition de rentabilité	
Type (Niv. 3)	A1	A2a	A2b	A2c	A3a	A3b
Gestion de la production	Artisanale manuelle et villageoise	Autarcique d'entreprise avec accès foncier	Autarcique d'entreprise sans accès foncier	Autarcique communautaire	Autarcique de proximité avec disjonction production et transformation	Autarcique de proximité avec liaison production et transformation
Champ d'application collective						
Mode de collecte	Main d'œuvre familiale alternative (généralement femmes et enfants)	Salariés de l'entreprise	Paysans, responsables OP et salariés de l'entreprise	Paysans, responsables OP et salariés de l'entreprise	Paysans, responsables OP	Paysans, responsables OP
Seuils du modèle de collecte	Distance de récolte et coût d'opportunité du travail (concurrence autres travaux de cueillette)	Coût d'opportunité du travail (temps disponible)	Capacité produite par les EAF / Eparpillement de la collecte / Capacité à structurer les producteurs autour des autres activités	Capacité produite par les EAF / Eparpillement de la collecte / Capacité à structurer les producteurs	Capacité produite par les EAF / Eparpillement de la collecte / Capacité à structurer les producteurs	Capacité produite par les EAF / Capacité à structurer les producteurs
Niveaux de collecte	1 parcelle -> foyer	1 parcelle -> transformation	03-janv parcelle -> village village -> commune commune -> Usine	2 à 3 parcelle -> village -> [commune] commune -> Usine	2 à 3 parcelle -> village -> [commune] commune -> Usine	2 parcelle -> village village -> Usine
Champ d'application industriel						
Seuil du modèle de transformation	Capacité à investir dans une presse Bielenberg - Faible rendement de la presse	Quantité de fruits collectés = capacité de la régie	Quantité de graine collectée = capacité à fidéliser et structurer les paysans de l'OP et à proposer un prix attractif efficace du système de transformation)	Quantité de graine collectée = capacité à fidéliser et structurer les paysans de l'OP et à proposer un prix attractif efficace du système de transformation)	Quantité de graine collectée = capacité à fidéliser et structurer les paysans de l'OP (gouvernance et services) et à proposer un prix attractif efficace du système de transformation)	Quantité de graine collectée = capacité à fidéliser et structurer les paysans de l'OP (gouvernance et services) et à proposer un prix attractif efficace du système de transformation)
Produits principaux	HVB	HVQC	HVQC	HVQC	HVQC	HVQC
Type de presse	Presse Bielenberg (manuelle)	Presse à vis petite capacité	Presse à barreaux petite capacité	Presse à barreaux moyenne capacité	Presse à vis petite capacité	Presse à barreaux moyenne capacité
Qualité produit principal	Huile brute	Qlté carburant	Qlté carburant	Qlté carburant	Qlté carburant	Qlté carburant
Rendement pressage	<15%	20% < Rdt < 25%	20% < Rdt < 25%	25%	25% < Rdt < 30 %	25% < Rdt < 30 %
Capacité par jour (litres / jour)	<5l / jour	50 l / jour	100 l / jour	100 l / jour	150 l / jour	100 l / jour
Objectif Prod* annuelle	500 l	1500 l	15 000 l	15 000 l	40 000 l	30 000 l
Valorisation sous-produits	Tourteau -> Compost	Tourteau -> Compost / Engrais	Tourteau -> Compost Capsules -> Briquettes	Tourteau -> Compost Capsules -> Briquettes	Tourteau -> Compost / Engrais Capsules -> Briquettes	Tourteau -> Compost / Engrais Sédiment -> Savon (option) Capsules -> Briquettes
Mobilisation de crédits Carbone	Partie intégrante du modèle Risque de non respect du modèle si modèle allométrique trop ambitieux	Non applicable, pas d'encadrement	Non applicable, coût de supervision non supportable	Non applicable, coût de supervision non supportable	Permis par mode d'encadrement et de structuration	Permis par mode d'encadrement et de structuration

Type A1 Modèle Autarcique par isolement, logique micro locale

Ce modèle de filière s'appuie sur une production et une transformation locale dans le cadre d'un circuit d'échanges très court : soit sans échanges marchands (échelle de l'exploitation agricole familiale), soit à travers des échanges marchands limités géographiquement (échelle village). Il est qualifié d' « autarcique par isolement », car il correspond à une stratégie caractéristique des zones rurales éloignées des circuits de distribution de carburants et d'approvisionnement en électricité, où l'accès à l'énergie est particulièrement coûteux et peu accessible.

Le développement de ce modèle s'appuie sur une recherche d'amélioration de l'autosuffisance énergétique au niveau des ménages, à travers la production manuelle d'HVP en substitution du pétrole lampant, utilisé dans des lampes.

Production	Exploitations agricoles familiales / pas d'opérateur extérieur / plantation en haies vives
Collecte	Manuelle et familiale – Cueilleurs sur haies
Transformation	Artisanale manuelle, énergie humaine
Marché	Substitution de pétrole lampant

Modalité de gestion de la production : La production est réalisée au niveau du village, dans des exploitations agricoles familiales, à travers soit i) la valorisation de haies vives existantes, soit ii) des plantations récentes sous forme de haies vives (éventuellement dans le cadre d'une intervention de projet, ONG ou OPA). Les plantations en plein champ ne sont pas développées. Le modèle privilégie la création d'un stock de plantes de *Jatropha*, sans rechercher une rentabilité à court ou moyen terme. L'intégration dans les systèmes de productions locaux est faible à inexistant.

Modalité de gestion de la collecte : La collecte est réalisée principalement par les femmes et les enfants des ménages, de manière plus ou moins régulière, soit directement au sein de l'exploitation familiale, soit sur des haies vives non récoltées (type cueillette, exemple du karité).

Modalité de gestion de la transformation : la transformation est artisanale, c'est un pressage à froid, à énergie humaine, réalisée par des presses manuelles (type presses Bielenberg) ne permettant pas d'obtenir des rendements importants (taux d'extraction <15%), ni une qualité optimale. Le traitement de l'huile se limite à une décantation permettant d'éliminer les résidus les plus grossiers. Il est possible de mettre en œuvre un filtrage à pression atmosphérique, mais c'est un processus très lent.

Marché principal visé par la sous filière : le marché est local, parfois sans aucune monétarisation (valorisation au sein de l'exploitation familiale, ou cueillette de *Jatropha* sur des haies non récoltées). La commercialisation sur les marchés locaux vise le marché des lampes à pétrole (substitution du pétrole lampant). Aucun partenariat avec des partenaires commerciaux. La faible qualité de l'huile ne permet pas de viser d'autres marchés que la substitution au pétrole lampant ou la transformation artisanale en savon noir ;

Problématique générale et facteurs clés

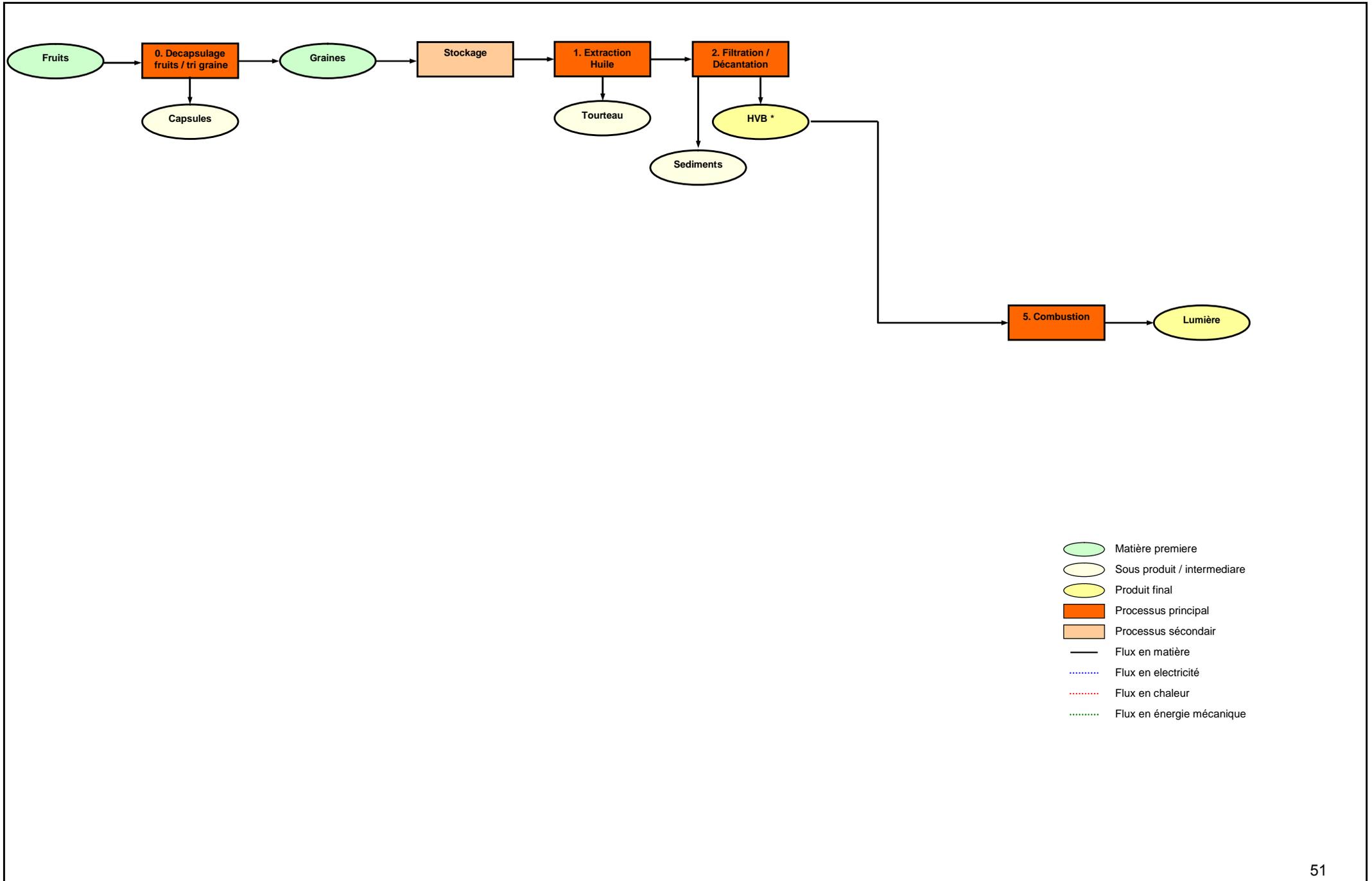
- **Avantages du modèle et facteurs de succès :**
 - Amélioration de l'accès à l'énergie dans les ménages et réduction de la dépendance monétaire (résilience énergétique) ;
 - Valorisation et maintien du stock de plants de *Jatropha* au niveau villageois ;
- **Risques et limites du modèle**
 - Valorisation extrêmement faible du litre d'huile qui ne permet pas d'envisager une rentabilité suffisante du modèle, d'investir ou développer du matériel plus performant (presses ou lampes) ou d'envisager des plantations paysannes de *Jatropha* ;

- Avec des plantations en haies, et dans des zones reculées peu denses, le coût d'opportunité du foncier peut être négligé. Mais le trop faible rendement de l'extraction manuelle à froid ne permet au modèle de couvrir le coût d'opportunité du travail et du capital (presse) mobilisé par des familles paysannes déjà démunies.
- **Accès crédit carbone :** Non applicable, surfaces et organisation insuffisantes.

Perspectives (historique et développement futur)

Ce modèle a été appuyé dans certaines zones rurales sahélo soudaniennes isolées par des projets de développement ou de recherche, sans pour autant obtenir de résultats concluants. Les faibles rendements (production graine et transformation huile) pénalisent fortement le développement de ce modèle. L'huile produite est de faible qualité et est en concurrence directe avec le pétrole dont le prix reste relativement faible, et en concurrence en termes de temps de travail avec des spéculations plus rentables.

- ➔ Pas de perspective de viabilité pour la production de lumière, avec les rendements techniques actuels de l'extraction manuelle, et les lampes à huiles disponibles ;
- ➔ Des possibilités d'utilisation pour une production autarcique de savon noir sont à analyser, en tenant compte de la concurrence potentielle avec d'autres sources de matière grasse [disponibilité, technique d'extraction], notamment le karité, selon les zones.



Type A2a Modèle Autarcique par destination, Logique autarcique d'entreprise avec accès au foncier

Ce modèle de filière s'appuie sur une production et une transformation autarcique locale dans une logique d'entreprise privée, en zone rurale enclavée, sans aucun échange marchand (production, transformation et consommation au sein de l'entreprise). Il est qualifié d'« autarcique par destination », car il correspond à une stratégie d'entreprise, de réduction de sa dépendance énergétique. Elle concerne des structures ayant accès à du foncier pour réaliser des plantations de Jatropha en régie.

Production	Entreprise agricole (potentiellement autre secteur) disposant de ses moyens de production (terre, travail, capital) / Plantation en haies vives ou en champ
Collecte	Entreprise agricole patronale
Transformation	Presse à vis de petite taille (< 20l/h)
Marché	Matériel de l'entreprise (tracteur, motopompe, groupe électrogène, etc.)

Modalité de gestion de la production :

La production est réalisée par l'entreprise, qui dispose de l'ensemble des moyens de production (terre, travail, capital – initialement dédiés à une production principale) et en consacre une partie (production secondaire) à la production de Jatropha. Selon la ou les productions principales, l'intégration du Jatropha aux autres systèmes de culture peut être variable (haies, cultures associées temporaires ou permanentes), mais reste contrôlée intégralement par l'entreprise.

Modalité de gestion de la collecte : La collecte est réalisée par l'entreprise elle-même.

Modalité de gestion de la transformation : La transformation est réalisée avec du matériel de petite taille (presse extrudeuse à vis ou à barreaux de capacité inférieure à 20 litres d'HVP par heure, souvent de fabrication chinoise ou indienne) et vise la production d'une HVP de qualité carburant.

Marché principal visé par la sous filière : Le marché est captif au sein de l'entreprise, sans échange marchand. L'objectif est la substitution de carburants fossiles (gasoil) afin d'améliorer l'autonomie énergétique de l'entreprise et éventuellement sa rentabilité. Le coût d'opportunité du travail et de la terre est élevé (autres spéculations plus rentables, prix du gasoil bas, éventuelles subventions des intrants pour les autres cultures) ce qui ne favorise pas le développement et la durabilité du modèle. Dans les conditions actuelles de prix du gasoil et de rendement du Jatropha, ce modèle n'est pas rentable à court terme. A défaut d'une rentabilité immédiate, la constitution d'un stock de Jatropha peut se justifier comme un investissement de long terme qui anticipe une augmentation des prix des hydrocarbures.

Seule une forte nécessité d'indépendance énergétique peut justifier le développement d'un modèle qui n'est pas économiquement compétitif avec les alternatives disponibles actuellement sur le marché.

Problématique générale et facteurs clés

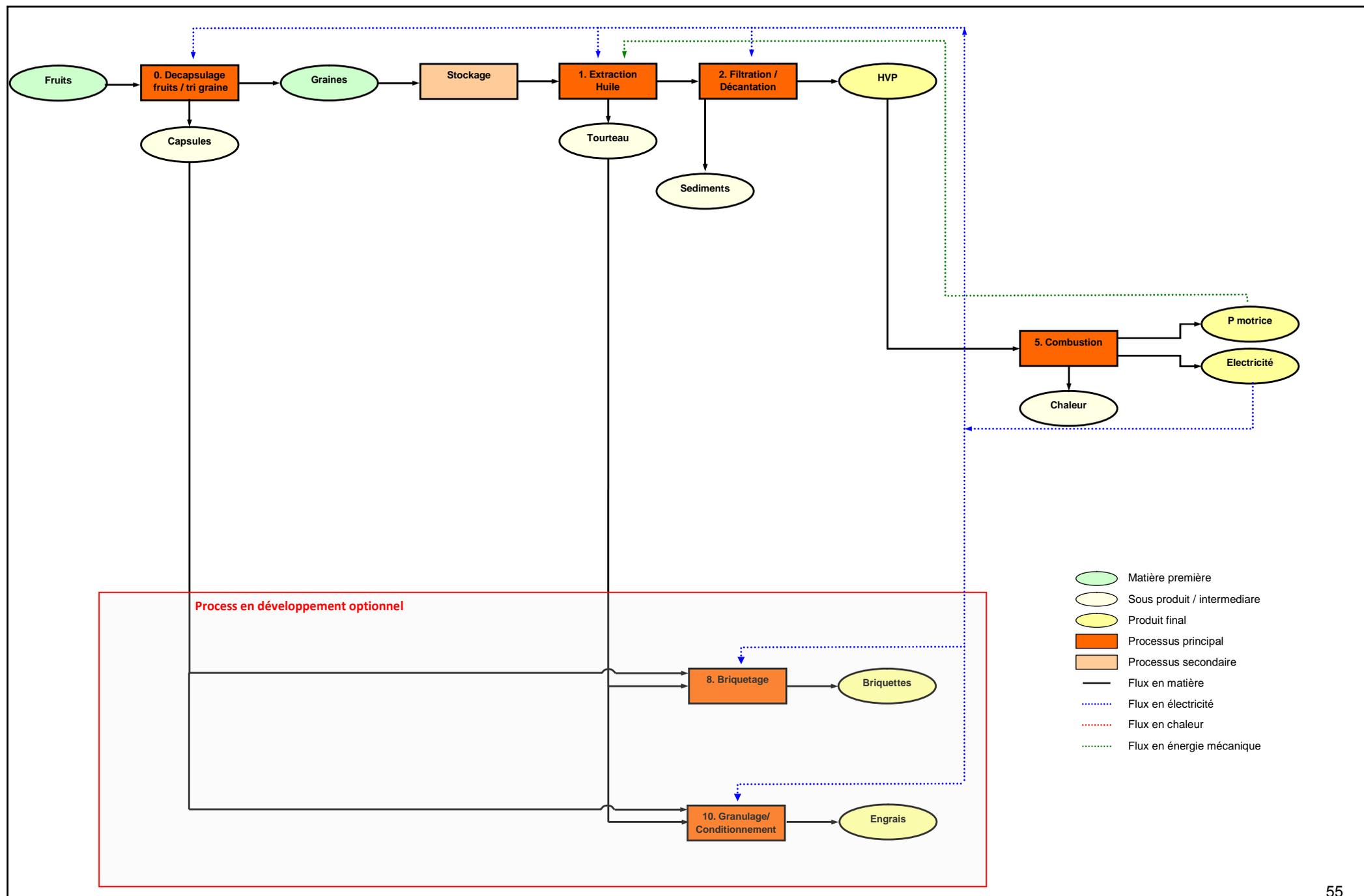
- **Avantages du modèle et facteurs de succès :**
 - Indépendance énergétique, potentielle réduction des coûts d'accès à l'énergie pour l'entreprise ;
 - Maîtrise totale des itinéraires techniques ;
 - Coûts de collecte réduit, bassin de production concentré ;
- **Risques et limites du modèle :**
 - Le rendement faible du Jatropha pénalise fortement la rentabilité économique du modèle, notamment l'investissement en matériel nécessaire (presse, matériel de filtration, etc.) ;
 - Dans les conditions actuelles, l'utilisation de gasoil est plus rentable à court terme ;
 - Coût d'opportunité défavorable au modèle (la terre, le travail et le capital investis par l'entreprise seraient plus rentables s'ils étaient affectés à la spéculation principale).

- **Accès crédit carbone :**
 - Possible intégration dans un projet de groupe.

Perspectives (historique et développement futur)

Modèle marginal, mais notamment rencontré en zone « Office du Niger », combinant l'association dans un système de culture de planches de maraîchage alternant avec des haies de Jatropha, en production irriguée. L'apport de fertilisants et l'entretien régulier des productions maraîchères, ainsi que la maîtrise totale des itinéraires techniques sont susceptibles d'améliorer la productivité du Jatropha sans pour autant résoudre le problème de rentabilité court-terme.

- ➔ Perspective de viabilité faible pour la valorisation du Jatropha comme agro-carburant, sauf dans les cas extrêmes de recherche d'indépendance énergétique complète ;
- ➔ La constitution d'un stock de Jatropha peut s'avérer intéressante dans une logique à moyen / long terme de sécurisation de l'accès à l'énergie pour ce modèle.



Type A2b Modèle Autarcique par destination, Logique d'entreprise sans accès au foncier (traité dans une zone sahélo soudanienne)

Ce modèle de filière s'appuie sur une production et une transformation autarcique locale dans une logique d'entreprise (privée ou entreprise sociale et solidaire) en zone rurale enclavée, n'ayant pas accès au foncier. Il s'articule autour d'une collaboration entre une entreprise cherchant à réduire sa consommation énergétique (transformatrice et consommatrice unique de la production) et un groupement de producteurs (responsable de la production de la graine). L'entreprise est généralement ancrée géographiquement (éco-tourisme, transformation locale, etc.) et collabore déjà avec les groupements villageois pour son activité principale (logique de fidélisation / partenariat).

Ce modèle est qualifié d'« autarcique par destination », car il correspond à une stratégie d'entreprise de réduction d'une dépendance énergétique importante mais sans vocation de commercialisation des produits issus de la filière Jatropha.

Production	Groupements de producteurs locaux / Plantation en haies vives ou en champ avec ou sans cultures associées
Collecte	Collecte à la charge des groupements paysans
Transformation	Presse mécanique à vis (<20 l/h)
Marché	Matériel de l'entreprise (groupe électrogène, machines-outils, matériel agricole, etc.)

Modalité de gestion de la production :

La production est réalisée par des groupements de producteurs, le plus souvent sur des terres marginales (coût d'opportunité des terres fertiles trop élevé). Les plantations sont majoritairement réalisées en haies vives ou en cultures associées (principalement en association permanente). Le faible rendement des plants de Jatropha et la concurrence en matière de calendrier cultural (établissement des plantations, entretien et récoltes) pénalisent fortement la productivité du Jatropha et la rentabilité économique du système de culture.

La taille souvent réduite de l'entreprise et la vocation secondaire de la production de Jatropha ne permet pas la mise en place de services de vulgarisation ou d'encadrement, ce qui limite la maîtrise des itinéraires techniques par les producteurs (plantation, entretien, taille, etc.).

La récolte est réalisée par les producteurs et de la main d'œuvre familiale. La concurrence importante pour la main d'œuvre et les prix trop faibles rendent la collecte peu attractive et irrégulière. Une part importante de la production n'est ainsi pas récoltée ni vendue. La qualité des produits récoltés est peu ou pas maîtrisée (notamment taux d'humidité et qualité de séchage).

Modalité de gestion de la collecte :

En zone de faible densité de population, le rôle marginal accordé par les exploitations familiales à la culture du Jatropha (petit nombre de plants par familles, terres marginales) résulte en une dilution d'une faible production dans un large bassin. L'éloignement entre zone de production et unité de transformation accroît les coûts de collecte (et de suivi/appui) qui pénalisent la rentabilité du modèle. Les faibles volumes récoltés et le dispersement des exploitations limitent fortement les tonnages collectés. La mise en place de véhicules de collecte dédiés par l'entreprise, rendue indispensable par ces grandes distances, est trop coûteuse compte tenu des volumes concernés.

Modalité de gestion de la transformation :

La transformation est réalisée avec du matériel de petite ou moyenne taille (presse extrudeuse à vis ou à barreaux de capacité inférieure à 20 litres d'HVP par heure, souvent de fabrication chinoise ou indienne) et vise la production d'une HVP de qualité carburant. Le taux d'extraction est faible (souvent inférieur à 20%) principalement du fait de la faible maîtrise de la qualité des graines (germination initiée ou séchage excessif) et de l'approvisionnement irrégulier ne permettant pas une utilisation en continu de la presse qui tourne ainsi régulièrement en sous-régime.

Marché principal visé par la filière :

Le marché est captif au niveau de l'entreprise qui a vocation à acheter et transformer l'ensemble de la production. Cependant la faible efficacité de transformation (volumes faibles, taux d'extraction et qualité de l'huile médiocres) permet difficilement de proposer un prix rémunérateur aux paysans, intégrant l'ensemble des coûts de transformation tout en conservant une rentabilité supérieure à l'achat de gasoil.

Le risque de concurrence avec des acheteurs opportunistes (collecteurs, intermédiaires d'autres sociétés) est fort. Le partenariat avec l'OPA doit être renforcé et ne pas se limiter à la production de Jatropha, non rentable seul dans ces conditions. La valorisation des sous-produits (tourteaux, sédiment, capsules) pourrait permettre d'améliorer la rentabilité ou de fidéliser les producteurs (à travers un meilleur prix ou une rétrocession des sous-produits à tarif négocié). Mais là encore, la dispersion des producteurs sur un large bassin rend improbable l'organisation de circuits retour des produits à des coûts acceptables.

Problématique générale et facteurs clés

- **Avantages du modèle et facteurs de succès :**

- Amélioration de l'autosuffisance énergétique et réduction des coûts d'accès à l'énergie pour l'entreprise ;
- Valorisation d'une démarche de développement durable (notamment dans le cadre d'un projet d'éco-tourisme) ;
- Logique de fidélisation d'un groupement de producteurs ;

- **Risques et limites du modèle :**

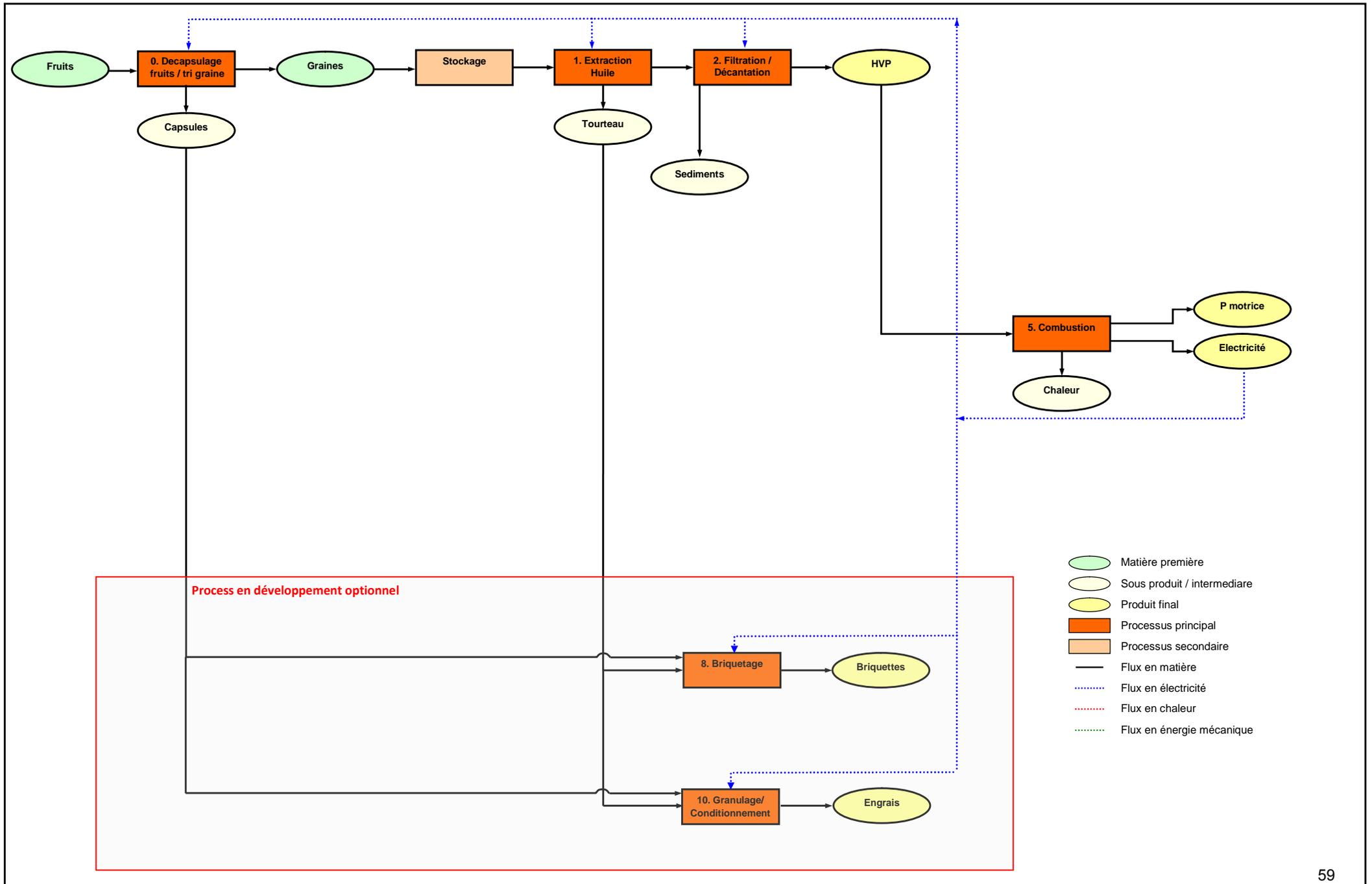
- Le rendement faible du Jatropha pénalise fortement la rentabilité économique du modèle ; les volumes et la qualité sont insuffisants pour rentabiliser l'investissement nécessaire ;
- Prix d'achat aux paysans trop faible pour être attractif et garantir une production et une livraison en volumes et en qualité suffisants ;
- Dans les conditions actuelles, l'utilisation de gasoil est plus rentable à court terme ;
- Coût d'opportunité (terre et travail pour les producteurs, capital pour l'entreprise) défavorable au modèle.
- Le développement du modèle en zone sahélo soudanienne dégrade ses performances sur plusieurs paramètres (producteurs éloignés et dispersés, cultures pratiquées sur des terres marginales).

- **Accès crédit carbone :**

- Impossible, coût de supervision non supportable.

Perspectives (historique et développement futur)

La rentabilité du modèle économique du Jatropha seul n'est pas assurée, surtout en zone sahélo soudanienne. Ce système ne peut se développer que dans une démarche plus globale valorisant la production de biocarburants et le partenariat avec des associations paysannes, notamment pour des projets d'éco-tourisme. L'existence de relations anciennes entre une entreprise de l'économie sociale et solidaire et les producteurs devrait être un atout pour réduire les coûts d'appui, de structuration des producteurs et de collecte. Cependant la dispersion des producteurs joue en sens inverse.



Type A2c Modèle Autarcique par destination, Logique communautaire de production d'Electricité Rurale Décentralisée

Ce modèle de filière s'appuie sur une production, une transformation et une consommation autarciques locales dans une logique communautaire de production d'électricité en zone rurale enclavée n'ayant pas accès au réseau d'électricité national. Il s'articule autour d'une unité de production (plate forme multifonctionnelle ou groupe électrogène) d'électricité rurale décentralisée (ERD) appartenant soit à la communauté, soit à la structure fournissant l'ERD à la communauté. L'objectif est la réduction des coûts de production de l'électricité, via la substitution du gasoil.

Ce modèle est qualifié d'« autarcique par destination », car il correspond à une stratégie de réduction d'une dépendance énergétique importante mais sans vocation de commercialisation des produits issus de la filière Jatropha.

Production	Groupements de producteurs locaux / Plantation en haies vives ou en champ avec ou sans cultures associées
Collecte	Collecte à la charge des producteurs ou organisée par la structure d'ERD
Transformation	Presse à barreaux de taille moyenne (20 à 100 l HVP / h)
Marché	Unité de production d'ERD (communautaire ou partenaire)

Modalité de gestion de la production :

Les tentatives de plantation sur des champs communautaires ont confirmé la difficulté que posent les modèles d'agriculture collective. Le développement des plantations chez les producteurs se sont heurtés à la difficulté de promouvoir une nouvelle plante, en particulier avec une faible connaissance de celle-ci. Or la petite taille de la structure, et la place secondaire accordée à la production de Jatropha par les producteurs - ne permettent pas la mise en place de services de vulgarisation ou d'encadrement performants, ce qui limite la maîtrise des itinéraires techniques par les producteurs (plantation, entretien, taille, etc.), et autorise le développement du parc de plantation sur des terres marginales

La récolte est réalisée par les producteurs appuyés par de la main d'œuvre familiale. La concurrence importance pour la main d'œuvre et les prix trop faibles rendent la collecte peu attractive et irrégulière. Une part importante de la production n'est ainsi pas récoltée ni vendue. La qualité des produits récoltés est peu ou pas maîtrisée (notamment taux d'humidité et qualité de séchage).

Modalité de gestion de la collecte :

L'échelle communautaire (taille d'une commune rurale malienne par exemple, c'est-à-dire de quelques dizaines de villages) est plutôt favorable par la proximité géographique entre producteurs et unité de transformation qu'elle permet. Le coût de la collecte, qu'il soit pris en charge par les producteurs (livraison sur le site de transformation) ou un opérateur privé doit être pris en compte dans le prix proposé carreau usine.

Dans ce contexte, la sûreté de l'approvisionnement de l'unité de transformation exigerait de pouvoir payer un prix suffisant au producteur pour justifier son implication : en effet, il ne produit que de faibles volumes, étalés dans le temps, qu'il doit livrer lui-même, sur un site qui pour n'être pas très éloigné ne coïncide pas nécessairement avec son marché hebdomadaire.

Modalité de gestion de la transformation :

La transformation est réalisée avec du matériel de taille moyenne (presse extrudeuse à barreaux de capacité comprise entre 20 et 100 litres d'HVP par heure, souvent de fabrication chinoise ou indienne) et vise la production d'une HVP de qualité carburant. La faible maîtrise de la qualité des graines a un impact négatif fort sur le taux d'extraction d'huile et sur les volumes produits.

Les modalités de gestion de l'unité de transformation, qu'il s'agisse de l'opérateur de la plateforme multifonctionnelle ou de celle de l'opérateur du réseau ERD (qui exploite usuellement un groupe électrogène au gasoil et un réseau de distribution électrique), ne s'appuient pas sur un huilier professionnel. Le risque d'aboutir à un produit (HVC) de qualité insuffisante, ou insuffisamment régulière existe.

Marché principal visé par la sous filière :

Le marché est captif au niveau de la structure d'ERD qui a vocation à acheter et transformer l'ensemble de la production. La difficulté majeure de ce modèle réside dans la nécessité d'atteindre un seuil critique pour produire des volumes significatifs d'HVP compte tenu de la consommation importante en gasoil des systèmes de production d'électricité (ainsi une installation de 200 kVA alimentant 300 foyers 11 heures par jour consomme environ 10.000 l de diesel par mois). Cependant la faible efficacité de transformation (volumes faibles, taux d'extraction et qualité de l'huile médiocres) permet difficilement de proposer un prix rémunérateur aux paysans, intégrant l'ensemble des coûts de transformation tout en conservant une rentabilité supérieure à l'achat de gasoil.

La démarche « communautaire » est également remise en question par le fait que les producteurs sont souvent dispersés dans des zones rurales éloignées du centre du village (et donc de la centrale de production d'ERD) et ne bénéficient par conséquent pas directement de l'électricité produite. Du point de vue du producteur, le modèle s'inscrit alors une logique purement marchande puisqu'il n'a pas d'autres rétribution que le prix de la graine livrée, et il se sent autorisé à vendre au plus offrant. Le risque de concurrence avec des acheteurs opportunistes (collecteurs, intermédiaires d'autres sociétés) est fort.

Problématique générale et facteurs clés

- **Avantages du modèle et facteurs de succès :**
 - Amélioration de l'autosuffisance énergétique et réduction des coûts d'accès à l'énergie pour la communauté ;
- **Risques et limites du modèle**
 - Le rendement faible du Jatropha pénalise fortement la rentabilité économique du modèle ; les volumes et la qualité sont insuffisants pour rentabiliser l'investissement nécessaire ;
 - Impossibilité de raccorder les paysans producteurs au réseau et de leur faire bénéficier de la production d'ERD (pas d'effet motivant – basculement dans une logique purement marchande) ;
 - Prix d'achat aux paysans trop faible pour être attractif et garantir une production en volumes et en qualité suffisants ;
 - Les objectifs de substitution du gasoil (objectifs de 10 à 40%) ne sont pas atteignables dans les conditions actuelles tant en terme de prix que de volumes ;
 - Coût d'opportunité (terre et travail pour les producteurs, capital pour l'entreprise) défavorable au modèle ;
 - Dans certains pays (Burkina Faso) le soutien à l'électrification rurale passe par une subvention¹ du gasoil consommé par les opérateurs d'ERD, ce qui renforce artificiellement la compétitivité du gasoil sur l'HVC.
 - L'orientation de la filière locale sur une seule unité de transformation lié à une unité ERD, se traduit par un volume de consommation rigide, lié à la production locale d'électricité, ce qui dans un contexte de connaissance insuffisante du comportement de la plante rend difficile l'ajustement des volumes produits localement aux volumes demandés.
- **Accès crédit carbone :** Impossible, coût de supervision non supportable.

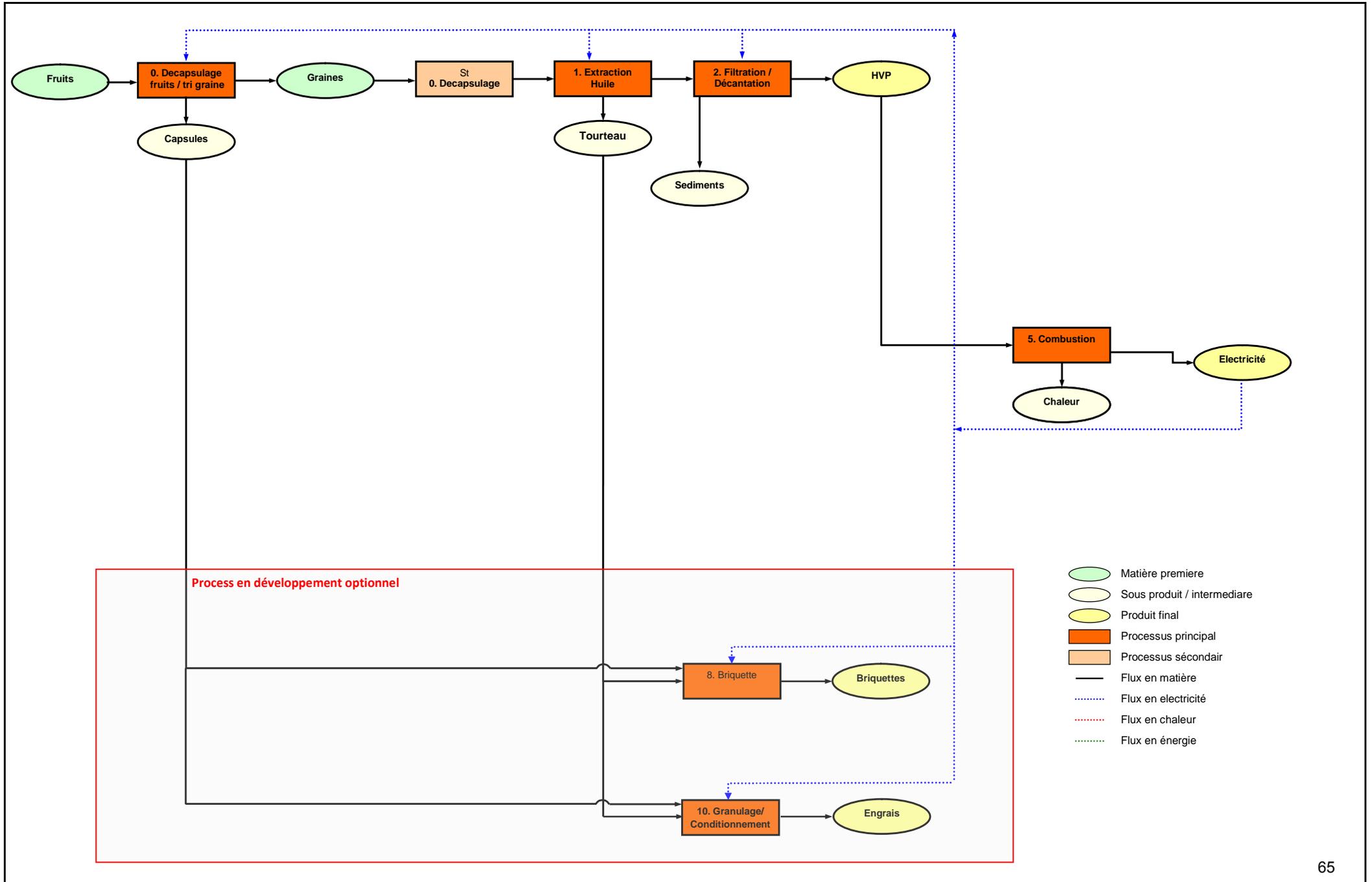
¹ Ce point doit être raisonné cependant à l'échelle de la totalité des taxes et subventions de l'ensemble des deux filières. Raisonner une politique de soutien à la production d'électricité en zone rurale moins défavorable aux agro carburants est un enjeu important. Mais un tel raisonnement doit inclure la valeur ajoutée créée par chaque filière à l'échelle de la nation, les coûts d'opportunité des facteurs mobilisés et l'ensemble des taxes impliquées.

Perspectives (historique et développement futur)

La viabilité du modèle n'est pas assurée dans les conditions actuelles, ce qui n'empêche pas les structures d'ERD de se développer, mais sur la base d'une production à partir de gasoil fossile.

Les subventions (en numéraire ou en gasoil) versées par certains pays (notamment le Burkina Faso) est soutien au développement de l'ERD ne favorisent pas le développement de la culture de Jatropha.

- ➔ Perspective de viabilité faible pour valorisation du Jatropha comme agro-carburant dans un schéma de production d'ERD ;
- ➔ Une politique nationale active de soutien aux filières agrocarburant prenant en compte la création locale de valeur ajoutée pourrait partiellement compenser le manque de rentabilité.



Type A3a Modèle Autarcique sous condition de rentabilité, disjonction production et transformation

Ce modèle de filière s'appuie sur une production et une transformation locales à destination d'un marché local pour l'HVP. La commercialisation d'HVP vise des plateformes multifonctionnelles (PMF), des groupes électrogènes pour la production d'électricité rurale décentralisée (ERD) ou des moteurs fixes chez des meuniers (moulins et presses agricoles).

Il s'inscrit dans une démarche d'autosuffisance énergétique (ou tout au moins de réduction de la consommation d'énergies fossiles) sur une zone géographique circonscrite (commune ou groupement de communes).

Dans ce type de filière, la tension entre (i) la finalité autarcique du modèle, (ii) la nécessaire viabilité économique de l'unité de transformation et (iii) les incertitudes sur le rythme de développement de la production locale et donc la disponibilité de matière première, est résolue par une disjonction entre la production et la transformation.

L'unité de transformation fonctionne comme une structure privée autonome, qui s'appuie sur la diversité des graines triturées et des marchés des huiles produites, pour atteindre sa viabilité économique. La viabilité économique de l'unité de transformation peut alors être atteinte indépendamment des performances des systèmes de culture du Jatropha.

L'association des producteurs à la gouvernance de la filière assure le respect de la finalité de la filière.

Production	Groupements de producteurs locaux / Plantation en haies vives ou en champ avec ou sans cultures associées
Collecte	Collecte à la charge des groupements (en fonction du marché hebdomadaire)
Transformation	Presse extrudeuse à vis de taille petite à moyenne (10 à 20 l huile / heure - Presse polyvalente, multi-oléagineux (qualité supérieure, prix élevé)
Marché	Moteurs fixes de la zone considérée (PMF, ERD, moulins)

Modalité de gestion de la production :

La production est conduite par des paysans, principalement sous forme de haies vives (clôtures et délimitation de parcelles). Les plants sont produits par des pépiniéristes et mis à disposition des paysans intéressés. Un dispositif de sensibilisation, conseil et vulgarisation permet de promouvoir le développement de la culture et favoriser la pérennisation (taux de survie, localisation, itinéraires techniques) des plants repiqués. D'autres services (contrats d'entretien des plants, fournitures de différentes essences d'arbres, conseils techniques, paiement comptant à l'usine, etc.) visent à fidéliser les producteurs, à promouvoir l'accroissement de la production et à sécuriser le stock de plants de Jatropha.

Cependant la production est développée et promue non seulement sur des bases économiques mais aussi sur des bases socio environnementales (récupération de terres dégradées, plantations de fruitiers,...). Ces autres finalités peuvent être mises en avant pour la mobilisation de financements différents de ceux réservés à la promotion des agro carburants.

La récolte est réalisée par les producteurs appuyés par de la main d'œuvre familiale. Comme dans la plupart des systèmes de production paysanne, la concurrence en termes de calendrier cultural et de main d'œuvre est forte et le prix d'achat des graines rend la récolte peu attractive et irrégulière.

Modalité de gestion de la collecte :

La collecte est centralisée au niveau de l'unité de transformation (carreau usine), et la livraison est à la charge des producteurs. La taille du bassin de production, circonscrit à une zone géographique homogène qui correspond à la zone d'influence du marché hebdomadaire à proximité duquel est implanté l'usine, doit permettre de limiter les coûts de collecte (distance, stockage) et d'encourager des livraisons régulières. Compte tenu des volumes faibles – au moins en période de transition – la mise en place de véhicules de collecte par l'entreprise n'apparaît pas rentable.

Le paiement comptant des graines carreau usine le jour de marché est susceptible d'améliorer la collecte en donnant accès à des ressources financières pendant les périodes de travaux agricoles et de soudure. Cela peut également concerner des cueilleurs non planteurs aux revenus modestes (femmes, enfants, cadets sociaux), qui ont accès à plantations anciennes.

Modalité de gestion de la transformation : La transformation est réalisée par une presse extrudeuse à vis de petite capacité (de 10 à 20 l/h, soit moins de 80 t d'huile par an et vise la production d'une HVP de qualité carburant.

L'utilisation d'une presse polyvalente présente l'inconvénient d'une plus faible productivité (kg pressé/heure) et d'un coût supérieur, mais elle permet de traiter plusieurs graines aux caractéristiques différentes. Le nettoyage et l'adaptation de la presse d'une graine à l'autre restant acceptable. Elle exige de s'appuyer sur les compétences d'un opérateur bien formé (utilisation de la presse en condition variée) et rigoureux (gestion d'huiles alimentaires/cosmétiques et non alimentaires dans la même unité).

De manière transitoire, pendant une durée de temps indéterminée et dans l'attente de conditions de marchés plus favorables, la production d'huile de *Jatropha* (agrocarburant pour les moteurs fixes de la zone) peut rester marginale. L'option pour rentabiliser l'investissement de la presse consiste alors à fonctionner comme une huilerie généraliste, ouverte à une clientèle diversifiée et valorisant divers produits agricoles (huiles alimentaires, huiles cosmétiques, etc.).

La participation des groupements de producteurs dans la gouvernance de la filière et notamment dans la gestion de l'unité de transformation a principalement vocation à les intégrer dans la démarche de pérennisation de la filière (amélioration de la qualité des graines, maintien du stock de plantes, définition des prix payés aux producteurs, choix stratégiques, etc.).

Enfin, la priorité est donnée à la survie des plants adultes et à la constitution d'un stock de *Jatropha* dans l'attente de conditions de marché plus favorables (notamment une hausse des prix des produits pétroliers, permettant de mieux valoriser le prix de la graine).

Marché principal visé par la sous filière : Le marché principalement visé est local et concerne les différentes structures utilisant des moteurs fixes dans la zone (principalement les moulins des meuniers qu'on retrouve dans tous les villages des zones rurales). Ceci implique la création d'un réseau d'utilisateurs de moteurs fonctionnant à l'HVP dans la zone, formés de manière régulière à la gestion, l'entretien et la réparation des moteurs (HVP seule ou en mélange avec du diesel).

Ce modèle présente un avantage par rapport aux modèles uniquement producteurs d'électricité (réservant les bénéfices aux seuls titulaires d'un compteur) car il permet aux paysans producteurs de réduire l'impact des hausses de prix du diesel grâce aux meuniers présents dans les villages. Ceci est un facteur clé de la réussite du modèle, car il représente une incitation indirecte à la production de graine – le producteur bénéficiant du fruit de son travail au travers d'un prix de meunerie réduit, compensant partiellement le prix faible payé pour les graines. Cependant, cette démultiplication sur le terrain des consommateurs d'huile ne saurait garantir à elle seule la production de graines en quantité suffisante et nécessite la mise en place d'un réseau de fidélisation (au travers divers services fournis) et un mode de gouvernance impliquant les groupements de producteurs autour d'une démarche socio-environnementale plus large.

Cette approche réduit également le risque de concurrence avec des acheteurs opportunistes (collecteurs, intermédiaires d'autres sociétés).

Problématique générale et facteurs clés

• Avantages du modèle et facteurs de succès :

- Amélioration de l'autosuffisance énergétique et réduction des coûts d'accès à l'énergie pour la communauté ;
- Résilience du modèle, par le passage à une phase marchande transitoire, permettant notamment de rentabiliser l'investissement et le fonctionnement de l'unité de transformation ;
- Mode de gouvernance favorisant l'implication des producteurs (qualité, volumes, prix) ;

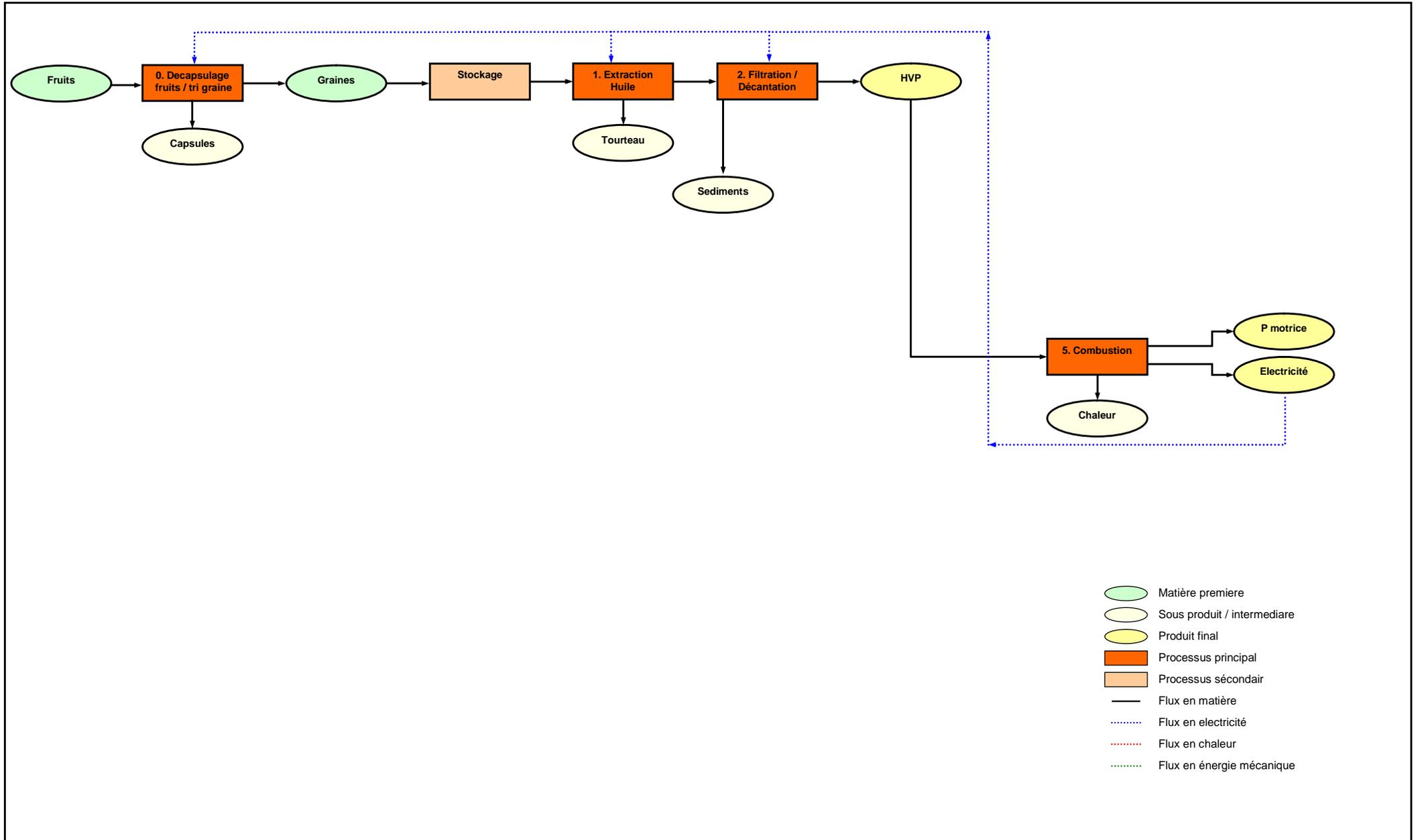
- Commercialisation à des opérateurs variés devant permettre aux producteurs de bénéficier d'une baisse des prix de meunerie ;
- **Risques et limites du modèle**
 - Le faible rendement du Jatropha reste pénalisant pour la rentabilité économique du modèle ; les volumes et la qualité risquent de rester longtemps insuffisants avant de permettre de revenir au modèle initial ;
 - Coût d'encadrement important (producteurs, opérateurs de presse et réseau de meuniers pour l'appui technique et l'entretien/réparations) ; Mais les autres finalités socio environnementales sont des atouts pour mobiliser des financements complémentaires;
 - Le pari sur une augmentation sensible du prix du gasoil à terme, favorable à la viabilité économique de la filière, a des limites : les performances technico économiques de la filière doivent rester suffisamment bonnes pour délivrer l'HVC à un prix acceptable pour les meuniers. Au-delà d'un certain seuil, c'est leur propre activité économique qui est en danger, car les ménages se replieraient sur la transformation manuelle (pilon et mortier).
- **Accès crédit carbone :**
 - Possible car le système d'encadrement existe déjà ;
 - Possibilité de subvention des plants par des partenaires extérieurs (logique développement durable, constitution d'un stock de plants).

Perspectives (historique et développement futur)

Ce modèle adopte une logique de durabilité de la filière et contourne de manière temporaire les conditions défavorables, en adoptant une logique marchande, tout en développant et pérennisant le stock de Jatropha.

- ➔ Ceci n'apporte pour autant pas de garantie concernant la mise en place de conditions favorables à court ou moyen terme.
- ➔ De la même manière, même en cas de hausse majeure des coûts d'énergie fossile, la filière Jatropha pourrait demeurer trop chère par rapport au travail manuel (farine produite manuellement au pilon).

Afin de garantir sa durabilité, ce modèle peut évoluer de manière temporaire plus ou moins longue – pendant la phase de transition – vers un modèle agro-marchand (huilerie généraliste avec commercialisation d'HVP et autres huiles végétales à l'extérieur de la zone).



Type A3b Modèle Autarcique sous condition de rentabilité, avec liaison production et transformation

Ce modèle de filière s'appuie sur une production et une transformation locales à destination d'un marché local pour l'HVP. La commercialisation d'HVP vise des plateformes multifonctionnelles (PMF), des groupes électrogènes pour la production d'électricité rurale décentralisée (ERD) ou des moteurs fixes chez des meuniers (moulins et presses agricoles).

Il s'inscrit dans une démarche d'autosuffisance énergétique (ou tout au moins de réduction de la consommation d'énergies fossiles) sur une zone géographique circonscrite (commune ou groupement de communes).

Dans ce type de filière, le raisonnement de la viabilité économique de l'unité de transformation s'appuie sur une programmation du développement de la production locale de graine compatible avec les besoins de l'unité. Il y a superposition du bassin de production des graines de JC et de la zone de consommation de l'huile. Le lien entre développement de la production de graine, développement de la capacité de transformation et consommation locale d'HVP est donc étroit. Il s'inscrit dans une logique cohérente de la filière : proximité géographique, autarcie énergétique, gouvernance locale et partagée.

Dans une perspective autarcique, les projections pour la production et la transformation demeurent nécessairement inférieurs ou égales aux besoins de consommation énergétique constatés.

En cas de succès – viabilité et saturation des besoins énergétique solvable locaux - l'extension se fait par répliation/adaptation du modèle (production, transformation, commercialisation) dans une nouvelle zone.

L'unité de transformation fonctionne comme une structure privée autonome, qui s'appuie sur la production disponible de graines de JC qu'elle triture et le marché local de l'HVC.

La viabilité économique de l'unité de transformation est étroitement dépendante des performances des systèmes de culture du JC développés localement ou, à tout le moins, du volume global de production de JC localement atteint et collecté quand bien même celui-ci devait être atteint avec des niveaux de rendement faibles.

La gouvernance de la filière à terme repose essentiellement sur l'influence de l'unité de transformation qui la structure. La faiblesse des volumes disponibles par village, et plus globalement la valeur de la production de JC, ne dégage qu'une faible marge pour supporter le fonctionnement des groupements de producteurs. Cela laisse peu de place pour une ambition de forte structuration des producteurs qui reste vraisemblablement hors de portée des moyens de la filière. La tendance au transfert de la fonction de collecte (a priori vache à lait des groupements villageois) à des individus privés entérine la situation d'une filière qui ne peut qu'avoir des ambitions limitées en termes de structuration des producteurs.

C'est donc au niveau du partage de pouvoir dans la gestion de l'unité de transformation qu'est recherché l'équilibre entre les intérêts des différentes parties : investisseur privé qui exploite l'unité de transformation, population locale (commune rurale), producteurs et consommateurs de l'énergie.

Production	Groupements de producteurs locaux / Plantation en haies vives ou en champ avec cultures intercalaires associées
Collecte	Collecte à la charge d'un réseau de collecteurs. Uniquement en graine.
Transformation	Presses mécanique à cage d'écureuil (anneaux ou barreaux)
Marché	Moteurs fixes de la zone considérée (Moulins, PMF, ERD)

Modalité de gestion de la production :

La production doit s'intégrer dans les systèmes de productions locaux des familles paysannes, elle est donc conduite par des paysans, sur des terres cultivables, principalement en plantations de haies vives (clôtures et délimitation de parcelles) ou en plantations intercalaires (6x2 laissant des bandes cultivables de 4 m ; ou 10x2 laissant des bandes cultivables de 8m). La plantation en haies semble toutefois l'emporter car, s'agissant d'une plante peu productive, c'est la formule la moins concurrentielle par rapport à la mobilisation du foncier et du travail que les exploitations réservent

en priorité à des cultures plus rémunératrices. Les autres formules de plantation risquent de conduire à des plantations dans des terres plus marginales/dégradées et/ou plus éloignées des villages avec des rendements moindres, et par ailleurs plus exposées à des départs de feu.

La production des plants est mise en œuvre par des pépiniéristes implantés dans les villages, qui souvent travaillent ensemble sur une même pépinière, dans le cadre d'une programmation et d'un partage des tâches ajustés par une assemblée villageoise.

Un dispositif d'appui conseil préconise des pratiques culturelles pour les pépinières et les plantations jusqu'au traitement post récolte des graines, avec une subvention par plant accordée aux pépiniéristes les premières années. Des pépiniéristes formés sont donc maintenant disponibles dans la zone et préparent des plants pour les nouveaux planteurs. Leur implication et leur application reste toutefois tributaire de l'espoir de gain sur l'activité : importance de la commande ferme annuelle et prix du plant.

Il n'y a pas de rétribution accordée aux producteurs sur d'autres bases que la valeur de la production (pas d'incitation sur une base environnementale).

Certaines techniques agronomiques plus poussées (mycorhize par exemple) se sont heurtées à la difficulté de diffusion en milieu paysan.

Des conseillers, basés au niveau des communes (1 à 3 par commune), réalisent un ensemble d'activités d'appui/conseil aux producteurs : suivi des pépiniéristes, des pépinières et plantation, conseils agronomiques, suivi des dates et de la réalisation des transplantations, suivi des plants (géo référencement des plantations)

Il est en général préconisé un à deux sarclages par an, en culture pure un labour initial et en fin de cycle.

Modalité de gestion de la collecte :

Les groupements sont responsables du décapsulage, et sont pour cela équipés de décapsuleuses (de 35 000 à 100 000 Fcfa selon les modèles). Les producteurs réalisent aussi le décapsulage « manuel », qui se fait par piétinement. Les coques restent au niveau du producteur (groupement) et sont valorisées dans des fosses compostières.

L'échelle de la filière, de proximité, qui correspond géographiquement à l'équivalent d'une commune rurale du Mali (environ 500 km²), avec l'implantation de l'unité de transformation au chef-lieu de la commune où se tient le marché hebdomadaire, est un atout pour simplifier le schéma de collecte.

La collecte est confiée à un réseau de collecteurs, choisis par les villages, à raison de plusieurs collecteurs¹ pour chaque groupement/village.

Il leur appartient de livrer les graines décortiquées carreau usine, potentiellement chaque semaine, et sont rémunérés par le différentiel de prix entre le prix bord champ et le prix carreau usine (15 à 20 Fcfa selon distances). Le transport se fait en charrette, ou en camion (paiement au sac transporté).

Les collecteurs membres des groupements de producteur se voient remettre un équipement de base (balance, sac, fils et aiguille).

Ils reçoivent une avance, renouvelée possiblement chaque semaine à l'unité de transformation, selon la fréquence de livraison des graines.

Modalité de gestion de la transformation :

La transformation de la graine est réalisée à l'unité de transformation, dans une presse mécanique à cage d'écureuil. Pendant cette phase d'émergence, le tourteau est restitué au producteur (via groupements) entre février et mai pour une réutilisation dans les compostières, selon les quantités de graine qui ont été livrées par chaque groupement.

Une commercialisation du tourteau est certainement envisageable dans une zone où toute source de fertilité organique est précieuse. Des questions relatives à sa toxicité (contenance en Esters de

¹ La gestion de la fonction collecte par le groupement, avec un seul responsable a montré des limites : La collecte tend à se restreindre aux seules nouvelles plantations des planteurs du groupement, est réduite par des contraintes d'affinité, dépend d'une seule personne. Lorsqu'il y a plusieurs collecteurs, il y a plus d'émulation et chacun s'appuie sur son propre réseau de connaissance.

Forbol, toxique, potentiellement transmissible à des plantes alimentaires ?) restent ouvertes et attendent des réponses de la recherche.

La gestion de l'unité de transformation est entrepreneuriale et relève d'un opérateur/investisseur privé. Toutefois, selon la situation propre à chaque commune, il est envisagé un partage du capital de l'unité de transformation (y inclus les machines, le foncier et le bâtiment), selon un statut juridique adapté (SCOOP, SARL, SA) qui permette une représentation des différents intérêts de la filière : entrepreneur, ERD ou meuniers, producteurs et un regard de la collectivité (commune rurale).

Marché principal visé par la filière :

Le marché principalement visé est local et concerne les différentes structures utilisant des moteurs fixes dans la zone, susceptibles d'être consommateur d'HCV. Là où des partenariats avec des ERD sont possibles, ce qui passe probablement par une association à la gouvernance pour éviter la trop grande versatilité d'un gros client (capital de la société qui détient l'unité de transformation), ils peuvent constituer une part importante des débouchés. Au-delà, il s'agit surtout des moteurs fixes implantés dans la zone et plus particulièrement des meuniers.

Ce modèle implique la création d'un réseau d'utilisateurs de moteurs fonctionnant à l'HVP dans la zone, formés de manière régulière à la gestion, l'entretien et la réparation des moteurs (HVP seule ou en mélange avec du diesel).

La multiplication des consommateurs d'HVP répartis sur la zone (notamment les moulins), renforcé par leur implication dans la gouvernance de la filière via leur participation au capital de l'unité de transformation semblent porteurs de réussite pour le modèle.

Il importe toutefois que les unités de transformation puissent rapidement devenir rentables, ce qui pourrait être remis en cause par une croissance insuffisamment rapide des volumes de graine collectés. Sans doute sera-t-il indispensable d'actionner tous les leviers possibles de valorisations des sous-produits, et même de s'interroger sur la meilleure valorisation de l'huile (carburant ou savon ?). Cette approche réduit également théoriquement le risque de concurrence à terme avec des acheteurs opportunistes (collecteurs, intermédiaires d'autres sociétés), mais l'expérience démontre que la capacité des producteurs à résister à des acheteurs (acheteurs opportunistes, fabricants de savon) qui proposent un meilleur prix et un paiement immédiat de la graine est faible.

Problématique générale et facteurs clés

- **Avantages du modèle et facteurs de succès :**
 - Amélioration de l'autosuffisance énergétique, en particulier des meuniers, et réduction des coûts d'accès à l'énergie pour la communauté (en cas d'accroissement des prix des hydrocarbures);
 - Mode de gouvernance favorisant l'implication des différents partenaires de la filière;
 - Commercialisation à des opérateurs variés devant permettre aux producteurs de bénéficier d'une baisse des prix de meunerie ;
- **Risques et limites du modèle**
 - Le faible rendement du JC reste pénalisant pour la rentabilité économique du modèle ; les volumes et la qualité risquent de rester longtemps insuffisants pour viabiliser les unités de transformation, ce qui risque de complexifier les enjeux d'une gouvernance partagée et d'impatiser les opérateurs/investisseurs privés.
 - Coût d'encadrement qui risque de rester important (producteurs, opérateurs de presse et réseau de meuniers pour l'appui technique et l'entretien/réparations) tant que la production n'a pas vraiment pris un essor important avec des plantations plus productives ;
 - Le pari sur une augmentation sensible du prix du gasoil à terme, favorable à la viabilité économique de la filière, a des limites : les performances technico économiques de la filière doivent rester suffisamment bonnes pour délivrer l'HVC à un prix acceptable pour les meuniers. Au-delà d'un certain seuil, c'est leur propre activité économique qui est en danger, car les ménages se replieraient sur la transformation manuelle (pilon et mortier).
- **Accès crédit carbone :** Possible car le système d'encadrement existe déjà ;

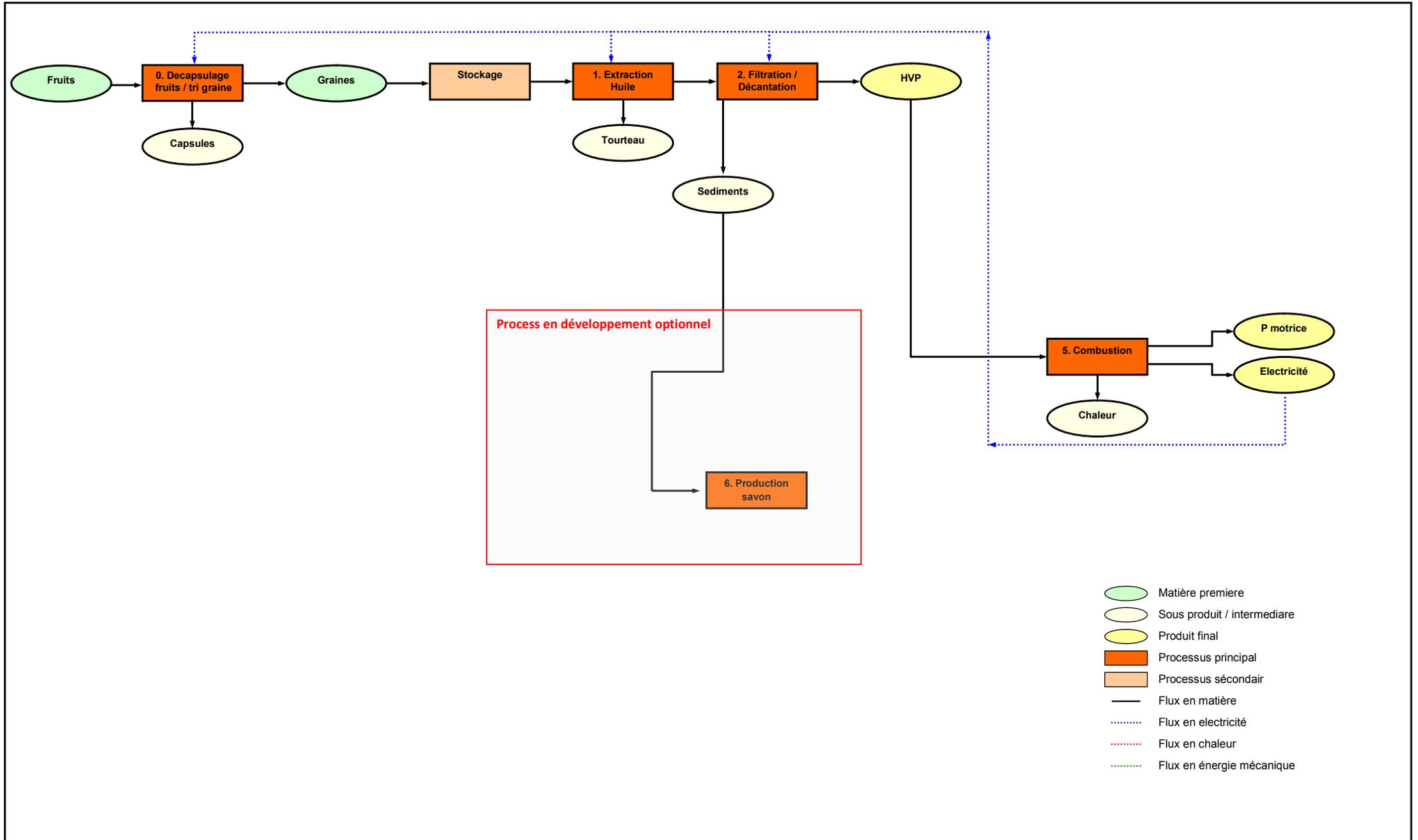
Perspectives (historique et développement futur)

Ce modèle adopte une logique de durabilité de la filière, mais reste confronté essentiellement à la difficulté de promouvoir des volumes de production denses, dans une zone réduite autour de l'unité de transformation, tandis que les systèmes de cultures ambiants des producteurs sont plus performants que les systèmes de cultures à JC.

Toutes les pistes de valorisation des produits et sous-produits de la filière doivent être explorées, y compris une utilisation de l'HVC qui ne soit pas celle des agro carburants. En effet, tant que l'approvisionnement de l'unité de transformation ne sera pas suffisant, le modèle ne profitera pas des avantages d'une filière de proximité et il risque de ne pas atteindre la viabilité économique.

Une telle option ne pose pas de difficultés vis-à-vis des producteurs et peut permettre de développer le niveau de production, en s'appuyant sur un marché transitoire, avant de s'orienter vers les agro carburant de façon exclusive. En revanche, il réinterroge les modèles de gouvernance et en particulier les parts des différents acteurs de la filière au capital de l'unité de transformation.

En tout état de cause, la nécessaire installation du modèle dans un scénario de viabilité à terme, ne peut que se traduire par des besoins de financements publics pour continuer à soutenir le développement de la production pendant une phase qu'on espère transitoire.



3.2 - Filières Marchandes

Synthèse Typologie - Catégorie Filières Marchandes

Catégorie (niv. 1)	Marchande, Agroindustrielle		
Nature économique	Promoteur de la filière s'inscrit dans une logique entrepreneuriale (1) d'investissements progressifs, avec une autonomie de gouvernance		
Groupe (Niv. 2)	M1	M2	M3
Description du type	Entrepreneuriale, tournée vers la production (multiproduit et intégrée)	Entrepreneuriale, tournée vers le marché (spécialisée et partenariale)	Commerciale, non spécialisée et opportuniste
Finalité	Le développement d'une activité agroindustrielle régionale profitable de production de biocarburant		
Stratégie	La viabilité de la filière s'appuie sur l' intégration des producteurs dans des circuits et services exclusifs et profitables	La viabilité de la filière s'appuie sur l' intégration de processus industriels spécialisés et l' externalisation de la production en partenariat avec des OP	La viabilité de la filière s'appuie sur la performance d'un large réseau de collecte préexistant et des liens établis avec des marchés rémunérateurs
Type (Niv. 3)	M1	M2	M3
Gestion de la production	Suivi et planification de la production des exploitations familiale par l'entreprise intégratrice	Gestion contractuelle de la production des exploitations à travers les OP	Pas d'implication dans le processus de production
Marché principal	Moteurs fixes (HVC) puis savonneries artisanales (HVQS), éleveurs (tourteaux)	Moteurs véhicules (puis moteurs fixes)	Moteurs véhicules (puis savonnerie industrielle)
Produit principal Prix Produit Place Promotion	P : <= prix du gasoil à la pompe P : HVC/HVQS non AlTR P : A l'huilerie (Distribution possible ?) P : A démarchage d'acteurs	P : <= prix du gasoil à la pompe P : Biodiesel P : Pompe à l'huilerie P : A développer par l'huilerie	P : <= prix du gasoil à la pompe /Prix HVQS non AlTR P : HVC/Biodiesel/HVQS P : Huilerie / chez l'acheteur P : A développer par l'huilerie
Objectifs	L'importance de l'investissement impose la sécurisation de la filière selon un modèle intégré et la fidélisation des producteurs. Promotion d'un cocktail de productions captives, profitables & complémentaires incluant le Jatropha, évolutif, en zone "pionnière".	Développer une filière d'agrocaburants à base d'huile de Jatropha transformée en biodiesel, qui s'appuie sur une huilerie privée indépendante, et une production locale de Jatropha.	Développer une industrie (notamment savonnerie) à base d'huile de Jatropha, en s'appuyant sur le Jatropha-collecte
Champ d'application Production			
Modèle de plantation	Plantation en association de cultures (culture intercalaire pour le producteur) Plantations en haies	Plantation en association de cultures (culture intercalaire pour le producteur) Plantations en haies	Sans objet
Producteurs	EAF et cueilleurs membres des OP partenaires	EAF et cueilleurs membres des OP partenaires	EAF, Privés
Seuils du modèle de production	A l'échelle du bassin d'implantation des OP partenaires / Surface mise à disposition par les EAF	A l'échelle du bassin d'implantation des OP partenaires / Surface mise à disposition par les EAF	Volume de production "libre et disponible"
En nombre d'EA En nombre d'ha En nombre de plants/ha	5000 EA x 0,5 ha 5000 ha 1000 plants / ha	5000 EA x 0,5 ha 5000 ha 1000 plants / ha	>10 000 ha 600 plants / ha
Bassin de production (BP) (Surface en km ²)	5 000 km ² (zone influence OP)	10 000 km ² (zone influence OP)	> 100 000 km ² (échelle nationale)
Espérance de rendement récolté (moyenne sur 15 ans) (en kg / plant)	0,70	0,50	0,30
Potentiel de production du BP En kg de graine/bassin/an	1 750 000	1 250 000	1 800 000
Densité du BP en kg de graine disponible/km ² /an	350	125	18
Coût opportunité du travail	Elevé = Coût de la main d'œuvre familiale (paysans et cueilleurs) en concurrence pour d'autres travaux	Elevé = Coût de la main d'œuvre familiale (paysans et cueilleurs) en concurrence pour d'autres travaux	Faible = Coût d'opportunité des cueilleurs
Coût opportunité du foncier	Moyen = Meilleure culture en milieu paysan (zone pionnière)	Elevé = Meilleure culture en milieu paysan	Variable selon zone d'origine

Synthèse Typologie - Catégorie Filières Marchandes

Catégorie (niv. 1)	Marchande, Agroindustrielle		
Nature économique	Promoteur de la filière s'inscrit dans une logique entrepreneuriale (1) d'investissements progressifs, avec une autonomie de gouvernance		
Groupe (Niv. 2)	M1	M2	M3
Description du type	Entrepreneuriale, tournée vers la production (multiproduit et intégrée)	Entrepreneuriale, tournée vers le marché (spécialisée et partenariale)	Commerciale, non spécialisée et opportuniste
Champ d'application collective			
Mode de collecte	Paysans, responsables OP et salariés de l'entreprise	Paysans, responsables OP et salariés de l'entreprise	Paysans, Intermédiaires collecteurs et salariés magasins
Seuils du modèle de collecte	Capacité produite par les EAF / Eparpillement de la collecte	Capacité produite par les EAF / Eparpillement de la collecte	Capacité du réseau d'intermédiaire - Quantité de graines "libres et disponibles"
Niveaux de collecte	3	3	3 si passage par magasins régionaux 1 si vente directe à l'usine (meilleur prix)
	parcelle -> village Village -> commune (magasin coopérative) commune -> Usine	parcelle -> village Village -> commune (magasin coopérative) commune -> Usine	Parcelle -> village Village -> commune (intermédiaire ou magasin) Magasin ou Intermédiaire -> Usine
Champ d'application industriel			
Seuil du modèle de transformation	Quantité de graine collectée = capacité à fidéliser et structurer les paysans de l'OP (stratégie d'achat, services complémentaires), à améliorer la productivité au champ (impact des semences sélectionnées et des structures d'appui-conseil) et à proposer un prix attractif (efficacité du système de transformation)	Quantité de graine collectée = capacité à fidéliser et structurer les paysans de l'OP et à proposer un prix attractif (efficacité du système de transformation)	Quantité de graine collectée = capacité à structurer une collecte rentable (Attractivité du prix et minimisation des coûts de collecte)
Produits principaux	HVQC, HVQS	Biodiesel puis HVQC	HVQC et savon semi-industriel
Type de presse	Presse à barreaux moyenne capacité	Presse à barreaux moyenne capacité	Presse à barreaux moyenne capacité
Qualité produit principal	Qlté carburant ou Qlté savon	Qlté carburant	Qlté carburant ou Qlté savon
Rendement moyen	25% < Rdt < 30%	25% < Rdt < 30%	20% < Rdt < 25%
Capacité par jour (litres / jour)	1 t / jour	0,5 t / jour	1 t / jour
Objectif Prod* annuelle	500 t	300 t	350 t
Valorisation sous-produits	Tourteau + Capsules -> Engrais HVQS -> Savon	Tourteau + Capsules -> Engrais ou Biogaz (options) HVQS -> Savon (option)	Capsules -> Briquettes (ou combustion pour vapeur) Tourteau -> Compost et engrais
Mobilisation de crédits Carbone	Permis par mode d'encadrement et de structuration. Risque moyen de non respect du modèle allométrique	Permis par mode d'encadrement et de structuration. Risque fort de non respect du modèle allométrique	Non applicable

Type M1 Modèle Marchand et agroindustriel, filières entrepreneuriales tournées vers la production.

Dans ce modèle de filière, il est considéré que l'essentiel de l'investissement doit concerner la construction d'une relation de fidélité entre les producteurs et l'unité de transformation. L'unité de transformation s'impose progressivement comme un partenaire incontournable des producteurs parce qu'elle est la seule à lui proposer un ensemble d'appuis, de services et de produits qui intéressent les producteurs. De manière réciproque, les producteurs sont en mesure d'assurer progressivement, en quantité et en qualité, l'approvisionnement en matière première de l'unité de transformation selon les besoins de celle-ci.

L'HVC de JC est le produit phare (initial) promu par l'unité de transformation. Toutefois, s'il apparaît que d'autres productions agricoles ou d'autres produits peuvent nourrir les échanges commerciaux à bénéfiques réciproques entre les producteurs et l'unité de transformation, il n'y a pas de blocage a priori en ce sens. Deux précautions doivent cependant être prises : (i) la nouvelle production doit offrir des perspectives de profitabilité aux deux partenaires, (ii) la nouvelle production doit se démarquer de ce que peuvent déjà offrir/connaître d'autres opérateurs privés, car l'unité de transformation qui investit dans l'appui aux producteurs, ne pourra probablement pas résister sur sa seule politique de prix à des acheteurs opportunistes.

Dans ce type de filière, le raisonnement de la viabilité économique de l'unité de transformation s'appuie sur un ajustement des capacités de production et de transformation. On cherchera à promouvoir la production dans une zone proche de l'unité de transformation. Mais en cas de sous-réalisation des objectifs de production, il est aussi possible d'ouvrir de nouvelles zones de production, d'ajuster/retarder la montée en gamme de l'unité de transformation. La gouvernance de la filière, prise en charge dans le cadre de la gestion entrepreneuriale de l'unité de transformation (qui inclut les services et produits liés), veille à ces ajustements.

L'unité de transformation fonctionne comme une structure privée autonome, qui s'appuie sur la production disponible de graines de JC qu'elle triture, sur des productions secondaires (le nombre de production secondaire ne doit cependant pas être trop important car il importe d'éviter la dispersion et d'avoir à payer un coût d'entrée élevée dans plusieurs filières à la fois), et sur les marchés accessibles – si possible locaux et liés aux producteurs – de ces produits

La faiblesse des volumes disponibles de JC par village, et plus globalement la valeur de la production de JC, ne dégage qu'une faible marge pour supporter le fonctionnement des groupements de producteurs. Cela laisse peu de place pour une forte structuration des producteurs qui reste vraisemblablement hors de portée des moyens de la filière. Celle-ci n'est d'ailleurs pas nécessairement souhaitable en dehors du nécessaire transfert de certaines fonctions/compétences aux producteurs. Ce transfert étant indispensable à la réduction des coûts du personnel salarié permanent rattaché à l'unité et dont il est recherché une productivité croissante.

Dans ce schéma, il apparaît que la vitesse de développement du modèle est essentiellement liée à sa capacité progressive à entraîner et accompagner un nombre croissant de producteurs dans la production de graine, sous réserve que la situation d'ensemble dégage une viabilité économique.

Production	Groupements de producteurs locaux / Plantation en haies vives ou en champ avec cultures intercalaires associées
Collecte	Collecte à la charge d'un réseau de collecteurs/acheteurs mandatés par des coopératives, situées à l'échelle communale, qui s'appuient elles-mêmes sur des comités villageois
Transformation	Presses mécanique à cage d'écureuil (anneaux ou barreaux)
Marché	Moteurs fixes de la zone considérée (Moulins, PMF, ERD)

Modalité de gestion de la production :

La production doit s'intégrer dans les systèmes de productions locaux des familles paysannes, elle est donc conduite par des paysans, sur des terres cultivables, principalement en plantations de haies vives (clôtures et délimitation de parcelles) ou en plantations intercalaires laissant des bandes cultivables. Ces bandes cultivables peuvent être utilisées pour une autre culture promue par le promoteur de la filière. Cependant, dans la mesure où il n'y a pas de réel effet de synergie agronomique entre les deux plantes, ces bandes peuvent être utilisées pour d'autres cultures, et les autres cultures promues peuvent être cultivées seules sur d'autres parcelles. Il revient in fine au producteur de faire ses choix.

Les plantations en culture pure, quel que soit l'espacement retenu, ont déçu.

La société promotrice s'est engagée dans l'achat de semences sélectionnées, sur catalogue, pour disposer d'un potentiel génétique plus important que celui disponible avec les semences locales.

Une équipe de techniciens et de cadres rattachés à l'unité de transformation – promoteur de la filière, assure un ensemble de services d'appui : ferme expérimentale, recherche et développement en condition paysanne, appuis techniques aux producteurs et formations, mise à disposition d'intrants, offre de service de crédit (toutefois, l'expérience montre que la gestion de ce type de service par des conseillers/vulgarisateurs qui travaillent au quotidien avec des paysans pose des difficultés spécifiques. Une collaboration avec une IMF ou une OP professionnalisée est toujours souhaitable, sous réserve que celles-ci existent !).

Toutefois, parmi ces tâches, celles qui sont des tâches de proximité (à réaliser au village ou dans la parcelle) seront déléguées chaque fois que possible au producteur moyennant rémunération modeste complémentaire à la tâche (ex : comptage de plants, mise en place des intrants,...)

Modalité de gestion de la collecte :

Dans la mesure où l'étendue de la zone de travail est trop importante (dépasse l'aire géographique couverte par le marché hebdomadaire), les producteurs et même les collecteurs basés au niveau d'un village ne peuvent pas venir directement faire les livraisons carreau usine.

On aura donc un réseau de collecte à trois étages : du champ au village ; du village au point de collecte ; du point de collecte à l'usine.

Le producteur est responsable d'amener sa production au village (ou directement au point de collecte si entente avec l'acheteur). L'acheteur (producteur qui agit pour le compte de la coopérative à l'échelle villageoise) est responsable d'acheminer le produit du village au point de collecte. Enfin la coopérative se charge de l'expédition de la production du point de collecte à l'usine ou de demander à l'usine de venir collecter un stock constitué.

Ce schéma de collecte à trois étages assure une bonne couverture de la zone appuyée. Il peut se révéler relativement bon marché en coûts de transport et mobilisation des acteurs. Il apparaît donc plutôt comme performant d'un point de vue logistique.

La politique d'achat distingue plusieurs prix selon qu'il s'agit de graines sèches ou humides et selon qu'il s'agit de fruits entiers ou de graines ; au choix des producteurs.

Cela accroît les coûts de transport et suppose que l'unité de transformation développe une capacité de stockage, séchage, décorticage supplémentaire, et un processus de valorisation de la coque, ce qui est une contrainte, mais ouvre aussi des opportunités pour dégager des valeurs ajoutées supplémentaires et intégrer les producteurs dans des circuits commerciaux qui bouclent.

Mais cette politique d'achat présente surtout l'atout d'accroître le potentiel de collecte et de sécuriser la collecte : La plupart des producteurs (souvent des cueilleuses) réalisent eux-mêmes manuellement le décapsulage des fruits puis le séchage des graines, ce qui demande du temps de travail qui n'est pas immédiatement disponible. Il s'ensuit des retards entre la cueillette et le décapsulage, puis entre le décapsulage et la vente. Ces délais nuisent à la qualité de la graine finalement vendue, et surtout privent les producteurs (souvent des cueilleuses) d'une rémunération rapide de leur travail dans une période de soudure ou les liquidités manquent pour la famille. Le paiement comptant du fruit frais est un puissant encouragement à la récolte continue (multiplication des passages) et à la récolte de tous types de plantations par une main d'œuvre désargentée.

Le système de collecte conserve cependant un point faible, pour une production comme celle du JC (récolte étalée sur plusieurs mois, petites quantités disponibles à la fois et dispersées), c'est l'organisation du paiement des producteurs : comment assurer que ceux-ci sont payés comptant au village, chaque fois qu'ils ont des stocks disponibles tandis qu'il est difficile de trouver des relais à la fois compétents, efficaces et gérant sagement les avances qui sont faites par le promoteur pour préfinancer la collecte ? La difficulté est accrue par la politique d'achat différencié selon la qualité du produit.

Des systèmes de transmission d'information par SMS et de télépaiement seraient un atout, mais cela ne peut se faire qu'en présence d'une bonne couverture de la zone par une IMF.

Le couplage politique d'achat différencié/efficacité du système de paiement avec capacité d'achat à tout moment serait un rempart efficace contre les campagnes d'acheteurs opportunistes qui ne passe dans les villages que dans les périodes où il y a des stocks constitués.

Modalité de gestion de la transformation :

La transformation de la graine comprend donc un séchage/décorticage pour une partie des volumes, suivis par l'extraction de l'huile dans une presse à cage d'écureuil.

Elle comprend également une unité de valorisation des coques et des tourteaux en engrais (broyage, mouillage, mélange, granulage, ensachage).

Par ailleurs, d'autres unités de transformation spécifique aux autres cultures promues, sont installées.

Enfin, des unités permettant une recombinaison entre plusieurs produits et sous-produits des différents processus de transformation peuvent être nécessaires.

Le tout abouti à une assez grande variété de machines, qui pour n'être pas extrêmement complexes, n'en demandent pas moins chacune une équipe de travail spécialisé. Il devient alors nécessaire d'avoir une équipe transversale de maintenance (mécanicien, soudeur, électricien et équipements liés).

La multiplication des équipes spécialisées (appui production, appui OPA, équipes techniques des unités de transformation) et des sites (adaptation du nombre de sites aux besoins de rentabilisation des investissements), nécessite des cadres sur chaque site, et à l'échelle de l'ensemble de la société.

Marché principal visé par la filière :

Les limites du JC, essentiellement sa faible productivité par hectare, amène progressivement à diversifier les cultures, et au sein de la seule filière JC à diversifier les produits et les débouchés.

Pour en rester au JC, on commercialise :

- Une huile qualité savon (filtrage 5 μm) auprès de femmes ou de groupements de femmes qui l'utiliseront en savonnerie. Mais ce marché peut s'étendre progressivement, avec les volumes à des petites savonneries industrielles ;
- Une huile qualité carburant (filtrage à 1 μ , mais plus largement répondant à un standard correspondant au standard malien), auprès de détenteurs de moteurs fixes. Cela peut concerner des meuniers, mais aussi d'autres artisans (par exemple orpaillage artisanal dans certaines zones). A préciser que, pour les meuniers, ceux-ci étant dispersés sur le territoire et ne consommant chacun que de petites quantités, il convient non seulement de les former mais aussi d'organiser un circuit de commercialisation de l'HVC à leur intention.
- Un tourteau de Jatropha en granulé, intégrant une proportion de coques, vendu comme engrais à des producteurs.

Problématique générale et facteurs clés

• Avantages du modèle et facteurs de succès :

- Recours à des semences sélectionnés pour ouvrir des perspectives d'intensification de la production et échapper au cercle vicieux des faibles rendements en graine.
- Développement d'une relation commerciale de longue durée avec les producteurs qui sécurise l'approvisionnement mais aussi une partie de la commercialisation des sous-produits ;

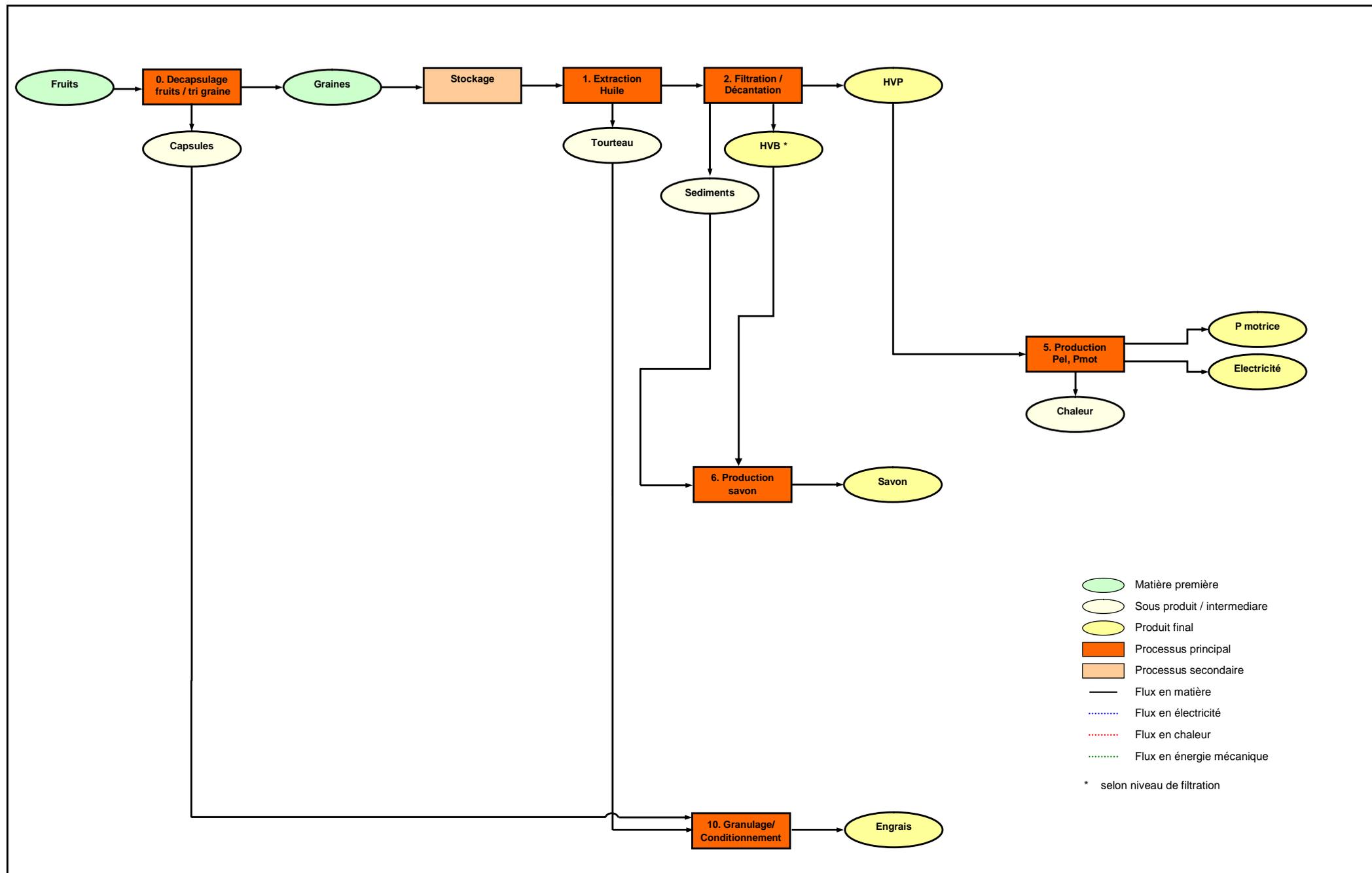
- Dispositif de collecte souple et réactif capable d'accepter tant des graines que des fruits ;
 - Mode de gouvernance entrepreneuriale, soutenue par des capitaux privés, qui favorise la souplesse du modèle et des adaptations rapides et opportunistes au contexte ;
 - Un dispositif d'appui conséquent et de proximité par rapport aux producteurs, autoapprenant, assimilable à un travail de recherche développement ;
 - Politique commerciale opportuniste recherchant de manière systématique la meilleure valorisation des produits et sous-produits traités par l'unité de transformation.
- **Risques et limites du modèle**
 - Le faible rendement du JC reste pénalisant pour la rentabilité économique du modèle. Il reste des incertitudes sur l'expression du potentiel génétique des semences sélectionnées en milieu paysan ;
 - la qualité des graines collectée demeure inégale
 - Coût d'encadrement durablement important, qui crée des charges de structures peu compressibles et difficilement soutenable pour une filière encore faible.
 - **Accès crédit carbone :**
 - Possible car le système d'encadrement existe déjà ;

Perspectives (historique et développement futur)

Ce modèle adopte une logique de durabilité de la filière, mais reste confronté essentiellement à la difficulté de promouvoir des volumes de production important et de qualité homogène dans la zone d'intervention de la société promotrice. Le recours à des semences sélectionnées est un atout, mais dont on ne peut pas encore évaluer l'impact.

L'existence d'une équipe multidisciplinaire à l'échelle de la filière (vulgarisation, recherche, unités de transformation), et autoapprenante, est un atout pour les nécessaires évolutions qui restent à venir et dont on ne connaît pas encore tous les contours.

Le modèle doit privilégier sa viabilité économique avant tout. Sa gouvernance répond à cet objectif. Il n'est pas sûr que le JC reste la culture principale de cette filière, ni que l'HVC reste le produit dominant de la filière JC. Si les semences sélectionnées n'apportent pas de nouvelles perspectives de rendements moyens, la viabilité du modèle de filière à JC est compromise, ce qui imposera une réorientation sur d'autres productions.



Type M2 Modèle Marchand et agroindustriel, filières entrepreneuriales tournées vers le marché.

Dans ce modèle de filière, il est considéré que la recherche de l'efficacité énergétique et industrielle maximale (pour une unité de dimension moyenne), est un atout pour que le promoteur de la filière puisse soutenir son développement par des prix d'achat au producteur réalistes et compétitifs.

La mise en place d'une organisation des producteurs autonome (même s'il elle évolue dans le cadre d'un partenariat exclusif avec le promoteur de la filière) est le deuxième pilier de la constitution de la filière. Aussi sa mise en place et son renforcement sont-ils essentiellement envisagés comme une activité parallèle relevant d'autres financements que ceux utilisés pour le développement des capacités industrielles.

Deux structures principales existent donc au niveau de la filière : une OPA, structurée de la base au sommet, et une société qui prend en charge les activités industrielles selon un plan d'affaire qui relève d'une logique d'entreprise.

Dans ce type de filière, il est envisagé que l'OPA assure le développement de la production de graines sur la base de relations contractuelles (prix, qualité, volume) correspondant à la projection des besoins de l'usine, mette en œuvre des appuis aux producteurs, et assure jusqu'à la livraison au carreau usine les différentes étapes de la fonction de collecte. Ce qui peut être compris comme une relation de responsabilisation et d'autonomisation. L'OPA, qui dispose de son autonomie de gestion et d'un plan d'affaire autonome, peut alors justifier d'appuis en tant que tels qui ne lui seraient pas accessibles dans une organisation de type filière intégrée ou l'essentiel des services d'appui sont assurés par la société promotrice de la filière.

Mais, plus encore dans une OPA autonome, qui doit prendre en charge un certain nombre de services d'appuis à ses producteurs, la prise en charge du coût de ces services, et la gestion des imprévus peut entraîner des dysfonctionnements épisodiques (volume de production et de la collecte, circuit de paiement, gestion de la trésorerie aux différents étages).

D'autres partenariats sont constitués pour la prise en charge des fonctions complémentaires de la filière : recherche/développement, vulgarisation, crédit, appui à l'OPA. Avec à chaque fois la contractualisation avec une institution spécialisée.

Dans ce contexte, il apparaît que la filière peut s'appuyer sur de nombreux partenaires et compétences complémentaires, chacun susceptible de contribuer par ses ressources humaines et financières propres. La difficulté devient alors la coordination de l'ensemble de ces partenaires et financements, en particulier dans une phase où les paramètres technico-économiques de la filière ne sont pas encore stabilisés, tout particulièrement pour ce qui est des volumes de production et de collecte. Or la maîtrise des volumes de production y compris des écarts par rapport aux prévisions, de la qualité des graines et du prix sont indispensables au bon fonctionnement contractuel de la relation OPA – société promotrice. Et il est à craindre que plusieurs promoteurs, avec des visions divergentes, œuvrent ensemble : l'OPA souhaite par exemple promouvoir la création d'une savonnerie au bénéfice des femmes productrices.

Production	Exploitations familiales/ Plantations en haie, en association culturale avec des cultures vivrières
Collecte	OPA structurée en comités villageois, coopératives et union de coopérative.
Transformation	Presses mécanique à cage d'écureuil (anneaux ou barreaux) Unité de production de biodiesel
Marché	En première intention : marché du biodiesel Repli sur HVC en raison des niveaux de prix actuels du gasoil.

Modalité de gestion de la production :

La production doit s'intégrer dans les systèmes de productions locaux des familles paysannes, elle est donc conduite par des paysans, sur des terres cultivables, principalement en plantations de haies vives (clôtures et délimitation de parcelles) ou en plantations intercalaires laissant des bandes cultivables.

Les modèles de plantation en culture pure ne sont plus promus.

Dans une logique de fidélisation/soutien aux producteurs, des appuis (semences sélectionnées, intrants, conseils par des champs école) sont proposés aux producteurs pour le développement de production de culture vivrières intercalaires entre les lignes de JC (sorgho sucré, maïs).

Sur un financement externalisé, il a été développé une structure d'appui à l'OPA et aux producteurs. Les équipes d'appui demeurent toutefois plutôt légères et s'appuient sur des ressources humaines issues des villages appuyés (animateurs endogènes) pour démultiplier l'effet des animateurs salariés. Les programmes de formation, initialement assez intenses s'espace à mesure que certaines connaissances sont considérées comme acquises par les producteurs. Ils touchent les différentes étapes de l'itinéraire technique de production du JC.

Modalité de gestion de la collecte :

Dans la mesure où l'étendue de la zone de travail est trop importante (dépasse l'aire géographique couverte par marché hebdomadaire), les producteurs et même les collecteurs basés au niveau d'un village ne peuvent pas venir directement faire les livraisons carreau usine.

On aura donc un réseau de collecte à trois étage : du champ au village ; du village au magasin de stockage de la coopérative (échelle communale); de la coopérative à l'usine.

L'OPA a en charge l'intégralité de la gestion de la fonction de collecte. Elle dispose pour cela de capacité de stockage (au niveau de la coopérative) et de moyens de transport propre (tricycle motorisé chinois).

Ce système de collecte impose un partage du prix de la graine finale pour prendre en charge les différents coûts de la collecte.

Il souffre des difficultés de gestion des circuits de paiement de la graine et des fonds de roulement. Il est alourdi par une organisation qui s'avère coûteuse (niveaux d'OPA, taille du bassin de production couvert) pour une filière dans laquelle la valeur ajoutée totale à se partager entre acteurs demeure faible. Ce qui pose la question du développement de capacité d'extraction déconcentrées dans les zones de production.

Modalité de gestion de la transformation :

La transformation de la graine décortiquée, séchée, est réalisée de manière centralisée dans l'usine. Elle comprend une unité de trituration de la graine (presse à barreau) et une unité de production de biodiesel.

La transformation en biodiesel a été abandonnée : les graines qui seraient nécessaires ne sont pas disponibles au prix requis pour que le biodiesel soit compétitif avec le gasoil.

Les nouvelles orientations vers une déconcentration de la trituration, la mise à l'arrêt de l'unité de biodiesel et le développement par l'OPA d'une savonnerie sanctionnent un modèle économique organisé autour de la performance d'une unité industrielle centrale et le marché du biodiesel. Elles mettent en évidence les difficultés du développement d'une production de JC rentable pour les exploitations familiales dans des conditions de prix exigeantes, et les surcoûts de collecte liés à une structuration complexe.

Marché principal visé par la filière :

Le principal marché visé par la filière était celui du biodiesel et des sous-produits de sa fabrication. En l'absence de rentabilité sur ce marché, la filière se replie sur la production d'HVC et de ses sous-produits : Cf. modèles A3a, A3b et M1.

Problématique générale et facteurs clés

- **Avantages du modèle et facteurs de succès :**

- Le partenariat entre une usine performante tournée vers la production du biodiesel et une OPA structurée susceptible d'assurer la production et la collecte de la graine dans un vaste bassin de production est une formule qui permet d'espérer atteindre une taille critique pour ce type de produit final et de marché ;
- La séparation entre l'OPA (production) et la société (transformation) articule la filière sur deux piliers, chacun pouvant être soutenu financièrement par des partenaires spécialisés, ce qui accroît les opportunités de mobiliser des financements pendant la phase de mise en place.

- **Risques et limites du modèle**

- Le faible rendement du JC, qui se traduit par une dispersion de petits volumes dans de grands bassins de production, et par de petits volumes de production par exploitation pénalise la rentabilité de l'activité de production et de l'activité de collecte ;
- Le faible niveau des prix du gasoil, anéanti l'avantage du biodiesel sur l'HVC, puisque le biodiesel n'a plus de marché spécifique hautement rémunérateur : celui des matériels roulant. Il devient alors nécessaire de commercialiser l'HVC en substitution au gasoil, en faisant l'économie d'une transformation supplémentaire pour des usages qui le tolèrent : les moteurs fixes ;
- La structuration des producteurs en OPA risque paradoxalement, si le modèle économique de l'OPA n'est pas stabilisé, de réduire la fréquence et la pertinence des échanges entre producteurs et industriels sur des questions comme la qualité du produit, le prix, les circuits de paiements, etc.

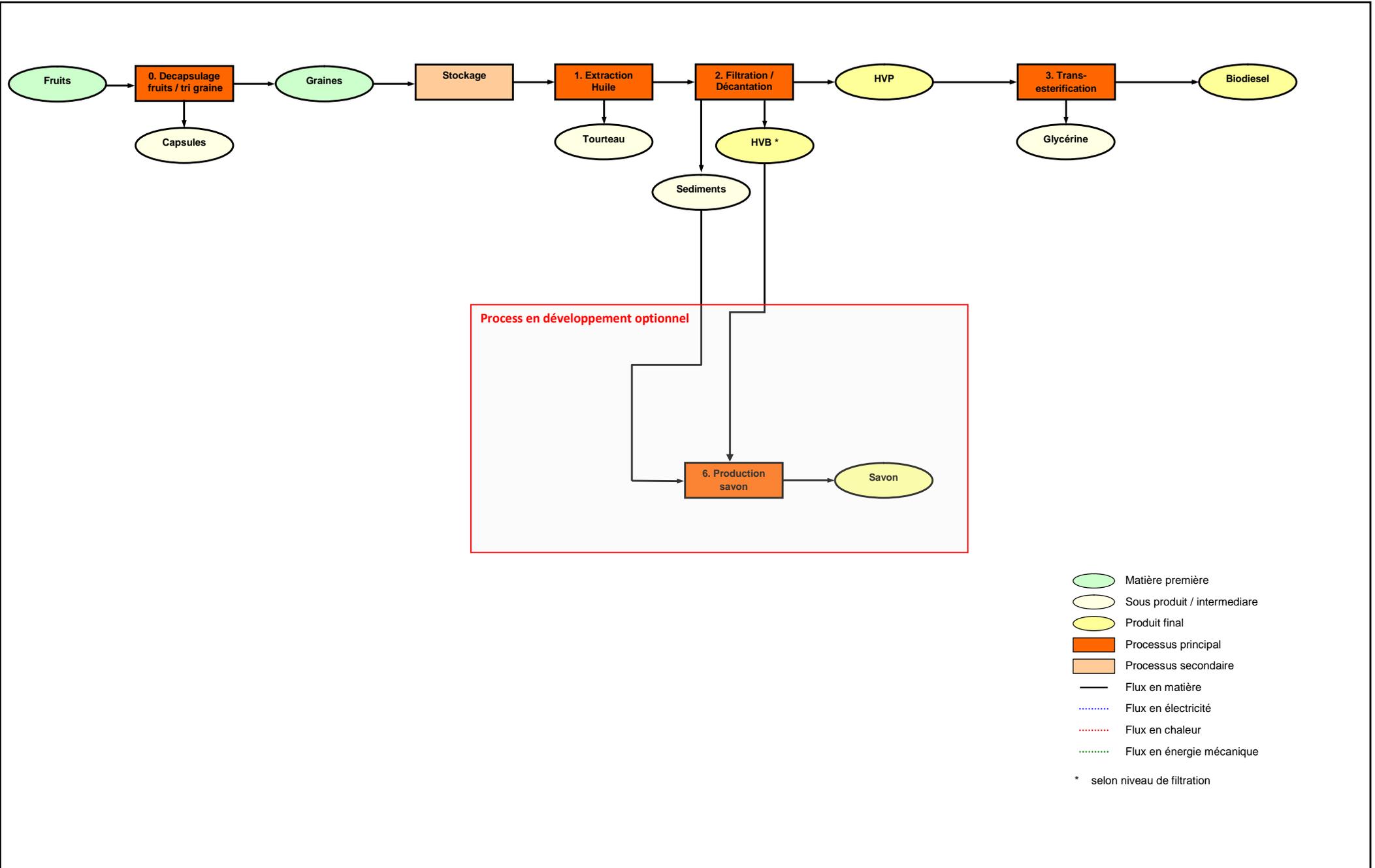
- **Accès crédit carbone :**

- Possible car le système d'encadrement existe déjà ;
- La lourdeur de la constitution du dossier demeure.

Perspectives (historique et développement futur)

Le modèle d'une filière agroindustrielle construite sur la production de biodiesel est condamné dans les rapports de prix actuel. Ce modèle est susceptible d'être relancé sous réserve d'une augmentation significative des prix du gasoil.

La plus grande difficulté demeure celle du développement de la production au sein des exploitations familiale et de la stabilisation de cette production en quantité et qualité, dans de conditions intéressantes pour les producteurs. La difficulté de transformation industrielle de l'huile en biodiesel existe, mais il semble qu'elle peut être surmontée en quelques années, tandis qu'en ce qui concerne la production le temps nécessaire semble bien supérieur (une décennie ou plus).



Type M3 Modèle Marchand et agroindustriel, Filière commerciale, non spécialisée et opportuniste

Ce modèle de filière s'appuie sur une entreprise privée se basant sur une production entièrement externalisée, collectée via un large réseau d'intermédiaires fidélisés dans le temps et intervenant à une grande échelle (échelle nation, voire sous-régionale). L'entreprise fonctionne comme collecteur « universel » et cherche à collecter un maximum de graines via son réseau.

Le Jatropha n'est pas le seul produit collecté (même s'il peut effectivement en être le principal), et d'insère dans une logique globale de valorisation agro-industrielle des produits cherchant à diversifier les stratégies commerciales (plusieurs modes de transformation, plusieurs produits finis commercialisables, plusieurs marchés, etc.) afin de réduire les risques liés à l'incertitude de la collecte (risque en terme de qualité, de volume et de régularité d'approvisionnement des graines).

Production	Plantations familiales, groupements de producteurs locaux, privés et ONGs / Pas d'organisation du secteur amont
Collecte	Collecte au niveau des magasins décentralisés et carreau usine (transport à la charge des producteurs)
Transformation	Presse mécanique à barreaux de taille moyenne (50 à 100 l huile / heure) Unité de Saponification
Marché	Moteurs fixes pour clients de taille moyenne Biodiesel pour flotte d'entreprise Savon blanc de bonne qualité (marché urbain)

Modalité de gestion de la production :

La production est intégralement externalisée et ne fait pas l'objet d'un suivi ou d'un accompagnement technique particulier (trop coûteux à mettre en œuvre). Les bassins de productions sont variés et répartis sur une grande zone (échelle nationale, voire échelle sous-régionale dans certains cas) englobant des systèmes de production variés (haies vives résiduelles, plantations récentes ou issues de projets abandonnés, etc.).

L'entreprise produit des plants en pépinières chaque année (environ 1 million de plants par an), qui sont ensuite soit distribués gratuitement aux producteurs individuels et groupement de producteurs, ou commercialisés aux ONGs et entreprises privées.

Modalité de gestion de la collecte :

Ce modèle s'appuie une renommée nationale, à travers la mise en place d'un réseau diversifié et relativement homogène (du moins sur une partie conséquente du territoire national, certaines zones pouvant être laissées de côté, pour des raisons historiques ou de concurrence trop forte), permettant de se positionner comme acheteur universel (ou acheteur « de dernier recours ») pour la plupart des producteurs.

L'enjeu du réseau d'intermédiaire est de sécuriser au maximum un approvisionnement continu et homogène de graines, pour valoriser au maximum l'outil industriel.

Le modèle peut également être considéré comme un modèle « opportuniste », car il collecte des graines sur une très large zone et entre ainsi en concurrence avec d'autres opérateurs ayant développés d'autres stratégie, notamment des stratégies de fidélisation de leurs producteurs, les mettant éventuellement en danger.

L'investissement est majoritairement centré sur la phase de transformation / commercialisation, et l'investissement sur la collecte reste finalement peu important : quelques magasins sont construits en région, et servent de points d'achat et de stockage à l'échelon régional ou départemental. La majeure partie de la collecte et du stockage est réalisé à l'échelon inférieur, principalement au domicile des intermédiaires et acheteurs fidélisés.

La plupart de ces acheteurs intermédiaires sont des indépendants rémunérés à la commission, les seuls salariés au niveau régional étant les gérants des magasins d'achat et de stockage.

L'organisation de la collecte à une telle échelle pose de nombreuses difficultés, notamment en terme de mise à disposition des fonds nécessaire dans le cadre d'une collecte irrégulière et dispersée (suivi

comptable complexe, risques de vols, risque de manque de trésorerie régulier, etc.). Les volumes collectés sont souvent faibles et de qualité variable.

Les prix pratiqués au niveau des magasins régionaux ou départementaux sont souvent volontairement peu attractifs par rapport au prix « carreau-usine » et incitent les paysans à organiser eux-mêmes le transport jusqu'à l'usine pour bénéficier du meilleur prix. Une flotte de véhicule minimale permet le transport des produits collectés des magasins vers l'usine.

Dans le contexte actuel fragilisé et extrêmement défavorable de la filière Jatropha, et face à la défaillance de nombreux opérateurs (faillites, manque de trésorerie pour le paiement de graines, arrêt de la transformation de Jatropha et réorientation vers d'autres filières), les paysans ont parfois beaucoup de difficultés à trouver des acheteurs pour des quantités de graines faibles ou moyennes (de l'ordre de quelques dizaines ou centaines de kilos). Dans certaines zones, ce modèle se retrouve alors parfois quasiment comme le seul acheteur potentiel (rôle d'acheteur de dernier recours).

Modalité de gestion de la transformation :

La transformation est conçue pour tenir compte des risques d'approvisionnement liés à la non-maîtrise des circuits de productions (rupture d'approvisionnement, qualité variable, atomisation des livraisons « carreau-usine », etc.). La souplesse du dispositif de transformation pour accepter des graines de qualité variable est essentielle, car le système de collecte ne permet pas de garantir la qualité. Le Jatropha est ainsi valorisé – en association avec d'autres produits collectés – au travers de différents process et modes de transformation :

- Production HVP : l'extraction est réalisée avec une presse à barreaux de petite à moyenne taille, de capacité de 50 à 100 l huile / heure, soit un potentiel de production annuelle d'environ 300 t d'HVP. La qualité visée est une huile de qualité carburant ou qualité savon. Cette presse peut éventuellement être utilisée pour d'autres oléagineux.
- Unité de savonnerie, de qualité semi-industrielle, présentant une capacité de 1,5 t de savon blanc / jour. Cette unité valorise d'autres huiles produites ou non par la structure (neem, balanités, coprah, palme, etc.). Les qualités de l'huile de Jatropha et ses propriétés antiseptiques permettent de préparer des savons « moyenne / haute gamme locale » commercialisés en zone urbaine.

Certains opérateurs ont investis ou bénéficié de subventions pour l'acquisition d'unité de production de biodiesel, nécessitant des volumes réguliers et importants (à la fois pour faire fonctionner l'unité à capacité optimale, mais aussi pour sécuriser un marché de vente de biodiesel régulier). Compte tenu des faibles volumes collectés par le modèle, cette option technologique ne paraît pas adaptée.

Marché principal visé par la sous filière :

Le marché principalement visé reste celui de l'HVP. C'est un marché local qui concerne les différentes structures utilisant des moteurs fixes (marchés urbains à travers des clients de taille industrielle, mais également les meuniers qu'on retrouve dans toutes les zones urbaines et rurales).

Du fait de la diversité des produits commercialisés et des clients, ce modèle n'a pas vocation à appuyer et former un réseau d'utilisateurs de moteurs fonctionnant à l'HVP (gestion, entretien et réparation des moteurs).

Le marché du savon est également valorisé à travers un savon de bonne qualité vendu principalement en zone urbaine.

Le marché du biodiesel est plus complexe et nécessite une régularité de production peu compatible avec les aléas d'un modèle uniquement collecteur.

L'ensemble des sous-produits de la transformation sont également valorisés au maximum : fabrication de briquettes (coques), valorisation des tourteaux et sédiments sous forme d'engrais, etc.

Problématique générale et facteurs clés

- **Avantages du modèle et facteurs de succès :**
 - Capacité à collecter des graines sur une large zone. Rôle d'acheteur en dernier recours permettant à des paysans dont les partenaires ont fait faillite ou se sont retirés de la filière de commercialiser leurs produits ;
 - Niveau d'investissement moyen à faible ;
- **Risques et limites du modèle :**
 - La capacité de collecte s'appuie sur un capital social pré constitué, difficile à estimer. La filière JC en elle-même ne serait pas suffisamment profitable pour en être à l'origine ;
 - Modèle opportuniste ne contribuant pas à l'amélioration de la structuration de la filière ;
 - Concurrence dangereuse avec les modèles ayant une stratégie de fidélisation des producteurs (effet destructeur) ;
 - Dans le contexte actuel de la filière en Afrique de l'Ouest, les volumes résiduels disponibles pour ce type de modèle restent trop faibles pour valoriser pleinement les capacités de transformation (matériel en sous-régime systématique) ;
 - Capacité limitée à influencer sur les volumes collectés (atomisation des livraisons) et surtout sur la qualité des graines ;
 - Risques commerciaux importants ;
 - Risques majeurs de sous-utilisation des unités de transformation (notamment inadaptation du modèle à la production de biodiesel), pénalisant fortement la rentabilité du modèle ;
- **Accès crédit carbone :**
 - Impossible car pas d'encadrement et suivi de la production ;

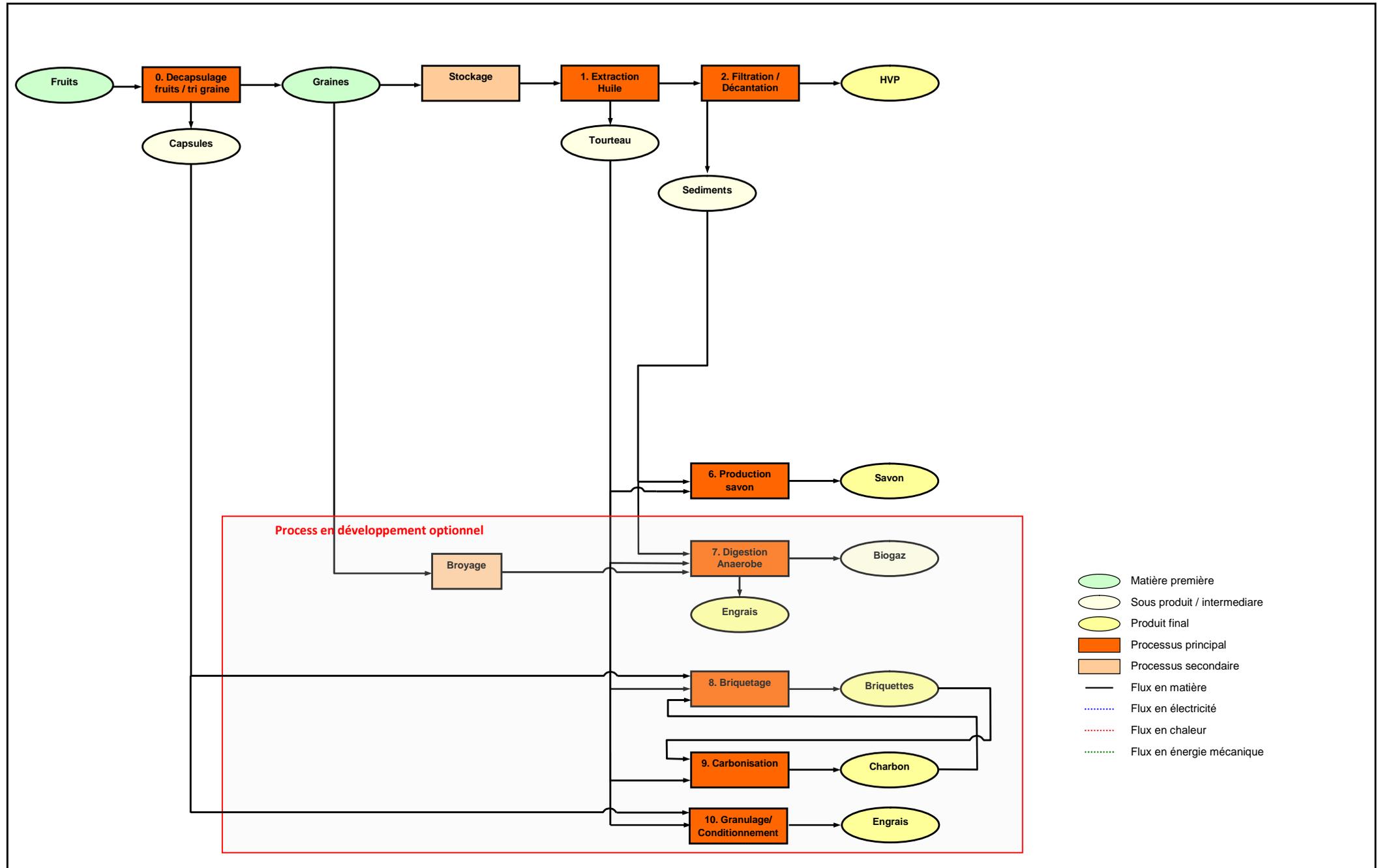
Perspectives (historique et développement futur)

Ce modèle adopte une logique opportuniste dans la filière et peut avoir des effets déstructurants et mettre en danger la viabilité d'autres modèles moins résistants et axés sur une fidélisation (parfois difficile) des producteurs.

Cependant, dans un contexte de filière extrêmement affaiblie et défavorable, ce modèle remplit également un rôle –crucial pour certains producteurs dont les partenaires historiques ne sont plus opérationnels – d'acheteur universel et devient parfois le seul acheteur réellement présent dans certaines zones.

Les faibles coûts de collecte et de transformation lui offrent une résilience accrue, mais sans pour autant résoudre les problèmes d'approvisionnement (régularité et qualité) pénalisant fortement sa rentabilité.

- ➔ La répliquabilité du modèle est faible, du fait de la difficulté à créer, structurer et pérenniser un réseau dense et fidélisé d'intermédiaires sur une grande zone.



3.3 - Filières Capitalistes

Synthèse Typologie - Catégorie Filières Capitalistes

Catégorie (niv. 1)	Capitaliste				
Nature économique	L'importance des investissements mobilisés impose une logique de sécurisation du retour sur investissements à court/moyen terme				
Groupe (Niv. 2)	C1		C2	C3	C4
Description du type	avec un accès privatisé au foncier		avec un accès négocié et partagé au foncier	Sans accès au foncier	avec un accès privatisé au foncier
Finalité	La conquête d'un marché national profitable d'agrocarburant			La conquête d'un marché national ou international à haute valeur ajoutée d'agrocarburant	Réduction de l'impact d'une activité principale fortement consommatrice en énergie fossile
Stratégie	La maîtrise du risque de production passe par une production en régie sur des terres dont l'accès est sécurisé		La maîtrise du risque de production passe par la négociation de partenariats avec des OP	Compétitivité du prix qui sécurise l'approvisionnement dans un marché fonctionnel	Valorisation énergétique maximale (fruit entier)
Type (Niv. 3)	C1a	C1b	C2	C3	C4
Gestion de la production	en exploitation extensive sur parcelles dispersées	en exploitation intensive sur parcelle concentrées	en exploitation contractuellement partagée	sans exploitation	développement d'une production en régie
Marché principal	HVP pour moteurs fixes, national	Biodiesel, national	Biodiesel, national	HVP, marché international	Four de la cimenterie
Produit principal	P : <= prix du gasoil chez acheteur P : HVC P : Huilerie P : A développer par l'huilerie	P : <= prix du gasoil chez acheteur P : Biodiesel P : Huilerie P : A développer par l'huilerie	P : <= prix du gasoil chez acheteur P : Biodiesel P : Huilerie P : A développer par l'huilerie	P : <= prix HVP chez acheteur international P : HVP P : rendu acheteur P : A développer par l'huilerie	P : <= prix gasoil à la cimenterie P : Fruit entier P : à la cimenterie P : Sans objet
Objectifs	L'acteur capitaliste développe une filière privée, avec une production propre de JC, via le développement d'un accès durable au foncier par l'aggrégation de concessions individuelles multiples dans des zones ciblées : dispersion parcellaire, terres de qualité inégale, qu'il met en valeur de manière extensive	L'acteur capitaliste dominant de la filière s'assure un accès durable et de qualité au foncier, par des concessions d'Etat : concentration parcellaire, terres de bonne qualité, qu'il met en valeur de manière intensive	L'acteur capitaliste dominant négocie l'accès au foncier pour la plantation du Jatropha avec une OP en place. Un partenariat définit les modalités de partage des coûts et bénéficie des systèmes de culture à Jatropha	L'acteur capitaliste dominant parie sur la spécialisation de l'outil industriel pour tirer une filière existante, ou la production de JC est en libre accès sur le marché, vers des marchés nationaux/internationaux	L'acteur capitaliste dominant cherche à développer une filière d'autoapprovisionnement en JC pour "verdier" et améliorer le bilan carbone de son activité industrielle
Champ d'application Production					
Modèle de plantation	Plantation en association de cultures (permanentes ou temporaires) [6 x 3]	Plantation en association de cultures permanentes	Plantation en association de cultures (culture intercalaire pour le producteur)	Sans objet	Plantation pure
Producteurs	Salariés de l'entreprise exploitant les terres en régie	Salariés de l'entreprise exploitant les terres en régie	EAF et cueilleurs membre des OP partenaires Salariés pour traitements et taille	EAF et cueilleur de la sous région	Salariés de l'entreprise exploitant les terres en régie
Seuils du modèle de production	Surface disponible en location Coût de la main d'œuvre	Surface disponible en location Coût de la main d'œuvre	A l'échelle du bassin d'implantation de l'OP partenaire / Surface mise à disposition par les EAF	Echelle sous-régionale, seuil fixé par le prix au kilo	Surface disponible en propriété
En nombre d'EA En nombre d'ha En nombre de plants/ha	>10000 ha 600 plants / ha	>5000 ha n parcelles x 100 ha 1000 plants / ha	>10 000 EA x 1ha >10000 ha 1000 plants / ha	N/A <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;">Hypothèses fournies par les opérateurs - jugées irréalistes par les auteurs</div>	>10 000 ha 1000 plants / ha
Bassin de production (BP) (Surface en km ²)	> 10 000 km ² (parcelles dispersées)	2500 km ² (parcelles rapprochées)	10 000 km ² (zone influence OP)	> 100 000 km ²	2500 km ² (zone proche usine)
Espérance de rendement récolté (moyenne sur 15 ans) (en kg / plant)	0,50	2,50	1,25	N/A	0,50
Potentiel de production du BP En kg de graine/bassin/an	3 000 000	15 000 000	7 500 000	N/A	500 000
Densité du BP en kg de graine disponible/km ² /an	300	6 000	750	ε	200
Coût opportunité du travail	Moyenne à Elevé = Salaire minimum des salariés	Moyenne à Elevé = Salaire minimum des salariés	Moyenne = Coût de la main d'œuvre paysanne en concurrence pour d'autres travaux (zone de déprise agricole)	N/A	Moyenne à Elevé = Salaire minimum des salariés
Coût opportunité du foncier	Moyen = Meilleure culture sur terres marginales	Très Elevé = Meilleure culture sur terres à bon potentiel	Moyenne = Meilleure culture en milieu paysan (zone déprise agricole)	N/A	Moyen à élevé = Meilleure valorisation de la terre par l'entreprise (autre que agricole)

Synthèse Typologie - Catégorie Filières Capitalistes

Catégorie (niv. 1)	Capitaliste				
Groupe (Niv. 2)	C1		C2	C3	C4
Description du type	avec un accès privatisé au foncier		avec un accès négocié et partagé au foncier	Sans accès au foncier	avec un accès privatisé au foncier
Type (Niv. 3)	C1a	C1b	C2	C3	C4
Gestion de la production	en exploitation extensive sur parcelles dispersées	en exploitation intensive sur parcelle concentrées	en exploitation contractuellement partagée	sans exploitation	développement d'une production en régie
Champ d'application collective					
Mode de collecte	Salariés de l'entreprise	Salariés de l'entreprise	Salariés de l'entreprise	Salarié de l'entreprise / Vendeurs individuels	Salariés de l'entreprise
Seuils du modèle de collecte	Eparpillement de la collecte, Coûts de collecte trop importants	Production maximale de la régie	Capacité produite par les EAF / Eparpillement de la collecte	Marché non disponible, trop grandes distances	Production maximale de la régie
Niveaux de collecte	3	2	3	1	1
	parcelle -> groupe de parcelles Groupe -> Stockage local commune -> Unité de Transf ^o	parcelle -> BP -> Usine	parcelle -> village -> commune commune -> Usine	Livraison usine	parcelle -> usine
Champ d'application industriel					
Seuil du modèle de transformation	Quantité de graine collectée = capacité à produire par la régie (rentabilité du système de production)	Quantité de graine collectée = capacité à produire par la régie (rentabilité du système de production)	Quantité de graine collectée = capacité à fidéliser et structurer les paysans de l'OP et à proposer un prix attractif (efficacité du système de transformation)	Quantité de graine collectée = capacité à structurer une collecte rentable	Quantité de fruits collectés = capacité de la régie
Produits principaux	Filière Biodiesel abandonnée HVQC	Biodiesel	Biodiesel	HVQC	Fruits
Type de presse	Presse à barreaux grande capacité	Presse à barreaux grande capacité	Presse à barreaux grande capacité	Presse à barreaux grande capacité	N/A
Qualité produit principal	Qualité carburant	Qualité carburant	Qualité carburant	Qualité carburant	N/A
Rendement moyen	>=25%	>=25%	>=25%	>=25%	N/A
Capacité par jour (litres / jour)	10 - 12 t / jour	10 - 12 t / jour	10 - 12 t / jour	10 - 12 t / jour	N/A
Objectif Prod ^o annuelle	> 4000 t	> 4000 t	> 4000 t	> 4000 t	> 10 000 t fruits
Valorisation sous-produits	Tourteau + Capsules -> Engrais ou Biogaz (options) Glycérine -> Savon liquide	Tourteau + Capsules -> Engrais ou Biogaz (options) Glycérine -> Savon liquide	Tourteau + Capsules -> Engrais ou Biogaz (options) Glycérine -> Savon liquide	Capsules -> cogénération	N/A
Mobilisation de crédits Carbone	Partie intégrante du modèle Risque de non respect du modèle si modèle allométrique trop ambitieux	Partie intégrante du modèle (permis par mode de gestion en régie)	Permis par mode d'encadrement et de structuration. Risque contrôlé par la prise en charge de l'entretien et traitement par l'entreprise	Non applicable	Partie intégrante du modèle (permis par mode de gestion en régie)

Type C1a Modèle Capitaliste avec accès privatisé au foncier, en exploitation extensive

Ce modèle de filière se caractérise par un accès à du foncier agricole (principalement sous forme de baux auprès de privés ou de communes), permettant la mise en place d'une production de Jatropha en régie, sur des terres où l'accès est sécurisé sur une durée compatible avec la durée de vie de la plante. L'exploitation agricole est qualifiée d'extensive car le bassin de production est vaste, hétérogène et les parcelles sont dispersées et de surface moyenne (5 à 10 ha). Le modèle vise une surface emblavée en Jatropha supérieure à 10.000 ha pour assurer sa rentabilité.

Le marché visé est principalement un marché national d'huile, visant à fournir d'importants consommateurs d'HVP sur des moteurs fixes (machines outils, moulins, groupes électrogènes d'entreprises). Une option Biodiesel permet également de viser des marchés de flottes de véhicules d'entreprise.

Production	Production en régie sur parcelles dispersées et hétérogènes
Collecte	Salariés de l'entreprise
Transformation	Système de presses mécaniques à barreaux de grande taille (de 150 à 200 l / h). Presses de taille moyenne éventuellement décentralisées selon taille du bassin de production - Capacité totale supérieure à 10 t HVP / jour Unité d'estérification (Biodiesel), capacité de 5000 l / jour
Marché	Marché national ou international d'HVP

Modalité de gestion de la production : La production est réalisée en régie sur les parcelles louées par la société soit à des propriétaires privés (notamment agriculteurs et chefs de village), soit à des communes (ou communautés rurales). Le Sénégal a ainsi promulgué une loi permettant à chaque communauté rurale de dédier 10% de sa surface à la production de plantes énergétiques (biocarburants). Le coût de la location des terres peut-être réduit par l'engagement d'embaucher des manœuvres issus des villages concernés. Cette mise à disposition (gratuite ou non) de terres concerne souvent des terres « marginales¹ » ou des terres à potentiel agricole médiocre.

La plantation en régie permet le développement de cultures associées (soit temporaires, pendant la durée de croissance du Jatropha, soit – en priorité – en association permanente) permettant notamment de couvrir les coûts d'installation et la période de développement de la plante (3 à 5 ans) ; les principales cultures associées sont l'arachide et le maïs. Le ricin est envisagé. Ces cultures ne sont toutefois développées que dans les plantations récentes (initialement il ne s'agissait que de plantation en culture pure et en rang serrés). L'implantation et certains travaux agricoles sont réalisés mécaniquement (tracteur et outils). Mais le désherbage et la récolte ne peuvent être réalisés qu'avec une main d'œuvre abondante et bon marché.

Le faible potentiel agronomique et la dispersion des parcelles pénalisent fortement la logique de production en régie (faibles rendements, déplacements importants des brigades de manœuvres, organisation et supervision complexes et coûteuses). Une politique de salaire très bas (voire le paiement partiel des manœuvres en nature – fanes d'arachide, récoltes des cultures associées, etc.) risque de s'imposer afin de contenir la masse salariale qui a tendance à croître de manière importante du fait de l'éparpillement des parcelles dans le bassin de production.

La récolte est réalisée par les ouvriers et manœuvres salariés de l'entreprise et par de la main d'œuvre ponctuelle. Le modèle en régie permet théoriquement l'organisation régulière de travaux d'entretien et de récolte qui sont les principaux facteurs techniques du rendement. Cependant, l'éloignement des parcelles, et les faibles salaires versés ont un impact négatif sur le taux de récolte réel et sur le niveau d'entretien des parcelles. Seule une partie de la production disponible est en fait récoltée et la qualité des graines (notamment temps passé au sol et séchage) n'est pas garantie.

¹ Eloignées des villages, zone de parcours, délaissées par des exploitations qui manquent de main d'œuvre dans des zones agricoles économiquement sinistrées

Du fait du manque d'entretien, le risque de destruction (totale ou partielle) des parcelles par des feux de brousse non contrôlés, par des invasions acridiennes, par des intrusions de troupeaux, est un risque majeur. De plus, même avec le recours à des gardiens salariés, l'éparpillement des parcelles au sein des terroirs villageois ne protège pas complètement contre les feux de brousse et l'intrusion d'animaux. Or l'enclosure serait coûteuse et sans doute non supportable socialement, ce qui réduit l'éventail des cultures possibles.

Modalité de gestion de la collecte : La collecte est réalisée par les salariés de l'entreprise (ouvriers et superviseurs). Le coût de la collecte (magasins décentralisés, véhicules de transport, zone de stockage) est particulièrement renchéri par la taille du bassin de production et la dispersion des parcelles.

Modalité de gestion de la transformation :

La transformation est assurée par un système de plusieurs presses à barreaux de grande taille et de qualité internationale (de capacité individuelle comprise entre 150 et 200 l/h) afin de garantir une capacité totale d'environ 10t à 12t d'huile par jour. Equivalent à un volume de production annuelle d'environ 4,000 tonnes d'huile (soit par exemple 6 presses de 150 à 200 l/h). La qualité visée est celle d'une huile de qualité carburant respectant les normes internationales

Compte tenu de la dispersion des parcelles, il peut être envisagé de faire fonctionner plusieurs presses de taille moyenne (5 à 10 tonnes d'HVP par jour) dans un souci d'optimiser les coûts de collecte. Cependant, ce système nécessite un approvisionnement régulier des différentes presses afin de ne pas accroître les coûts de fonctionnement (et surtout les temps d'immobilisation forcée des matériels).

Le développement d'autres cultures oléagineuses non alimentaires en cultures associées (le ricin a pu être évoqué) permettrait d'augmenter le taux d'utilisation des presses. Toutefois, cela complexifie l'utilisation des presses et suppose de recourir à des presses polyvalente moins performantes.

L'unité de fabrication Biodiesel, (approvisionnement minimum de 5000 litres d'HVP par jour) demande un niveau de formation et technicité du personnel important.

Marché principal visé par la filière :

Le marché théoriquement visé par ce modèle et justifiant à la fois l'investissement privé et la contrepartie publique (mise à disposition de terres) est un marché de biodiesel au niveau national. Cependant, compte tenu des exigences d'un tel marché (fonctionnement de l'unité d'estérification à capacité optimale, et volume important et régulier du marché du biodiesel), le seuil critique de production ne semble pas atteignable. Par conséquent, le modèle cherchera à atteindre de manière plus raisonnable un marché national d'HVP de qualité carburant, visant des clients de taille critique, nécessitant une production en continu et régulière d'huile.

Ce marché est en concurrence directe avec le prix du diesel au niveau national, ce qui impose une maîtrise de l'ensemble des coûts et une productivité optimisée sur l'ensemble de la chaîne de valeur. Ce modèle exige notamment la valorisation de l'ensemble des sous-produits de la filière et la commercialisation en parallèle des produits et sous-produits des cultures associées au Jatropha de manière permanente. On peut ainsi citer de manière non exhaustive : récoltes des cultures associées, fanes et pailles de céréales, valorisation des tourteaux de Jatropha, valorisation de la glycérine (si option Biodiesel) sous forme de savon liquide, valorisation des coques sous forme de biogaz ou carbonisation, etc.

Compte tenu des préalables à l'établissement d'un marché national d'HVC (qualité garantie, existence d'un standard, produit connu et reconnu par les clients), la démonstration de l'existence d'un tel marché à cette échelle n'est pas faite. Dans certains pays (Mali), un standard national est acquis, mais ailleurs cela reste à faire. Or, pour des productions importantes, qui sortent d'un marché local de clients fidélisés, l'existence d'un tel standard sera indispensable².

² Citons un cas au Mali, où une raffinerie qui traite de l'huile de vidange pour obtenir un équivalent du gasoil, a présenté son produit comme issu de l'huile de jatropha.

Problématique générale et facteurs clés

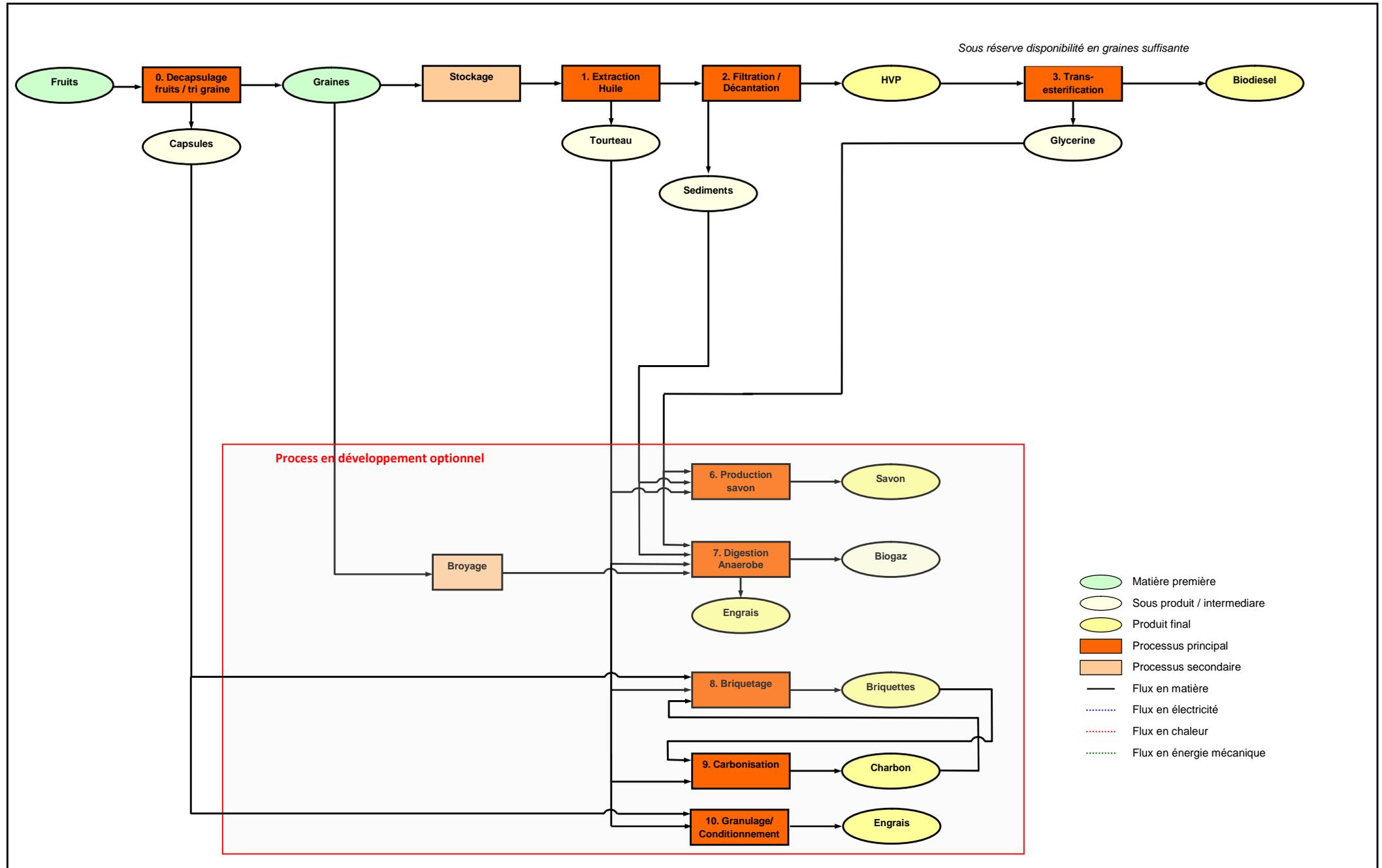
- **Avantages du modèle et facteurs de succès :**
 - Accès à la terre agricole garantissant un contrôle des itinéraires techniques et de la collecte, susceptible d'attirer des investisseurs et capitaux étrangers pour développer une agriculture moto mécanisée intensive ;
 - Création d'emplois salariés dans un milieu rural appauvri et en déprise agricole
- **Risques et limites du modèle**
 - Modèle de production et collecte nécessitant un niveau important d'investissement en capital initial et un coût de fonctionnement annuel élevé (notamment frais de personnel et de supervision) ;
 - Inadéquation du mode d'exploitation extensive à la production en régie, du fait des faibles rendements et de l'augmentation massive des coûts de fonctionnement, d'entretien et de collecte due à l'éparpillement et la distance des parcelles ;
 - Fort risque d'incapacité chronique à produire des graines de qualité en volume suffisant pour permettre d'atteindre les objectifs de marché et rentabiliser les investissements ;
 - Rentabilité à court terme et retour sur investissement fortement compromis ;
 - Prolétarianisation des exploitants agricoles sur leurs terres ;
- **Accès crédit carbone :**
 - Possible grâce à la structure de l'encadrement existante. Doit être mis en place dès le démarrage de la production ;
 - Respect du modèle allométrique compromis du fait du manque d'entretien des parcelles (difficulté de regarnissage, hétérogénéité des plants, risque de destruction notamment par feu de brousse)

Perspectives (historique et développement futur)

Ce modèle s'impose un objectif prioritaire de sécurisation du retour sur investissements à court ou moyen terme prioritaires, du fait du montant important des investissements initiaux et des coûts de fonctionnement annuels.

- ➔ Compte tenu des contraintes de l'exploitation extensive, des faibles rendements du *Jatropha* sur terrains marginaux et de l'accès au foncier dispersé, la viabilité du système est compromise et il existe un risque majeur de non remboursement des investissements initiaux.
- ➔ Face à ce risque, on peut craindre que les investisseurs s'appuient sur leurs acquis (accès au foncier, encadrement sur place, capitaux) pour retrouver de la rentabilité en organisant une reconversion vers d'autres cultures.

Une situation d'accaparement foncier, conduite au nom des politiques favorables au développement des agro carburants et des investissements étranger dans une « agriculture moderne », dans des zones rurales appauvries (crise arachidière au Sénégal), est à craindre. Elle doit donner lieu à un suivi vigilant : il s'agit notamment de s'assurer que la totalité des terres mobilisées est exploitée, et que les systèmes de production agricoles mis en place sont profitables. Au-delà, il convient de veiller à ce que ces nouveaux modèles de production n'alimentent pas un changement d'affectation des sols indirect (CASI). On pense en particulier à la plantation de terres de parcours, qui seraient à termes fermées au parcours (soit par enclosure, soit par gardiennage, soit parce que le développement de la végétation l'interdit).



Type C1b Modèle Capitaliste avec accès privatisé au foncier, en exploitation intensive

Ce modèle de filière se caractérise par un accès à du foncier agricole (principalement sous forme de baux emphytéotiques), permettant la mise en place d'une production de JC en régie, sur des terres où l'accès est sécurisé sur une durée compatible avec la durée de vie de la plante.

L'exploitation agricole est qualifiée d'intensive car le bassin de production est suffisamment concentré et homogène, présentant des parcelles de terre cultivable de taille consistante (de 50 à 200 ha) permettant une réelle intensification du système de production. Le modèle vise une surface emblavée en JC supérieure à 10.000 ha pour assurer sa rentabilité.

Le marché visé est principalement un marché national d'huile, visant à fournir d'importants consommateurs d'HVP sur des moteurs fixes (machines outils, moulins, groupes électrogènes d'entreprises). Une option Biodiesel permet également de viser des marchés de flottes de véhicules d'entreprise.

Production	Production en régie sur parcelles homogènes de taille >50 ha
Collecte	Salariés de l'entreprise
Transformation	Système de presses mécaniques à barreaux de grande taille (de 150 à 200 l / h). Presses de taille moyenne éventuellement décentralisées selon taille du bassin de production - Capacité totale supérieure à 10 t HVP / jour Unité d'estérification (Biodiesel), capacité de 5000 l / jour
Marché	Marché national ou international d'HVP

Modalité de gestion de la production :

Ce système se caractérise principalement par sa capacité à obtenir un accès sécurisé à des terres à bon potentiel agricole, sur des surfaces relativement importantes et sur un ou plusieurs bassins de production plutôt homogènes. Ceci n'est envisageable qu'avec l'appui de l'état, et sur des zones à faible pression foncière (notamment des zones pionnières de développement de l'agriculture de rente) ou sur des zones en crise agricole structurelle (cas de la zone arachidière du Sénégal par exemple)

Le développement de ce système pose ainsi de réels questionnements en matière d'accaparement des terres fertiles et de concurrence avec l'agriculture familiale. Il soulève également la question des changements d'affectation des sols indirects (CASI). L'enclosure est souvent source de tensions avec les exploitations environnantes, l'absence d'enclosure restreint les cultures associées possibles, sauf si on mobilise des gardiens ce qui cette fois pose des difficultés de coûts.

L'hypothèse de base de ce système est le fait que la gestion en régie par du personnel salarié maîtrisant parfaitement les itinéraires techniques de la plante et appliquant des méthodes et techniques de l'agriculture intensive (semence sélectionnées accompagnée d'une recherche d'adaptation aux conditions locales, traitements phytosanitaires et apports d'engrais - minéral et organique - optimisés et réguliers, regarnissage systématique des plants morts, sarclage autant que de besoin, cultures associées notamment légumineuses, mycorhize, utilisation de traction attelée et tracteurs, voire irrigation sur certaines parcelles, etc.) permet d'exprimer pleinement le potentiel génétique de la plante de *Jatropha* et d'obtenir des rendements largement supérieurs à ceux obtenus en milieu paysan.

Ces objectifs de rendement doivent cependant couvrir un coût d'exploitation particulièrement élevé par hectare, notamment en termes de main d'œuvre des ouvriers, d'encadrement technique et de supervision. Une partie de ces coûts peut être mutualisé avec des cultures associées permanentes (ce qui impose de contenir le JC par des tailles régulières, de choisir des cultures qui n'empêchent pas la récolte du *Jatropha*,...) intercalées avec des plants de *Jatropha* (plantation en 8x3), qui apportent un « complément¹ » de revenu.

¹ Mais en l'absence de réelle complémentarité agroforestière au sens agronomique du terme, lorsque la surface occupée par le JC est inférieure à la moitié de celle de la parcelle, et lorsque la VAN dégagée par le JC est inférieure à celle des autres cultures, le système de culture peut-il encore s'appeler « plantation de *Jatropha* » ?

La récolte est réalisée par les ouvriers et manœuvres salariés de l'entreprise et par de la main d'œuvre ponctuelle.

Modalité de gestion de la collecte :

La collecte est réalisée par les salariés de l'entreprise (ouvriers et superviseurs). Le coût et les modalités de collecte (magasins décentralisés, véhicules de transport, zone de stockage) sont organisés au niveau des différents bassins de production homogène.

Modalité de gestion de la transformation :

La transformation est assurée par un système de plusieurs presses à barreaux de grande taille et de qualité internationale (de capacité individuelle comprise entre 150 et 200 l/h) afin de garantir une capacité totale d'environ 10t à 12t d'huile par jour. Equivalent à un volume de production annuelle d'environ 4,000 tonnes d'huile (soit par exemple 6 presses de 150 à 200 l/h). La qualité visée est celle d'une huile de qualité carburant respectant les normes internationales

Selon le nombre et l'étendue des différents bassins de production, il peut être envisagé de faire fonctionner plusieurs presses de taille moyenne (5 à 10 tonnes d'HVP par jour) dans un souci d'optimiser les coûts de collecte. Cependant, ce système nécessite un approvisionnement régulier des différentes presses afin de ne pas accroître les coûts de fonctionnement (et surtout les temps d'immobilisation forcée des matériels).

L'unité de fabrication Biodiesel, (approvisionnement minimum de 5000 litres d'HVP par jour) demande un niveau de formation et technicité du personnel important.

Marché principal visé par la sous filière : Le marché principalement visé est un marché national de Biodiesel, visant des clients de taille critique, nécessitant une production en continue et régulière d'huile.

Ce marché est en concurrence directe avec le prix du diesel au niveau national, ce qui impose une maîtrise de l'ensemble des coûts et une productivité optimisée sur l'ensemble de la chaîne de valeur. Ce modèle exige notamment la valorisation de l'ensemble des sous-produits de la filière et la commercialisation en parallèle des produits et sous-produits des cultures associées au Jatropha de manière permanente. On peut ainsi citer de manière non exhaustive : récoltes des cultures associées, fanes et pailles de céréales, valorisation des tourteaux de Jatropha, valorisation de la glycérine sous forme de savon liquide, valorisation des coques sous forme de biogaz ou carbonisation, etc.

Problématique générale et facteurs clés

• **Avantages du modèle et facteurs de succès :**

- Accès à la terre agricole, cultivable et en grandes parcelles homogènes) garantissant un contrôle des itinéraires techniques et de la collecte ;
- Création d'emplois salariés en milieu rural ;
- Valorisation maximale du potentiel génétique du Jatropha ;

• **Risques et limites du modèle :**

- Modèle de production et collecte nécessitant un niveau important d'investissement en capital initial et un coût de fonctionnement annuel élevé (notamment frais de personnel et de supervision) ;
- La montée en production progressive de la production des plants de Jatropha nécessite un apport en liquidités sur plusieurs années (trésorerie et fond de roulement) important, qui n'est que partiellement compensé par les revenus des cultures associées annuelles ;
- Le modèle ne peut être rentable qu'avec des rendements largement supérieurs à ceux observés en milieu paysan (>3 T/ha), qui n'ont jamais été mesurés de manière indépendante sur des plantations à grande échelle, tout au moins en Afrique de l'Ouest ;
- Ce modèle présente donc un risque élevé en ce qui concerne sa rentabilité à moyen terme et son retour sur investissement.

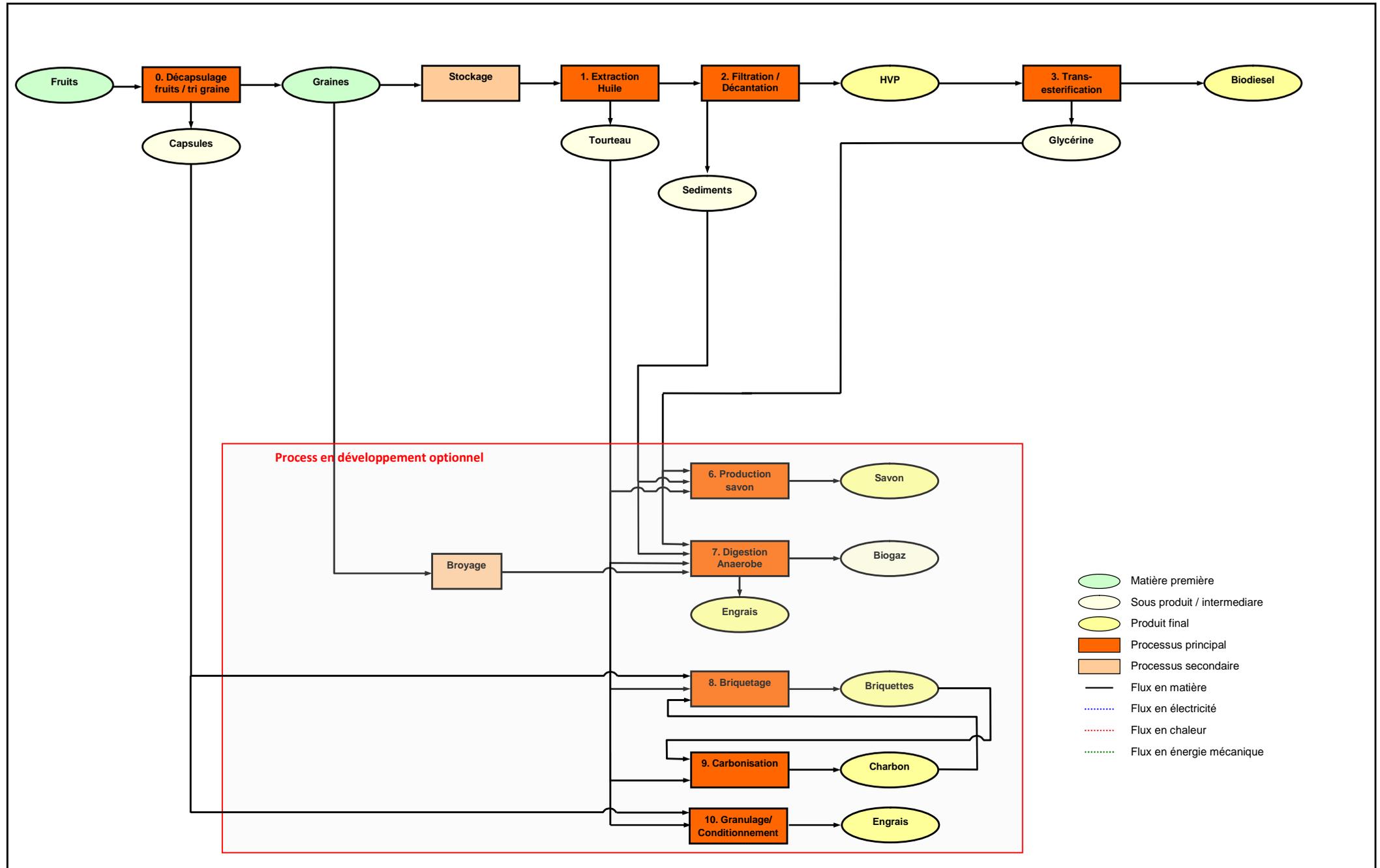
• **Accès crédit carbone :**

- Possible grâce à la structure d'encadrement existante. Doit être mis en place dès le démarrage de la plantation ;

Perspectives (historique et développement futur)

Ce modèle est un modèle capitaliste, qui exploite au maximum sa cohérence propre. Mais il reste à haut risque en se basant sur des hypothèses particulièrement ambitieuses :

- L'accès à de grandes parcelles à fort potentiel agricole regroupées dans des bassins homogènes paraît peu répliquable à l'échelle de l'Afrique de l'Ouest soudano-sahélienne et pose surtout des problèmes d'accaparement des terres auxquels la plupart des gouvernements et la société civile semblent être opposés.
- Les hypothèses de rendement qui sous-tendent le développement de ces modèles sont particulièrement élevées et – en dehors de résultats en stations de recherche – n'ont pas été validées de manière indépendante à grande échelle et en milieu réel.
- Les coûts d'exploitation sont très élevés, et ne peuvent être réduits sous peine de dégradation des performances agronomiques. Les conditions de viabilité économiques apparaissent donc très étroites, voire inatteignables ou non reproductibles.



Type C2 **Modèle Capitaliste avec accès négocié et partagé au foncier, en exploitation contractuellement partagée**

Ce modèle de filière se caractérise par un partenariat entre une entreprise privée capitaliste et une organisation de producteurs (OP) dans une logique de partage du risque de production du Jatropha, et de partage d'accès au foncier.

L'accès au foncier est qualifié de négocié et partagé, car il est mis en place dans le cadre d'un partenariat contractuel avec une OP dont les producteurs volontaires fournissent le foncier, et où chacune des deux parties a des obligations à remplir (l'entreprise met notamment en place un certain nombre de services techniques et les producteurs s'engagent à produire et vendre les graines de Jatropha exclusivement à l'entreprise).

Le marché visé est principalement un marché national d'huile, visant à fournir d'importants consommateurs d'HVP sur des moteurs fixes (machines outils, moulins, groupes électrogènes d'entreprises).

Ce modèle peut exister parallèlement à un modèle de production en régie de type C1b (voir fiche détaillée) comme un complément de production de Jatropha en partage de risque, ou dans une logique d'accès complémentaire à du foncier dans une zone ou un bassin de production où le foncier n'est plus disponible.

Production	Production en partenariat entre une entreprise et une OP
Collecte	Salariés de l'entreprise
Transformation	Système de presses mécaniques à barreaux de grande taille (de 150 à 200 l / h). Presses de taille moyenne éventuellement décentralisées selon taille du bassin de production - Capacité totale supérieure à 10 t HVP / jour Unité d'estérification (Biodiesel), capacité de 5000 l / jour
Marché	Marché national ou international de biodiesel

Modalité de gestion de la production : La production est confiée à des paysans dans le cadre du partenariat avec une OP. Le système de culture recommandé est un système en cultures associées temporaires (trouaison en 4x3, permettant des cultures associées pendant 5 ans, jusqu'à ce que les plants de Jatropha aient atteints l'âge adulte) :

- L'entreprise fournit les plants de Jatropha, qu'elle a produits en pépinière, ainsi que les semences pour la culture associée (souvent arachide) et de l'engrais minéral, et ce pendant 3 ans. Elle se charge également pendant les premières années des traitements phytosanitaires sur les plants de Jatropha, assure la taille et le regarnissage des plants morts. Ces travaux sont réalisés par des manœuvres et techniciens salariés.
- Les paysans ont la responsabilité de réaliser le sarclage et l'entretien des plantations (Jatropha et cultures associées), ainsi que la récolte. Ils sont propriétaires des récoltes, mais s'engagent à commercialiser les graines de Jatropha exclusivement à l'entreprise.

Le modèle renforce donc le contrôle de l'entreprise sur la production de Jatropha, qui conserve ainsi la maîtrise de plusieurs phases importantes du développement de la plante (notamment le matériel génétique planté, les traitements anti termites et nématodes et le regarnissage), qui sont des facteurs importants de survie de la plante.

L'hypothèse faite est que la présence des cultures associées renforcera le temps de sarclage et de récolte des plants de Jatropha par les paysans et leur famille.

L'incertitude principale réside dans l'investissement réel en temps de travail apporté par les paysans, du fait de la concurrence avec les autres utilisations du travail (cultures alimentaires, autres cultures commerciales, mais également migrations temporaires) : La mobilisation d'importantes surfaces agricoles cultivables pour des plantations pures de JC (à partir de la cinquième année), n'est possible que là où la productivité des systèmes de culture en place est faible, c'est-à-dire plutôt dans des régions sahélo soudaniennes. Or dans ces systèmes, l'agriculture n'est qu'une des activités des systèmes de vie des familles qui s'engagent également dans des migrations saisonnières, ou définitive et plus lointaines, ne laissant parfois sur place que les femmes, les enfants et les personnes âgées...

La question du rendement (volume effectivement récolté) de ce modèle reste centrale : le surplus de rendement obtenu par cette association entreprise/paysan par rapport à une modèle de production purement paysan permet-il de couvrir les coûts supplémentaires pris en charge par l'entreprise, et de fixer la main d'œuvre paysanne ? On ne dispose pas à ce jour d'éléments susceptible de trancher ces deux questions (fixation du travail paysan, niveau de rendement dans le cadre d'une culture à travail partagé). Mais la main d'œuvre ne peut rester sur place que si elle peut se nourrir sur place.

Modalité de gestion de la collecte : La collecte est réalisée par les salariés de l'entreprise (ouvriers et superviseurs). Le coût et les modalités de collecte (magasins décentralisés, véhicules de transport, zone de stockage) sont organisés au niveau des différents bassins de production. Du fait de la plus grande dispersion des parcelles, le niveau de collecte sera moins régulier et plus coûteux qu'un modèle en régie

Modalité de gestion de la transformation :

La transformation est assurée par un système de plusieurs presses à barreaux de grande taille et de qualité internationale (de capacité individuelle comprise entre 150 et 200 l/h) afin de garantir une capacité totale d'environ 10t à 12t d'huile par jour. Equivalent à un volume de production annuelle d'environ 4,000 tonnes d'huile (soit par exemple 6 presses de 150 à 200 l/h). La qualité visée est celle d'une huile de qualité carburant respectant les normes internationales.

Selon le nombre et l'étendue des différents bassins de production, il peut être envisagé de faire fonctionner plusieurs presses de taille moyenne (5 à 10 tonnes d'HVP par jour) dans un souci d'optimiser les coûts de collecte. Cependant, ce système nécessite un approvisionnement régulier des différentes presses afin de ne pas accroître les coûts de fonctionnement (et surtout les temps d'immobilisation forcée des matériels).

L'unité de fabrication Biodiesel, (approvisionnement minimum de 5000 litres d'HVP par jour) demande un niveau de formation et technicité du personnel important.

Marché principal visé par la sous filière : Le marché principalement visé est un marché national de Biodiesel, visant des clients de taille critique, nécessitant une production en continue et régulière d'huile.

Ce marché est en concurrence directe avec le prix du diesel au niveau national, ce qui impose une maîtrise de l'ensemble des coûts et une productivité optimisée sur l'ensemble de la chaîne de valeur.

Problématique générale et facteurs clés

• **Avantages du modèle et facteurs de succès :**

- Partage du risque de production par rapport à la production en régie ;
- Réduction des coûts de production du Jatropha par hectare par rapport à la production en régie ;
- Accès complémentaire à du foncier pour des entreprises capitalistiques lorsque la location de terres en propre n'est pas ou plus disponible ;

• **Risques et limites du modèle**

- Le niveau de rendement du Jatropha dans ce modèle reste critique pour la rentabilité économique ; l'association de cultures et les appuis techniques complémentaires doivent en effet permettre d'obtenir un rendement garantissant une productivité à l'hectare satisfaisante ;
- Le coût d'encadrement est important (producteurs, opérateurs de presse) ;
- Les coûts de collecte sont également supérieurs à ceux d'une régie du fait de la dispersion des plantations et de la taille réduite des parcelles ;
- La montée en production progressive de la production des plants de Jatropha nécessite un apport en liquidités sur plusieurs années (trésorerie et fond de roulement) important ;
- Le modèle ne peut être rentable qu'avec des rendements supérieurs à ceux observés classiquement en milieu paysan ;

- La disponibilité effective de la main d'œuvre paysanne aux moments voulus n'est pas acquise, et repose sur des rendements élevés du JC, et sur une faible concurrence des autres activités génératrices de revenus (agricoles et non agricoles) ;
- **Accès crédit carbone :**
 - Possible grâce à la structure d'encadrement existante. Doit être mis en place dès le démarrage de la plantation ;

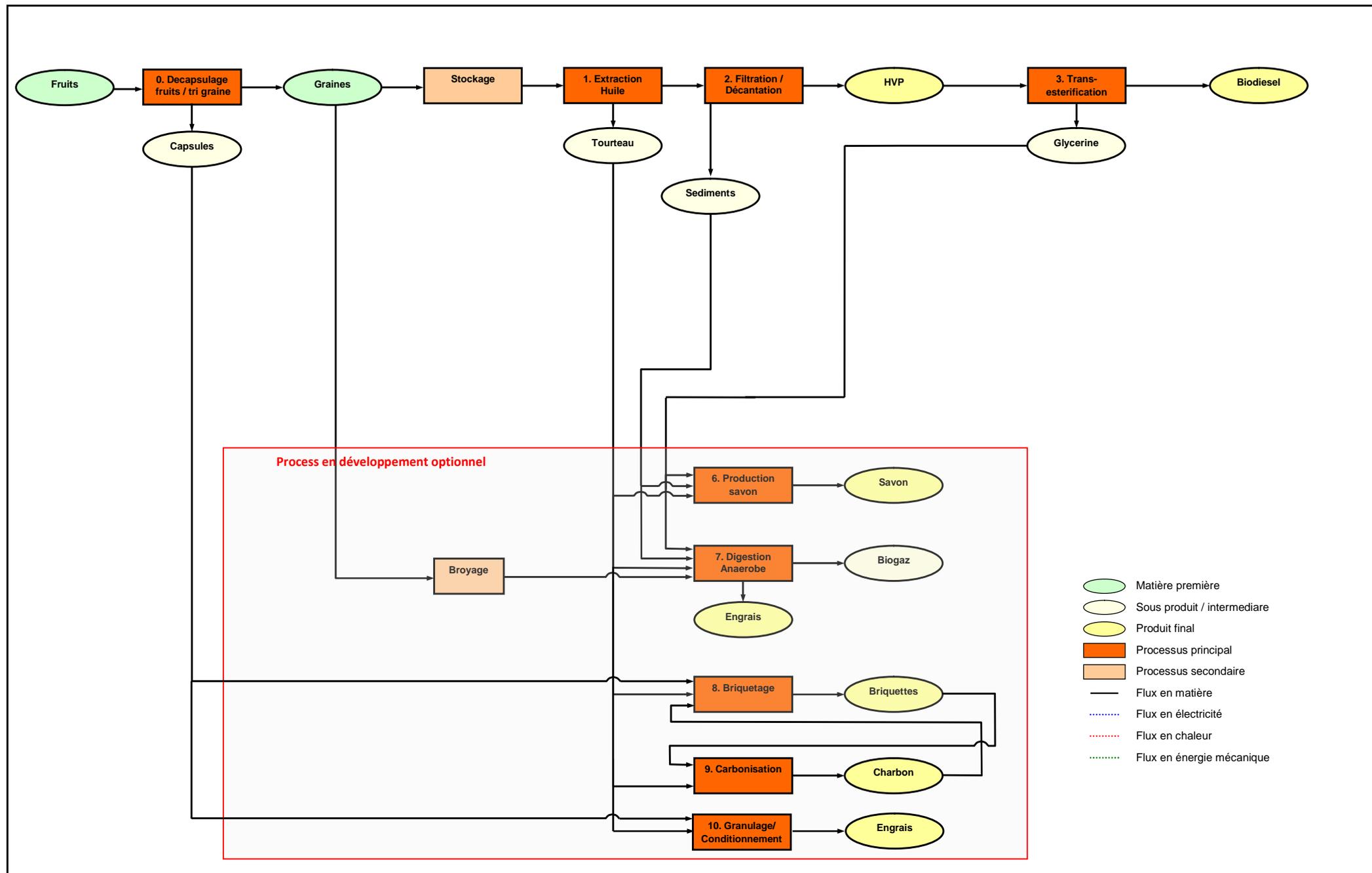
Perspectives (historique et développement futur)

Ce modèle présente un risque fort concernant le retour sur investissement.

Il s'apparente plutôt à un complément du modèle en régie (décrit dans le type C1b), correspondant à une logique classique des filières industrielles, dans lesquelles les plantations en régie, proche de l'unité de transformation principale, sont entourées de plantations paysannes apportant un complément de matière première à moindre coût et dont le risque est porté principalement par les paysans.

Ce modèle en complément de la régie permet ainsi :

- ➔ D'avoir accès à de la terre agricole, lorsque les terrains à louer pour de la régie ne sont plus accessibles ou disponibles (pression foncière, réactions trop forte à une problématique d'accaparement, opposition gouvernementale ou locale, etc.) ;
- ➔ D'avoir accès à une production de graines de Jatropha à coût inférieur à celui de la régie ; en effet les investissements liés à la mise en place d'une régie peuvent se révéler trop importants à un certain stade et nécessiter un changement de stratégie moins coûteux.



Type C3 Modèle Capitaliste sans accès au foncier

Ce modèle de filière vise la conquête d'un marché national ou international à haute valeur ajoutée d'agro carburant (HVP), à travers la mise en œuvre d'une démarche industrielle performante. L'investissement en capital est important et concentré sur une unité de transformation mono-produit, visant la commercialisation d'importants volumes de biocarburant.

L'hypothèse principale du modèle est le fait que les performances de l'outil industriel et les économies d'échelles assurent une compétitivité accrue et permettent de proposer un prix carreau usine qui sécurise l'approvisionnement dans un marché de graines de JC fonctionnel.

Production	Production intégralement externalisée / Aucune exploitation
Collecte	Réseau d'approvisionnement national à sous-régional
Transformation	Système de presses mécaniques à barreaux de grande taille (de 150 à 200 l / h) – Capacité totale supérieure à 10 t HVP / jour
Marché	Marché national ou international d'HVP

Modalité de gestion de la production : Aucun appui à la filière amont n'est envisagé. La production et la récolte sont conduites directement par des opérateurs privés et/ou des organisations professionnelles agricoles indépendants, qui contractualisent ensuite directement pour la livraison de leurs produits.

Le modèle part de l'hypothèse que le développement de la production se fera soit sur la base d'initiatives privées (producteurs, OP, privés), soit dans le cadre d'initiatives étatiques ou de type projet, en partie « tirées » par le développement de telles structures de transformation efficaces et par la demande générée par les marchés d'HVP à l'export représentant potentiellement des volumes importants (notamment pour répondre aux réglementations des pays Européens en matière d'intégration des agrocarburants dans les carburants fossiles).

Modalité de gestion de la collecte : Le modèle nécessite la mise en place d'une politique ambitieuse, mais peu dense en investissements, en terme de collecte. L'Objectif est de collecter un minimum de 12,000 t de graines par an. Ceci est permis, soit en favorisant une stratégie de contractualisation élargie avec des organisations de producteurs ou des privés, soit en développant un réseau d'intermédiaires (grossistes et collecteurs) fidélisés.

Ce modèle prend comme hypothèse la disponibilité d'importants volumes de graines de JC de qualité (triage, séchage, stockage) et l'existence d'une organisation de filière structurée et efficace.

Modalité de gestion de la transformation : La transformation est assurée par un système de plusieurs presses à barreaux de grande taille et de qualité internationale (de capacité individuelle comprise entre 150 et 200 l/h) afin de garantir une capacité totale d'environ 10t à 12t d'huile par jour. Equivalent à un volume de production annuelle d'environ 4,000 tonnes d'huile (soit par exemple 6 presses de 150 à 200 l/h). La qualité visée est celle d'une huile de qualité carburant respectant les normes internationales

Marché principal visé par la sous filière : Le marché principalement visé est un marché national et international d'HVP de haute qualité, à forte valeur ajoutée et en volumes importants.

Ce modèle implique une bonne connaissance des opérateurs privés ou publics intervenant dans les filières des huiles végétales et des hydrocarbures. Il vise à répondre à une demande importante, notamment dans les pays du Nord, en HVP qualité carburant utilisée en mélange avec le diesel. Ce marché est exigeant en termes de qualité de l'huile (normes européennes), même si un retraitement peut être laissé à l'appréciation du client, et requiert un approvisionnement régulier.

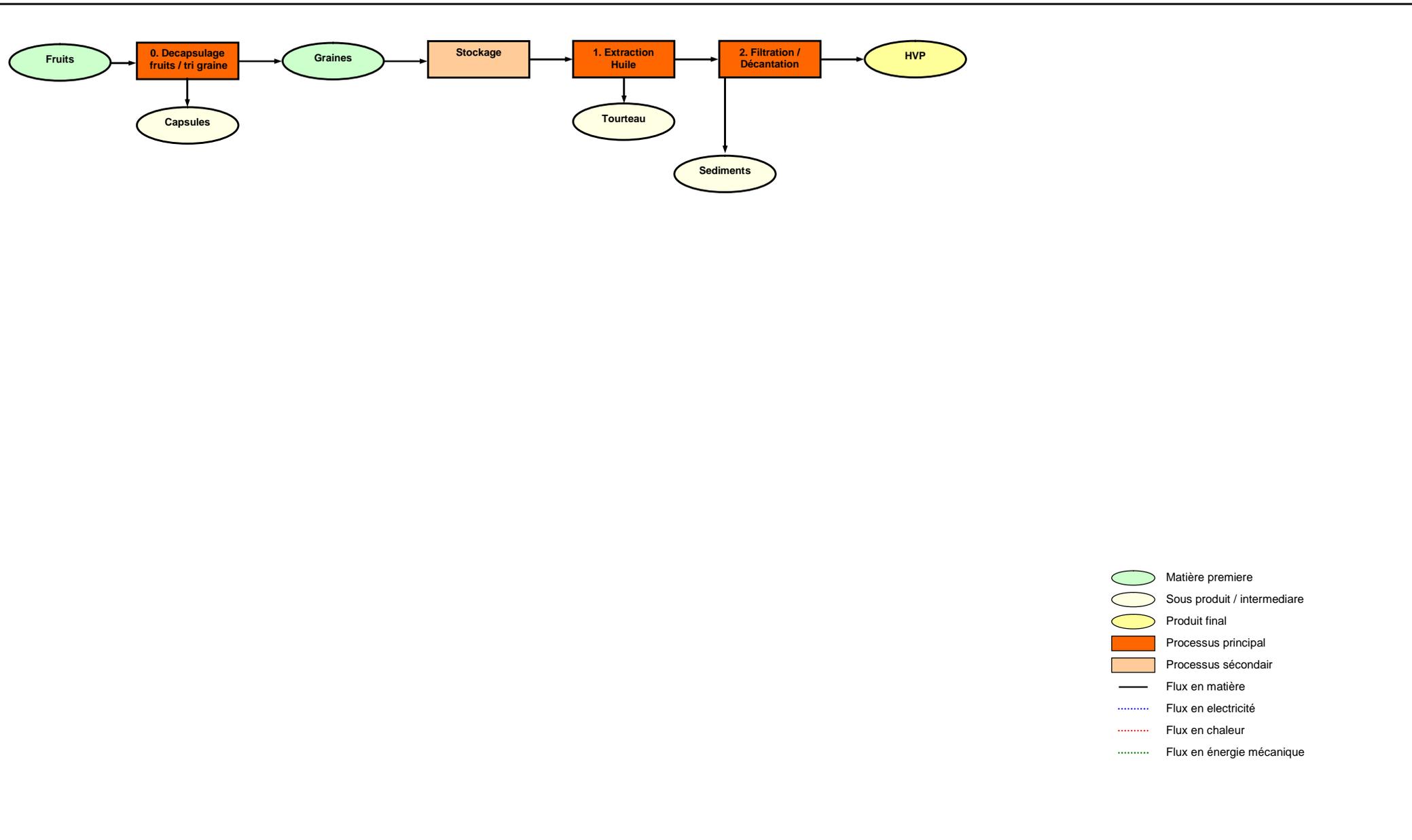
Problématique générale et facteurs clés

- **Avantages du modèle et facteurs de succès :**
 - Matériel de qualité, capacité à produire de grands volumes d'huile pour un marché à l'export « quasi illimité » ;

- **Risques et limites du modèle**
 - Modèle de production et de collecte totalement inadapté à la réalité du marché de la graine de JC en Afrique de l'Ouest (graines peu disponibles, faibles volumes, forte compétition des opérateurs, coût de transport élevé et distances importantes) ;
 - Filière peu structurée et dans l'incapacité de répondre à une telle demande de matière première – manque de coordination entre acteurs ;
 - La mise en œuvre d'un système de collecte à grande échelle est un processus long et coûteux, surtout pour une production qui est structurellement dispersée, et peu compatible avec une recherche de rentabilité à court-terme quasi-immédiate ;
 - Modèle incapable de générer un retour sur investissement (investissement initial coûteux et sur une courte durée, nécessitant une rentabilité à court terme élevée).
- **Accès crédit carbone :** Impossible car pas de contrôle de la production ;

Perspectives (historique et développement futur)

Ce modèle se base sur des hypothèses de fonctionnement du marché du JC en Afrique de l'Ouest erronées, qui compromettent durablement sa viabilité.



Type C4 Modèle Capitaliste orienté vers la réduction de l'impact environnemental

Ce modèle de filière concerne d'importants opérateurs industriels de taille internationale (grands groupes internationaux dans le domaine de l'énergie ou la cimenterie) cherchant à réduire leur impact sur le changement climatique en substituant la combustion de ressources fossiles par des ressources renouvelables.

Ce modèle concerne des industries ayant des niveaux de consommation d'énergies fossiles très élevés (notamment charbon ou hydrocarbures) et étant soumis à la Directive Européenne « quotas » (Système Européen d'Echanges de Quotas d'Emission, EU-ETS). Ces industries cherchent ainsi à atteindre leurs objectifs en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre à travers la substitution de ressources fossiles par ressources renouvelables, sous la forme de fruits entiers de *Jatropha*.

Ces entreprises disposent d'accès au foncier importants leur permettant une production en régie.

Production	Production en régie
Collecte	Collecte réalisée par les salariés
Transformation	Aucune transformation – Combustion des fruits entiers
Marché	Substitution énergies fossiles

Modalité de gestion de la production :

Le modèle se caractérise par un accès à du foncier rural relativement homogène et proche de l'usine principale. Le système de production de fruits envisagé est un système en plantations pures, conduit par des techniciens de l'entreprise (ou sous-traité à une filiale ou une structure extérieure indépendante, éventuellement à une ONG dans une démarche de responsabilité sociale des entreprises, RSE).

Un partenariat complémentaire avec des organisations de producteurs (Cf. type C2), peut également être envisagé dans le but de compléter la production de fruits, notamment en cas d'accès difficile au foncier.

Les objectifs de production sont importants (surface >10,000 ha avec un objectif de plusieurs dizaines de milliers de tonnes de fruits par an).

Modalité de gestion de la collecte :

La collecte est réalisée intégralement par les salariés en charge de la production.

Modalité de gestion de la transformation :

Aucune transformation n'est envisagée, car le fruit entier est brûlé pour la production d'énergie.

Marché principal visé par la sous filière :

Le marché principalement visé est la consommation interne des fruits (pas d'échanges marchands, mais atteinte des objectifs de réduction des émissions dans le cadre des quotas européens).

Dans le cas concret d'une cimenterie ayant monté un projet de ce type, les objectifs fixés était de 20% de substitution d'énergies fossiles (principalement de charbon), dont 12 à 13% sous forme de biomasse, représentant 40,000 t de biomasse végétale.

Problématique générale et facteurs clés

• Avantages du modèle et facteurs de succès :

- Les propriétés physico-chimiques du fruit de *Jatropha* sont particulièrement bien adaptées à la substitution d'énergies fossiles ;
- Aucune transformation du fruit (simplicité et souplesse d'utilisation) ;

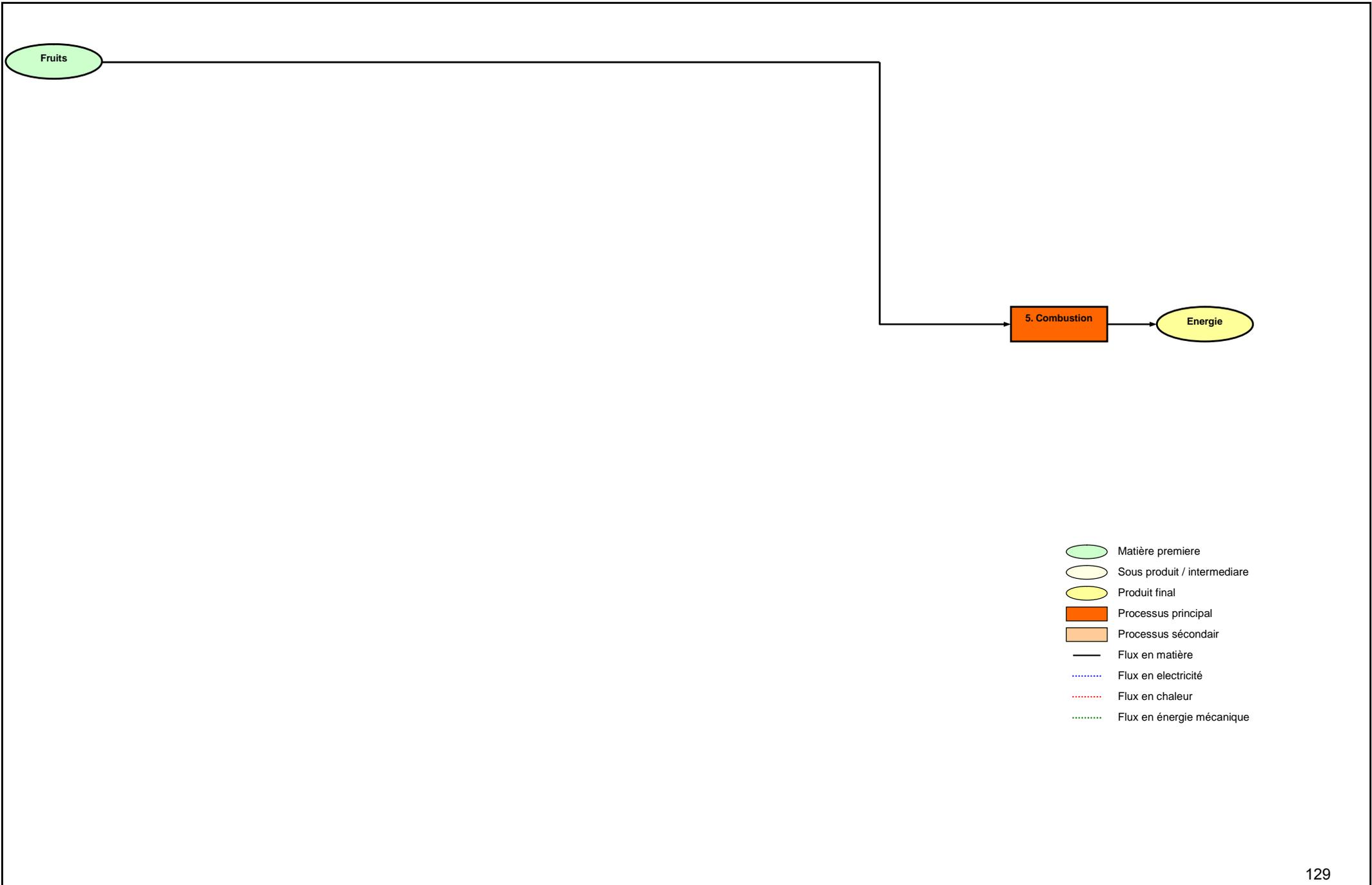
• Risques et limites du modèle

- Nécessité de produire des volumes réguliers et très importants ;
- Coût d'opportunité du travail et de la terre trop élevé, et productivité à l'hectare beaucoup trop faible pour permettre la rentabilité du modèle ;

- De nombreuses autres ressources végétales sont tout aussi adaptées, bien moins coûteuses à produire ou acheter (sous-produits de l'huile de palme, ressources ligneuses, autres oléagineux, etc.) et disponibles en larges volumes dans la sous-région ;
- Modèle incapable de générer un retour sur investissement (investissement initial coûteux et coût de fonctionnement annuel élevé) ;
- **Accès crédit carbone :**
 - Possible car encadrement géré par salariés ;

Perspectives (historique et développement futur)

Le choix du Jatropha comme source d'énergie renouvelable pour la substitution d'énergie fossile ne constitue pas un modèle rentable du fait des faibles rendements de la plante et de l'existence de nombreux substituts bien moins coûteux et disponibles en large volume.



-  Matière première
-  Sous produit / intermédiaire
-  Produit final
-  Processus principal
-  Processus secondaire
-  Flux en matière
-  Flux en électricité
-  Flux en chaleur
-  Flux en énergie mécanique

ANNEXES

Annexe 1

Annexe 2

Annexe 3

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

Laure Steer, animatrice du réseau l.steer@iram-fr.org

Réseau animé par



en partenariat avec



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