Le consortium

CECI
Canada

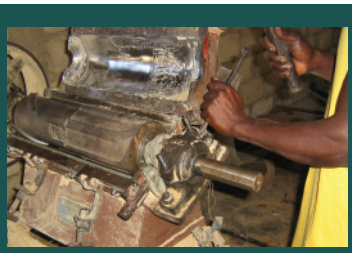
SOCODEVI
Société de coopération pour le développement international (Canada)

TECSULT | AECOM

PRODEVA
Haïti

Étude de préfaisabilité d'une unité industrielle de décorticage du paddy

Projet d'appui à l'intensification agricole et à l'organisation des usagers de l'eau dans la Vallée de l'Artibonite



Programme Intensification Agricole (PIA) / Ministère de l'Agriculture, des Ressources naturelles et du Développement rural (MARNDR)
Haïti

Mai 2009

Étude de préfaisabilité d'une unité industrielle de décorticage du paddy

République d'Haïti

Ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement rural
Programme Intensification Agricole (PIA)

0518272

Juin 2009

Table des matières

1 DÉFINITION DU CADRE DE L'ÉTUDE, PRINCIPAUX OBJECTIFS ET STRUCTURE DU RAPPORT

Cette étude vient en réponse à une demande expresse de notre client, le Programme d'Intensification Agricole (PIA), suite à des préoccupations liées à la sécurité alimentaire en Haïti, et en particulier pour l'approvisionnement en riz blanc. Le projet tient à la réalisation d'une étude permettant de valider la faisabilité d'une unité industrielle de transformation du paddy pour approvisionner le marché local

1.1 Description de l'étude et principaux objectifs

L'étude à réaliser est une étude de préfaisabilité technique, économique et financière qui vise la mise en place d'infrastructures industrielles destinées à la collecte, au stockage et à la transformation du paddy récolté dans la Vallée de l'Artibonite.

La production rizicole haïtienne est en effet en grande partie autoconsommée mais participe également à l'alimentation des villes, dont l'approvisionnement est majoritairement tributaire d'importations coûteuses en devises qui peuvent déséquilibrer la balance commerciale de l'État et rendre le pays dépendant des importations. Il convient donc de valider la pertinence de la mise en place d'une unité industrielle de décorticage du paddy qui pourrait produire localement un riz de qualité suffisamment élevée et de manière concurrentielle, destiné à répondre aux attentes des consommateurs.

L'étude visera à définir, sur la base des informations disponibles sur la production et les marchés, les principaux paramètres techniques d'une unité industrielle de décorticage, les paramètres économiques et financiers qui en découlent et à établir la faisabilité de cette unité. Accessoirement, il sera également nécessaire de proposer et de justifier une recommandation sur la localisation de l'unité de transformation.

1.2 Contenu de l'étude

Le rapport de l'étude est scindé en deux sections principales :

- une première section : **Section A - Le marché du riz et la situation en Artibonite**, qui pose un regard sur les paramètres du marché du riz en Haïti, et en particulier la production et les marchés ainsi que sur l'état de l'industrie du décorticage du paddy;
- une seconde section : **Section B - Le projet d'usine**, qui présente les opportunités techniques, propose un modèle de réalisation et, à l'aide des données économiques disponibles, procède à l'analyse de la rentabilité des activités.

Le **Chapitre 1** est une introduction à l'étude et présente sommairement une description de l'étude, ses objectifs et le contenu de ce rapport;

Le **Chapitre 2** présente le marché mondial du riz ainsi qu'en Haïti, et en particulier :

- caractérise le marché mondial et haïtien pour le riz;
- positionne les pratiques de prix actuels.

Le **Chapitre 3** présente la production de riz dans la vallée de l'Artibonite, et en particulier :

- présente le contexte haïtien et en particulier celui de la Vallée de l'Artibonite;
- établit la production de paddy et cerne la production dans le contexte actuel;

- positionne la production locale sur les marchés nationaux.

Le **Chapitre 4** présente l'organisation de la filière riz dans la vallée de l'Artibonite, et en particulier :
- décrit les principaux acteurs impliqués dans la filière riz;
- insiste sur les technologies de décorticage et de stockage en usage dans la vallée;
- présente l'organisation de la filière rizicole en Haïti;
- identifie les principaux goulots d'étranglement de la filière.

Le **Chapitre 5** décrit pour sa part le projet d'usine au moyen :
- de la présentation des choix technologiques possibles pour l'unité de transformation;
- de la définition préliminaire d'une unité de transformation;
- de la proposition d'une structure de base et de scénarios d'implantation;
- de la suggestion de modes opératoires;
- d'une analyse préalable à la localisation du projet;
- de l'établissement des coûts d'investissement et d'opération;
- de l'établissement de la rentabilité des activités et de leur sensibilité;

Finalement, le **Chapitre 6** propose une brève discussion des résultats et présente les recommandations pour la mise en place du projet d'usine.

2 SECTION A - LE MARCHÉ DU RIZ ET LA SITUATION EN ARTIBONITE

2.1 Le marché mondial

Depuis les 12 à 15 dernières années, le marché mondial du riz se caractérise par :

a) Une augmentation constante de la production mondiale : une progression de près de 10% entre 1995 et 2004, passant de 570 millions T de riz paddy à 620 millions T (FAO, 2009) au cours de la période ; une progression encore plus rapide au cours des trois dernières années :

   i. en 2007, la récolte mondiale s'élevait à 660 millions T de paddy contre 634 millions T en 2006 (+4%)" (FAO, 2009);

   ii. en 2008, la dernière évaluation de la FAO a permis de chiffrer la production mondiale à 683 millions T (+3,5%) (FAO, 2009).

   Cette dernière augmentation, selon la FAO, « *serait fondée sur une hausse de 2,2% des superficies cultivées (une réaction positive à la hausse des prix et à l'aide des gouvernements), et des conditions de croissance favorables stimulant les rendements moyens de production de 1,3 pour cent à 4,3 tonnes par hectare, malgré la flambée des coûts de l'essence et des engrais, et un accès difficile à des semences de qualité* » (FAO, 2009).

b) Un niveau de consommation qui dépasse la production, en dépit de l'augmentation de cette dernière, et se traduisant par une baisse relative des stocks : le ratio stocks sur consommation est passé de 40% en 1999/2000 à 15% en 2003/2004 ; l'accroissement de la production mondiale des dernières années pourrait entraîner une reconstruction importante des stocks mondiaux de riz (80 millions T) reportés sur 2009, ce qui déboucherait sur un ratio de 18% (FAO, 2009). Ce niveau est cependant de loin inférieur aux 146 millions T de 2001.

c) Une consommation de plus en plus grande : selon les projections de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (OAA-FAO), la consommation mondiale de riz, en hausse de 40% au cours des 40 dernières années, devrait encore augmenter d'ici à 2030 de 38% par rapport à la fin des années 1990. En fait, ce sont plus de 3 milliards d'individus qui consomment du riz quotidiennement.

d) Des exportations résiduelles : le commerce mondial du riz « *ne porte que sur 30 millions de tonnes, soit à peine 7% de la production mondiale, un taux équivalent à celui qui existait il y a 50 ans* » (Bourgeois, 2008). Les prévisions des exportations de la FAO concernant l'année 2009 s'établissent à un volume de 31 millions de tonnes, soit 200 000 tonnes de plus qu'en 2008 (FAO, 2009).

e) Des politiques restrictives à l'exportation par les grands pays exportateurs : Thaïlande, Vietnam, Inde, Pakistan, Chine, …

f) De fortes tensions sur les prix :

   i. en 2007, au Vietnam, le prix du riz a augmenté de 15% par rapport à 2006 ;

   ii. en décembre 2007, la tonne de riz paddy atteignait 500 dollars américains, contre 425 quelques semaines auparavant ;

   iii. en 2007, au Pakistan, le prix de la tonne de riz a augmenté de 30% par rapport à 2006 ;

iv. le prix du "basmati"[1] a doublé en moins d'un an : de 600 $/T (paddy) à 1 300 $/T entre 2006 et 2007.

v. au cours de l'année 2008 les augmentations de prix ont été particulièrement violentes : « *quand le 28 mars dernier [2008], l'Inde, deuxième producteur mondial, a fixé un prix minimum à l'export de 1000 dollars, c'est un surenchérissement de 30% en 24 heures qui en a résulté ! Résultat, le prix du riz aura doublé depuis le début de cette année et il aura quadruplé depuis 5 ans* » (Bourgeois, 2008).

vi. depuis octobre 2008, on a enregistré un fléchissement dans les prix : l'indice des prix du riz à l'exportation de la FAO a baissé de 13% entre janvier 2009 et septembre 2008. Cependant, entre janvier 2009 et janvier de 2008, l'augmentation a été de 40%.

vii. le prix du riz américain (US Long Grain 2,4%), principalement importé par Haïti, a baissé de 3% entre janvier-mars 2009 et janvier-mars 2008. Cependant entre janvier-mars 2009 à 2007, le prix a augmenté de 33%.

2.2 Le marché national

2.2.1 La consommation actuelle et son évolution

En 2006, la consommation nationale haïtienne de riz a été estimée à 428 000 T. Par rapport à ce qu'elle fut en 1985 (171 000 T), l'augmentation aura été de 150% sur la période, soit un taux d'augmentation linéaire de 7%/an. À ce rythme, en 2020, la consommation dépassera vraisemblablement les 500 000 T/an (voir **Tableau 2.1** et **Figure 2.1**).

Tableau 2.1 Évolution de la consommation haïtienne de riz (1985-2006)

Année	Consommation de riz (T)	Année	Consommation de riz (T)
1985	171 000	**1996**	282 000
1986	188 000	**1997**	333 000
1987	283 000	**1998**	285 000
1988	220 000	**1999**	315 000
1989	197 000	**2000**	350 000
1990	229 000	**2001**	241 000
1991	221 000	**2002**	339 000
1992	239 000	**2003**	403 000
1993	252 000	**2004**	420 000
1994	187 000	**2005**	402 000
1995	220 000	**2006**	428 000

Sources : Diverses : FAO, CNSA

[1]) Née il y a une vingtaine d'années en Occident, la vogue du "basmati", variété de riz parfumé, pousse régulièrement le prix de ce riz cultivé quasi exclusivement au Pendjab (partagé entre l'Inde et le Pakistan), à la hausse. En 2007, les importations européennes de basmati étaient de 350 000 T, soit un peu plus de 35% de la production totale du Pendjab. Cette variété est aussi très appréciée au Moyen-Orient.

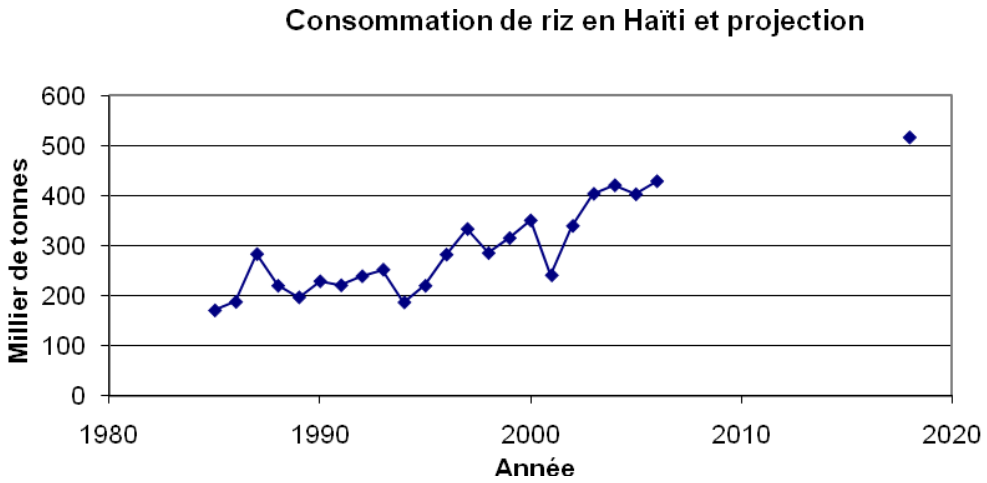


Figure 2.1 Consommation de riz en Haïti (1985-2006) et projection (2020)

2.2.2 Les importations et les importateurs

Les importations représentent en moyenne 80% de la consommation totale (Consortium, 2006). Elles sont de provenances très diverses : Antilles Néerlandaises, Argentine, Brésil, Canada, France, Guyane Française, Inde, Jamaïque, Malte, Panama, Pays Bas, Surinam, Taïwan, Ukraine, Uruguay, USA, Vénézuela. Ce sont les États-Unis d'Amérique, avec 85 à 90% des importations, qui demeurent le principal fournisseur de riz pour Haïti. La Guyane vient en seconde position avec 3 à 7% selon les années.

Seule une partie de l'approvisionnement est locale. La production est commercialisée localement par des commerçantes (dames Sarah) qui approvisionnent aussi les marchés urbains (Port-au-Prince) au travers d'un réseau de commerçantes urbaines (Sarahs urbaines) qui ont des activités de plus grande envergure

Le nombre d'individus que l'Administration Générale des Douanes (AGD) qualifiait d'importateurs est très élevé : 1 250 (dont une centaine d'importateurs commerciaux) en 2006/2007. Un petit importateur régulier peut effectuer jusqu'à 50 transactions au cours d'une année, des transactions d'une tonne en moyenne. Les gros importateurs effectuent pour leur part entre 15 et 20 transactions durant l'année. La taille de leurs transactions peut être aussi grande que 14 000 T, et aussi petite que 25 T.

Le marché du riz d'importation est de plus en plus concentré. En 2005, une dizaine de sociétés contrôlaient 80% des importations. En 2006/2007, six opérateurs ont importé 82% du volume total. En 2007/2008, ce sont trois importateurs qui contrôlaient 85% du total importé. Tout laisse croire que d'importants groupes étrangers se sont alliés avec certains importateurs haïtiens en vue de s'accaparer le marché. Le **Tableau 2.2** présente les principaux importateurs ainsi que les volumes qu'ils transigent.

Tableau 2.2 Importateurs de riz en Haïti et volumes d'importations (T) : 2006/2007 - 2007/2008

Importateur	2006/2007	2007/2008
Tchako Sa	85 526	140 492
Nabatco Sa	46 629	77 669
T & S Rice Sa	25 545	-
Rice Co Sa	22 823	42 650
Le Royaume Import/Export	22 392	-
KHAWLY	15 538	9 992
GEDIMEX Sa	12 700	-
Guillio Provisions Alimentaires	9 200	-
Karibe Trading Sa	8 210	-
Autres	18 001	37 652
Total	**266 566**	**308 455**

Source : AGD, 2009

Il s'agit d'un marché très dynamique, avec de gros joueurs qui disparaissent et de nouveaux qui arrivent. En 2008, Y.P.I. Sa, Benoit Thérèse Import/Export, Mathieu Import/Export et Kiskeya Trading ont fait leur apparition sur la liste de l'AGD avec des volumes allant 40 et 1 700 T.

À la ligne « Total » du **Tableau 2.2**, il faut ajouter le riz qui entre au pays sous forme d'aide alimentaire et dont la presque totalité échappe au contrôle de l'AGD. En 2008, selon le CNSA, 15 400 T sont entrées dans le pays sous forme de dons, alors que l'AGD n'a enregistré que seulement 2 000 T.

Par ailleurs, de nombreuses fois, l'AGD enregistre pour plusieurs importateurs commerciaux de très petits volumes importés : 22 kg, 50 kg, 34 kg, etc, ... Il va s'en dire que le total présenté au **Tableau 2.1** est fort probablement en deçà de la réalité. En ajoutant les dons en riz, et en tenant compte d'un certain volume non déclaré à la douane, les importations totales de riz devraient normalement se situer entre 350 000 et 400 000 T pour l'année 2008.

2.2.3 Segmentation du marché

Le marché haïtien du riz apparaît comme fortement segmenté :

- En zone rurale, et particulièrement dans les régions productrices, comme la Vallée de l'Artibonite, les populations locales consomment essentiellement le riz local « ordinaire » où prédomine la variété TCS-10 ainsi que les variétés « de qualité supérieure » Sheila/Shelda qui sont très prisées mais dont le prix est plus du double de celui du riz ordinaire. Le riz importé y est également vendu, non seulement durant les périodes où les stocks de riz local sont faibles, mais aussi durant les mois où le riz local abonde sur le marché.

- En zones urbaines, les populations consomment essentiellement du riz importé, riz à grain long de type cristallin, qui rencontre leurs exigences en termes de goût et de qualité. Le riz importé populaire est vendu 15 à 20% moins cher que le riz local de qualité comparable (voir **Section 2.2.4**). Elles consomment également du riz local de qualité supérieure de type Sheila/Shelda qui se vend plus cher que les riz importés de qualité supérieure (voir **Section 2.2.4**). Depuis la disparition des variétés traditionnelles telles que la « Crête à Pierrot » et « Madame Gougousse », la variété TCS-10, qui ne possède pas les caractéristiques désirées, n'a pas su retenir l'attention de la majorité des consommateurs urbains. Selon les commerçantes interrogées dans le cadre des enquêtes, le riz TCS-10 ne se vend pas comme elles l'auraient souhaité à Port-au-Prince (faible demande, taux de roulement des stocks faible, etc.).

On ne dispose pas de données précises sur la répartition géographique de la demande. Toutefois, selon les informations obtenues auprès de quelques importateurs, on pourrait estimer la répartition géographique de la demande, comme suit (Consortium, 2006) :

- 40-50% pour le département de l'Ouest, avec une concentration sur la Région Métropolitaine de Port-au-Prince,
- 30-35% pour les départements du Nord, du Nord-Est et du Nord-Ouest
- 20-25% pour les autres régions.

Le poids des départements du Nord, du Nord-Est et du Nord-Ouest serait donc important. Ces zones constitueraient le second marché en importance dans le pays, après celui de la région de la capitale.

2.2.4 Analyse des prix

L'analyse se focalise d'abord sur les relations prix FOB et prix locaux pour le riz importé, sur les différentiels de prix des riz importés versus les riz locaux et sur les variations saisonnières du prix du riz dans l'Artibonite.

Prix FOB versus prix locaux

Les chiffres disponibles ont permis de comparer de façon évolutive les prix FOB du riz importé (US grain long 2,4%) avec les prix de détail enregistrés sur les marchés de l'Artibonite, de Jacmel et de la Croix-des-Bossales. Le **Tableau 2.3** et la **Figure 2.2** permettent de saisir le sens de cette évolution.

Tableau 2.3 Évolution du prix du riz importé - FOB et marché de détail pour 2008/2009 (GH/lb)

Mois	Artibonite	Jacmel	Croix des Bossales	FOB
Février 08	-	21	-	10,4
Mars 08	-	21	-	12,4
Avril 08	20	25	-	14,8
Mai 08	22	21	-	17,6
Juin 08	22	23	23	18
Juillet 08	24	25	33	18
Août 08	29	33	30	15,6
Septembre 08	24	35	28	15,2
Octobre 08	18	30	27	14
Novembre 08	18	28	25	12,8
Décembre 08	16	25	22	12,4
Janvier 09	19	25	22	11,2
Février 09	18	23	21	10,8
Mars 09	17	21	19	9,6
Avril 09	-	-	-	-

Sources : Artibonite : ODVA; Jacmel, Croix des Bossales : CNSA; FOB : FAO

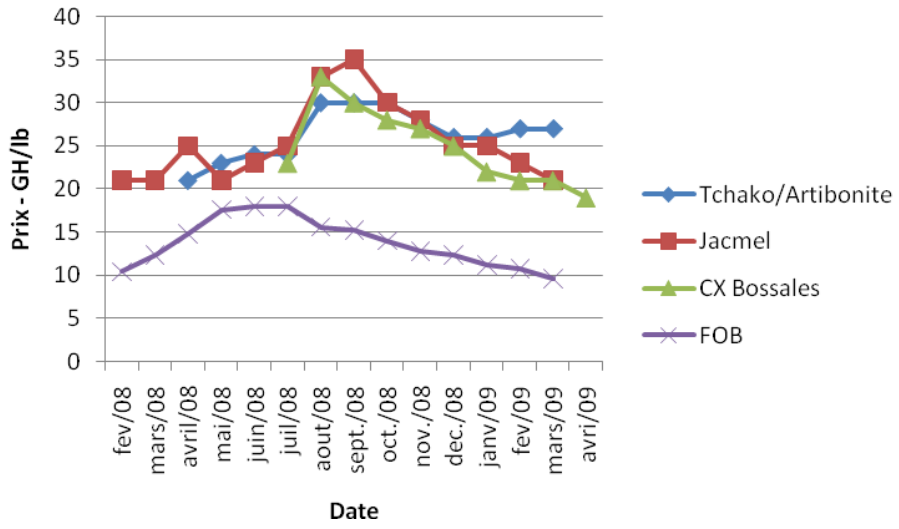


Figure 2.2 Évolution comparative du prix du riz importé sur les marchés haïtiens (GH/lb)

Remarques :

- À l'exception de l'Artibonite, en mars/avril 2009, tous les prix nominaux se trouvent au même niveau qu'ils étaient au début de 2008. Donc, en termes réels les prix ont baissé.
- Lorsque les prix internationaux ont chuté à partir de juillet 2008, les prix locaux ont continué à progresser ou ont baissé très faiblement en comparaison avec la baisse observée sur le marché international, malgré la baisse du coût de l'essence sur les marchés local et externe. En fait, les consommateurs haïtiens ont peu bénéficié de la chute du prix du riz enregistrée sur le marché international.
- Le cas de l'Artibonite est bizarre : depuis novembre 2008, le riz importé se vend plus cher qu'à Jacmel et depuis décembre, son prix augmente tandis que les prix baissent dans toutes les autres régions.

Riz importés versus riz locaux

Tableau 2.4 Prix des différents types de riz selon les marchés en Haïti - Avril 2009 (GH/lb)

Marché	Type de riz			
	Riz ordinaire		Riz supérieur	
	TCS-10	Importé	Sheila Jaune[2]	Importé
Artibonite	17,5	25	35	-
Croix des Bossales	20	18	38	-
Marché Salomon	25	21	45	-
Marché Canapé vert	-	25	46	-
Markets de PAP	-	27	70	65

Sources : Artibonite : ODVA, 2009; Autres marchés: Enquêtes propres

On remarque :

- le différentiel de prix entre le Sheila et le TCS-10 : une variation de 80 à 100% à l'avantage du Sheila;

[2] Riz étuvé.

- l'absence de TCS-10 dans les markets (supermarchés) de Port-au-Prince et au marché du Canapé Vert;
- le prix du riz importé dans l'Artibonite en comparaison avec celui du TCS-10;
- le rapprochement du prix du riz importé et de celui du TCS-10 au marché de la Croix-des-Bossales;
- le Sheila jaune n'est pas de qualité standard; il peut souvent y avoir mélange entre le riz Sheila et d'autres riz de qualité inférieure;
- par ailleurs, ces prix sont pour la plupart des moyennes qui cachent la variabilité observée :
    - à la Croix-des-Bossales, le Sheila jaune peut atteindre 42 Gh/lb
    - dans les markets, le prix du riz inférieur importé peut varier entre 19 et 34 GH/lb,
    - les prix des riz blancs locaux (Sheila et TCS-10) sont de 20 à 25% plus chers que ceux des riz jaunes / étuvés.

Variations saisonnières du prix du riz dans l'Artibonite

Le **Tableau 2.5** et la **Figure 2.3** permettent d'apprécier ces variations.

Tableau 2.5 Prix du riz Tchako dans l'Artibonite : Avril 08-Avril 09 (GH/lb)

Mois	Type de riz		
	Tchako	TCS-10	Sheila Jaune
Avril/08	20	20	29
Mai/08	22	22	29
Juin/08	22	22	30
Juillet/08	24	24	32
Aout/08	29	29	37
Septembre/08	24	24	33
Octobre/08	18	18	28
Novembre/08	18	18	30
Décembre/08	16	16	29
Janvier/09	19	19	33
Février/09	18	18	31
Mars/09	17	17	32
Avril/09		18	35

Source : ODVA

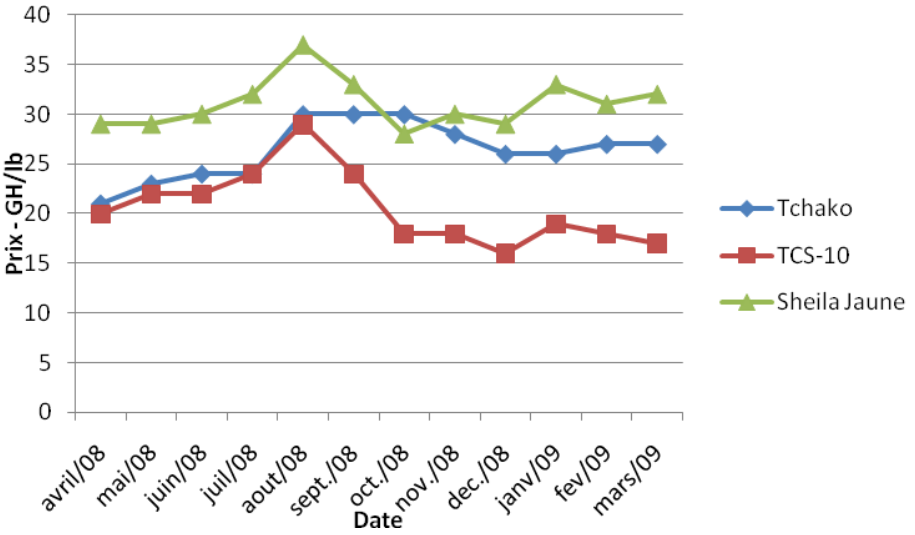


Figure 2.3 Illustration des variations saisonnières du prix du riz dans l'Artibonite (GH/lb)

Remarques :

- À partir du mois d'août 2008, les prix des riz locaux ont chuté dans l'Artibonite : en décembre 2008, le prix du TCS-10 représente 55% du prix enregistré en août;
- Pour le Sheila, la période de baisse est plus courte, soit seulement deux mois;
- Entre avril 2008 et avril 2009, le prix du TCS-10 a baissé de 10%, tandis que les prix du Sheila et du riz importé ont augmenté de 20%;
- Lorsque les prix des riz locaux chutent, celui du riz importé reste stable durant pratiquement trois mois. Par ailleurs, le fait que son prix est toujours supérieur à celui du TCS-10 laisse penser que dans l'Artibonite, ce riz est destiné à un segment de marché différent à celui de la majorité des consommateurs de la Vallée.

Prix riz paddy versus prix riz décortiqués dans l'Artibonite

Tableau 2.6 Prix du paddy et du riz décortiqué (blanchi) dans l'Artibonite (GH/lb)

Mois	Sheila			TCS-10		
	Décortiqué	Paddy	Différence	Décortiqué	Paddy	Différence
Avril 08	27	8	19	20	8	12
Mai 08	29	9	20	22	7	15
Juin 08	31	9	22	22	9	13
Juillet 08	32	16	16	24	10	14
Aout 08	35	19	16	29	12	17
Septembre 08	33	-	-	24	7	17
Octobre 08	34	11	23	18	8	10
Novembre 08	33	13	20	18	13	5
Décembre 08	32	11	21	16	7	9
Janvier 09	31	14	17	19	8	11
Février 09	31	14	17	18	7	11
Mars 09	33	12	21	17	7	10
Moyenne	**32**	**12**	**20**	**21**	**9**	**12**

Source : ODVA et calculs propres

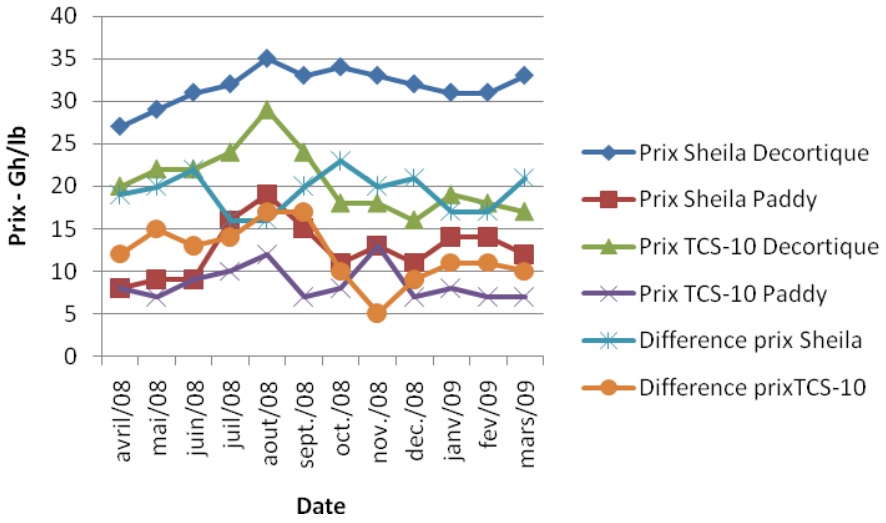


Figure 2.4 Différence de prix : paddy et riz décortiqués dans l'Artibonite (GH/lb)

Quelques remarques importantes :

- À certains moments de l'année, le prix du Sheila en paddy est identique à celui du TCS-10, ce qui n'est jamais le cas pour le riz décortiqué;
- Entre juillet et septembre, mois de rareté en riz local, les différences de prix (entre paddy et riz décortiqué) des deux variétés se rapprochent;
- Le prix du riz Sheila décortiqué semble être peu sensible aux variations saisonnières et au prix du paddy, ce qui parait différent dans le cas du TCS-10. Ceci peut être interprété comme le fait pour les consommateurs de variété Sheila d'être peu sensibles aux prix;
- Toutes choses étant égales par ailleurs, chaque fois qu'une Sarah investit une GH dans l'achat d'une livre de riz paddy de Sheila, elle gagne en moyenne 1,67 GH, tandis que pour le même investissement pour la variété TCS-10, elle gagne 1,33 GH. Est-ce ce différentiel qui incite les commerçantes de riz à s'intéresser davantage au Sheila qu'au TCS-10?

3 LA PRODUCTION DU RIZ DANS L'ARTIBONITE

La Vallée de l'Artibonite est la principale région productrice de riz en Haïti. Les dernières statistiques font état de près de 80 000 TM de production, mais, en raison des accroissements de superficies en culture et des rendements, on y estime actuellement la production entre 110 000 et 125 000 TM de paddy par année ; la région peut cependant produire beaucoup plus. Dans les années 1995, Haïti produisait d'ailleurs la plus grande partie de sa consommation à ce moment, avec une production de l'ordre de 160 000 à 180 000 TM/an.

3.1 Contexte général

La vallée de l'Artibonite présente un contexte spécifique qui comprend plusieurs points qui se doivent d'être considérés dans l'éventualité de la mise en place de toute forme de projet d'appui et de développement pour le secteur rizicole. Il s'agit d'un contexte où :

- Les producteurs doivent vivre avec des problèmes récurrents de manque d'eau ou d'excès d'eau selon les secteurs. Certaines zones sont mal desservies en eau et les risques d'inondations sont au contraire toujours présents dans d'autres secteurs. Il y a de plus un manque de communication entre les gestionnaire du barrage et les producteurs, ce qui peut causer des situations conflictuelles (ex. coupure d'eau en saison de repiquage). L'apport en eau et le drainage inadéquat, malgré les avancées réalisées au cours des dernières années (ex. curage et reprofilage de canaux majeurs,…), demeurent encore des obstacles clés dans la production rizicole de la l'Artibonite.
- La main d'œuvre agricole est rare et chère, et où la machinerie n'est pas encore suffisamment disponible pour combler les besoins des producteurs : pour près de 28 000 ha cultivés en riz (saison pluvieuse), on ne dispose actuellement que d'une centaine de motoculteurs fonctionnels pour le travail du sol. L'ODVA possède également une demi-douzaine de petits tracteurs adaptés pour les petites parcelles et qui pourraient être valorisés pour les travaux de labour. Le PIA a également renforcé l'ODVA dans la vallée avec une dizaine d'autres petits tracteurs ainsi que de l'équipement de travail du sol en 2007. En 2009, la coopération vénézuélienne a fait don de plusieurs tracteurs au Ministère de l'Agriculture et une cinquantaine de ces petits tracteurs devraient bientôt être assignés à la vallée de l'Artibonite au travers de l'ODVA (Jacques, 2009).
- L'assistance technique (support et accompagnement technique) est très réduite : le nombre d'agronomes, de techniciens agricoles et d'animateurs/vulgarisateurs qui accompagnent effectivement les riziculteurs dans les différentes étapes de la production est loin d'être suffisant. Les activités post-récolte (battage, séchage, décorticage, stockage avant et après décorticage) et la commercialisation sont des étapes totalement ignorées par les producteurs. En fait tout le traitement est fait de façon artisanale (récolte et battage manuel, séchage solaire au sol / sur glacis, stockage en sacs dans les maisons et dans des locaux mal adaptés, équipements de décorticage souvent désuets, etc.). Les activités post-récolte en usage contribuent à une piètre qualité des produits.
- Le système de crédit formel touche très peu de riziculteurs ; en 2006, moins de 5% du portefeuille des coopératives financières actives dans les zones proches du milieu rural, étaient consacrés à l'agriculture dans l'Artibonite. Les riziculteurs, qui n'ont souvent d'autre choix, s'adonnent à l'usure et paient jusqu'à 30% par mois en intérêts. Toutefois, il faut mentionner les efforts qui sont actuellement entrain d'être faits par certaines caisses d'épargne et de crédit au bénéfice des agriculteurs : la caisse populaire COPECPRA de la Petite Rivière de l'Artibonite a un portefeuille de 3 millions GH. Cette caisse accepte que les exploitants paient seulement les intérêts sur une base mensuelle et que le capital soit payé à la vente de la récolte.

- L'auto approvisionnement en semences est la règle ; la production de semences commerciales touche moins de 10% des besoins effectifs. Lorsque les semences de qualité sont produites par l'ODVA, si la subvention ne représente pas plus de 50% du coût de production, elles ne sont pas achetées. Bizarrement, les producteurs préfèrent acheter des petits semenciers privés à un prix pouvant être double de celui de l'ODVA. En 2008, certains agriculteurs ont payé 23 GH/lb pour des semences de TCS-10 sur le marché informel, alors qu'en mai 2009, ils refusent de payer 12 GH/lb à l'ODVA (prix légèrement supérieur à celui de RACPABA), pour la même quantité. Toujours sur le même marché, en mai 2009, la livre de semences Sheila se vend à 25 GH/lb, et celle d'une variété nouvellement arrivée dans 1'Artibonite (Alberto/M8) se vend à 33 GH/lb. L'argument qui laisse croire que le pouvoir d'achat est trop faible, ou que les producteurs ne perçoivent pas les avantages technique et économique pour se procurer des semences de qualité ne tient pas.
- L'approvisionnement en engrais chimique est assuré par quelques firmes privées du secteur formel, une coopérative de grossistes dans le Bas Artibonite et quelques rares importateurs du secteur informel. Par rapport au contexte global de production (manque d'eau, mauvais drainage, absence d'assistance technique, itinéraires techniques inadéquats,…), les engrais sont chers. Par ailleurs, l'utilisation des engrais organiques n'entre pas dans la tradition des riziculteurs de l'Artibonite et n'est pas utilisée.

3.2 La production

La production rizicole de l'Artibonite est décrite synthétiquement dans les quelques paragraphes qui suivent :

- La production de riz se fait principalement sur de petites exploitations dont la taille va de 0,3 à 5 hectares, avec une moyenne de 0,7 ha. Les producteurs utilisent un nombre élevé de variétés, chacune étant adoptée pour des qualités spécifiques en rapport avec le goût, le rendement (en champ et au moulin), le type de sols, la tolérance en eau, les exigences en engrais, etc. En 2005, on avait dénombré plus d'une vingtaine de variétés de provenances diverses dont de la République Dominicaine. Les variétés actuellement les plus cultivées, % des exploitants, sont le TCS-10 (61,2%), le Bogapote (41,1%), le Malaïka (30,8%) et le Sheila (14,2%) (Consortium, 2006). Actuellement, une nouvelle variété, la « Alberto/M8 », équivalent au Sheila en termes de goût et proche de la variété « Crête à Pierrot » en termes de rendement, est en expansion dans la Vallée.
- On cultive normalement le riz durant deux saisons : une saison pluvieuse de mai/juin à octobre, et une saison sèche de novembre à janvier. En fait, les deux saisons se recoupent : on plante et on récolte durant toute l'année. Cet étalement trop grand des périodes de plantation favorise les attaques des ravageurs, provoque une baisse des rendements, entraîne d'importants gaspillages d'eau, et rend très difficile le drainage des parcelles au moment opportun.
- Les rendements moyens sont en général faibles : en 2005/2006, on les estimait à moins de 2 T/ha. Toutefois, lorsque les intrants sont disponibles au moment opportun et l'assistance technique présente, on peut obtenir des rendements moyens respectables : 5,4 T/ha et 3,75 T/ha respectivement pour TCS-10 et Sheila. Le service de statistiques de l'ODVA estime qu'actuellement 90% des producteurs, dits traditionnels, obtiennent 2,4 T/ha. Les 10% restants, qualifiés de grands producteurs, enregistrent pour leur part des rendements compris entre 3,5 et 5 T/ha.
- Les efforts effectués au cours des dernières années (nettoyage de dizaines de kilomètres de canaux, subvention des engrais, augmentation du parc des tracteurs de l'ODVA,…) ont permis une amélioration sensible dans la distribution de l'eau. De nombreuses localités arrivent maintenant à pouvoir cultiver du riz : Fabias, Jean-Denis, Blain, Modèle, Duclos, Zone Benoit Canal, Petit Desdunes, Bocozelle, etc. Pour la saison qui vient de terminer, on estimait la

superficie emblavée en riz à 22 000 ha. Pour la saison en cours, on table sur une superficie de 28 000 ha.

- Avec les rendements estimés, on peut projeter une production totale annuelle de riz à 125 000 T de paddy, soit environ 75 000 T de riz décortiqué. Avec les nouvelles superficies qui seront mises sous culture rizicole à Bocozelle, si les efforts continuent, d'ici 3 ou 4 ans la production annuelle de riz décortiqué pourra approcher les 100 000 T.

3.3 Répartition spatiale de la production

On ne dispose pas de statistiques sur la répartition de la production de riz dans la Vallée de l'Artibonite. Toutefois, avec les quelques chiffres relatifs aux superficies qui sont reconnus et acceptés par tous et la répartition du nombre de moulins à riz par commune, on peut tenter d'établir une répartition de la production rizicole de la Vallée. En ce qui concerne les moulins, on fait l'hypothèse que l'implantation d'un moulin dans une zone est fonction de la disponibilité en riz dans cette zone.

Quatre chiffres de superficie en riz sont connus :

- 9 000 ha pour Marchand/Dessalines (32% des 28 000 ha) ;
- 6 700 ha pour Petite Rivière de l'Artibonite (24%) ;
- 2 000 à 2 500 pour Bocozelle/Saint Marc (7%-9%) ;
- 1 600 ha pour Verrettes (6%).

Selon ces chiffres, ces quatre communes, représenteraient environ 70% de la superficie totale en production de riz. Du point de vue occupation en riz de l'espace,

- **Marchand** : périmètre délimité par la Nationale 1, par la Commune de l'Estère et la Commune de Petite Rivière de l'Artibonite ;
- **Petite Rivière** : axe Carrefour Pèy – Bourg de Petite Rivière, dé limité par la commune de Marchand et le Fleuve ;
- **Bocozelle** : axe Pont Sondé - Ti Monèt – Colminy – Bocozelle, délimité par le Fleuve et des zones sèches non rizicoles ;
- **Verrettes** : axe Pont Sondé – Bourg de Verrettes, limité par le Fleuve et des zones sèches non rizicoles.

La **Figure 3.1** présente une carte de la zone qui montre schématiquement les principales zones productrices de riz dans la vallée de l'Artibonite.

À présent, pour ce qui est de la distribution des ateliers de transformation du paddy dans les zones rizicoles, le **Tableau 3.1** présente cette distribution. Il ne s'agit pas d'un relevé exhaustif, mais ces informations peuvent nous guider dans l'établissement des zones de production.

Figure 3.1 Carte de la zone de la vallée avec les principales zones de production rizicole

Tableau 3.1 Distribution des ateliers par commune

Commune	Nombre		Moyenne	%
	AGRICORP[1]	FDI/Enquête propre		
Marchand	111	100	105	**37**
L'Estère	21	15	18	**6**
Desdunes	25	30	28	**10**
Saint Marc/Bocozelle	25	26/40	30	**11**
Petite Rivière	55	50	53	**19**
Verrettes	38	35	36	**12**
Grande Saline	14	N/D	14	**5**
Total	**288**	**256**	**284**	**100**

Sources : [1] Cruz, 1997; N/D : Non Disponible

On remarque que Marchand, Petite Rivière, Verrettes et Bocozelle concentrent 79% des moulins à riz, ce qui n'est pas trop loin des 70% calculés pour la superficie. En rapprochant ces deux séries de pourcentage, on peut avancer que :

- Marchand produirait environ 35-40% du riz de l'Artibonite,
- Petite Rivière, environ 20%,
- Bocozelle, autour de 10%,
- Verrettes, environ 10%,
- L'Estère, Desdunes et Grande Saline, entre 20-25%.

3.4 Saisonnalité de la production

La culture du riz dans l'Artibonite a, en principe, deux grandes périodes de plantation :

- une saison pluvieuse « *lepli* » allant de mai/juin à octobre. Dans certains sous-périmètres, on arrête les plantations à août. Pour cette saison, les récoltes commencent en octobre et se poursuivent jusqu'en janvier;
- une saison sèche « *lesèk* » de novembre à janvier, et même jusqu'à mars. Les récoltes se font à partir de mars (voir **Tableau 3.2**).

Tableau 3.2 Calendrier de récolte de riz dans quelques zones de l'Artibonite

Zone de production	Mois											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Chevreau/Bocozelle				■	■					■	■	
Duclas/Bocozelle									■	■		
Ti Monèt/Bocozelle	■										■	■
L'Estère			■	■				■	■			
Desdunes			■	■				■	■			
Déseaux/Marchand			■	■			■	■				
Villard/Marchand			■	■			■	■				
Pinson/Marchand									■	■	■	
Pont Masson/Marchand									■	■	■	
Mauger/Petite Rivière			■	■			■	■				
Laville/Petite Rivière										■	■	■
Palmiste/Petite Rivière									■	■	■	
Laverdure/Petite Rivière									■	■	■	■
Tapion/Liancourt											■	■
G. Maugé/Verrettes										■	■	■

Source : Élaboration propre

Ce tableau montre les mois où les récoltes de riz sont abondantes, mais ne rend pas compte de l'étalement de la production que l'on constate habituellement dans la Vallée de l'Artibonite. En fait, on plante et on récolte du riz dans la Vallée durant toute l'année. Le concept de saisons n'a plus vraiment de sens. Cet étalement trop grand des périodes de plantation favorise les attaques des ravageurs (rats, punaises, chenilles, oiseaux), provoque une baisse des rendements, entraîne d'importants gaspillages d'eaux, et rend très difficile le drainage des parcelles au moment opportun. Il faut souligner que les riziculteurs sont conscients du problème et égrènent aisément ses conséquences. Certains planteurs estiment des pertes de 50 à 75% de la production lorsque les infestations de rats sont maximales.

Il convient toutefois de faire remarquer qu'avec la venue du projet PIA dans la vallée, les appuis donnés aux producteurs semblent commencer à porter fruit. Nos dernières observations (mars 2009) tendent en effet à confirmer que les calendriers de production sont mieux suivis. Ainsi, dans les zones de Carrefour Pèy, Mauger, Jean-Denis et jusqu'à Fabias, il a été observé une concentration de parcelles de riz récoltées, en récolte ou à maturité pour les mois de mars et avril.

Les causes du phénomène d'étalement des opérations culturales sont multiples selon les exploitants:

- la pratique de mettre les parcelles en gage[3] (*plann*), porte les bénéficiaires à une intensification exagérée des parcelles gagées, entraînant même les propriétaires dans cette voie : trois récoltes par an,
- le manque de crédit parce que les moyens financiers ne sont jamais disponibles à temps pour faire face aux besoins des exploitations,
- la grande diversité des variétés ayant des cycles de longueur très différentes,
- les difficultés de trouver de l'eau et des semences au moment opportun,
- les sols mal drainés provoquant la perte des premiers semis,
- les très grandes disparités économiques entre les exploitants.

Un projet de transformation du paddy devra donc considérer la disponibilité de paddy sur toute l'année avec des pics en mars et avril et juillet à décembre. Il y aura moins de paddy disponible pendant les autres mois, soit janvier, février, mai et juin. Comme le paddy se conserve bien lorsqu'il est bien séché, un tel projet devra inclure des possibilités de séchage et de stockage du paddy.

3.5 Compétitivité du riz de l'Artibonite

En 2007/2008, la valeur en douane (avant taxes) d'un kilo de riz a été de 25 GH. Pour la campagne agricole avril à décembre 2008, selon le service de statistiques de l'ODVA, le coût de production du riz paddy TCS-10, hors foncier, amortissement, outillage et taxes d'irrigation, se situait autour de 20 GH/kg. Les données communiquées par RACPABA sont pratiquement les mêmes. Les dépenses payées pour la transformation (4 GH/kg) portent le coût de production à 24 GH/kg. Pour arriver jusqu'à Port-au-Prince, les frais de manutention et de transport font grimper le coût à 26 GH/kg. En ajoutant la rente foncière pour ceux qui ne sont pas propriétaires, le coût de production avoisine les 31 GH/kg.

Même en restant au niveau de la compétitivité-coût, on ne peut pas dire que le riz actuellement le plus produit en Haïti (TCS-10) peut concurrencer valablement le riz populaire importé (TCHAKO, MEGA et autres). En tenant compte du coût foncier, on peut affirmer sans ambages qu'il n'est pas compétitif.

[3] Le propriétaire de la parcelle cède sa terre à un exploitant / locataire pour une durée définie, moyennant un versement d'argent sans aucun intérêt.

Par ailleurs, si on ajoute certains aspects à caractère organisationnel (logistique, marketing, sécurité,…) et la question de qualité, la compétitivité du riz mis en marché à partir de l'Artibonite est très loin d'être assurée. En effet :

- ce riz n'a jamais bénéficié d'une quelconque campagne de promotion soutenue et structurée ;
- ce riz est perçu comme de qualité médiocre.

Une étude réalisée en 2006 auprès des commerçantes de la Croix-des-Bossales, a mis en évidence les opinions suivantes :

- l'absence de marketing pour le riz local. En effet, comme il ne s'agit pas d'un produit spécial, le riz local est mis en marché sans mettre l'accent sur la visibilité, la reconnaissance du produit. Un projet pilote proposé par le PIA en 2007 a démontré qu'en utilisant du riz de qualité et avec un marketing efficace, le client serait favorable à un riz local;
- le riz local n'est pas disponible partout. Le riz de l'Artibonite, de par son faible volume actuel, est disponible au niveau de la zone de production, ainsi que sur les marchés urbains de proximité, notamment Port-au Prince;
- le riz local a un taux de brisures trop élevé en comparaison avec le riz importé. Il s'agit de conséquences directes du non respect des bonnes pratiques post-récolte et de l'utilisation des moulins traditionnels. Il sera relativement aisé de corriger cet aspect en respectant mieux les pratiques de récolte, battage, séchage,… et en opérant le décorticage industriel;
- le riz local contient trop d'impuretés (petites pierres, points noirs, morceaux de bois, des grains non moulus, etc.). Les activités industrielles de décorticage vont corriger ce problème;
- le riz local entraine des pertes de temps au nettoyage avant la cuisson en raison du point précédent;
- le riz local est trop lourd, comparativement au riz importé qui est plus léger. Il s'agit cependant d'une contrainte variétale qui pourra être levée au fur et à mesure que des nouvelles variétés seront disponibles. Pour le moment, les variétés TCS-10 et Sheila devront toutes deux être produites.

De ces points de vue le riz local mis sur le marché est donc très peu compétitif, mais avec l'accroissement des rendements productifs et des étapes post-récolte et de transformation mieux contrôlées, un certain niveau de compétitivité pourra être atteint.

4 ORGANISATION DE LA FILIERE RIZ DANS L'ARTIBONITE

4.1 Les principaux acteurs

4.1.1 Les acteurs institutionnels

Ils sont plus d'une quinzaine, mais les principaux sont les suivants:

- L'Office de Développement de la Vallée de l'Artibonite (ODVA) est l'organisme étatique responsable de la gestion du système d'irrigation de la vallée. Il relève du Ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural (MARNDR). Il intervient à presque tous les niveaux de la filière : recherche, production, conditionnement et commercialisation de semences commerciales, mise à la disposition des riziculteurs de l'engrais à prix subventionné par l'Etat, prestations de services de labour, nettoyage et entretien des canaux d'irrigation et de drainage,… L'ODVA dispose également, au travers de ses Bureaux Agricoles des Communes (BAC), d'un outil, certes pour le moment désorganisé et trop peu valorisé, mais disposant d'un potentiel pour fournir un certain niveau d'assistance technique et de suivi agronomique aux producteurs ;
- Le Programme d'Intensification Agricole (PIA), est un programme du MARNDR, financé par la BID. Il travaille conjointement avec l'ODVA en vue de renforcer ce dernier et de rendre ses actions plus efficaces. Le PIA est actif dans tous les segments de la filière, depuis l'approvisionnement en intrants et de la production jusqu'à la commercialisation et, entre autres avec des volets spécifiques sur l'intensification agricole des productions de semences, de riz et de production maraîchères ; sur organisation des usagers du système d'irrigation ; sur l'amélioration des infrastructures d'irrigation et de drainage, routes, etc.
- La Mission Technique Taïwanaise (MTT) intervient dans la vallée depuis maintenant plus de 25 ans à plusieurs niveaux, mais surtout pour la recherche et la production de semences de base. Elle apporte également un appui en assistance technique à des producteurs, à la transformation, au travail du sol (labour), etc.
- Le Réseau des Associations de Coopératives pour la Production Agricole dans le Bas-Artibonite (RACPABA) est un regroupement de sept organisations paysannes, qui produit des semences commerciales, transforme du riz à partir de ses propres décortiqueurs (8 au total), commercialise le riz transformé, participe au curage des canaux, facilite l'approvisionnement en engrais ses membres, etc. Il bénéficie d'appuis financiers de plusieurs bailleurs étrangers dont OXFAM GB et UE.
- La Société Coopérative d'Intrants Agricoles de Saint-Marc (SOCIASM) est une coopérative qui importe et commercialise de l'engrais dans l'Artibonite pour faciliter l'approvisionnement de ses membres.
- Les institutions financières sont au nombre de 10 dont cinq ayant au moins un bureau dans la Vallée. Parmi ces dernières, il convient d'en citer trois qui font un certain effort pour financer la production et la transformation agricole : CAPOSOV (Caisse Populaire Solidarité des Verrettes) à Verrettes, SOCOLAVIM (Société Coopérative Lavi Miyo) à Pont Sondé et COPECPRA (Coopérative d'Épargne et de Crédit de la Petite Rivière de l'Artibonite) à la Petite Rivière de l'Artibonite.
- l'Agence d'aide à la Coopération Technique et au Développement (ACTED) est une ONG qui appuie techniquement et financièrement des producteurs de la commune de Grande Saline et de la 5ème section communale de Saint Marc/Bocozelle.

- la Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire (FAMV) est aussi présente dans la vallée et contribue, en collaboration avec le MARNDR, aux activités de recherche dans le domaine agronomique.

4.1.2 Les acteurs commerciaux

En plus des producteurs qui sont déjà pléthoriques (plus de 40 000), les autres acteurs commerciaux sont aussi très nombreux. Dans l'Artibonite, on estime leur nombre à 10 000 environ. Parmi les plus importants on peut citer : les Sarah locales qui sont les plus nombreuses avec plus 8 000 femmes impliquées dans la commercialisation du paddy et du riz, les propriétaires de moulins à riz (près de 300) qui eux s'occupent de la transformation, les grands commerçants, souvent également propriétaires de moulins (plus de 100), les camionneurs (près de 150). Les grands commerçants sont parmi les plus influents : avec un fonds de roulement important, ils peuvent stocker et faire du crédit aux petits producteurs à des taux usuraires.

4.1.2.1 Producteurs et associations de producteurs

Les producteurs représentent la base de la pyramide de la filière rizicole. Ce sont les opérateurs qui réalisent les travaux qui conduisent à la production du paddy. S'ils travaillent de façon individuelle, ils se regroupent souvent en associations de producteurs pour toutes sortes de raisons, dont l'accès à des intrants, à des fonds ou à de l'appui technique. Les associations de producteurs sont présentes dans à peu près tous les villages de la zone. Il y a aussi des associations faîtières qui chapeautent d'autres organisations, comme le RACPABA. La **section 4.2** qui suit parle plus en détail des associations de producteur.

Les producteurs rizicoles prennent des risques, comme tous les producteurs agricoles car ils sont sujets aux aléas climatiques et en ce sens, leur labeur est rémunéré en fin de campagne quand leur produit est vendu. Ils n'ont cependant d'autre « obligation » que de fournir du paddy sec et propre. Leur implication au niveau de la qualité est cependant grande car ce sont eux qui sont en charge de l'application du paquet technique post-récolte : récolte, battage, séchage,…

4.1.2.2 Commerçants et distributeurs

Les Sarah dites locales ou rurales, sont les commerçantes qui achètent le paddy des producteurs, le font transformer au niveau des moulins et en font le commerce, soit au gros pour approvisionner d'autres Sarah grossistes sur les marchés urbains, soit pour approvisionner des revendeuses / détaillantes sur les marchés locaux ou même pour mettre en marché directement. Elles opèrent dans tous les villages auprès des producteurs de paddy et sont souvent des épouses de planteurs. Malgré qu'elles opèrent à « petite échelle », elles peuvent quand même transiger des quantités appréciables de riz.

Certaines d'entre elles procèdent à des transformation supplémentaires du paddy avant le décorticage : l'étuvage ou *« chaudage »*, permet d'améliorer la tenue et la valeur nutritive des grains, et donc leur valeur, en particulier pour la variété Sheila. Ce sont les actrices de la filière qui prennent le plus de risques car elles achètent du paddy (dont parfois elles ne connaisent pas la provenance) et le font décortiquer à forfait, sans garantie de résultat. Un paddy mal traité au niveau post-récolte et décortiqué dans de mauvaises conditions va se traduire par une proportion plus grande de brisures et de matières étrangères, ce qui va nuire au prix de vente.

Les Sarah grossistes sont aussi des intermédiaires dans la chaîne de distribution. Elles ont cependant, par rapport aux Sarahs rurales, un avantage marqué : elles peuvent voir la qualité du riz avant l'achat et négocier en conséquence. Elles ont aussi accès à un marché qui est généralement plus important. Comme elles opèrent sur les marchés urbains, elles peuvent disposer de dépôts pour entreposer leur marchandise.

4.1.2.3 Transformateurs du paddy

Les utilisateurs ont recours à des prestataires de services pour effectuer le décorticage. Le service est rendu contre rémunération sur une base de volume et aucune attention n'est portée à la qualité du produit : on décortique un sac, on paie pour un sac, peu importe ce qui va ressortir de l'autre côté de la décortiqueuse. Ceci entraîne évidemment une grande proportion de brisures dans le riz produit car il n'y a pas de contrôle au niveau de la TEE, du type de grains, les machines sont mal entretenues et souvent mal réglées….

Le décorticage, comme on l'entend dans la vallée de l'Artibonite se compose en fait de deux étapes distinctes : le décorticage du paddy et le blanchiement du riz. La première étape permet de retirer les téguments (la balle) et la seconde retire la couche extérieure du grain de riz (le son). Le produit final est le riz blanc qui est couramment consommé. Le décorticage produit également deux sous-produits qui sont la balle et le son. Ce dernier est réutilisable comme aliment du bétail si on retire toutes les parties de balles qui ne sont pas digestibles. La balle a peu d'utilité mais on pourrait éventuellement en tirer un combustible solide acceptable. Le bilan global du décorticage du paddy est présenté à la **Figure 4.1.**

Les rendements en riz blanc, en balle et en son vont varier en fonction des technologies utilisées. Ces points seront explicités plus loin, mais on peut retenir que pour une quantité donnée de paddy, on pourra obtenir environ 60 à 75% de riz blanc (avec un taux de brisures varaible de 5 à 50%), 5 à 20 kg de son et environ 20 kg de balle. Ces chiffres ne font pas de différence sur la qualité du riz obtenu, mais en général, les techniques plus traditionnelles vont générer des fractions de son plus grandes.

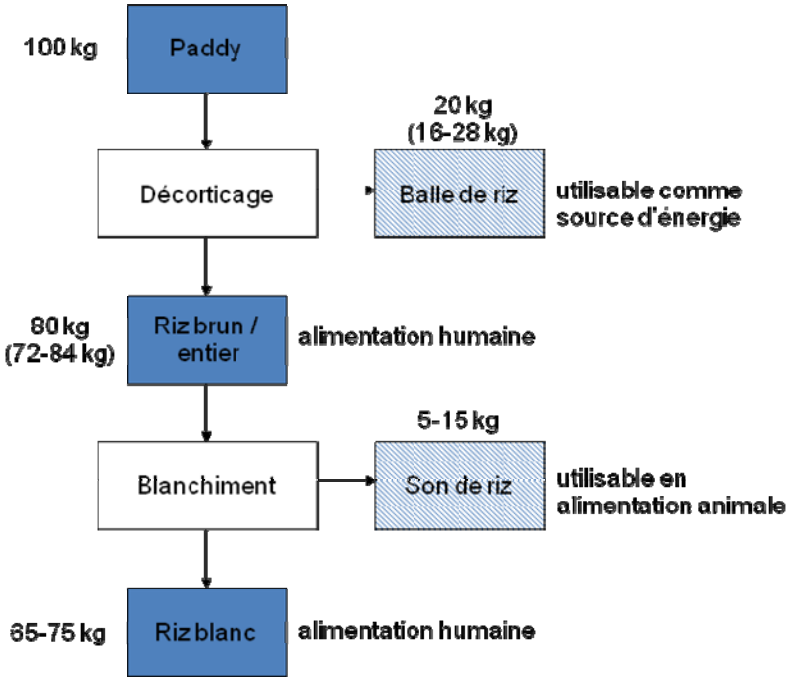


Figure 4.1 Bilan de la transformation du paddy en riz blanc

Comme on le verra aussi plus loin, la grande majorité des activités de décorticage sont faites au moyen de moulins traditionnels qui effectuent les deux étapes en une seule, ce qui réduit l'efficacité et les rendements, donne un riz de qualité inférieure et ne sépare pas la balle du son (un produit facilement valorisable).

Leur rémunération est fixe (sur une base de paddy traité) et le risque est nul : on les paie pour une prestation de service qui consiste à décortiquer du paddy en riz blanc. Il n'y a aucun critère de qualité outre que le décorticage est effectué ou pas effectué. Le rendement en décorticage (% riz) et le taux de brisures sont en grande partie de leur ressort mais ils n'en ont pas la responsabilité.

4.1.2.4 Transporteurs et intermédiaires

Ils jouent un rôle important mais quand même mineur car ces acteurs transigent avec un produit peu périssable, ce qui réduit leur impact potentiel sur la qualité. Leur rôle est cependant essentiel car ils servent de trait d'union entre la zone de production et les marchés, qu'ils soient situés dans les villages de l'Artibonite ou dans la capitale. Ce sont eux qui approvisionnent les marchés et au niveau marketing, leur contribution est importante. Pour eux aussi la rémunération est fixe et le risque pour ainsi dire nul : on les paie un montant fixe pour manutentionner et transporter des marchandises d'un point à un autre.

La **Figure 4.2** présente les principaux acteurs commerciaux dans la filière riz de l'Artibonite.

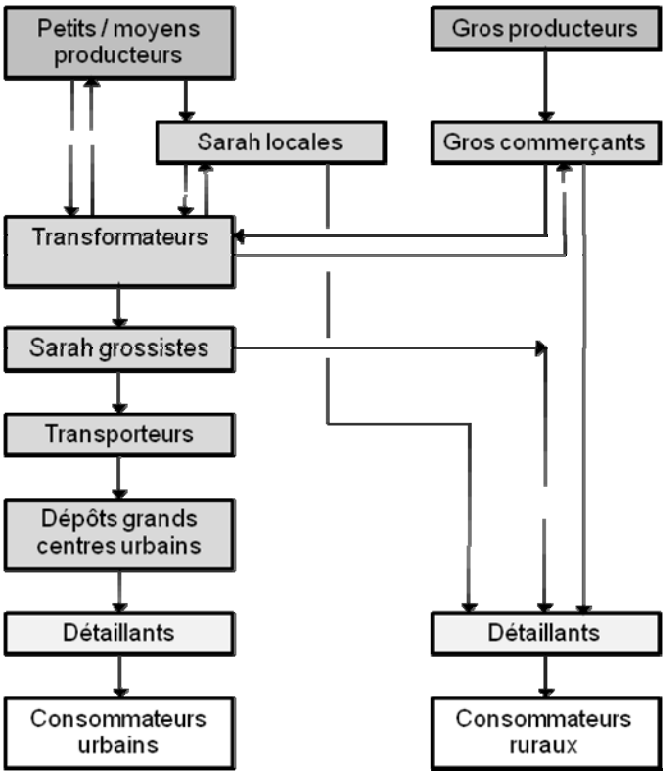


Figure 4.2 Principaux acteurs commerciaux dans la filiere riz dans l'Artibonite

4.2 Les technologies de décorticage et de stockage présentes dans la vallée

Nous avons pu identifier plusieurs types de technologies de décorticage utilisées dans la Vallée de l'Artibonite. Ces technologies de décorticage peuvent être classées en trois types :

- moulins traditionnels, de type Engelberg;
- moulins améliorés à rouleaux de caoutchouc;
- moulins industriels de grande capacité.

4.2.1 Moulins traditionnels

Les moulins traditionnels sont de type Engelberg, à rouleau métallique et sont de fabrication européenne, américaine, indienne, taiwanaise et haïtienne (voir **Figure 4.3**). Il s'agit de moulins de décorticage d'une ancienne technologie, mais qui ont l'avantage de la simplicité et de la robustesse. C'est d'ailleurs en grande partie en raison de ces caractéristiques et de leur prix relativement peu élevé, qu'ils ont pu survivre jusqu'à maintenant. Ils permettent de décortiquer le paddy et de polir le riz en une seule et même opération. La balle de riz et le son de riz sont séparés du grain en frottant les grains entre eux et entre un rouleau rotatif en métal et un frein. Les réglages sont simples et peu nombreux.

Il s'agit d'appareils qui ont une capacité de traiter entre 100 et 250 kg/h de paddy et ont la réputation, pour toutes sortes de raisons (mauvais entretien, manque de pièces et coût de celles-ci, principe d'action, conditionnement déficient) de briser beaucoup de riz. Leur rendement en grain se situe généralement entre 50 et 65%, parfois même moins et avec un taux de brisures élevé (jusqu'à 50%). Ils sont en général actionnés par un moteur (plus souvent un diesel de fabrication japonaise, indienne ou taiwanaise) et nécessitent une grande puissance pour chaque quantité de paddy traité, de l'ordre de 20 HP pour 200 kg/h.

Le principe de fonctionnement du moulin Engelberg est relativement simple :

- un rouleau métallique nervuré tourne dans un boîtier métallique muni d'une grille (tamis);
- une ouverture permet l'entrée du paddy et une autre, la sortie du riz décortiqué et blanchi;
- un couteau d'usinage (aussi appelé frein) peut être déplacé latéralement, de façon à accroître ou diminuer l'espace disponible entre le rouleau et le frein;
- les grains de paddy sont forcés par le rouleau à passer entre le rouleau et le frein et sont ainsi décortiqués et blanchis par abrasion. Le frottement entre les grains aide également au décorticage et au blanchissage;
- le riz est expulsé par l'orifice d'évacuation, alors que les particules fines et le son (parfois même des brisures lorsque les tamis sont usés ou brisés) passent au travers du tamis.

Leur mode de fonctionnement ne permet pas de récupérer séparément les sous-produits que sont le son et la balle, ce qui limite le potentiel de commercialisation du son comme aliment bétail. Dans la plupart des cas, il est utilisé comme aliment à volaille qui consomment les particules fines et la partie plus grossière est utilisée comme isolant pour protéger la glace du soleil lors de son transport.

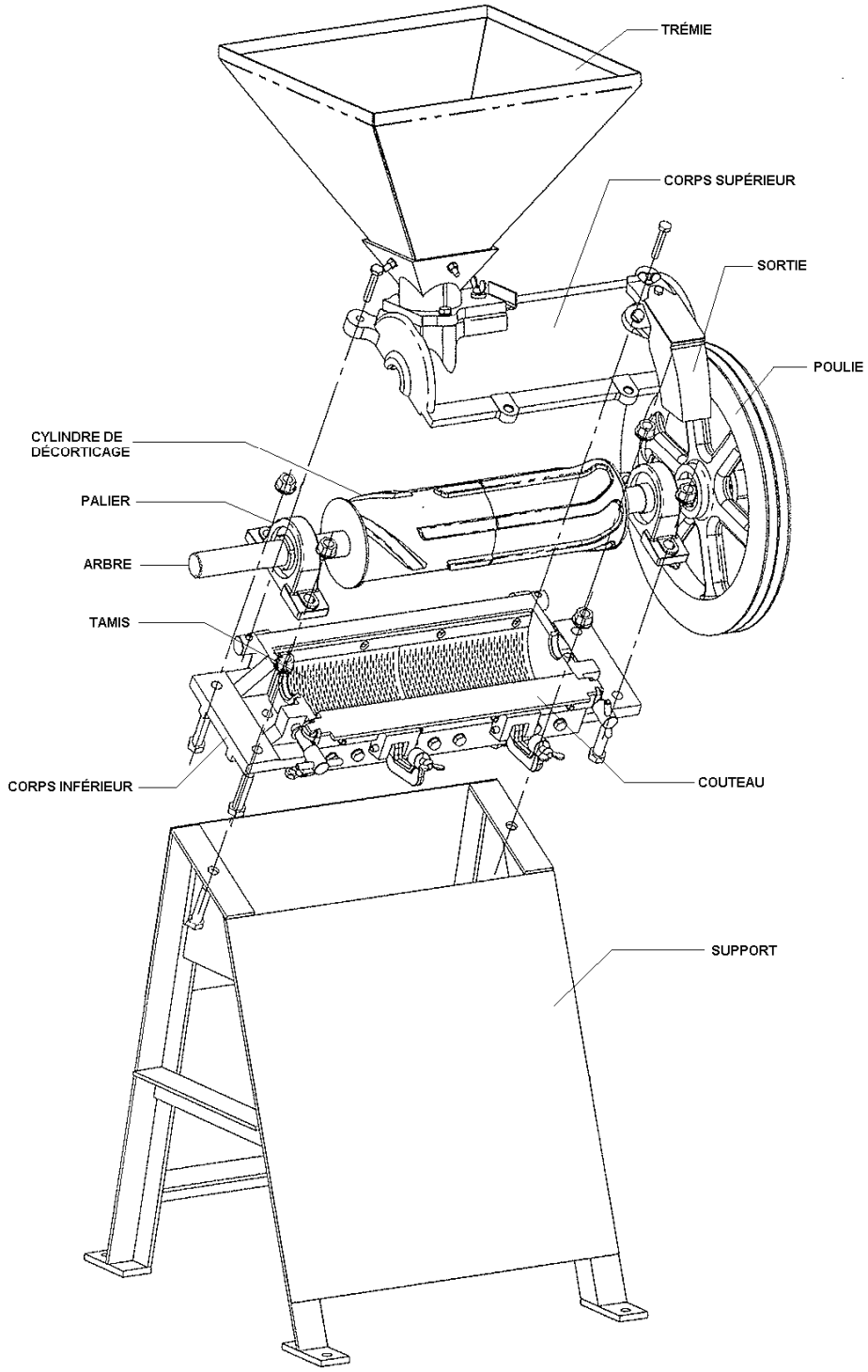


Figure 4.3 Vue schématisée d'une décortiqueuse traditionnelle de type Engelberg (adapté de IAI-ISF, 2003)

4.2.2 Moulins améliorés

Les moulins améliorés sont des moulins de technologie plus récente, souvent de fabrication asiatique (taiwanaise / japonaise) ou autre, et sont cependant moins nombreux dans la Vallée. Ils utilisent deux rouleaux de caoutchouc tournant en sens inverse et à des vitesses différentes pour séparer la balle du grain puis une étape de polissage par abrasion à sec sur une meule vient compléter le traitement pour blanchir le riz (voir **Figure 4.4**). Ils ont donc un mode d'action différent des moulins traditionnels. Il s'agit de moulins de décorticage plus complexes, mais plus performants et qui sont généralement de capacité plus élevée (jusqu'à 1 TM/h et même plus) et, en raison de leur surface plus flexible, traitent le paddy plus délicatement, d'où une réduction des brisures (Bergeret et al., 1989).

Leur mode de fonctionnement en deux étapes permet de récupérer séparément le son et la balle, ce qui ouvre le potentiel de commercialisation du son comme aliment bétail. Il est aussi possible de retirer du riz entier (cargo) ou du riz blanchi de l'appareil. La partie balle est normalement jetée et sert d'isolant pour le transport de la glace. Elle pourrait cependant être valorisée en combustible solide.

Il s'agit d'appareils qui ont une capacité de traiter entre 200 kg/h et 1 T/h de paddy (même plusieurs T/h plus pour des équipements plus gros). Le rendement au décorticage est plus élevé (85-90% de riz brun) si on opère sous bonnes conditions : pas de mélange, propreté et bonne TEE. L'appareil génère également moins de brisures que les moulins traditionnels: leur rendement global en riz blanc est typiquement de 70 à 75%. Leur consommation énergétique est également moindre que pour le moulin traditionnel et est de l'ordre de 4 HP pour 250 kg/h et 20 HP pour 1 TM/h. Les produits sont également très bien séparés (riz brun ou blanc, son et balles).

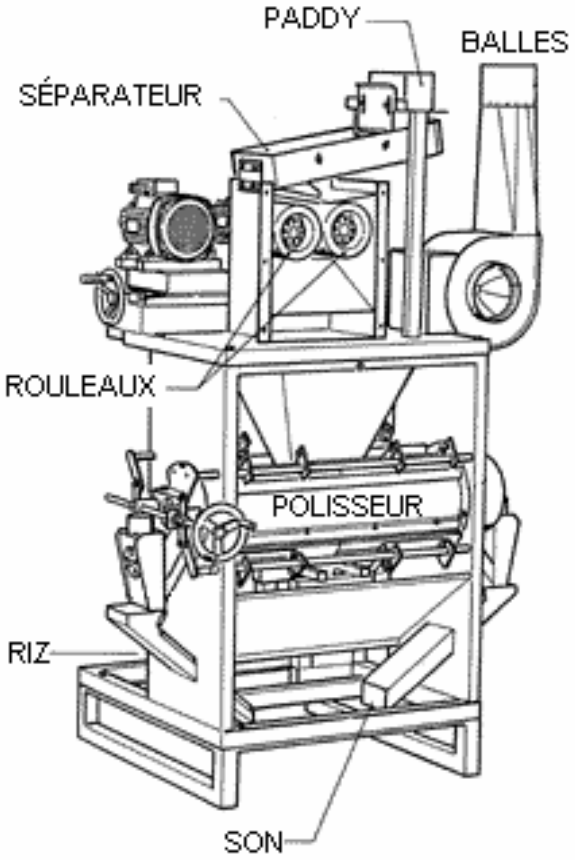


Figure 4.4 Vue schématisée d'une décortiqueuse améliorée à rouleaux de caoutchouc

Toutefois, comme ils sont de conception plus complexe, ces moulins nécessitent un suivi et un entretien plus fréquents, avec des pièces d'usure à remplacer plus fréquemment, en particulier les rouleaux de caoutchouc, et sont donc plus coûteux en entretien. Ils nécessitent de plus du personnel attentif et bien formé au décorticage et aux spécificités des équipements. Une autre contrainte de ce type de moulin est qu'il est plus cher à l'achat, peu disponible dans la zone et que les installations en place connaissent bien et fonctionnent avec le moulin traditionnel, rentabilisé depuis longtemps.

Comme pour les moulins traditionnels, ils sont en général actionnés par un moteur diesel, mais nécessitent une puissance moindre pour chaque quantité de paddy traité. Ils offrent donc plusieurs avantages :

- puissance moteur réduite pour une capacité donnée;
- traitement moins agressif, donc moins de brisures;
- séparation de la balle et du son, donc possibilité de récupérer le son pour le bétail.

Le principe de fonctionnement du moulin amélioré à rouleaux de caoutchouc est également assez simple :

- deux rouleaux recouverts de caoutchouc tournent en sens inverse et à des vitesses différentes dans un boîtier métallique;
- une ouverture ajustable permet l'entrée du paddy et une autre, la sortie du riz décortiqué (riz brun). Un séparateur est parfois installé à l'entrée de la décortiqueuse pour retenir certaines impuretés;
- un réglage permet de faire varier l'écart entre les rouleaux pour adapter la décortiqueuse au type de paddy traité;
- en passant entre les rouleaux, les grains de paddy sont décortiqués. Un système d'aspiration élimine à ce niveau les balles de riz et autres débris légers et poussières;
- le riz brun atteint une polisseuse qui blanchit le riz par abrasion au moyen d'une meule. La polisseuse peut être ajustée au moyen d'un réglage. Les particules fines et le son passent au travers un tamis et sont séparés du riz blanc qui est récupéré séparément.

Le **Tableau 4.1** qui suit résume les principales caractéristiques des différents types de moulins de décorticage

Tableau 4.1 Performances comparatives de moulins traditionnels et améliorés (à rouleaux de caoutchouc)

Paramètre	Traditionnel	Amélioré
Capacité (kg/h)	100 - 250	200 - 5 000
Rendement (% riz blanc)	50 - 65	70 - 75
Puissance requise (HP/200 kg/h)	20	5
Taux de brisures	Élevé	Faible

4.2.3 Moulins industriels

La vallée de l'Artibonite comptait, jusqu'en 1986, sur une unité industrielle de décorticage et de blanchiement du riz localisée à Déseaux dans la Vallée de l'Artibonite. Cette usine a été complètement saccagée lors des troubles de 1986 et ses principales composantes ont été complètement détruites. Cette unité était équipée d'un grand glacis pour la réception et le séchage solaire, d'un pont-balance pour les camions, d'un séchoir à recirculation à air forcé (chauffage par combustible - diesel), d'élévateurs et de convoyeurs, de cellules de stockage en vrac, d'une cellule de stockage avec balance ensacheuse et des équipements de nettoyage, de décorticage et de polissage du riz ainsi que d'un entrepôt pour le stockage en sacs. Il n'en reste actuellement que des ruines : un bâtiment en grande partie démoli et des

infrastructures métalliques (élévateurs, silos, séchoir,…), sans leurs composantes principales, rouillées et non récupérables. Comme mentionné dans un rapport établi en 2007 par le Consortium, l'ex-usine de Déseaux ne serait pas récupérable, exception faite de quelques parties de bâtiment et des glacis.

4.2.4 Les technologies de stockage présentes

Le stockage est effectué sous forme de paddy car celui-ci se conserve beaucoup mieux que le le riz blanc. Deux types de stockage sont réellement présents dans la vallée : le stockage traditionnel et le stockage commercial. Le stockage industriel n'est pour le moment pas disponible dans la Vallée de l'Artibonite.

4.2.4.1 Stockage traditionnel

Traditionnellement, le riz est stocké à la maison, dans des sacs de polypropylène tissé ou de jute (35 à 50 kg chacun, parfois plus) et des contenants comme des barils ou des fûts. Il s'agit d'un stockage temporaire afin de soustraire les produits aux intempéries. Ce mode de stockage n'est pas idéal, mais convient assez bien au niveau des activités qui sont menées puisque la majorité des producteurs opèrent à petite échelle. Le stockage du paddy vise à maintenir, les grains stockés dans un état le plus proche de celui où ils étaient au moment de la mise en entrepôt pour garantir l'approvisionnement alimentaire, assurer un approvisionnement en semences, fournir un moyen d'épargne ou spéculer sur la valeur des céréales produites. Si l'entreposage apporte un élément de sécurité face à l'avenir, il pose toujours un risque de pertes (nette ou de qualité) et il n'y a que peu de spéculation possible sur le riz en raison des prix assez constants qui sont pratiqués sur une base annuelle en Haïti.

Le stockage est fait sous forme de paddy (car il se conserve mieux de cette façon) pour vente subséquente à des commerçantes ou est transformé selon les besoins pour l'alimentation de la famille ou parfois la vente de petits volumes de riz décortiqué. La température et l'humidité relative ne sont donc pas contrôlées et les grains peuvent se réhumidifier en fonction des conditions ambiantes. Au besoin, les volumes stockés sont réexposés au soleil pour les sécher si on considère qu'ils sont en mauvais état.

4.2.4.2 Stockage commercial

Les stockages commerciaux sont en fait une version de plus grande taille et plus sécurisée du stockage traditionnel. Il s'agit de dépôts, dont l'accès est plus ou moins bien contrôlé, parfois situés au sein même des installations de décorticage, mais aussi dans des locaux dédiés. Le paddy est toujours stocké en sacs (de taille variable) qui sont empilés à l'intérieur à l'abri du soleil, de la pluie et des vols. Le contrôle des ravageurs est en général minimal et on peut facilement observer des traces d'activités de rongeurs (terriers, crottes, sacs percés et paddy répandu), des insectes et des oiseaux qui sont présents dans les dépôts.

De bonnes pratiques de stockage sont la clé de l'obtention d'une durée et d'une qualité de conservation qui réponde aux besoins des producteurs et opérateurs. Les bonnes pratiques de stockage semblent cependant inconnues et ne sont pas respectées : stockage hétéroclite, mauvaise circulation de l'air, pas suffisamment d'espace de circulation, sacs directement au sol, espaces non nettoyés et propices à la prolifération des ravageurs, …

Contrairement aux grossistes et semi-grossistes de la Croix-des-Bossales et autres marchés de la capitale qui vendent le riz importé dans des espaces bien clos et relativement propres (boutiques, conteneurs métalliques usagés,…) et dans des sacs de 50 à 55 livres (22,7 à 25 kg), les Sarah urbaines de Port-au-Prince (Croix-des-Bossales et autres marchés) débitent le riz local décortiqué sous de vieilles bâtisses branlantes, ou sous des parasols « trompe soleil ». Ce riz est stocké dans de très gros sacs de plus de 100 kg, qui sont difficilement manipulables. Ce riz est exposé dans des bouts de fûts métalliques « *boutdroum* » et vendu par marmites de 5,5 lb (2,5 kg).

Au niveau des petits détaillants, riz importé et riz local sont exposés dans des sacs ou dans des cuvettes et vendus par marmite de 5,5 lb (2,5 kg) et d'une livre (450 g).

4.2.5 Capacité existante de transformation du paddy

Avant de proposer la mise en place d'une infrastructure industrielle visant la transformation du paddy en riz blanc pour la Vallée de l'Artibonite, il convient d'abord de valider la présence d'opérateurs (privés et associations) qui seraient impliqués dans ces activités, d'en estimer la capacité et à définir l'impact que ces opérateurs pourront avoir sur la disponibilité de matière première (paddy).

4.2.5.1 Importance du parc de moulins de décorticage de la Vallée

Le paddy produit en Haïti, et spécifiquement en Artibonite, est surtout transformé en riz décortiqué et blanchi au travers de petites unités de transformation qui, tel que mentionné au **Tableau 3.1**, sont disséminées sur tout le territoire de l'Artibonite. Il s'agit principalement de moulins traditionnels (décortiqueuse de type Engelberg couplée à un moteur diesel) mais on retrouve aussi quelques décortiqueuses à rouleaux de caoutchouc, elles aussi mues par un diesel et installées dans le cadre de projets de développement rural (p. ex. OXFAM). Le décorticage manuel effectué par pilonnage du paddy n'est presque plus pratiqué car trop long et trop exigeant.

L'ensemble des moulins traditionnels et améliorés (rouleaux de caoutchouc) disséminés sur le territoire représente une capacité de transformation qui est loin d'être négligeable[4].

4.2.5.2 État des équipements

Les moulins de la zone souffrent en général d'un manque chronique d'entretien en raison de la faible disponibililté des pièces de rechange et de leur coût qui est relativement élevé. Ceci est aussi valable pour les moulins proprement dits que pour les moteurs diesel qui les entraînent. La grande majorité de ces moulins sont des moulins traditionnels de type Engelberg, de fabrication indienne, américaine ou haïtienne, entraînés par un diésel de 15-25 HP. En général, ce sont des machines usées et pour lesquelles on ne fait qu'un entretien minimal (pièces d'usure : grilles et couteau). Lorsque les paliers ne retiennent plus la graisse, on utilise des linges pour éviter l'écoulement et la poussière. Les moteurs sont en mauvais état pour les mêmes raisons. Dans le cadre de la phase pilote du PIA, trois moulins ont été remis à neuf.

On a aussi répertorié une petite dizaine de moulins de décorticage à rouleaux de caoutchouc avec moteur de 10-15 HP. Ces moulins sont en particulier ceux du RACPABA (8), mis en place avec l'appui d'OXFAM. Il sont localisés à Desdunes (2), Grande Saline, L'Estère, Marchand-Dessalines, Mauger (MTT), Ségur, Verrettes. Pour le moment on ne connaît pas leur état puisqu'ils sont en opération depuis quelques années.

4.2.5.3 Rentabilité des unités existantes

L'étude de AGRICORP/IRAM réalisée en 1997 (Cruz, 1997) avait montré que tous les types d'ateliers, des plus petits aux plus grands, étaient tous rentables. Les ateliers avec des machines Engelberg accusaient des taux internes de rentabilité allant de 20% à 64%. Les unités opérant avec des moulins à caoutchouc avaient des taux internes de 89% en moyenne.

Aujourd'hui, 12 ans après, la situation ne devrait pas avoir changé radicalement : les coûts fixes des opérateurs continuent à être relativement faibles, leurs équipements sont pour la plupart déjà amortis et

[4] En considérant la disponibilité d'environ 300 moulins artisanaux, d'une capacité moyenne de 200-250 kg/h, pour 6 h/j d'utilisation, sur une durée de 250 jours/an, la capacité en place, est de l'ordre de 90 000 à 112 500 T/an, ce qui est suffisant pour couvrir la production actuelle de l'Artibonite.

le prix des services de décorticage a suivi les tendances des prix du marché. En 1996, on payait 0,65 GH pour décortiquer un kg de paddy (Cruz, 1997); en 2009, on paie 4 GH pour décortiquer la même quantité.

4.2.5.4 Aspects sociaux liés à l'implantation d'une unité industrielle de décorticage

Un décompte exhaustif des moulins opérant dans la Vallée de l'Artibonite, et plus particulièrement dans les zones touchées directement par le volet « Intensification » du PIA (Artibonite I et II, Tête Morte, 5ème section de St-Marc), n'a pu être fait. Toutefois, nos estimations les dénombrent à environ 250 à 300 moulins : il s'agit donc de 250 à 300 opérateurs qui ont chacun quelques employés et qui font vivre une estimation de 500 à 600 familles. La mise en place du projet industriel devra tenir compte de cet aspect et définir une portion de paddy qui sera traitée directement par les opérateurs locaux au niveau des villages et de ce fait qui demeurera indisponible pour les activités industrielles.

L'implantation d'une unité industrielle de décorticage et de mise en sac de riz dans la Vallée de l'Artibonite peut représenter une menace pour ces petites entreprises et le secteur de la distribution, et en particulier :

- la fermeture d'une large proportion ou même de la totalité de ces petits ateliers, faute de pouvoir s'approvisionner convenablement en paddy;
- la perte d'emplois pour ceux qui travaillent dans les petits ateliers de décorticage;
- la perte de marché pour les nombreuses Sarah locales qui collectent le paddy et le riz dans diverses localités dans la Vallée;
- l'impact potentiel sur les prix.

Paradoxalement, un échantillon restreint de propriétaires de moulins à riz interviewés dans le cadre de la mission, ne considère pas l'implantation d'une unité industrielle comme une réelle menace à leur survie. Ils considèrent que la cohabitation est possible. Ils ont pris en exemple, la coexistence qui a existé entre les anciennes usines de Déseaux et de L'Estère et les petits ateliers des zones environnantes. Pour eux en période de pointe, il y aura toujours du travail pour tout le monde. La clé du modèle se trouverait selon eux au niveau des horaires de travail : l'unité industrielle opèrerait le jour, et eux la nuit.

Par ailleurs, ces propriétaires d'ateliers pensent que l'amélioration de la situation du riz local passe par l'implantation d'unités de décorticage de grande capacité en mesure de mettre sur le marché un produit de qualité. Tout au moins, il semble qu'il n'y aura pas d'hostilité au départ.

En fait, la meilleure façon pour garantir la cohabitation passe par une augmentation de la production au moins dans les zones environnantes de l'unité industrielle. En ce qui concerne les Sarah locales, elles pourront agir en tant qu'agents collecteurs pour l'unité industrielle, moyennant des exigences de qualité.

4.3 Organisation des acteurs commerciaux

Les organisations, associations, syndicats et coopératives sont nombreux dans toute la Vallée. En fait, on retrouve plus d'une organisation de producteurs et autres intervenants par localité. Il s'agit d'organisations locales, régionales, etc. et d'associations de ces groupements. Leur apparition a souvent été générée en réponse aux exigences de l'État ou d'ONG afin de pouvoir bénéficier de formation, d'intrants agricoles, de crédits, de semences ou bien de services comme la mécanisation ou encore recevoir une compensation monétaire pour des travaux effectués sur les canaux ou les drains du périmètre. Certaines de ces organisations sont très actives et reconnues par les institutions comme telles. Elles œuvrent, avec plus ou moins de succès, dans toute la Vallée alors que d'autres ne sont pas vraiment réelles et ne sont que des rassemblements créés en réponse à des offres potentielles des projets ou permettant d'accéder à des programmes d'appui.

Ces organisations, que l'on pourrait qualifier « de solidarité », ont comme principal capital d'avoir su générer une certaine cohésion sur la base d'un leadership souvent charismatique. Dans les zones les plus conflictuelles, ces organisations ont même su contrôler des conflits pour l'approvisionnement en eau entre localités. Malheureusement, elles n'ont pas une capacité de négociation suffisamment forte pour réellement être considérées comme des intervenants clés dans la gestion de l'eau.

À l'exception du RACPABA et de l'OPLA (hors du grand périmètre), ce ne sont pas des organisations dont les actions s'articulent autour d'une activité économique particulière en rapport direct avec la filière riz : production, commercialisation, transformation, transport, etc. Les acteurs commerciaux de la filière sont peu organisés pour utiliser un euphémisme. Les Sarah commercialisant le riz, les propriétaires de moulins, les camionneurs ne font partie d'aucune organisation connue œuvrant dans leurs intérêts. Les structures organisationnelles dans lesquelles sont impliqués des riziculteurs, ont un faible pouvoir de convocation. En ce sens, elles n'ont aucun moyen pour influencer les décideurs de manière ordonnée et systématique.

Les efforts entrepris par le Consortium au cours de la première phase - phase pilote du projet PIA - (renforcement d'un certain nombre d'organisations, promotion de nouvelles, mise en place d'une plate forme interprofessionnelle,…) n'ont pas donné tous les résultats escomptés. Pour la plupart, ces initiatives n'ont pas survécu à la Phase pilote du Programme. Même sans une analyse approfondie pour appréhender cette situation, on peut penser à deux facteurs explicatifs : temps d'accompagnement trop court et manque de sérieux de certains dirigeants.

4.4 Principaux goulots d'étranglement

Pour résumer la situation prévalant dans la vallée de l'artibonite, nous faisons ressortir les principaux points qui vont agir comme goulots d'étranglement au développement de la filière rizicole et des activités industrielles de décorticage. Parmi ces goulots d'étranglement, notons :

- La disponibilité et l'accès aux intrants ne sont pas faciles;
- La mise en place d'un itinéraire technique fiable est une des clés du développement de la productivité dans la production rizicole;
- Il n'y a pas (ou peu) de collaboration entre les différents acteurs de la filière rizicole. La tendance est cependant en train de changer et la mise en place d'une unité industrielle pourrait agir comme catalyseur pour renforcer les liens entre les acteurs;
- La production n'est que peu organisée et est principalement dédiée à l'alimentation familiale;
- les coûts des facteurs de production sont très élevés et menacent le développement des activités de production;
- L'itinéraire technique post-récolte n'est pas connu ni suivi;
- Le développement de la qualité n'est pas favorisé au niveau de la production : les étapes de production ont un impact certain sur la qualité, mais rien ne permet actuellement de mieux rétribuer les producteurs sur cet aspect;
- Le séchage solaire, quoique valable dans certaines circonstances, limite l'accès à la qualité (présence d'impuretés, fragilisation par séchage rapide et température élevée);
- Le stockage du paddy est déficient et limite les possibilités de commercialisation dans un objectif de qualité;
- Un secteur décorticage est déjà existant dans la vallée et, malgré son piètre état, ce secteur fait vivre quelques centaines de familles. Les capacités en place suffisent actuellement à traiter le paddy produit. Il est à prévoir une certaine interférence entre l'usine et ces acteurs;

- Les moulins existants transforment le paddy sur une base de prestation de service, sans aucun contrôle sur la qualité, ni aucun incitatif à maintenir une bonne qualité;
- La façon actuelle de procéder au décorticage ne favorise pas le développement d'un riz de qualité alors que le consommateur (au moins le consommateur urbain) espère cette qualité, qu'il ne peut retrouver que dans le riz importé, surtout dans le riz américain (riz blanc, bien nettoyé et avec une fraction connue de brisures (4% et moins);
- Le mode de décorticage limite l'utilisation ou la valorisation des sous-produits comme le son et les balles;
- Les moulins de la zone sont quasi entièrement amortis et donc coûtent peu. Il offrent une certaine rentabilité aux opérateurs;
- Les moulins artisanaux vont profiter de la proximité du village, donc un gain de temps et d'efforts pour le transport pour le décorticage;
- La commercialisation, à quelques exceptions près, est faite de façon individuelle;
- Les commerçantes rurales ont peu de poids face aux Sarahs urbaines en raison de volumes transigés plus faibles et d'un manque d'information sur les cours;
- Le riz supérieur étuvé (type Sheila jaune) est très prisé par l'acheteur haïtien et permet d'obtenir un prix supérieur;
- Le crédit agricole est peu disponible / accessible et favorise le maintien des activités d'usure;

5 SECTION B - LE PROJET D'USINE

Il s'agit dans cette section de définir des choix techniques et de les justifier sur la base des données de production et de marché élaborées dans la première section de l'étude. À la suite de l'établissement d'une solution technique, les principaux paramètres économiques et financiers seront aussi définis et utilisés pour procéder à une analyse financière du projet.

Dans le cadre de ce projet, on devrait viser l'atteinte d'un marché urbain intérieur ayant des exigences spécifiques en matière de goût, de qualité, d'apparence et de présentation. De manière non exclusive, la consommation rurale de proximité pourra être facilement approvisionnée par les petites entreprises de village qui opèrent déjà des moulins de décorticage.

5.1 Les technologies industrielles de décorticage et de stockage

Le fait de passer d'une activité artisanale à une activité industrielle implique plusieurs critères : les volumes vont fort probalement accroître, la façon de procéder va être modifiée, l'objectif du procédé de transformation sera ajusté, les moyens pour assurer un standard de qualité seront pris et la commercialisation du riz produit sera différente des canaux traditionnellement pris. Les sections qui suivent présentent le procédé industriel de transformation du paddy et sur ses principaux critères.

5.1.1 Procédé industriel type pour une unité de décorticage du paddy

Une unité industrielle de transformation du paddy repose sur des critères spécifiques qui peuvent, en certains points, fortement ressembler aux opérations menées avec une petite décortiqueuse (de type amélioré) : les grandes étapes de la transformation industrielle seront les mêmes, mais seront réalisées séparément, avec des équipements de plus grande capacité et plus spécialisés, ce qui permettra d'obtenir des rendements plus élevés, en rendement au décorticage et en qualité de riz obtenu. Le procédé typique d'une unité de décorticage est présenté à la **Figure 5.1** qui suit.

L'objectif du décorticage industriel du paddy est de réduire le stress mécanique et thermique dans le grain et donc de réduire les brisures afin d'obtenir des grains entiers, biens polis et uniformes. Comparativement aux systèmes traditionnels villageois », une unité industrielle est un système plus sophistiqué, conçu pour maximiser la production de grains entiers de bonne qualité et exempts d'impuretés. Le système propose les mêmes étapes que pour les autres moulins (traditionnels et améliorés), mais chaque étape est conduite individuellement et permet de réaliser les activités avec plus de précision et de performance.

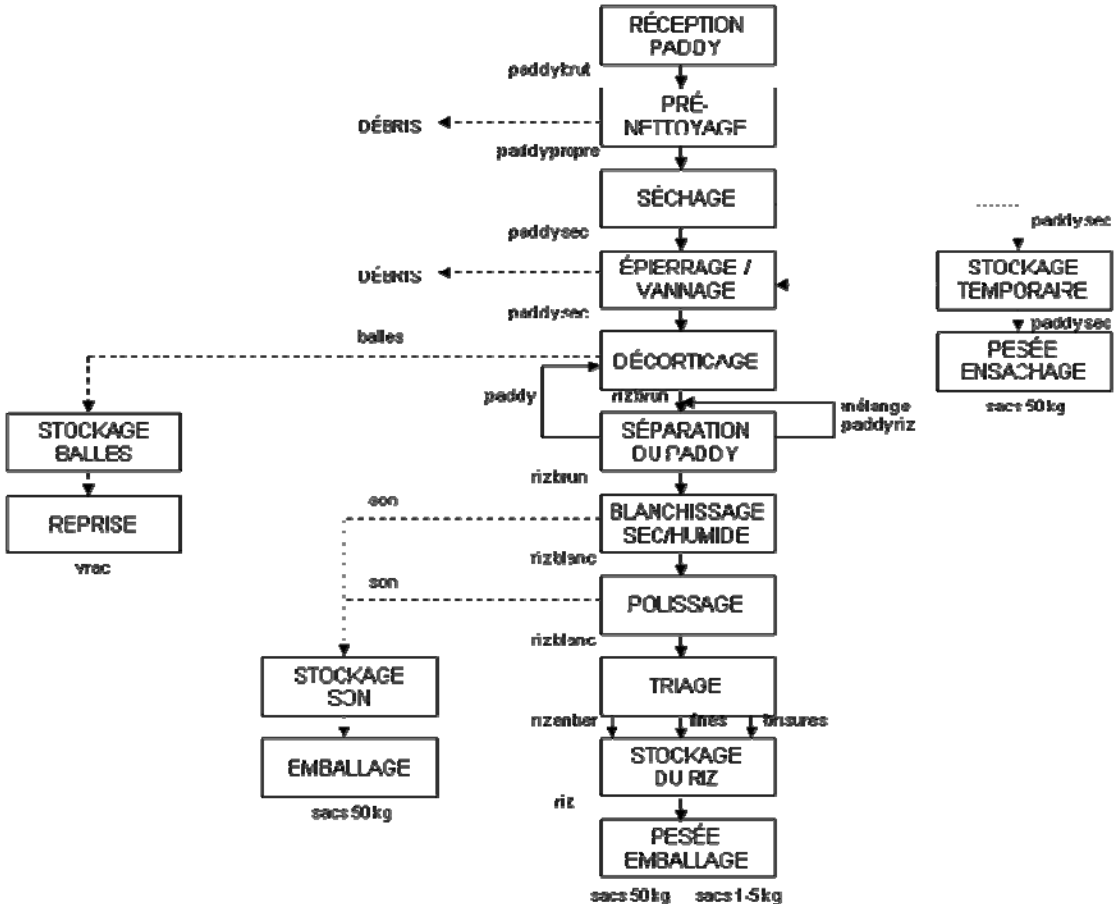


Figure 5.1 Diagramme par étape d'un procédé typique de décorticage du paddy en riz blanc

5.1.2 Les principaux équipements d'une unité de décorticage

Les principaux équipements composant une unité industrielle comprendront donc :

- des équipements de **réception** (balances) pour déterminer les quantités de paddy reçues (camions et petits volumes). Il est aussi requis d'évaluer la qualité du paddy reçu (TEE, propreté, densité, …) pour pouvoir effectuer un juste paiement. Un petit **laboratoire** est donc également requis. Cette étape est une modification notable aux activités artisanales qui fonctionnent par prestation de service, ne valident pas la qualité du paddy avant décorticage et fonctionnent par volume plutôt que par poids (TEE non prise en compte);
- un **prénettoyeur** qui va servir à éliminer les particules indésirables « légères » comme les grains immatures, graines, paille, petits bouts de bois ainsi que les particules indésirables lourdes comme le sable ou la terre, les débris métalliques et les petites pierres. Cet équipement est important car il permet à la fois d'accroître la propreté du paddy, d'améliorer la conservation du paddy reçu et de protéger les équipements contre l'usure prématurée et les bris qui pourraient être causés par ces débris. Normalement il est constitués de tamis vibrants (et/ou d'un cylindre grillagé) et d'une aspiration. Un contrôle de pression permet d'ajuster la puissance d'aspiration pour que les grains pleins passent mais que les impuretés soient retirées. Normalement, la capacité requise du prénettoyeur excède la capacité de l'unité. Dans le procédé traditionnel, le paddy est à peine nettoyé, manuellement, des plus grosses particules;

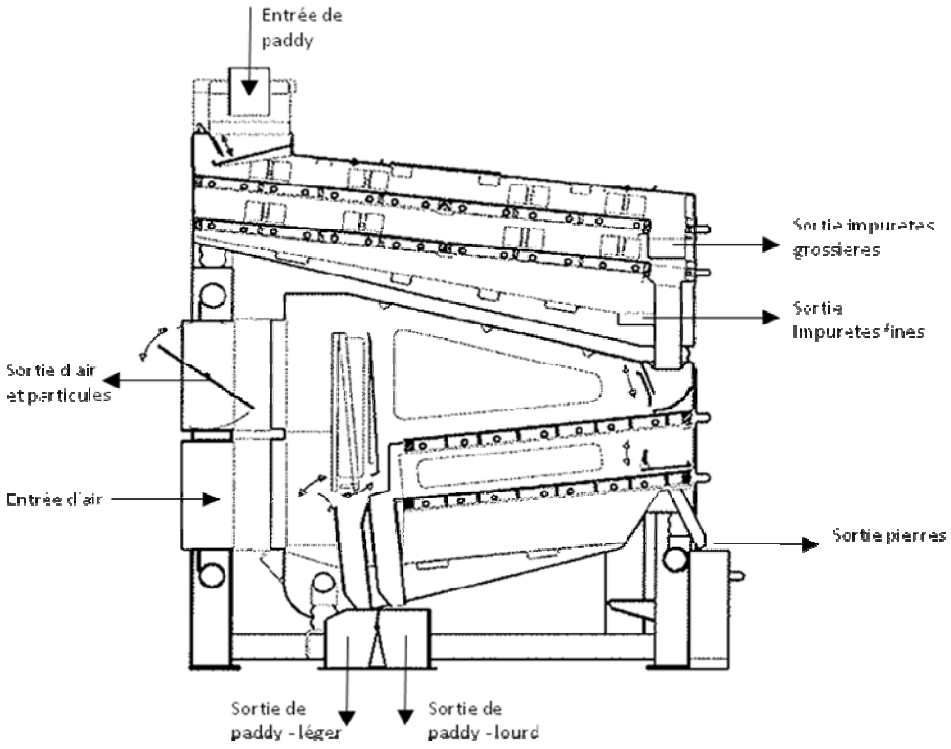


Figure 5.2 Vue schématisée d'une prénettoyeur pour le paddy : séparation des impuretés, des particules légères et des particules lourdes.

- un **séchoir** pour uniformiser la TEE du paddy reçu et permettre une bonne conservation dans des **silos** d'entreposage dans l'attente du décorticage. Ce séchoir, alimenté au gaz, au diesel ou à tout autre combustible, peut-être, selon les besoins, un séchoir en « batch » ou un séchoir en continu (en fonction de l'importance des activités). Il peut bien sûr être complémenté (ou même remplacé dans certains cas) par du séchage solaire sur des glacis s'ils sont propres, bien entretenus et bien contrôlés. Comparativement au procédé traditionnel, le séchage est fait en conditions contrôlées (température et TEE) et limite la contamination par des corps étrangers. Le fait de nettoyer le paddy avant séchage uniformise la distribution de l'air, ce qui favorise la qualité du séchage;

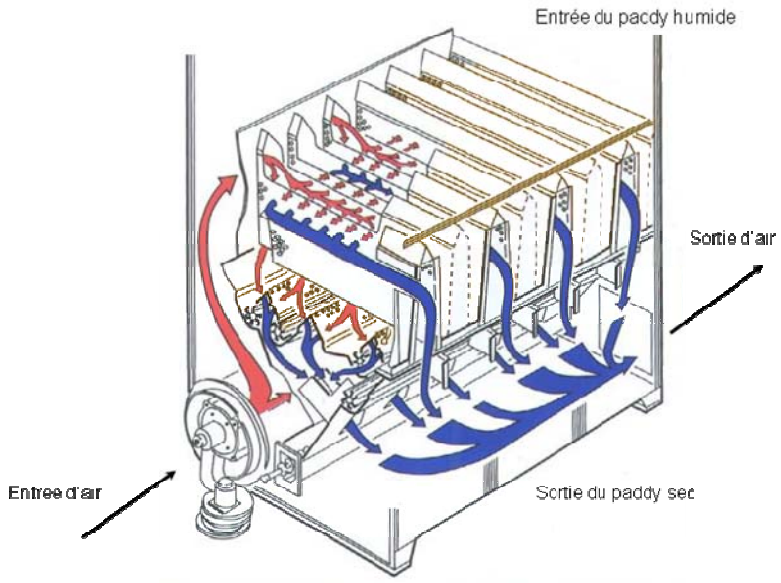


Figure 5.3 Vue schématisée du fonctionnement d'un séchoir en continu : l'air est chauffé puis circulé dans les colonnes de paddy où il se charge d'humidité et se refroidit. L'air peut être partiellement recyclé pour économiser de l'énergie.

- une **décortiqueuse** qui va séparer le grain des téguments (balles). Il s'agit souvent de décortiqueuses à rouleaux de caoutchouc possédant une grande capacité (jusqu'à 6 TM/h). On considère que des rouleaux de 250 mm ∅ par 250 mm peuvent permettre le traitement d'environ 2,5 TM/h. Le décorticage peut être effectué par plusieurs unités dans le cas de grandes unités industrielles. Le décorticage est similaire aux opérations actuelle (moulins améliorés), mais dans la grande majorité des cas, il s'agit d'une amélioration notable pour la qualité des grains produits. Le procédé de décorticage utilisé est très semblable à celui présenté à la **section 4.2.2**;

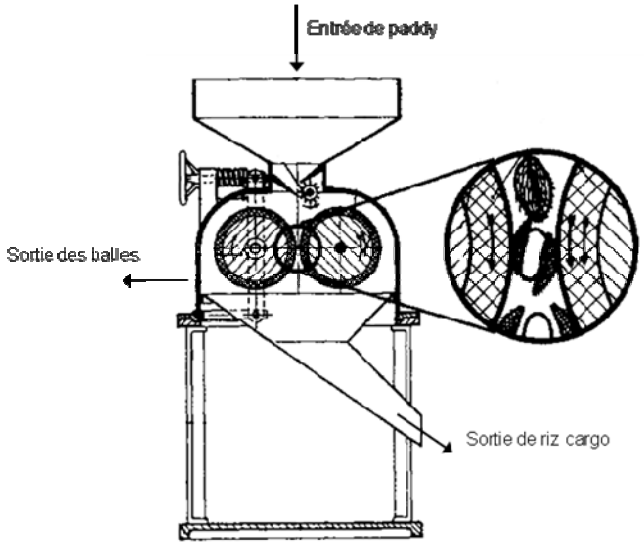


Figure 5.4 Vue schématisée du fonctionnement d'une décortiqueuse à rouleaux de caoutchouc.

- La décortiqueuse est généralement munie d'un **séparateur** qui retourne le paddy non décortiqué vers la décortiqueuse et les mélanges paddy - riz vers le séparateur alors que les riz brun continue le traitement. La séparation est effectuée par des tables vibrantes (gravité). Les balles sont retirées par aspiration et acheminées hors du circuit de transformation pour valorisation ou disposition. À ce stade, il est possible de retirer un produit si désiré : le riz brun ou riz cargo La capacité normale d'un séparateur est d'environ 80% de la capacité de la décortiqueuse;

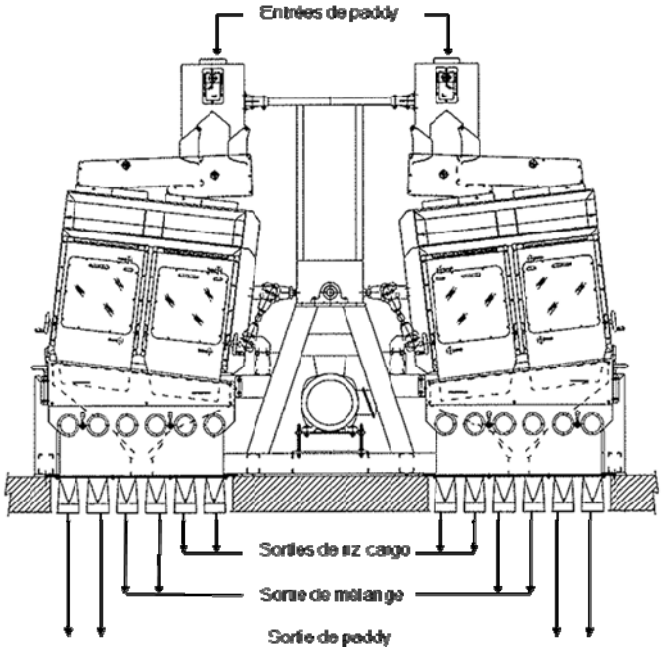


Figure 5.5 Vue schématisée d'un séparateur pour le paddy : l'appareil utilise la gravité et un flot d'air pour séparer le paddy du riz décortiqué (riz cargo). Le paddy retourne au décorticage, le cargo passe à l'étape de blanchissage et le mélange cargo-paddy est recirculé dans le séparateur.

- une **épierreuse** qui va servir à éliminer les dernières particules indésirables lourdes comme le sable ou la terre et les petites pierres qui auraient pu échapper aux traitement précédent. Cet équipement est important car il permet de protéger les équipements de blanchissage / polissage contre l'usure prématurée et les bris qui pourraient être causés par ces débris. Il est particulièrement important dans le cas de séchage solaire. Il permet aussi de récupérer les particules étrangères qui pourraient se retrouver dans le produit final;
- une **blanchisseuse et/ou polisseuse** qui permet (en une - pour les petites unités - ou plusieurs - pour les grandes unités - étapes) de séparer la partie extérieure du grain et de le polir afin d'obtenir un riz blanc et lisse. Cette étape du procédé, surtout si effectuée en une seule étape comme dans les moulins traditionnels, génère beaucoup de chaleur sur les grains en raison de l'abrasion et du frottement, ce qui cause des bris et réduit le rendement. Les unités indutrielles utilisent donc en général au moins deux étapes de blanchiement / polissage pour limiter l'échauffement. L'abrasion est fournie par des disques/cylindres abrasifs qui retirent le plus gros du son et le frottement entre les grains finalise le blanchiement au moyen de cylindres de métal crénelés (similaire au procédé traditionnel). Un polissage (enlèvement des fines de son et lissage) vient finaliser le travail lorsque du riz de haute qualité est requis. Pour limiter l'échauffement des grains, on utilise des jets d'air dans chacune de ces étapes. Les paramètres de contrôle sont surtout la pression exercée et le débit de riz : l'impact de l'opérateur est donc crucial à ce niveau. C'est à cette étape que le son (grossier et fin) est produit et récupéré par

aspiration. Le son est un sous-produit du décorticage qui est commercialisable comme aliment bétail ou dans d'autres procédés alimentaires;

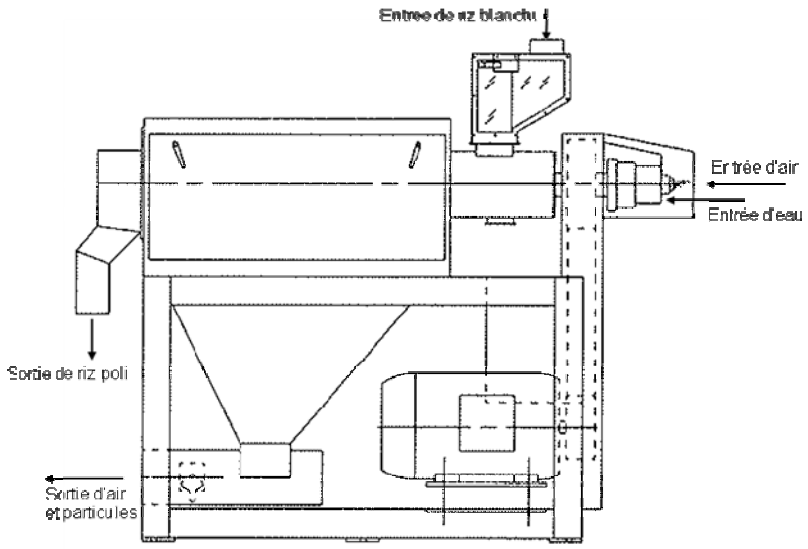


Figure 5.6 Vue schématisée d'un polisseur pour le riz blanc : le riz blanchi est passé sur une meule pour retirer les dernières traces de son. Les particules fines produites sont aspirées pour obtenir un riz d'apparence supérieure.

- Une **trieuse / tamis** qui sépare les différentes fractions de riz en fonction de leur taille (généralement : grains entier, grosses brisures et brisures fines). Cette séparation peut être faite au moyen de tamis vibrants, mais surtout au moyen de trieuse par longueur. Cet équipement permet donc de retirer les grains cassés et d'obtenir un riz exempt de brisures;

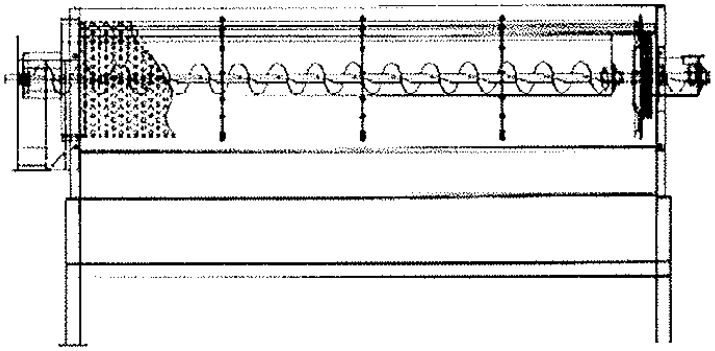


Figure 5.7 Vue schématisée d'une trieuse pour le riz blanc.

- Au moyen d'un **mélangeur**, on peut combiner des quantités connues de brisures dans le riz et ainsi catégoriser le riz pour la commercialisation pour des marchés avec demandes spécifiques (p.ex. riz avec moins de 4% de brisures). Certains marchés désirent également des brisures pour les besoins de leur production (p.ex. brasserie) ou pour une consommation spécifique;
- Les **silos** d'entreposage, en fonction des catégories (son, grains entiers, brisures, fines,…), pour répondre aux besoins des demandes;

- Les équipements d'**ensachage / pesée** pour la commercialisation selon les formats requis. Dans le cas d'Haïti, la quasi-totalité de la commercialisation se fait en sacs en polypropylène tissé (p.ex. 50 kg, 25 kg, 10 kg ou 5 kg) ou parfois en plastique pour des emballages « détail » (p.ex. 2 kg ou 1 kg). Pour le moment, la commercialisation est faite en « marmites » ou en sacs, des mesures volumétriques. Une unité de balance ensachage est requise pour la commercialisation du son;
- Les **équipements de manutention** (convoyeurs (à vis, à chaîne, en masse,…), élévateurs, conduites, distributeurs, vannes, etc.) requis pour le passage du paddy et/ou du riz entre les différentes composantes de la chaîne de traitement;
- Les **équipements de dépoussiérage** (ventilateurs, cyclones, conduites, vannes,…).

Dans une unité industrielle moderne, la plupart des paramètres sont automatisés pour maximiser l'efficacité et le rendement et les opérations de manutention se font surtout avec des moyens mécaniques (élévateurs, convoyeurs, etc., ce qui accroit la productivité des opérations. Cependant, cette automatisation ne garantit pas les résultats : comme pour les autres types de moulins, l'efficacité de décorticage est largement influencée par la TEE du paddy (idéalement à 14%), par la propreté du paddy, par l'uniformité des grains de paddy (des variations de taille réduisent l'efficacité), par le débit d'alimentation de la machine,… L'impact des pratiques de production se fait donc sentir jusque dans l'usinage.

On peut donc retenir qu'une unité industrielle de décorticage du paddy, si on ne tient pas conpte des coûts d'investissement, se compare avantageusement aux activités manuelles ou menées à petite échelle :

- <u>au niveau des rendements :</u>
  - le équipements industriels ont une capacité supérieure qui permet de transformer rapidement et efficacement de plus grandes quantités de paddy. Ces équipements sont plus spécialisés : plusieurs équipements, chacun affectés à une tâche particulière, vont permettre de faire plus et plus vite. Les coûts d'incvestissements seront bien sûr plus élevés, mais il est possible de dégager une rentabilité en fonction des volumes traités;
- <u>au niveau de la qualité :</u>
  - on pourra obtenir plus facilement, et surtout de façon régulière, du riz de qualité, avec moins de brisures (et de façon uniforme dans le temps). Le fait d'utiliser des équipements spécifiques à chaque étape du procédé permet d'obtenir cette meilleure qualité;
  - il sera possible de maintenir un certain niveau de qualité tout au long de l'année en dosant les mélanges commercialisés et ce, en fonction des besoins des marchés;
  - la nature même du procédé industriel garantit généralement un produit plus « propre » que le produit traditionnelou fabriqué à petite échelle : le nettoyage du paddy et le contrôle du produit sont supérieurs. le fait que les décortiqueurs villageois fonctionnent au travers de prestations de service pour le décorticage peut facilement avoir un impact négatif sur la qualité;
  - la présence d'une unité industrielle peut agir favorablement sur l'adoption de bonnes pratiques agricoles et post-récolte par les producteurs. En effet, l'unité aurait potentiellement la possibilité d'exiger un certain niveau de qualité à l'entrée (p.ex. propreté du paddy, TEE,…) et de rémunérer les producteurs en fonction de ces paramètres, ce qui devrait les inciter à mieux produire, récolter, battre, sécher, stocker, …
- <u>au niveau des opérations :</u>
  - la mise en place d'une unité industrielle aura un impact sur le réseau électrique car il y aura une importante demande créée pour le fonctionnement des équipements. Il sera nécessaire de mettre en place un groupe électrogène suffisamment puissant pour permettre les opérations minimales de l'unité en cas de panne sur le réseau;

- la mise en place de l'usine nécessitera la création de quelques dizaines d'emplois permanents, dont certains seront spécialisés et nécessiteront une formation, notamment pour l'entretien des équipements, l'opération adéquate au niveau du décorticage, etc.

5.1.3 Stockage industriel

Comme pour les installations de décorticage, la Vallée de l'Artibonite comptait, jusqu'en 1986, sur des capacités de stockage industriel en vrac localisées à Déseaux. Comme pour l'usine, les installations de manutention et de stockage ont été complètement saccagées lors des troubles de 1986 et les principales composantes ont été complètement détruites. Les infrastructures métalliques (élévateurs, convoyeurs et silos, séchoir,…) sont en ruine et non récupérables.

Une unité industrielle de stockage du paddy repose sur les infrastructures suivantes, et vont nécessairement faire partie d'une unité industrielle de décorticage :

- des **équipements de réception** (pont bascule, balance, trémie de réception);
- des **équipements de manutention** (convoyeurs de chargement et de reprise, élévateurs, conduites, distributeurs, vannes, etc) pour alimenter les différentes cellules de stockage et en récupérer le contenu;
- des **cellules de stockage** en vrac pour le paddy (plusieurs unités), les différentes catégories de riz : riz blanc, brisures, fines, etc. ainsi que les sous-produits commercialisables comme le son.

L'unité industrielle de conditionnement et de stockage est essentielle à la bonne marche des activités de décorticage car elle permet de :

- stocker du produit (paddy) en période de forte disponibilité et de le conserver adéquatement, à l'abri des ravageurs ;
- profiter de périodes où le coût de la matière première est faible afin de profiter de créneaux de marché qui seront plus lucratifs;
- étaler les activités de transformation sur toute l'année, ce qui optimise l'utilisation des machines et régularise l'apport de riz sur le marché;
- faire face à des surplus de production.

Figure 5.8 Installation industrielle de stockage du riz.

5.1.4 Impacts des technologies améliorées de stockage et de décorticage

Toute amélioration dans les pratiques agricoles, commerciales et industrielles doit naturellement permettre d'accroître la valeur des produits, sinon la dépense supplémentaire effectuée devient inutile. Ces accroissements de valeur se répercuteraient au niveau de la qualité et des volumes disponibles, mais aussi au travers d'un meilleur contrôle des coûts de production, de transformation et de commercialisation.

5.1.4.1 Impact du stockage industriel

Le stockage industriel pourra avoir un impact majeur à plusieurs niveaux :

- il permettra de conserver le paddy dans des conditions optimales en garantissant un environnement adapté au besoins de la conservation, et en particulier au travers d'un meilleur contrôle des ravageurs (insectes, rongeurs et oiseaux), donc une réduction des pertes nettes en grain;
- la conservation pourra se faire sur une période plus longue, permettant ainsi de mieux gérer l'approvisionnement des réseaux de distributeurs et d'approcher les acteurs importants de la commercialisation, acteurs qui sont actuellement actifs sur le marché des importations;
- il permettra de maintenir le paddy dans des conditions optimales de TEE, facteur qui est crucial au niveau de la conservation et du maintien de la qualité. Les activités de séchage contrôlé et de nettoyage vont contribuer à cette conservation;
- le fait de maintenir des volumes de paddy plus important pourra avoir un effet sur les activités de transport et distribution du riz. Il sera possible d'utiliser des camions complets pour le transport, condition qui pourra diminuer les coûts unitaires de transport et donc accroître le potentiel commercial;

5.1.4.2 Impact du décorticage industriel

Au niveau du décorticage, les impacts se feraient surtout sentir au niveau de la qualité :

- les techniques de décorticage mises de l'avant dans une unité industrielle permettent de réduire sensiblement les pertes (meilleur rendement au décorticage) et d'améliorer la qualité générale des riz produits (réduction du niveau de brisures) en raison des moyens utilisés pour le décorticage et des meilleures conditions offertes pour la conservation du paddy. Il sera cependant nécessaire de continuer à promouvoir les BPA et post-récolte afin de maximiser les rendements potentiels;
- La qualité supérieure obtenue avec le décorticage industriel aura nécessairement un impact sur les marchés nationaux, actuellement approvisionnés en majeure partie par du riz décortiqué américain (Tchako), de meilleure qualité (propreté, brisures, apparence,…) que la grande majorité du riz haïtien. Avec une unité industrielle, il deviendrait possible d'éventuellement concurrencer le riz américain;
- l'industrialisation pourra aussi ouvrir des portes pour de nouveaux produits (son de meilleure qualité, fines de décorticage pour la brasserie,…) ou pour développer un potentiel d'utilisation des balles de riz pour la fabrication de combustible solide, la concentration de paddy entraînant une disponibilité de matière première pour la fabrication;

5.2 Définition d'une capacité de transformation pour l'unité proposée et conception préliminaire

Le principal critère nécessaire à l'élaboration d'un projet d'usine est la capacité de traitement de celui-ci : l'usine à mmettre en place devra avoir une capacité correspondant à la taille du marché visé (actuel ou futur), à la production en matière première disponible (actuelle et future) et tenir compte des activités qui seront en concurrence avec les activités projetées (autoconsommation vente directe, décorticage villageois, etc.).

5.2.1 Avantages et inconvénients d'une unité industrielle par rapport à la situation actuelle

Cette courte section établit les avantages et inconvénients d'un projet d'unité industrielle par rapport au maintien de petites unités artisanales pour effectuer la transformation du paddy en riz blanc.

5.2.1.1 Qualité du riz produit et impact sur les marchés

Le principal avantage d'un projet industriel repose d'abord et avant tout sur la qualité de l'usinage qui pourra être réalisé : il est prévu que l'usinage industriel permettra dans un premier temps d'extraire plus de riz blanc d'une quantité donnée de paddy (meilleur rendement à l'usinage). En guise de comparaison, le rendement en usinage traditionnel serait de l'ordre de 60% parfois un peu plus 65% (cas du paddy étuvé) alors qu'on s'attend à un rendement de l'ordre de 72% au début avec l'unité industrielle, rendement qui pourra atteindre 75% (et même plus) avec un bon contrôle de la part des opérateurs. Cet écart de rendement se traduit en théorie par une différence de 5 500 T de riz si on considère que 55 000 T de paddy seraient usinées.

Ensuite, le mode d'action du procédé, le meilleur contrôle de celui-ci et le fait que le paddy appartiendra à l'usine (et donc que la qualité repose sur sa responsabilité et aura un impact direct) font que le taux de brisures devrait être beaucoup moindre en industriel qu'en artisanal. De façon conservatrice, on peut estimer le taux de brisures entre 30 et 50% en artisanal alors qu'on devrait pouvoir limiter les brisures à 15% dans le pire des cas en industriel, en visant 5% à moyen terme. Ceci se traduira par une valeur ajoutée pour le riz de l'Artibonite. Cet aspect devrait aussi être renforcé par l'incitatif d'achat de paddy produit selon un cahier de charge encourageant les bonne pratiques post-récolte et rémunérant les producteurs en conséquence.

Les procédés de séchage et de nettoyage de l'unité industrielle seront beaucoup plus performants que ceux des activités artisanales. On pourra virtuellement éliminer la présence de petites pierres et autres impuretés dans le produit ensaché. De même, les procédés de triage automatisé sont beaucoup moins fastidieux et plus efficaces. Éventuellement, il sera même possible d'ajouter un triage par couleur dans le procédé pour uniformiser la qualité du riz produit.

Le stockage industriel est mieux contrôlé et plus propre, ce qui devrait permettre de réduire les pertes causées par les ravageurs (rongeurs, oiseaux, insectes,…).

L'uniformité du riz produit représentera un avantage certain. Il sera possible d'obtenir, jour après jour, une qualité constante de riz, ce qui est actuellement impossible en raison du nombre d'opérateurs qui travaillent avec des équipements différents et avec des méthodes qui leurs sont propres. Les quelques avantages énoncés devraient permettre de compétitionner le riz importé.

Le fait de regrouper le paddy en un point pour le traitement facilitera la mise en place d'activités connexes, et notamment, la production et la commercialisation du son de riz. De même, le fait de concentrer la production de balles de riz ouvre la porte à des activités de valorisation de cette biomasse. Il serait en effet envisageable de produire des briquettes de combustible solide en compactant les balles.

Cette avenue est intéressante dans le contexte de la Vallée de l'Artibonite car le bois et les autres solutions de rechange pour la cuisson des aliments sont coûteux et ont un important impact sur l'environnement.

Tous ces avantages ont cependant un coût : il faudra mettre en place les structures capables de réaliser ces activités et il faudra les maintenir et les opérer. Ce sera le principal inconvénient lié à l'unité industrielle. La gestion de l'entreprise présente également un défi important. Il faudra aussi considérer son impact potentiel sur les activités des petits opérateurs existants.

5.2.2 Conception préliminaire

Pour le fonctionnement, une première approche serait que l'usine serait approvisionnée en paddy puis le transformerait prioritairement en riz blanc (et éventuellement offrirait d'autres produits intermédiaire comme le riz cargo, les brisures, les sous-produits et même le riz étuvé) pour approvisionner les marchés de Port-au-Prince et les marchés régionaux (surtout urbains).

Selon la taille de l'unité à mettre en place, la conversion des balles de riz en briquettes nous apparaît également comme étant une opportunité à considérer dans le contexte artibonicien.

5.2.2.1 Volumes disponibles et utilisables

Sur la base des données présentées à la **Section 2.1** sur la production rizicole en Haïti, et plus particulièrement en Artibonite, retenons les principaux points qui suivent :

- la superficie totale aménagée / aménageable de la vallée permettrait la culture en riz de 42 000 ha (CNSA, 2009) en considérant deux saisons de production;
- la superficie totale emblavée en riz dans la vallée de l'Artibonite est actuellement de l'ordre de 32 000 ha (CNSA, 2009), soient 24 000 ha pendant la grande saison des pluies (mai à octobre) et 8 000 ha durant la petite saison des pluies et même pendant la saison sèche en certains endroits mieux dotés en eau
- les rendements actuels en paddy sont de l'ordre de 1,5 à 2,5 T/ha en moyenne sur l'ensemble de la vallée. Toutefois, de façon optimiste, une bonne application du paquet technique proposé par le Consortium et l'ODVA dans le cadre du projet PIA permettrait d'accroître sensiblement ces rendements jusqu'à environ 5 T/ha en moyenne. Les parcelles de démonstration ont même montré des rendements de l'ordre de 6 à 9 T/ha en fonction des variétés produites (Shella et TCS10);
- sur ces bases, le volume de paddy produit actuellement serait de l'ordre de 60 000 à 75 000 T/an et pourrait atteindre, à moyen terme, et de façon optimiste, plus de 210 000 T. Il faut ici rappeler que l'Artibonite a déjà produit plus de 180 000 T/an de paddy vers la fin des années 1980 / début 1990;

Rappelons également que cette région productrice de paddy consomme une partie de sa production et qu'une petite industrie villageoise de décorticage est existante et bien vivante malgré son incapacité à concurrencer les riz importés sur les marchés urbains en raison des méthodes et moyens utilisés. Cette industrie répond aux besoins de la population locale / rurale et sa proximité en fait un outil difficilement contournable pour réaliser cette opération.

- Comme la population en production rizicole de cette partie du pays est évaluée sommairement à environ 300 000 personnes (32 000 ha, donc environ 45 000 familles de 6-8 personnes) et que la consommation per capita est estimée à environ 85 kg/pers-an dans cette zone, ce seraient 26 000 T de riz qui seraient autoconsommées, soit l'équivalent de quelques 45 000 T de paddy. Ce paddy serait vraisemblablement décortiqué au niveau des villages, soit de manière

traditionnelle, soit par des opérateurs de moulins villageois. Il est réaliste d'avancer que ce volume échappera complètement aux opérations d'une éventuelle usine.

En reprenant les hypothèses posées, il en ressort les volumes suivants :

- dans l'immédiat, en tenant compte de ce l'on vient de mentionner, seul un volume de l'ordre de 15 000 à 30 000 T /an de paddy serait réellement disponible pour les opérations d'une unité de décorticage;
- à moyen terme, et en considérant optimistement que les rendements atteindront les niveaux prévus à l'intérieur d'un échéancier de 5 ans (2014), que les superficies en riz seront mieux exploitées et que la consommation maintiendra sa croissance, les volumes disponibles pourraient approcher les 165 000 T/an;

Sur une base d'opération de 6 jours/semaine et 52 semaines/an (312 jours d'opération), et à raison de deux quarts de 6 heures par jour (12 h/jour), et en considérant qu'au maximum, un tiers de la production de la vallée sera drainée par l'usine (en accroissant cette proportion, il y a risque de « tirer » les prix à la hausse), une capacité de transformation de 175 T/jour (15 T/h) serait requise. À 55 000 T de paddy, il s'agit d'une usine de grande capacité.

La courte étude préliminaire présentée en 2007 proposait une usine de décorticage du paddy dont la capacité serait d'environ 160 à 200 TM/jour, (40 000 à 50 000 TM/an sur la base d'une opération à raison de 250 jours par année, soit 16 à 20 T/h. Selon toute vraisemblance, l'approximation faite à ce moment garde toujours sa valeur.

Avec les capacités proposées et en supposant que l'on puisse fonctionner à plein régime sur la période prévue, on pourrait raisonnablement obtenir plus de 40 000 TM de riz blanc (incluant les brisures) et près de 5 500 TM de son de riz réutilisable pour l'alimentation animale. Les balles, représentant quelques 10 000 TM, pourront être réutilisées comme source d'énergie (par exemple pour le séchage), comme amendement ou servir de base pour la fabrication de briquettes combustibles. Dans un tel cas, l'unité de fabrication de briquettes qui serait associée à l'usine serait d'une capacité de 2,5 à 3 T/h.

Cette approximation base l'actuelle capacité de transformation de la zone sur 100 000 T de paddy, ce qui excèderait la production actuelle : l'usine ne fonctionnerait donc pas à pleine capacité. Toutefois, si on considère un accroissement des superficies et l'adoption rapide des techniques efficaces de production mises de l'avant dans le cadre du PIA, il y aura de la place pour d'autres structures de même type.

5.2.2.2 Gestion des approvisionnements en paddy pour une unité industrielle

Comme la production rizicole en Artibonite est atomisée, en ce sens que la totalité de l'important volume produit l'est par un ensemble de petits producteurs, mais groupée au sens géographique, l'approvisionnement apparaît représenter rapidement un problème majeur pour une grande unité industrielle de décorticage. Il sera donc nécessaire de définir rapidement un mode d'approvisionnement qui permette à la fois un bon fonctionnement de l'usine (et à coût compétitif), tout en garantissant un revenu adéquat pour les producteurs.

En Haïti, la plupart des petits ateliers de transformation de produits agricoles (maïs, canne à sucre, sorgho, riz,…) travaillent à façon: ils vendent leurs services à des tiers (producteurs et commerçantes) et sont rémunérés en espèce ou en nature. Actuellement, dans le cas du riz dans l'Artibonite, ces opérateurs reçoivent 250 GH/baril de 60 marmites, soit environ 4 GH/kg de riz décortiqué. Ce mode opératoire convient parfaitement aux petites unités qui desservent des opérateurs qui ne manipulent pas de grandes quantités de paddy. Par contre, cette façon de procéder serait probablement techniquement et financièrement inefficace pour une unité de grandes dimensions. Toutefois, il n'est pas à écarter que, pour des Sarah manipulant certains volumes de paddy (volume minimum à définir, avec exigences de qualité,…), l'usine puisse offrir un service de décorticage à forfait allant jusqu'à l'ensachage.

Le gros du volume à transformer devra provenir des achats directement effectués auprès des producteurs et éventuellement des Sarah locales. Pour s'assurer d'importants volumes et d'un paddy de qualité, l'usine devra idéalement s'impliquer directement ou indirectement dans la production. Y arriver avec succès suppose le développement plusieurs partenariats : avec les producteurs, avec l'État, avec des institutions financières et avec des fournisseurs d'intrants et de services.

Le prix d'achat sera aussi un élément stratégique important pour que l'usine puisse s'approvisionner avec facilité et régularité. Le prix offert aux producteurs, devra être attrayant, représentatif des cours sur les marchés et négocié à l'avance avec ces derniers.

Par ailleurs, décortiquer 55 000 T au cours d'une année, même si les rendements sont élevés, suppose mobiliser d'importantes superficies : 6 000 ha au cours d'une seule campagne. C'est 67% de la superficie cultivée en riz à Marchand. Pour éviter des embouteillages à l'usine (transport, réception,…) en période des récoltes, il serait recommandé, lorsque c'est possible, d'étaler le plus possible les semis et les activités de repiquage sur les blocs de cultures afin d'obtenir des dates de récolte échelonnées. La mise en place de collecteurs agissant pour l'usine pourra aussi permettre de réduire les embouteillages.

Une première approche serait, pour les producteurs, de se regrouper en coopératives, ou en groupes organisés, et de négocier des ententes avec l'usine pour garantir une partie de son approvisionnement (approvisionnement de base). Dans un tel mode d'approvisionnement, il serait nécessaire de mettre en place des contrats de production, avec des volumes, des prix et des conditions définis à l'avance. Par exemple, l'usine pourrait préfinancer des travaux agricoles, des engrais, des semences ou des produits phytosanitaires (pour des quantités et des prix connus et discutés à l'avance) en échange de volumes définis de paddy, à des conditions définies (p. ex. TEE) et à un prix défini. Les avances en nature seraient remboursées à même les volumes livrés à l'usine et des volumes supplémentaires de paddy pourraient être soit vendus à l'usine (prix pré-négocié), soit conservés pour consommation, revente à des tiers, etc… Il serait nécessaire pour l'usine de disposer d'agronomes et techniciens pour suivre les producteurs, les appuyer et les superviser. Il est fort probable qu'une représentation paysanne sur le CA de l'usine soit requise pour obtenir une participation adéquate de ceux-ci.

Un autre mode d'approvisionnement serait d'engager des producteurs et de les payer pour produire (l'ensemble de la récolte revenant à l'usine). Cette avenue serait possible avec des producteurs de plus grande importance ou avec des groupes de producteurs bien organisés. Le mode de fonctionnement pourrait être similaire à celui présenté précédemment. Il s'agit d'un mode d'opération qui a fait ses preuves ailleurs dans le monde : l'idéal est que l'usine soit propriétaire d'une certaine quantité de terres aux alentours de l'usine et qu'elle fait produire en paddy contre rémunération, dans une forme d'exploitation similaire au métayage. Les intrants de culture sont fournis par l'usine.

En résumé, le modèle type d'opération proposé pourrait ressembler à ce qui suit :

- l'usine emprunte d'une institution financière le montant que les producteurs de riz auront besoin pour financer la campagne de production : labour, semences, engrais, produits,…
- l'État garantit l'emprunt auprès de l'institution financière,
- l'État appuie l'usine dans la mise en place d'un staff pour apporter l'assistance technique requise pour obtenir une forte amélioration des rendements et pour l'obtention d'un riz paddy de qualité à travers une bonne maîtrise des techniques post récolte.
- l'usine sélectionne rigoureusement dans des blocs de cultures bien définis ses fournisseurs-producteurs-clients,
- les producteurs sélectionnés s'approvisionnent en intrants et en services divers offerts par les partenaires de l'usine,
- l'usine paie les fournisseurs à travers l'institution financière,

- l'usine, à la récolte, en achetant de ses fournisseurs retient le montant qui est dû par ces deniers de manière à pouvoir rembourser l'institution financière.

La mise en place d'une procédure d'achat libre de paddy dans la zone pourra également être possible, mais cette avenue possède le désavantage de ne pas offrir de garantie de volume pour les opérations de transformation et d'être sujette à des variations intempestives des cours du paddy, par exemple en cas de mauvaises conditions météorologiques.

5.2.2.3 Structure opératoire : étatique vs privée vs mixte

Il est prévu que les investissements soient réalisés par l'État haïtien. Au départ donc, ce serait une entreprise publique. Cependant, au moment où l'État se désengage des entreprises publiques existantes et au moment où l'on parle des « *success stories* » des Moulins d'Haïti ou de la Cimenterie Nationale, il manquerait de cohérence si ce même État s'investissait à nouveau dans la gestion directe d'une entreprise de transformation. Ce qui est souhaitable et ce qui est recommandable serait la création d'une SEM pour prendre en charge toutes les opérations de la nouvelle usine. L'actionnariat pourrait alors être partagé entre l'État et des opérateurs privés à raison de 30% et de 70% respectivement.

En priorité, on viserait à mobiliser les fonds des propriétaires d'ateliers existants, des Sarah grossistes, des grands commerçants locaux et de la diaspora artibonicienne qui cherchent des opportunités d'investissements dans la région. Les fonds collectés à travers ce mécanisme serviraient pour investir dans d'autres usines du même type dans la Vallée de l'Artibonite.

5.2.2.4 Équipements requis

Les équipements requis pour l'unité industrielle de décorticage seront similaires aux équipements présentés à la **Section 5.1.2**. Il s'agit des équipements nécessaires pour reproduire le procédé présenté à la **Figure 5.1**. La **Figure 5.9** présente d'ailleurs une description schématisée d'un procédé industriel de décorticage. Les principaux équipements constituant l'unité industrielle de décorticage vont inclure :

- les équipements de réception et de stockage du paddy :
    - pont-bascule de réception pour camions : capacité d'au moins 60 T pour accepter les grands camions;
    - balance de petite capacité : capacité de 5 T pour réception de petits volumes (quelques sacs);
    - laboratoire et équipements de base : TEE, etc.;
    - trémie de réception avec convoyeur;
    - tamis de prénettoyage à la réception;
- les équipements de séchage du paddy :
    - séchoir en continu avec brûleur diesel : rabaisser la TEE au niveau optimal pour décorticage (14%);
- les équipements de nettoyage du paddy :
    - nettoyeur de paddy : enlèvement des particules légères, grains immatures, pierres et matières lourdes etc.
    - épierreuse : enlèvement des pierres et autre particules étrangères lourdes;
    - séparateur d'air : pour éliminer les fines avant l'emballage;
- les équipements de décorticage du paddy :
    - décortiqueuses à rouleaux de caoutchouc :
    - séparateur de paddy :

- les équipement de blanchissage et de polissage du riz :
    - blanchisseuse à abrasion :
    - blanchisseuse par voie humide :
    - polisseuse à riz :
- les équipements de tri et de stockage :
    - trieuse de riz : enlèvement des brisures
    - silos pour le stockage du riz, des brisures et des fines
- les équipements de conditionnement et emballage :
    - balance ensacheuse
- les équipements de dépoussiérage :
    - cyclones, ventilateurs
- les équipements de stockage :
    - silos de stockage : capacité pour paddy « humide » (temporaire) et pour paddy sec;
    - trémies d'approvisionnement des équipements;
    - silos pour le riz blanc, les brisures et les fines;
    - silos pour le son et les balles de riz;
- les équipements de manutention :
    - élévateurs pour la réception, et l'alimentation des équipements;
    - convoyeurs pour la réception, le chargement et la reprise et entre les équipements;
    - quincaillerie : vannes, distributeurs,

Accessoirement, il serait probablement intéressant, dans le cadre d'activités de grande envergure, de considérer la mise en place d'un groupe capable de transformer la balle de riz produite lors des opérations de décorticage, en combustible solide pour les opérations de cuisson domestique. Une unité de 35 kW pourrait traiter la balle de riz à raison de 2 T/h pour environ 15 000 $.

5.2.2.5 Besoins en intrants et en services

Tous les équipements prévus dans le procédé nécessitent un apport en énergie. Le plus souvent, il s'agit de l'énergie électrique qui sera requise pour le fonctionnement des moteurs actionnant les divers systèmes : équipements de manutention (convoyeurs, élévateurs), ventilateurs pour aspiration et dépoussiérage, moteurs des systèmes mécaniques nécessaires au procédé, pompes, système d'éclairage, distribution électrique de service et contrôle, équipement d'atelier, etc. Il sera également requis certaines quantités de diesel pour opérer le séchoir.

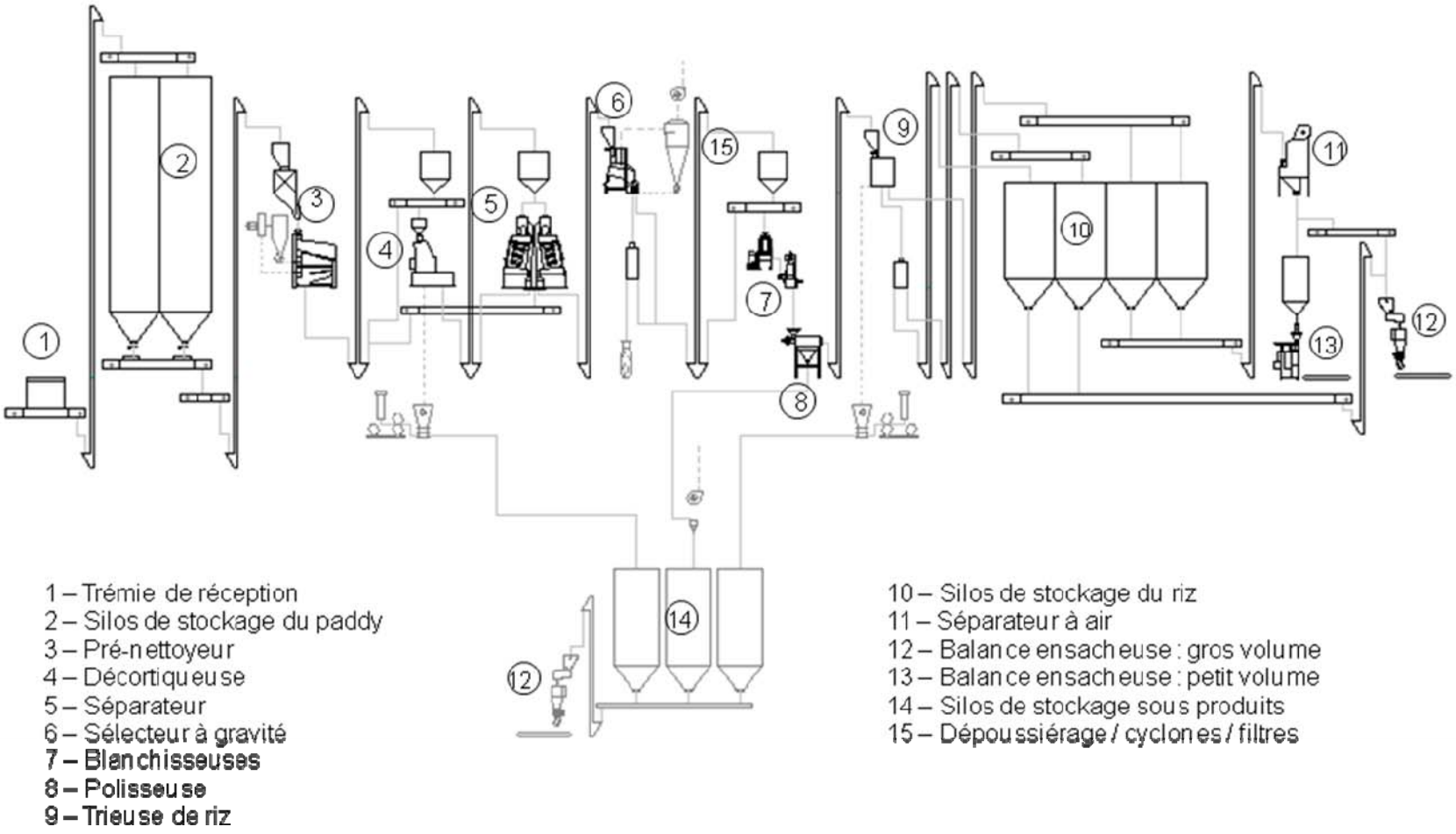


Figure 5.9 Description schématisée d'un procédé industriel de décorticage du paddy

Le **Tableau 5.1** présente les principaux besoins en énergie électrique pour les différents types d'équipements.

Tableau 5.1 Besoins approximatifs en énergie en équipements pour une unité industrielle (kW)

Paramètre	15 T/h	2 T/h
Balances et trémies de réception (camions et/ou petits volumes)	négl	négl
Convoyeur et élévateur de réception	15	5
Pré-nettoyeur	4 x 0,7 + 18,5 + 0,3	2 x 0,7 + 8,5
Séchoir à paddy	3 x 3 + 2 x 20	3 x 2 + 15
Cellules de stockage temporaire	---	---
Épierreuse	2 x 0,7	2 x 0,4
Décortiqueuse à rouleaux de caoutchouc	4 x (7,5 + 4)	7,5 + 4
Séparateur à paddy	4,4	4,4
Blanchisseuses à sec / humide	2 x 45	45
Polisseuse	30	20
Trieuse (tamis)	2,2	1,5
Cellules de stockage de produits finis et sous-produits	---	---
Séparateur d'air	2 x 0,55 + 2,2	2 x 0,55 + 2,2
Balances / ensacheuses	2	1
Convoyeurs / élévateurs / trémies	± 50	20
Système de dépoussiérage et cyclones	0,4 + 2 x 0,4	0,4 + 2 x 0,4
Ventilateurs aspiration	30	15
Système d'éclairage et distribution (service et contrôle), atelier,… 10% des autres charges	35	17
Système de fabrication de briquettes	35	---
TOTAL	410	135

Il faudra donc envisager la mise en place d'un groupe électrogène suffisant pour opérer l'usine en cas de défaillance du réseau électrique. Dans le cas d'une grande usine de 200 T/j, on devra pouvoir compter sur environ 450 kVA alors qu'une unité dix fois plus petite devra quand même nécessiter un groupe de 150 kVA. Un modèle intermédaire (50% de la grande unité) nécessitaera 350 kVA.

En plus des besoins électriques, il faudra compter sur une quantité suffisante de carburant pour approvisionner les brûleurs du séchoir si on prévoit faire le séchage. En considérant une utilisation sur environ 90 jours par an (trois mois de séchage) pour du séchage sur des périodes de 10 h/jour en moyenne, il sera nécessaire de prévoir l'approvisionnement pour 75 000 à 80 000 L de diesel/an pour le séchoir et et les équipements requis (réservoir, pompes, etc…).

Il sera également nécessaire de prévoir l'approvisionnement en eau potable pour les besoins du personnel de l'usine ainsi que pour le procédé de transformation, l'entretien et l'atelier. Le procédé en nécessite très peu. Il sera cependant requis un volume pour les installations sanitaires de l'usine. L'approvisionnement en eau nécessitera le forage d'un puits.

Évidemment, les intrants vont inclure les autres éléments nécessaires au fonctionnement de l'usine, comme les sacs pour le conditionnement (sacs de polypropylène tissé) d'une capacité de 25 et 50 kg, ainsi que des sacs plastique de plus petite taille (1, 2 et 5 kg) pour l'approvisionnement des marchés de détail. Il sera aussi nécessaire de garder en réserve un stock de pièces d'usure pour les composantes les plus fragiles de la chaîne de traitement, comme les courroies, rouleaux de caoutchouc, paliers, roulements à bille, etc…

5.2.2.6 Besoins en personnel

Les besoins en personnel vont reposer sur une structure standard pour ce genre d'opérations. La structure va comprendre les éléments suivants :

- un **conseil d'administration** : composé d'un représentant de chacun des principaux actionnaires. On peut penser à un représentant de l'État haïtien, un représentant d'un bailleur de fonds privé, actionnaire majoritaire (qu'il soit haïtien ou étranger) qui serait impliqué dans le secteur et un représentant de petits actionnaires minoritaires haïtien. Éventuellement, un représentant des producteurs impliqués pourrait être requis;
- une **direction générale** : 1 directeur général, 1 adjointe administrative, 1 secrétaire-réceptionniste;
- une **direction administrative et financière** : 1 comptable / directeur financier, 1 adjointe administrative, 1 technicien(ne) en comptabilité;
- une **direction des approvisionnements** (assistance technique et achats) :1 directeur aux approvisionnements, 1 agronome responsable du suivi technique des producteurs, 6 agronomes ou techniciens agronomes,…;
- une **direction de la production** (entretien, transformation, stockage), 1 directeur technique / production, appuyé par du personnel technique composant les différentes équipes :
    - o équipe de production : 1 directeur de plancher (chef de production), 2 contremaîtres, 2 opérateurs à la réception, 15 opérateurs pour les différentes unités productives, 15 manœuvres, …
    - o équipe de stockage : 1 responsable des entrepôts / expédition, 4 opérateurs à l'emballage, 2 opérateurs d'entrepôt, 10 manœuvres pour l'entrepôt / expédition,…
    - o équipe d'entretien : 1 responsable de l'entretien (ingénieur d'usine), 2 chefs de quart qualifiés en machinerie, 2 techniciens / opérateurs de machinerie, 1 machiniste (groupe), 4 apprentis, 4 journaliers (entretien ménager),…
- une **direction des ventes** : 1 directeur à la commercialisation, 1 technicien en marketing, 1 adjointe administrative,

5.3 Définition d'une structure de base et d'alternatives

5.3.1 Établissement de scénarios

Afin d'établir de la façon la plus efficace possible la faisabilité d'une unité industrielle de décorticage dans la vallée de l'Artibonite, il est proposé d'évaluer quelques scénarios différents qui vont influencer différemment le milieu tout en proposant un niveau de production équivalent. Une solution intégrant les transformateurs artisanaux n'est pas évaluée puisque l'on va considérer que ceux-ci vont toujours usiner du paddy en parallèle aux activités indiustrielles. Les scénarios retenus vont inclure l'analyse :

- d'une unité de grande taille, conçue pour traiter un volume de paddy tel que défini à la **section 5.2.3.1**, soit environ 175 T/jour;
- d'unités de plus petite taille (taille moyenne), et qui seraient localisées au principaux foyers de production rizicole de la vallée. On pense à deux unités de 90 T/jour;
- d'une unité de taille moyenne (par exemple 90 T/jour) et d'un petit réseau de petites unités satellites d'une capacité de 10-20 T/jour.

5.3.1.1 Unité industrielle de grande taille

Il s'agit de la solution qui est la plus facile. L'unité de décorticage, d'une capacité de 175-200 T/jour, est localisée en un point focal qui est approvisionné en paddy et qui produit, en raison de son procédé, un riz

blanc de qualité et de façon uniforme. Comme les équipements seraient « rationalisés », le coût unitaire du traitement serait normalement plus bas, mais l'investissement plus centralisé. À notre avis, il s'agit de la solution qui serait la mieux à même de compétitionner les produits importés. Elle comporte cependant plus de risques car tout est concentré en un seul point.

5.3.1.2 Unités de taille moyenne

Il s'agit d'un solution qui partage les risques car il y aurait alors deux lignes de transformation de 90-100 T/jour qui fonctionneraient en parallèle, apportant ainsi un impact sécuritaire sur les procédés et permettraient de rapprocher la production de la transformation. La solution a cependant ses désavantages car elle nécessiterait deux installations qui auront un coût proportionnellement plus élevé à la mise en place et à l'opération. Il y a aussi une mince possibilité d'obtenir des différences entre les qualités de riz obtenues.

5.3.1.3 Unité industrielle de taille moyenne et satellites

Dans la même ordre d'idée qu'au point précédent, il s'agit de réduire les risques. On considérerait ici une unité de taille moyenne (90 T/jour) et un réseau de satellites d'une capacité variable en fonction des localisations, de 10 à 20 T/jour (par exemple 3 x 20 T/jour et 3 x 10 T/jour). Comme dans le cas précédent, les coûts seront alors accrus et la qualité risquera encore plus d'être variable, ce qui pourra nuire à la compétitivité du riz de l'Artibonite. C'est une solution à mi chemin entre l'industrie et l'artisanal

5.3.2 Mode opératoire à privilégier

Plusieurs opportunités existent pour le mode opératoire de l'unité de décorticage. Cet aspect est discuté sommairement dans les quelques paragraphes qui suivent.

5.3.2.1 Services offerts

Les services actuellement offerts dans la vallée pour le décorticage sont surtout des prestations de service. Le paddy usiné appartient à un producteur ou une commerçante et le travail de décorticage / polissage est fait par un tiers qui est payé pour ce faire. Il n'y a aucun incitatif à viser un certain niveau de qualité du décorticage outre le fait de fidéliser la clientèle et comme les moulins sont répartis sur le territoire, il est facile d'accéder à un moulin proche de son lieu de résidence ou de commerce.

Pour l'unité industrielle de décorticage, la situation serait différente puisque la propriété du paddy reviendrait à l'usine et/ou à un groupe impliqué en commercialisation qui serait partie prenante dans l'infrastructure de décorticage. Il en résulterait une certaine responsabilité face au rendement et à la qualité produite. L'usine pourrait contrôler la qualité du paddy entrant en sélectionnant ses producteurs et en contrôlant la qualité. Le riz produit serait ensuite ensaché, sous différents formats, et pour différentes classes de qualité, pour répondre aux besoins des clients. En principe, les services de l'unité viseraient uniquement ses propres produits : achat du paddy, usinage, enballage et distribution.

Certains services pourraient également être offerts pour complémenter les opérations, comme du séchage ou du stockage de paddy à forfait pour des opérateurs économiques impliqués dans le commerce du riz. Il serait possible d'effectuer du décorticage et de l'emballage pour des tiers, à condition d'obtenir un contrat basé sur une importante quantité de paddy et pour un niveau de qualité prédéfini à l'avance.

5.3.2.2 Structure de la gestion

À ce stade, nous ne pouvons définir avec précision le modèle de gestion qui devra être retenu pour la nouvelle entreprise. Toutefois, nous pouvons suggérer une formule qui a été appliquée ailleurs dans le

monde pour des entreprises du secteur agroalimentaire. Cette formule, qui est mixte, repose sur les implications suivantes :

- un actionnariat majoritaire détenu par un industriel impliqué dans le secteur pour 51% de l'actionnariat. Il pourra s'agir d'opérateurs reconnus dans le secteur et ce pourra être un opérateur haïtien ou étranger. Normalement, l'opérateur apportera avec lui une bonne partie du « know how » technique, que ce soit pour l'organisation des approvisionnements, pour la conduite des opérations de transformation et/ou la commercialisation des produits de l'usine;
- un actionnariat détenu par l'État haïtien, au moyen d'une part importante de l'actionnariat, par exemple 30 ou 40%. L'État haïtien agira dans ce cadre comme garant des activités au pays afin de rassurer les actionnaires locaux ainsi que le partenaire étranger;
- le reste de l'actionnariat, 9 à 19%, serait détenu par des actionnaires minoritaires, particulièrement des investisseurs haïtiens. Cet actionnariat pourrait inclure une petite part pour un groupement de producteurs de riz qui seraient impliqués dans l'approvisionnement.

5.3.2.3 Stratégie de marketing

Les éléments d'une stratégie de marketing

a) Les opérateurs/acteurs à privilégier et segments de marché visés

Sur le marché du riz (importé et local), il y a un certain nombre d'acteurs qu'on ne peut ignorer. Ce sont : les importateurs, les grossistes (ceux de l'Artibonite et de Port-au-Prince), les boutiquiers détaillants (vendant par sac), les institutions, les « supermarchés », les petits détaillants et les consommateurs. Parmi eux, la nouvelle usine doit en priorité concentrer ses efforts de vente. Il s'agit

- des grossistes opérant dans la Vallée de l'Artibonite et les grossistes des principaux marchés de Port-au-Prince (Croix-des-Bossales, Salomon, Canapé Vert, Carrefour, Pétionville, Croix-des-Bouquets);
- des institutions (maisons de transfert, hôpitaux, prisons, restaurants, hôtels, etc.);
- des boutiquiers, détaillants et supermarchés;
- et des consommateurs.

À travers eux, on vise aussi bien le segment haut de gamme avec la variété Sheila que le segment riz populaire avec la TCS-10 et les autres variétés cultivées dans l'Artibonite. Il est important de rappeler que la variété Sheila est celle qui permet de réaliser les bénéfices bruts les plus élevés. Le produit haut de gamme pourrait être orienté en priorité vers les supermarchés, les maisons de transfert, les hôtels et restaurants desservant une clientèle à revenus élevés.

À propos du riz populaire, un vrai nom commercial doit être trouvé pour l'ensemble de ces variétés. On peut, par exemple, revenir avec le nom « La Crête » qu'aujourd'hui encore certains commerçants utilisent ce nom afin de pouvoir mieux écouler leurs produits. Ce « nouveau » riz devrait s'adresser au marché de masse. Toutefois, les hôpitaux de l'État, les prisons, les hôtels et restaurants, tout le réseau HRI, desservant une clientèle à faibles revenus sont aussi des cibles à ne pas négliger.

b) Les 4 P (Produit, Prix, Place/distribution, Promotion)

- La **bataille du produit** devra débuter depuis les champs de paddy. Les riziculteurs qui travailleront avec l'usine devront pouvoir maîtriser toutes les bonnes techniques de production et post-récolte (battage, séchage, stockage,…), et comprendre les enjeux d'un marché concurrentiel. Le riz à mettre sur le marché doit pouvoir répondre à certains critères en termes de brisures et d'impuretés. Comme pour le riz importé, on doit pouvoir le cuire sans nettoyage et

sans lavage. Le riz devra être vendu dans des sachets attrayants de différentes dimensions : 22,7 kg (50 lb), 11,3 kg (25lb) et 2,2 kg (5 lb).

- La **bataille du prix** doit débuter également depuis les champs de paddy afin d'obtenir des prix à la fois rémunérateurs et compétitifs. C'est là tout le sens de la mise en place d'un programme d'assistance technique devant déboucher sur des riziculteurs performants. Tous les riziculteurs doivent, au moins atteindre le niveau technique intermédiaire défini par le Service de statistiques de l'ODVA, soit 3,5 T/ha et appliquer les bonnes pratiques post-récolte. Cette bataille doit continuer à l'usine qui devra enregistrer des rendements à l'usinage élevés : 72 à 75%.
- La **distribution** devra être variée :
    - un point de vente à l'usine même, desservant les grossistes de l'Artibonite et alimentant Port-au-Prince et les automobilistes qui longent la route nationale;
    - un point de vente au marché de Pont Sondé destiné à approvisionner les grossistes allant ou venant de Port-au-Prince;
    - un point de vente au marché de la Croix des Bossales desservant grossistes, détaillants et consommateurs de la capitale;
    - un système de livraison qui dessert directement les supermarchés, les institutions, les boutiquiers détaillants et les fonctionnaires/employés de l'État et des entreprises privées;
    - et surtout un carnet d'adresses bien rempli.
- La **promotion** doit permettre d'atteindre toutes les cibles visées, soient les grossistes, les boutiquiers et institutions, les consommateurs :
    - contacts directs : visites, rencontres, présentation des produits, …;
    - à travers les foires : 1er mai, foires des « *Femmes en Production et Démocratie* » (?) : vente de produits en sachets de différentes dimensions, activités de dégustation, ...;
    - à travers les médias : radios et TV (conférences de presse au lancement de la campagne, messages publicitaires, interviews,…);
    - enseignes sur les devantures des grossistes et des boutiquiers;
    - bilboards, affiches, banderoles;
    - distribution de feuillets aux haïtiens revenant de l'étranger dès l'aéroport leur rappelant les qualités du Sheila.

  Elle doit également **impliquer la presse par l'o**rganisation de visites de champs (plantations, usines,…) pour des journalistes, et doit **véhiculer un message édifiant** : présenter une image positive d'un produit sain sans pesticide, ne provocant pas de flatulence, excellent pour les enfants, ayant un rendement à la cuisson élevé, riz de l'Artibonite pour en particulier « Nèg Latibonit », produit national, création d'emplois, etc

5.3.3 Localisation de l'unité industrielle de transformation

La localisation de l'usine est une question qui est et demeurera toujours un point épineux. Toutefois, en considérant certains aspects spécifiques, il nous apparaît possible de proposer des critères de choix qui font que certains sites pourront être bien adaptés pour la mise en place des installations. Parmi ces critères, mentionnons :

- la **proximité de la zone de production**. Il faut en effet pouvoir compter sur un approvisionnement constant et régulier et ce, au coût le plus bas possible. Une réduction de la distance de transport facilitera la conduite des activités. Les activités de production devraient aussi être sécuritaires et non soumises à des tensions (foncier, sociopolitique,…) et en particulier les infrastructures d'irrigation ;
- la **proximité du marché primaire**. Comme pour la production, il s'agit d'un critère important, toutefois, comme le riz est peu périssable et que le décorticage offre un rendement d'au plus 75-

78% pour du riz blanc, le critère « proximité du marché » est moins important que le critère « proximité de la production »;

- la **facilité d'accès** par les grandes routes est un aspect important, autant pour la visibilité que pour la commodité des opération. Les petites routes en mauvais état et sujets aux dégradations sont à éviter;
- la **disponibilité des services**, comme l'électricité est un facteur important. En supposant que l'usine sera implantée le long d'un important axe routier, on peut ne pas considérer la disponibilité en électricité comme facteur discriminant puisque des lignes de haute tension longent toutes les artères importantes de la Vallée. Il est toutefois possible de contourner cet écueil en reposant les activités sur un groupe électrogène. La proximité d'aqueduc pour l'approvisionnement en eau et de facilités pour le traitement des eaux usées est aussi un avantage;
- la **dimension et la localisation du terrain**. Pour permettre une bonne opération et garder un potentiel de développement, le terrain devrait être suffisamment grand, bien localisé et hors de toute zone soumise à des tension liées à des problèmes fonciers et bien sûr hors de la zone inondable;
- idéalement, le terrain choisi ne devrait pas pouvoir servir à la production agricole. La présence rapprochée d'autres institutions complémentaires ou de partenaires potentiels (institutions financières, entreprises privées de services ou autres) pourra également être considérée comme un avantage.

Les visites effectuées dans le cadre de la Mission et les échanges avec des cadres techniques évoluant dans la Vallée de l'Artibonite ont mis en évidence plusieurs sites et axes de localisation possibles pour l'usine. Ce sont :

- les sites de L'Estère et de Déseaux où l'État haïtien a opéré deux usines de décorticage de riz jusque dans le milieu des années 1980;
- certains sites et axes qui sont localisés stratégiquement, par exemple :
    - Carrefour Pèy - Bourg de Petite Rivière de l'Artibonite (Carrefour Pèy);
    - Pont Sondé - Ti Monèt – Colminy – Bocozelle (Pont Sondé, du côté de l'usine de mangues) ;
    - Carrefour Villard
    - Pont Sondé – Bourg de Verrettes
    - Autres ??

En vue de départager les différents sites et axes, une grille d'évaluation a été montée et proposée. Chaque critère est noté (de 0 : nul à 5 : excellent), et une pondération a été suggérée en tenant compte de l'importance de chaque critère et pour donner un poids particulier à ces critères. La pondération utilisée est la suivante :

- disponibilité en riz / proximité de la production : 35%
- accès pour livraison et expédition : 25%
- sécurité des opérations : 25%
- disponibilité de l'espace pour l'implantation, l'agrandissement et les opérations : 10%
- possibilité de partenariat : 5%

Insérer une carte de la zone avec les sites potentiels (ref tableau 5.2)

Figure 5.10 Sites potentiels pour la localisation d'une unité de transformation du paddy dans la vallée de l'Artibonite

Le **Tableau 5.2** fait le point sur les notes accordées et les points pondérés obtenus. Les résultats du tableau permettent de comparer les différents sites au point de vue de leur potentiel pour recevoir une unité industrielle. Il présente les notes attribuées (0 à 5) pour chacun des critères précédemment mentionnés ainsi que les pointages pondérés selon le poids accordé à ce critère. La sommation des notes pondérées permet de classer les sites : plus la note est élevée, mieux le site correspond aux critères choisis.

Tableau 5.2 Sites et axes possibles d'implantation d'une usine à riz dans la Vallée de l'Artibonite

Sites/Axes	**Critères**										**Total**	
	Riz		**Sécurité**		**Espace**		**Accès**		**Partenariat**			
	Note	*Résultat pond.*	Note	*Résultat pond.*	Note	*Résultat pond.*	Note	*Résultat pond.*	Note	*Résultat pond.*	**Note**	***Résultat pond.***
Pèy-Petite Rivière	4.5	***1.58***	4.0	***1.00***	3.5	*0.88*	4.5	*0.45*	3.0	*0.15*	19.5	***4.05***
Pont Sondé-Bocozelle	2.0	*0.70*	3.0	*0.75*	3.0	*0.75*	5.0	***0.50***	2.5	*0.13*	15.5	*2.83*
Pont Sondé-Verrettes	1.0	*0.35*	4.0	***1.00***	3.0	*0.75*	5.0	***0.50***	4.0	***0.20***	17.0	*2.80*
Déseaux	4.5	***1.58***	2.5	*0.63*	5.0	***1.25***	3.5	*0.35*	0.0	*0.00*	15.5	*3.80*
L'Estère	4.5	***1.58***	3.0	*0.75*	5.0	***1.25***	5.0	***0.50***	4.0	***0.20***	21.5	***4.28***

Source : Élaboration propre

Les infomations présentées méritent quelques explications :

- Pour la disponibilité en riz :
  - Pour Déseaux, c'est Marchand/Dessalines avec 30 à 35% de la production et la possibilité de s'approvisionner à l'Estère, à Desdunes et à Grande Saline,
  - Pour L'Estère, c'est la possibilité de s'approvisionner à l'Estère, à Desdunes, à Grande Saline et à Marchand,
  - Sur l'axe Pèy - Petite Rivière, c'est environ 20% et la possibilité de s'approvisionner dans une partie de Marchand,
  - Sur l'axe Bocozelle, c'est 10% de la production,
  - Sur l'axe Verrettes, c'est 9% de la production.
- Pour l'accès, les tronçons conduisant à Déseaux et au Bourg de Petite Rivière ne sont pas asphaltés.
- Pour l'espace, la disponibilité immédiate n'est pas assurée ; dans certains cas, il faudra peut être acheter, et trouver un hectare d'un seul tenant n'est pas évident. La situation est différente à Déseaux et L'Estère où des usines ont déjà existé.
- Pour la sécurité,
  - les installations de l'État ont déjà subi des actes de vandalisme au moment des troubles politiques à L'Estère et à Déseaux ;
  - avec les risques d'inondations, la production rizicole de Bocozelle peut être menacée.
- Pour le partenariat, à L'Estère et dans l'axe Pont Sondé-Verrettes, on trouve aussi bien des institutions financières que des points de vente de « Agro Services ». Dans les autres cas, on a ou bien une institution financière ou bien des installations de « Agro Services ». Déseaux est plutôt isolé.

En définitive, compte tenant du fait qu'il y a toujours un peu d'arbitraire dans ce genre d'approche, les sites de L'Estère et de la zone du Carrefour Pèy nous apparaissent aussi valables l'un que l'autre.

5.4 Coûts d'implantation et d'opération

Afin de réaliser une analyse de rentabilité et de sensibilité, il est nécessaire de définir les coûts d'investissement et d'opération pour les différents scénarios établis. Rappelons que ces scénarios portent essentiellement sur la taille des infrastructures mises en place. Pour l'échelle d'opération et les variations qui pourraient survenir, une analyse sommaire de sensibilité sera effectuée.

5.4.1 Coûts des investissements

Les investissements vont se composer, outre les coûts de terrain et d'aménagement, des coûts inhérents à l'achat, la livraison, à l'installation et au démarrage des équipements nécessaires à l'élaboration de l'usine de décorticage. Les coûts d'investissement typiques liés aux principaux équipements sont présentés au **Tableau 5.3** qui suit. Ces coûts sont basés sur soumission provenant de Thaïlande et il peut y avoir de grandes différences avec d'autres fabricants.

Tableau 5.3 Coûts d'investissements typiques pour les équipements pour les différentes tailles d'unités industrielles ($US) :

Paramètre	175-200 T/jour	90-100 T/jour	10-20 T/jour
Balance de réception	26 500	26 500	26 500
Pré-nettoyeur	14 500	14 500	10 000
Séchoir à recirculation (typique)	380 000	185 000	35 000
Décortiqueuse à rouleaux de caoutchouc	14 500 x 5	14 500 x 3	14 500
Séparateur à paddy	20 000	20 000	12 000
Épierreuse	12 000	12 000	9 000
Blanchisseuses	19 500	19 500	12 000
Polisseuse	21 000	19 500	15 000
Trieuse	5 500 x 4	5 500 x 2	5 500
Balances / ensacheuses	10 500 + 11 000	10 500 + 11 000	10 500

Les principales hypothèses de travail sont les suivantes :

- le prix des équipements est basé sur les évaluations budgétaires sommaires reçues pour la fourniture des équipements. Les soumissions reçues donnent des coûts très variables en fonction de la source des équipements (notamment Chine et Thailande). Nous avons sommairement évalué la qualité des équipements chinois, beaucoup moins coûteux, qui nous sont apparus de qualité suffisante. Ce sont ces équipements qui ont servi à l'évaluation de la rentabilité. Une provision pour pièces de rechange plus importante sera cependant considérée afin de tenir compte des éventuels besoins en réparations;
- les modèles suivis seront tels que présenté :
  - une grande usine (175-200 T/j) ou
  - deux unités moyennes (2 x 90-100 T/j), ou
  - une unité moyenne et plusieurs petites unités (90-100 T/j + 6 x 10-20 T/j);
- Pour l'analyse, les équipements seront traités en un seul bloc pour les capacités prévues :
  - Pour une unité de 175-200 T/jour, on considérera un coût d'équipement de 300 000 $US;
  - pour 90-100 T/jour, on considérera un coût d'équipement de 150 000 $US
  - et pour 10-20 T/jour, on considérera un coût d'équipement de 40 000 $US.

  Ces coûts sont définis sans stockage ni unités de séchage à air forcé. Les coûts des infrastructures de stockage et de séchage devront être considérés en sus de ces montants;

- Le coût de transport des équipements est d'environ 10 000 $ à partir le leur point de fabrication pour les unités grandes ou moyenne et de 8 000 $ pour la petite;
- Un groupe électrogène de 350 kW peut être rendu disponible pour 35 000 $, plus transport (4 000 $). Il sera cependant requis de raccorder l'usine au réseau EDH via un transformateur de capacité suffisante;
- Les frais de montage de l'usine et de formation des utilisateurs sont d'environ 25 000 $ et comprennent le salaire de deux ingénieurs, leurs déplacements, leur logement et per diem pour une période de deux mois. Il sera également nécessaire de recruter du personnel sur place pour la construction. Ce personnel représentera environ 25 000 $ supplémentaires (maçon, ferblantier, soudeur, électricien,…);
- Pour la mise en place de l'usine, un bâtiment sur plate-forme bétonnée avec bâtiment doit être disponible : dimensions de 26 x 4 m x 7 m haut (unité de 100 T/j) et de 14 x 4 m x 4,8 m (unité de 20 T/j);

En plus des équipements de transformation, il sera nécessaire de pourvoir aux besoins besoins de base de l'usine. Il sera donc nécessaire de compter sur des espaces suffisants avec bâtiments, des entrepôts et des accès adéquats pour les opérations prévues, ainsi que d'un apport énergétique et de services pour le procédé et les activités commerciales. Les besoins vont évidemment être différents en fonction de l'importance des infrastructures. Par exemple, pour une unité de 175-200 T/jour, il sera nécessaire de compter sur des bâtiments de 200 + 2 500 m^2 sur environ un hectare de terrain alors que des bâtiments de 100 + 250 m^2 sur un terrain de 2 500 m^2 pourront suffire pour une petite unité de 10-20 T/jour. Dans tous les cas, il sera requis de sécuriser le site au moyen d'une clôture ou d'une enceinte murée.

Une usine de décorticage a besoin d'énergie pour actionner la machinerie, faire fonctionner les moteurs ainsi que d'infrastructures pour réceptionner la matière première, abriter les opérations et entreposer les produits finis et les emballages. Les principaux besoins vont se regrouper autour de la fourniture d'un groupe électrogène pour actionner les moteurs électriques muni d'un réservoir permettant une autonomie suffisante.

Le **Tableau 5.4** reprend les principaux items liés aux infrastructures et propose des coûts budgétaires pour leur mise en place.

Les principales hypothèses de travail sont les suivantes :

- le terrain prévu permet l'installation des bâtiments et des équipements, l'espace pour la circulation et éventuellement, l'accroissement de la capacité;
- les sites sont aménagés (nivelés et protégés des inondations), munis d'un accès facile aux voies d'évacuation et sécurisés par une clôture ou un mur;
- un entrepôt sec (en sacs) permet de conserver environ une semaine de production (1 000 T, 500 T et 100 T);
- un groupe électrogène avec réservoir de diesel fonctionnel (400 kW, 350 kW, 150 kW);
- l'usine est reliée au réseau électrique;
- un forage alimente l'usine en eau potable et un système de traitement des eaux usées est prévu pour le personnel en place;
- les installations de séchoir et de réservoir à combustible pour le séchage ne sont pas inclus dans les calculs;
- un stock de pièces de rechange est prévu pour les équipements clés;

Tableau 5.4 Coûts d'investissements en services, terrains et dépendances pour les différentes tailles d'unités industrielles ($US)

Paramètre	175-200 T/jour	90-100 T/jour	10-20 T/jour
Terrain[5]	10.000	10.000	2 500
Aménagements / accès	50 000 $?	50 000 $?	12 500 $?
Sécurisation du site (clôture / mur)	24 000 $	24 000 $	12 000 $
Bâtiments pour l'usine	60 000 $ (200 m^2)	45 000 $ (150 m^2)	30 000 (100 m^2)
Entrepôt sec	200 000 $ (2 500 m^2)	96 000 $ (1 200 m^2)	20 000 $ (250 m^2)
Groupe électrogène	**40 000 $ (450 kVA)**	**35 000 $ (350 kVA)**	**20 000 $ (150 kVA)**
Raccord au réseau électrique (transformateur et socle)	25 000 $?	25 000 $?	15 000 $?
Distribution électrique	40 000 $?	35 000 $?	15 000 $
Forage et station de pompage	10 000 $?	10 000 $?	5 000 $?
Traitement des eaux usées	50 000 $?	50 000 $?	25 000 $?
Chaîne de décorticage du paddy (réception, manutention, nettoyage, décorticage, séparation, épierrage, blanchissage, polissage, triage, dépoussiérage, balance, ensachage)+ stockage	300 000 $ + 180 000 $	150 000 $ + 90 000 $	70 000 $ + 10 000 $
Matériel d'assemblage et pièces de rechange	75 000 $	37 500 $	10 000 $
Installation des équipements, démarrage et formation de base	25 000 $	25 000 $	18 000 $
Matériel de manutention et de transport	40 000 $ 2 chariots	20 000 $ 1 chariot	1 000 $ 2 transpalettes
Transport du matériel et groupe	18 000 $	14 000 $	8 000 $
Équipements de laboratoire	5 000 $	5 000 $	2 000 $
Ligne de briquettes (transport inclus)	16 000 $	13 200 $	----
TOTAL	1 168 000 $	734 700 $	276 000 $

5.4.2 Coûts de fonctionnement

Une fois mise en place au moyen des coûts d'investissement, l'infrastructure de l'usine reposera sur des coûts d'opération et de fonctionnement qui seront nécessaires à la conduite des activités de l'usine. On les répertorie en coûts fixes, coûts variables et coûts de personnel. Ces coûts sont décrits plus en détail dans les sections qui suivent.

5.4.2.1 Coûts fixes

Les coûts fixes sont les coûts qui ne varieront pas, peu importe le volume de paddy qui sera traité. Ce type de coût inclut généralement les paiements sur les immobilisations, les taxes, les assurances, les frais d'intérêts, l'amortissement des équipements / infrastructures, l'entretien / la réparation des équipements et infrastructures, la publicité, etc… Les salaires de l'administration, de la direction et de certains services essentiels, qui font partie de ce groupe sont traités séparément dans une section suivante. Le **Tableau 5.5** présente les coûts fixes d'opération.

[5]) 1 ha pour les grande et moyenne unité et 2.500 mètres carrés pour la petite.

Tableau 5.5 Coûts fixes d'opération (hors intérêt) pour les différentes tailles d'unités industrielles

Paramètre	175-200 T/j	90-100 T/j	10-20 T/j
Assurances	29 000 $	18 125 $	6 835 $
Entretien / réparation des infrastructures	33 900 $	24 250 $	9 675 $
Entretien / réparation des équipements	120 000 $	60 000 $	20 000 $
Publicité / marketing	50 000 $	50 000 $	10 000 $
TOTAL			

Les principales hypothèses de travail sont les suivantes :

- le paiement du capital est prévu avec remboursement sur 5 ans. Les intérêts prévus sont de 12%. Application du taux sur 70% du montant;
- les assurances comptent pour 2,5% de la valeur des investissements;
- les infrastructures sont amorties sur 25 ans, les équipements lourds / fixes sur 10 ans et les équipements « mobiles », sur 5 ans;
- un pourcentage de 5% est prévu pour l'entretien et les réparations des infrastructures (sur leur valeur) et de 25% pour l'entretien et la réparation des équipements (sur leur valeur);
- un budget annuel de 50 000 $ est prévu pour le marketing des produits;

5.4.2.2 Coûts variables

Les coûts varaiables sont ceux qui seront directement reliés à un niveau de production. Parmi les principaux coûts variables, on va considérer les intrants (dans ce cas, l'achat du paddy), l'énergie (électricité et fuel - pour le séchoir et le groupe), les pièces de rechange, les coûts de transport, les coûts d'emballage, etc… Les salaires des opérateurs qui font partie de ce groupe sont traités séparément à la section suivante. Le **Tableau 5.6** présente les principaux coûts variables.

Tableau 5.6 Quantitatifs pour le fonctionnement (coûts variables) pour les différentes tailles d'unités industrielles

Paramètre	175-200 T/j	90-100 T/j	10-20 T/j
Achat de paddy [1]	55 000 T	27 500 T	5 000 T
Électricité	1 050 000 kWh	900 000 kWh	360 000 kWh
Carburant[2]	175 000 L	150 000 L	60 000 L
Transports[3]	2 000 000 $	1 000 000 $	182 500 $
Emballages[4]	900 000 $	450 000 $	82 000

1 On considèrera 30% de riz supérieur et 70% de riz ordinaire
2 Estimation à 50 L/h pour un diesel de 350 kVA, autres consommations au prorata.
3 Estimation à (***1)*** 2 GH/kg pour le riz blanc. (Réf. Consortium, 2005), taux de change à 40 GH/$US
4 Estimation pour 35% en 50 kg; 21% en 25 kg; 13% en 12,5 kg; 12,5% en 5 kg et 18,5% en 2 kg

Les principales hypothèses de travail sont les suivantes :

- le paddy est considéré acheté à 690 $ et 522 $ la tonne pour respectivement du paddy supérieur ou ordinaire. Pour l'accroissement annuel du coût, on considérera un accroissement de 2% par an;
- l'électricité sera probablement toute produite à partir du groupe. Le coût de diesel considéré est de 2,50 $/gallon; Si le réseau était disponible, on pourra considérer une consommation d'environ 25% de la consommation totale de l'usine, les 75% étant fournis par le groupe.
- les emballages seront comptabilisés à 0,45 $/sac 50 kg, 0,40 $/sac 25 kg, 0,30 $/sac 12,5 kg, 0,25 $/sac 5 kg (polypropylène) et 0,10 $/sac 2 kg (plastique, imprimé);

5.4.3 Coûts du personnel

Nous avons volontairement traité séparément les coûts de personnel. Il s'agit des coûts des équipes requises en fonction de la taille de l'usine : directeur général, ingénieur d'usine, ingénieur de procédé, responsable financier, responsable commercial, personnel d'atelier, opérateurs / surveillants, aide opérateurs / manœuvres,… Le **Tableau 5.7** présente ces coûts, liés à a main d'œuvre.

Tableau 5.7 Coûts du personnel pour les différentes tailles d'unités industrielles ($US/an)

Paramètre	175-200 T/j	90-100 T/j	10-20 T/j
Direction générale	60 000	60 000	35 000
Direction financière et administrative	50 000	40 000	---
Direction des approvisionnements	80 000	60 000	---
Direction de la production	20 000	20 000	10 000
- équipe de production	30 000	15 000	2 000
- équipe de stockage	20 000	10 000	---
- équipe d'entretien	15 000	15 000	7 500
Direction des ventes	50 000	30 000	---
TOTAL	**325 000**	**250 000**	**54 500**

Les principales hypothèses de travail sont les suivantes :

- les salaires incluent le traitement, les vacances, les taxes et impôts qui seraient dûs;

5.4.4 Coût total du projet

Le coût total du projet d'usine se décompose en coûts des investissements fixes (terrain, constructions, équipements et matériels,….) et en fonds de roulement (FDR). Le FDR est constitué du montant nécessaire au fonctionnement de l'usine durant trois mois : les coûts variables, les coûts fixes (assurances, publicité, entretien et réparation, personnel, etc. Le **Tableau 5.8** présente les coûts pour les trois (3) types d'usines : grande, moyenne, moyenne avec unités satellites.

Tableau 5.8 Coût total du projet ($US)

Paramètre	Type d'unité		
	Grande	Moyenne	Petite
Investissements fixes :			
Terrain	10 000	10 000	2 500
Équipements et matériels	1 158 000	724 700	273 500
Total investissements fixes	**1 168 000**	**734 700**	**276 000**
Fonds de roulement (FDR) :			
FDR pour coûts variables	8 379 000	4 200 000	762 500
FDR pour personnel	81 250	62 500	13 625
FDR pour autres coûts fixes	83 225	54 400	18 000
Total FDR	**8 543 475**	**4 316 900**	**794 125**
Total coût projet	**9 711 475**	**5 051 600**	**1 070 125**

Sources : Tableaux 5.4, 5.5, 5.6, 5.7

5.4.5 Produits d'exploitation et prix de vente

Les produits à mettre sur le marché sont présentés à la **Figure 4.1**. Les revenus des activités vont considérer les produits considérés au **Tableau 5.9**.

Tableau 5.9 Production des unités de décorticage (Moyenne en T pour Années 1 à 5)

Produit	175-200 T/j	90-100 T/j	10-20 T/j
Riz blanchi – supérieur			
- entier	10 800	5 400	975
- brisures et fines	1 200	600	125
Riz blanchi – ordinaire			
- entier	25 200	12 600	2 275
- brisures et fines	2 800	1 400	275
Son	4 000	2 000	350
Balles : combustible solide	11 000	5 500	1 000*
TOTAL	**55 000**	**27 500**	**5 000***

Les petites unités ne seront pas équipées de presses pour les balles de riz pour la fabrication de combustible solide.

Les principales hypothèses de travail sont les suivantes :

- la production de l'usine de 175-200 T/j sera de 55 000 T/an, celle de 90-100 T/j de 27 500 T/an et celle de 10-20 T/j de 5 000 T/an;
- le paddy sera décortiqué avec une efficacité moyenne de 72% (39 600 T) pour atteindre 75% (41 250 T) à la fin de la seconde année d'exploitation, et ce, pour tous les types de paddy. Toutefois, pour des fins de calculs, on a travaillé avec un taux de 73% pour toute la durée du projet. Le taux de brisures est considéré à 15% au départ (5 940 T) pour atteindre 10% (4 125 T) à la fin de la seconde année et 5% (2 060 T) à la fin de la quatrième. Le prix de vente du riz sera de 800$/T pour le riz supérieur et le riz ordinaire. On considèrera une proportion de 30% riz supérieur et 70% de riz ordinaire. Le prix des brisures et fines est considéré à 50% du prix du riz entier. Pour l'accroissement annuel du coût, on considérera un accroissement de 5% par an; on maintient le même taux de croissance pour le prix de vente.
- le son sera vendu au prix de 75 $/T. La proportion de son va suivre le rendement à l'usinage, soit 8% au début (4 400 T, 2 200 T et 400 T) et 5% après deux ans (2 750 T, 1 375 T et 250 T);

· le combustible solide sera vendu à un prix compétitif avec le bois de chauffe, soit 20 $/T. Le volume de combustible sera déterminé sur la base d'une production de 20% de balle de riz au moment du décorticage, récupérée à environ 90% (10 000 T et 5 000 T). Les petites unités ne seront pas équipées de telles presses, au moins au début;

5.5 Établissement de la rentabilité des activités et étude de scénarios

Cette section présente une appréciation du niveau attendu de rendement financier des différents scénarios proposés. L'analyse tient compte de certains critères qui sont détaillés à la **Section 5.5.1**. L'analyse permettra de comparer les différents scénarios retenus et de déterminer celui qui aura le plus de chances de réussite, au niveau financier.

5.5.1 Synthèse des hypothèses retenues

À ce stade, il est utile de présenter en synthèse les principales hypothèses fondamentales retenues :

- tout ce qui rentre dans les usines est récupéré en produits : riz entier, brisures, son, balles;
- respectivement, les unités grande, moyenne et petite ont une capacité annuelle de transformation de 55 000, 27 500 et 5 000 tonnes métriques : sur une base de 250 jours par an;
- à la première année toutes les unités opèrent à 65% de la capacité installée. Cette dernière augmente annuellement de 20% jusqu'à atteindre la vitesse de croisière à la quatrième année;
- un rendement moyen à l'usinage est de 73%;
- un prix de vente de 800 $US/T, une moyenne pondérée des prix des différents produits qui seront mis sur le marché;
- un taux annuel de croissance des coûts et des prix de vente de 5%;
- un prix d'achat paddy de US $690 et $552 la tonne pour les riz supérieur et ordinaire respectivement (ce sont des prix médians collectés en 2008-2009);
- un financement bancaire de 70% à un taux d'intérêt annuel de 12% (taux moyen sur les prêts en dollars américains);
- une maturité du prêt de cinq (5) ans y compris période de grâce;
- des projections sur une période de 10 ans.

5.5.2 Critères d'analyse

Pour les besoins de l'analyse de rentabilité, il est proposé certains critères de comparaison qui sont reconnus, de manière générale, pour caractériser ces analyses. En plus d'établir des bilans (budget de caisse) avec évolution des liquidités, les principaux critères que nous retenons sont :

· la valeur actualisée (VAN),
· le taux de rendement interne (TRI),
· le point mort ou « break even point» (PM),
· le délai de récupération du capital investi (DRC).

5.5.3 Analyse de la rentabilité des scénarios

Les bilans (budget de caisse et compte d'exploitation) tirés des analyses de rentabilité sont présentés en annexe à ce rapport. Toutefois, le **Tableau 5.10** présente et compare les résultats obtenus pour les principaux critères et pour les différents scénarios retenus.

Tableau 5.10 Principaux résultats obtenus des analyses de rentabilité

	Unité		
Paramètre	**Grande**	**Moyenne**	**Petite**
VAN ($US)	26 millions	12 millions	1,2 million
TRI (%)	98	93	55
PM (tonnes)	7 700	4 600	2 700
DRC (années)	2	2	4

Source : Élaboration propre

Sur la base des hypothèses retenues, les trois unités sont rentables et commencent à dégager des bénéfices dès la première année (voir les comptes d'exploitation présentés en annexe). Les trois unités sont en mesure de supporter le taux d'intérêt maximum (16%) considéré par les banques sur les prêts en $US.

À la fin de la première année, la grande unité accuserait un bénéfice avant impôts de 5,3 millions $US; la moyenne, 2,5 millions $US; et la petite, 100 000 $US. Toutes les trois seront en mesure de faire face aux services de leurs dettes respectives (voir budgets de caisse présentés en annexe). Toutefois, la plus petite unité aura un déficit de caisse à la fin de la première année.

5.6 Analyse de sensibilité sur les volumes et les coûts

Cette section présente une appréciation des effets prospectifs sur la rentabilité advenant des variations pour certains paramètres jugés sensibles pour la conduite du projet. L'analyse tient compte de certaines variations qui sont potentiellement accessibles, et en particulier des variations dans les volumes de paddy disponible et traités, dans le prix d'achat du paddy ou dans le prix de vente du riz blanc. L'analyse produite permettra de valider l'effet des différents paramètres sur le niveau de rentabilité et ainsi de déterminer les paramètres qui seront les plus sensibles et donc ceux qui devront faire l'objet d'une attention particulière par les investisseurs et les opérateurs de l'usine.

5.6.1 Scénarios pour l'analyse de sensibilité

Pour les analyses de sensibilité, voici les paramètres que nous prévoyons utiliser pour créer des scénarios :

- accroissement de 10% du coût des investissements fixes : ce paramètre est utilisé notamment pour compenser pour un délai dans le calendrier de réalisation du projet (A);
- accroissement de 10% du prix d'achat du paddy : comme les cours du riz sont fluctuants sur les marchés mondiaux, on voudra connaître l'effet d'une hausse du coût des matières premières (B);
- réduction de 10% du prix de vente du riz : il s'agit d'une simulation pour connaître l'effet d'une guerre de prix par rapport aux actuels riz importés présents sur les marchés haïtiens (C);
- accroissement de 10% des coûts variables de production (autres que paddy) et des coûts de personnel : les premiers temps, la conduite de l'usine sera probablement plus difficile et cette simulation permettra d'évaluer l'impact d'un manque d'efficacité dans les opérations (D);
- réduction de 10% du volume de paddy traité : cette simulation est le cas de figure qui pourra arriver au début des opérations, par manque de matière première (E).

5.6.2 Résultats des analyses de sensibilité

Les comptes d'exploitation tirés des analyses de sensibilité sont présentés en annexe à ce rapport. Le **Tableau 5.11** présente et compare les résultats obtenus pour les scénarios retenus.

Tableau 5.11 Principaux résultats obtenus des analyses de sensibilité

Paramètres	Unité		
	Grande	Moyenne	Petite
Augmentation investissements fixes de 10%	VAN : 25,7 millions $US TRI : 97% PM : 7 900 T DRC : 2 ans	VAN : 12,4 millions $US TRI : 91,5% PM : 4 700 T DRC : 2 ans	VAN : 1,1 millions $US TRI : 53,5% PM : 2 750 T DRC : 4 ans
Augmentation prix d'achat paddy de 10%[6]	VAN : 18 millions $US TRI : 76% PM : 11 400 T DRC : 2,5 ans	VAN : 8,4 millions $US TRI : 72% PM : 6 800 T DRC : 3 ans	VAN : 0,4 millions $US TRI : 36% PM : 3 800 T DRC : 6 ans
Réduction de 10% du prix de vente du riz	VAN : 15,6 millions $US TRI : 73,6% PM : 12 300 T DRC : 3 ans	VAN : 7,3 millions $US TRI : 69% PM : 7 400 T DRC : 3 ans	VAN : 0,25 millions $US TRI : 31% PM : 4 300 T DRC : 8,5 ans
Augmentation de 10%[7] des autres coûts variables et des coûts du personnel	VAN : 25 millions $US TRI : 96,6% PM : 8 000 T DRC : 2 ans	VAN : 12 millions $US TRI : 91% PM : 4 800 T DRC : 2 ans	VAN : 0,9 millions $US TRI : 47% PM : 3 000 T DRC : 5 ans
Réduction de 10%[8] du volume de paddy traité	VAN : 23 millions $US TRI : 96,5% PM : 7 500 T DRC : 2 ans	VAN : 10,6 millions $US TRI : 85% PM : 6 500 T DRC : 2,5 ans	VAN : 0,9 millions $US TRI : 51% PM : 2 670 T DRC : 4 ans

Source : Élaboration propre

La rentabilité des trois unités est significativement sensible à une augmentation du prix du paddy et à la réduction du prix de vente du riz. Toutefois, dans tous les cas, les niveaux de variations testés ne menacent en rien la rentabilité de ces entreprises.

[6]) Une augmentation du prix du paddy de 10% entraine automatiquement une augmentation des besoins en FDR pour la grande unité de 764 750 $ (9 310 000 $ – 8 543 475 $), soit de 9%; pour l'unité moyenne de 372 000 $ (4 688 775 $ – 4 316 775 $), soit de 8%; et pour la petite unité de 31 250 $ (862 875 $ – 831 625 $), soit 4%.

[7]) Une augmentation de 10% des coûts variables (autres que paddy) et des coûts du personnel entraine une augmentation des besoins en FDR pour la grande unité de 86 000 $ (8 629 475 $ - 8 543 475 $), soit de 1%; pour l'unité moyenne de 34 375 $ (4 351 275 $ – 4 316 900 $), soit 1%; et pour la petite unité de 28 750 $ (822 875 $ – 794 125 $), soit 4%.

[8]) Une réduction de 10% du volume de paddy traité entraine une baisse des besoins en FDR pour la grande unité de 754 000 $ (8 543 475 $ - 7 789 475 $, soit de 9%; pour l'unité moyenne de 504 400 $ (4 316 900 $ – 3 812 500 $), soit 12%; et pour la petite unité de 76 250 $ (794 125 $- 717 875 $), soit 10%.

6 DISCUSSION DES PRINCIPAUX RÉSULTATS DE L'ÉTUDE ET ÉLABORATION DE RECOMMANDATIONS POUR UNE ÉVENTUELLE MISE EN PLACE

Une première constatation qui est d'importance, est que pour les conditions posées, le projet d'usine de décorticage est un projet qui apparaît économiquement viable : les indicateurs économiques utilisés laissent en effet présager un bon rendement et une bonne rentabilité. Le chiffres avancés permettent même de penser que des activités de séchage à air forcé pourraient être ajoutées, avec un impact significatif sur la rentabilité, mais qui devrait permettre de maintenir cette rentabilité;

L'unité de grande taille montre des chiffres qui sont les plus intéressants parmi les scénarios étudiés. Il est cependant bon de faire remarquer que dans tous les cas, les scénarios ont été bâtis sur la base des quotations les moins chères, qui correspondent à de l'équipement de fabrication chinoise et qui pourrait être moins durable. Une brève analyse préliminaire nous permet cependant de penser que le matériel est suffisamment bien construit. De plus, l'analyse de sensibilité montre qu'un accroissement des coûts d'investissement a un effet réduit sur les paramètres de rentabilité;

Il sera nécessaire d'équiper au complet une usine, depuis la réception du paddy jusqu'au stockage des produits finis, en passant par les opérations de nettoyage, décorticage, emballage, contrôle de qualité. Les hypothèses posées considèrent que tous les systèmes sont à implanter au complet, incluant l'électricité. Il en est de même pour les services d'approvisionnement, d'entretien, de support à la production et de vente;

L'aspect de l'approvisionnement en matière première devra être traité de façon systématique pour s'assurer de la disponibilité en quantité d'un paddy de qualité. À ce point de vue, le partenariat entre les secteurs privé – public tel que proposé devra être exemplaire. La réussite de ce projet dépendra fortement de ce paramètre;

La gestion privée proposée sera un autre facteur clé de réussite. On ne conçoit pas qu'un projet d'une telle envergure soit exécuté par des gens qui ne sont pas ferrés en affaires;

On ne devra pas négliger sous aucun prétexte le niveau de fonds de roulement estimé. Les équipements seraient totalement inutiles sans le niveau de liquidités prévues;

Il est essentiel que l'augmentation de la production de riz dans la Vallée aille de pair avec l'implantation de l'usine. Ceci est particulièrement vrai pour la grande unité dont les besoins en paddy, si le niveau actuel de production demeure, pourraient exercer des pressions à la hausse insoutenables sur les prix du paddy. Les décisions finales devront tenir compte de l'évolution des superficies en riz, des rendements obtenus et des volumes d'eau disponibles pour la production rizicole;

Point important qu'il ne faut pas non plus négliger, la mise en place d'une unité de décorticage devrait agir comme un élément important du développement de la production rizicole. En effet, la procédure proposée intègre un encadrement de la part de techniciens agricoles travaillant pour l'usine et en charge de renforcer les producteurs opérant pour l'usine;

Du point de vue du marketing, il n'est pas exclu que la nouvelle usine puisse considérer des ouvertures à certains importateurs qui pourraient compter parmi ses clients, de manière à éviter une confrontation directe avec eux. Le fait d'utiliser leurs canaux de commercialisation serait même un plus pour l'usine. Ce point fait ressortir toute l'importance de pouvoir maintenir un prix compétitif du riz de l'Artibonite avec le riz importée;

Le niveau de rentabilité du projet d'usine peut intéresser n'importe quel entrepreneur. Trois groupes peuvent déjà être ciblés : les hommes d'affaires déjà établis dans l'Artibonite (Gonaïves, Saint Marc, Liancourt, La Vallée,…), les propriétaires de moulins qui seront probablement les plus affectés ainsi que les membres de la diaspora artibonitienne.

7 RÉFÉRENCES

Bergeret, A., J.F. Cruz et F. Troude, 1989. Étude d'une ligne semi-industrielle d'usinage du riz. Céréales en région chaudes, AUPELF-UREF. pp. 231-240

Bourgeois, 2008.

CNSA, 2009. Haïti - Perspectives sur la sécurité alimentaire. No. 21 : Bulletin de conjoncture. Avril - septembre 2009. 9 pages

Consortium CECI/SOCODEVI/TECSULT, 2006. Rapport diagnostic par filière. Rapport présenté au Programme Intensification Agricole, janvier. 183 pages

Cruz J.-F., 1997. Transformation du riz en Haïti. Modernisation des techniques d'usinage. Volume II. AGRICORP / IRAM Institut de Recherche et d'Applications des Méthodes de Développement. Fonds de Développement Industriel, juin. 34 pages.

FAO, 2009. Rice Market Monitor, vol XII, no. 1, Février. 39 pages

IAI-ISF, 2003. Guide de fabrication d'un décortiqueur à riz. P. Carlier et C. Vanhoolandt : Ingénieurs Assistance International - Ingénieurs Sans Frontières. 30 pages

Jacques, T., 2009. Communication personnelle.

Louissaint, J. et P. Duvivier, 2003.

Comptes d’exploitation prévisionnels

COMPTE D'EXPLOITATION ET BUDGET DE CAISSE

A) GRANDE UNITE

A1. COMPTE D'EXPLOITATION

	ANNEE 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Revenus totaux	28 600 000	36 036 000	45 405 360	50 935 500	53 482 275	56 156 389	58 964 208	61 912 419	65 008 040	68 258 442
Couts variables totaux	21 807 500	27 477 450	34 621 587	38 838 319	40 780 235	42 819 246	44 960 209	47 208 219	49 568 630	52 047 062
Benefices bruts	***6 792 500***	***8 558 550***	***10 783 773***	***12 097 181***	***12 702 040***	***13 337 142***	***14 003 999***	***14 704 199***	***15 439 409***	***16 211 380***
Couts Fixes										
Amortissements	104 850	104 850	104 850	104 850	104 850	80 850	80 850	80 850	80 850	80 850
Interets	815 764	649 958	484 153	318 347	152 541	0	0	0	0	0
Autres depenses fixes	557 900	585 795	615 085	645 839	678 131	712 037	747 639	785 021	824 272	865 486
Total couts fixes	***1 478 514***	***1 340 603***	***1 204 087***	***1 069 036***	***935 522***	***792 887***	***828 489***	***865 871***	***905 122***	***946 336***
Benefices avant impot	**5 313 986**	**7 217 947**	**9 579 686**	**11 028 145**	**11 766 518**	**12 544 255**	**13 175 510**	**13 838 328**	**14 534 287**	**15 265 044**
Benefices cumules avant impot	**5 313 986**	**12 531 933**	**22 111 619**	**33 139 764**	**44 906 282**	**57 450 537**	**70 626 047**	**84 464 375**	**98 998 662**	**114 263 706**

A2.BUDGET DE CAISSE AVANT IMPOT ET PAIEMENT DE DIVIDEND

	ANNEE 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Recettes											
Recettes provenant des ventes		28 600 000	36 036 000	45 405 360	50 935 500	53 482 275	56 156 389	58 964 208	61 912 419	65 008 040	68 258 442
Fonds propres	2 913 443	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emprunt	6 798 033	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total des recettes	9 711 476	28 600 000	36 036 000	45 405 360	50 935 500	53 482 275	56 156 389	58 964 208	61 912 419	65 008 040	68 258 442
Débours											
Dépenses opérationnelles Cash		22222400	28026065	35189825	39456507	41445632	43517913	45693809	47978499	50377424	52896296
Intérêts		815764	649958	484153	318347	152541	0	0	0	0	0
Acquisitions d'immobilisations	1168000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Remboursement d'emprunt	0	1381714	1381714	1381714	1381714	1271177	0	0	0	0	0
Total Débours	1168000	24419878	30057737	37055692	41156568	42869350	43517913	45693809	47978499	50377424	52896296
Excédent ou (déficit) de l'encaisse	8 543 476	4 180 122	5 978 263	8 349 668	9 778 932	10 612 925	12 638 476	13 270 399	13 933 920	14 630 616	15 362 146
Solde de l'encaisse au début - av. emprunt	0	8 543 476	12 723 598	18 701 861	27 051 529	36 830 461	47 443 386	60 081 862	73 352 261	87 286 181	101 916 796
Encaisse fin exercice	8 543 476	12 723 598	18 701 861	27 051 529	36 830 461	47 443 386	60 081 862	73 352 261	87 286 181	101 916 796	117 278 942
Solde de l'encaisse à la	8 543 476	12723598	18701861	27051529	36830461	47443386	60081862	73352261	87286181	101916796	117278942

B) MOYENNE UNITE

B1. COMPTE D'EXPLOITATION

	ANNEE 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Revenus totaux	14 280 000	17 992 800	22 670 928	25 467 750	26 741 138	28 078 194	29 482 104	30 956 209	32 504 020	34 129 221
Couts variables totaux	10 888 500	13 719 510	17 286 583	19 419 159	20 390 117	21 409 623	22 480 104	23 604 110	24 784 315	26 023 531
Benefices bruts	***3 391 500***	***4 273 290***	***5 384 345***	***6 048 591***	***6 351 020***	***6 668 571***	***7 002 000***	***7 352 100***	***7 719 705***	***8 105 690***
Couts Fixes										
Amortissements	61 970	61 970	61 970	61 970	61 970	49 470	49 470	49 470	49 470	49 470
Interets	424 334	338 088	251 841	165 594	79 347	0	0	0	0	0
Autres depenses fixes	402 375	422 494	443 618	465 799	489 089	513 544	539 221	566 182	594 491	624 216
Total couts fixes	***888 679***	***822 551***	***757 429***	***693 363***	***630 406***	***563 014***	***588 691***	***615 652***	***643 961***	***673 686***
Benefices avant impot	**2 502 821**	**3 450 739**	**4 626 916**	**5 355 227**	**5 720 614**	**6 105 557**	**6 413 309**	**6 736 448**	**7 075 744**	**7 432 004**
Benefices cumules avant impot	**2 502 821**	**5 953 559**	**10 580 476**	**15 935 703**	**21 656 317**	**27 761 874**	**34 175 183**	**40 911 630**	**47 987 374**	**55 419 378**

B2.BUDGET DE CAISSE AVANT IMPOT ET PAIEMENT DE DIVIDENDES

	ANNEE 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Recettes											
Recettes provenant des ventes	0	14065800	17937108	22600756	25425798	26722037	28058139	29461045	30934098	32480803	34104843
Fonds propres	1515480	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emprunt	3536120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total des recettes	5051600	14065800	17937108	22600756	25425798	26722037	28058139	29461045	30934098	32480803	34104843
Débours											
Dépenses opérationnelles Cash	0	11219475	14123440	17706810	19870975	20872840	21916482	23012306	24162921	25371067	26639621
Intérêts	0	424334	338088	251841	165594	79347	0	0	0	0	0
Acquisitions d'immobilisations	734700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Remboursement d'emprunt	0	718724	718724	718724	718724	661226	0	0	0	0	0
Total Débours	734700	12362533	15180252	18677375	20755293	21613413	21916482	23012306	24162921	25371067	26639621
Excédent ou (déficit) de l'encaisse	4316900	1703267	2756856	3923381	4670505	5108624	6141657	6448739	6771177	7109736	7465222
Solde de l'encaisse au début - av. emprunt	0	4316900	6020167	8777023	12700404	17370909	22479533	28621190	35069929	41841106	48950842
Encaisse fin exercice	4316900	6020167	8777023	12700404	17370909	22479533	28621190	35069929	41841106	48950842	56416064
Solde de l'encaisse à la fin de l'exercice	4316900	6020167	8777023	12700404	17370909	22479533	28621190	35069929	41841106	48950842	56416064

C) PETITE UNITE

C1. COMPTE D'EXPLOITATION

	ANNEE 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Revenus totaux	2 600 000	3 276 000	4 127 760	4 630 500	4 862 025	5 105 126	5 360 383	5 628 402	5 909 822	6 205 313
Couts variables totaux	1 982 500	2 497 950	3 147 417	3 530 756	3 707 294	3 892 659	4 087 292	4 291 656	4 506 239	4 731 551
Benefices bruts	***617 500***	***778 050***	***980 343***	***1 099 744***	***1 154 731***	***1 212 467***	***1 273 091***	***1 336 745***	***1 403 583***	***1 473 762***
Couts Fixes										
Amortissements	21 925	21 925	21 925	21 925	21 925	19 325	19 325	19 325	19 325	19 325
Interets	93 041	74 130	55 219	36 308	17 398	0	0	0	0	0
Autres depenses fixes	402 375	422 494	443 618	465 799	489 089	513 544	539 221	566 182	594 491	624 216
Total couts fixes	***517 341***	***518 549***	***520 763***	***524 033***	***528 412***	***532 869***	***558 546***	***585 507***	***613 816***	***643 541***
Benefices avant impot	**100 160**	**259 501**	**459 580**	**575 711**	**626 319**	**679 599**	**714 545**	**751 238**	**789 767**	**830 221**
Benefices cumules avant impot	**100 160**	**359 661**	**819 241**	**1 394 952**	**2 021 271**	**2 700 870**	**3 415 415**	**4 166 653**	**4 956 419**	**5 786 641**

C2.BUDGET DE CAISSE AVANT IMPOT ET PAIEMENT DE DIVIDENDES

	ANNEE 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Recettes											
Recettes provenant des ventes	0	2561000	3265860	4114984	4622959	4858552	5101480	5356554	5624381	5905600	6200880
Fonds propres	332288	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emprunt	775338	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total des recettes	1107626	2561000	3265860	4114984	4622959	4858552	5101480	5356554	5624381	5905600	6200880
Débours											
Dépenses opérationnelles Cash		2371875	2917064	3586777	3994042	4195226	4404987	4625236	4856498	5099323	5354289
Intérêts		93041	74130	55219	36308	17398	0	0	0	0	0
Acquisitions d'immobilisations	276000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Remboursement d'emprunt		157589	157589	157589	157589	144982	0	0	0	0	0
Total Débours	276000	2622505	3148783	3799585	4187939	4357606	4404987	4625236	4856498	5099323	5354289
Excédent ou (déficit) de l'encaisse	831626	-61505	117077	315399	435020	500946	696493	731318	767883	806277	846591
Solde de l'encaisse au début - av. emp	0	831626	770121	887198	1202597	1637617	2138563	2835056	3566374	4334257	5140534
Encaisse fin exercice	831626	770121	887198	1202597	1637617	2138563	2835056	3566374	4334257	5140534	5987125
Solde de l'encaisse à la fin de l'exerc	831626	770121	887198	1202597	1637617	2138563	2835056	3566374	4334257	5140534	5987125

Analyses de sensibilité

A. GRANDE UNITE

A1. Augmentation de 10% cout des investissements fixes

	ANNEE 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Revenus totaux	28 600 000	36 036 000	45 405 360	50 935 500	53 482 275	56 156 389	58 964 208	61 912 419	65 008 040	68 258 442
Coûts variables totaux	21 807 500	27 477 450	34 621 587	38 838 319	40 780 235	42 819 246	44 960 209	47 208 219	49 568 630	52 047 062
Benefices bruts	***6 792 500***	***8 558 550***	***10 783 773***	***12 097 181***	***12 702 040***	***13 337 142***	***14 003 999***	***14 704 199***	***15 439 409***	***16 211 380***
Couts Fixes										
- Amortissements	114 950	114 950	114 950	114 950	114 950	88 950	88 950	88 950	88 950	88 950
- Intérêts	825 424	657 655	489 886	322 117	154 348	0	0	0	0	0
- Autres dépenses fixes	557 900	585 795	615 085	645 839	678 131	712 037	747 639	785 021	824 272	865 486
Total des couts fixes	***1 498 274***	***1 358 400***	***1 219 920***	***1 082 906***	***947 428***	***800 987***	***836 589***	***873 971***	***913 222***	***954 436***
Bénéfice avant impôt	**5 294 226**	**7 200 150**	**9 563 853**	**11 014 276**	**11 754 612**	**12 536 155**	**13 167 410**	**13 830 228**	**14 526 187**	**15 256 944**
Bénéfices cumulés avant impôt	**5 294 226**	**12 494 376**	**22 058 229**	**33 072 504**	**44 827 116**	**57 363 271**	**70 530 681**	**84 360 909**	**98 887 096**	**114 144 040**

A2. Augmentation de 10% cout d'achat paddy

	ANNEE 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Revenus totaux	28 600 000	36 036 000	45 405 360	50 935 500	53 482 275	56 156 389	58 964 208	61 912 419	65 008 040	68 258 442
Coûts variables totaux	23 773 750	29 954 925	37 743 206	42 340 134	44 457 141	46 679 998	49 013 998	51 464 698	54 037 933	56 739 829
Benefices bruts	***4 826 250***	***6 081 075***	***7 662 155***	***8 595 366***	***9 025 134***	***9 476 391***	***9 950 210***	***10 447 721***	***10 970 107***	***11 518 612***
Couts Fixes										
- Amortissements	104 850	104 850	104 850	104 850	104 850	80 850	80 850	80 850	80 850	80 850
- Intérêts	880 152	701 259	522 367	343 474	164 581	0	0	0	0	0
- Autres dépenses fixes	557 900	585 795	615 085	645 839	678 131	712 037	747 639	785 021	824 272	865 486
Total des couts fixes	***1 542 902***	***1 391 904***	***1 242 301***	***1 094 163***	***947 562***	***792 887***	***828 489***	***865 871***	***905 122***	***946 336***
Bénéfice avant impôt	**3 283 348**	**4 689 171**	**6 419 853**	**7 501 203**	**8 077 572**	**8 683 503**	**9 121 721**	**9 581 849**	**10 064 984**	**10 572 276**
Bénéfices cumulés avant impôt	**3 283 348**	**7 972 519**	**14 392 372**	**21 893 574**	**29 971 146**	**38 654 649**	**47 776 370**	**57 358 219**	**67 423 204**	**77 995 480**

A3. Reduction de 10% prix de vente de riz

	ANNEE 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Revenus totaux	26 097 500	32 882 850	41 432 391	46 478 644	48 802 576	51 242 705	53 804 840	56 495 082	59 319 836	62 285 828
Coûts variables totaux	21 807 500	27 477 450	34 621 587	38 838 319	40 780 235	42 819 246	44 960 209	47 208 219	49 568 630	52 047 062
Benefices bruts	***4 290 000***	***5 405 400***	***6 810 804***	***7 640 325***	***8 022 341***	***8 423 458***	***8 844 631***	***9 286 863***	***9 751 206***	***10 238 766***
Couts fixes										
- Amortissements	104 850	104 850	104 850	104 850	104 850	80 850	80 850	80 850	80 850	80 850
- Intérêts	815 764	649 958	484 153	318 347	152 541	0	0	0	0	0
- Autres dépenses fixes	557 900	585 795	615 085	645 839	678 131	712 037	747 639	785 021	824 272	865 486
Total des couts fixes	***1 478 514***	***1 340 603***	***1 204 087***	***1 069 036***	***935 522***	***792 887***	***828 489***	***865 871***	***905 122***	***946 336***
Bénéfice avant impôt	**2 811 486**	**4 064 797**	**5 606 717**	**6 571 289**	**7 086 819**	**7 630 571**	**8 016 142**	**8 420 991**	**8 846 084**	**9 292 430**
Bénéfices cumulés avant impôt	**2 811 486**	**6 876 283**	**12 483 000**	**19 054 289**	**26 141 108**	**33 771 679**	**41 787 820**	**50 208 812**	**59 054 895**	**68 347 326**

A4. Augmentation de 10% des couts varaibles (autres que paddy) et des couts du personnel

	ANNEE 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Revenus totaux	28 600 000	36 036 000	45 405 360	50 935 500	53 482 275	56 156 389	58 964 208	61 912 419	65 008 040	68 258 442
Coûts variables totaux	21 807 500	27 702 675	34 905 371	39 156 666	41 114 499	43 170 224	45 328 735	47 595 172	49 974 930	52 473 677
Benefices bruts	***6 792 500***	***8 333 325***	***10 499 990***	***11 778 834***	***12 367 776***	***12 986 165***	***13 635 473***	***14 317 247***	***15 033 109***	***15 784 765***
Couts fixes										
- Amortissements	104 850	104 850	104 850	104 850	104 850	80 850	80 850	80 850	80 850	80 850
- Intérêts	822 988	655 714	488 440	321 166	153 892	0	0	0	0	0
- Autres dépenses fixes	592 900	622 545	653 672	686 356	720 674	756 707	794 543	834 270	875 983	919 782
Total des couts fixes	***1 520 738***	***1 383 109***	***1 246 962***	***1 112 372***	***979 416***	***837 557***	***875 393***	***915 120***	***956 833***	***1 000 632***
Bénéfice avant impôt	**5 271 762**	**6 950 216**	**9 253 027**	**10 666 463**	**11 388 360**	**12 148 608**	**12 760 080**	**13 402 127**	**14 076 276**	**14 784 132**
Bénéfices cumulés avant impôt	**5 271 762**	**12 221 978**	**21 475 005**	**32 141 468**	**43 529 828**	**55 678 436**	**68 438 516**	**81 840 643**	**95 916 919**	**110 701 051**

A5. Reduction de 10% du volume de riz traite

	ANNEE 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Revenus totaux	26 000 000	32 760 000	41 277 600	46 305 000	48 620 250	51 051 263	53 603 826	56 284 017	59 098 218	62 053 129
Coûts variables totaux	19 825 000	24 979 500	31 474 170	35 307 563	37 072 941	38 926 588	40 872 917	42 916 563	45 062 391	47 315 511
Benefices bruts	***6 175 000***	***7 780 500***	***9 803 430***	***10 997 438***	***11 547 309***	***12 124 675***	***12 730 909***	***13 367 454***	***14 035 827***	***14 737 618***
Couts fixes										
- Amortissements	104 850	104 850	104 850	104 850	104 850	80 850	80 850	80 850	80 850	80 850
- Intérêts	752 428	599 495	446 563	293 630	140 698	0	0	0	0	0
- Autres dépenses fixes	557 900	585 795	615 085	645 839	678 131	712 037	747 639	785 021	824 272	865 486
Total des couts fixes	***1 415 178***	***1 290 140***	***1 166 498***	***1 044 319***	***923 679***	***792 887***	***828 489***	***865 871***	***905 122***	***946 336***
Bénéfice avant impôt	**4 759 822**	**6 490 360**	**8 636 932**	**9 953 118**	**10 623 631**	**11 331 787**	**11 902 419**	**12 501 583**	**13 130 704**	**13 791 282**
Impôt sur le revenu	1 427 947	1 947 108	2 591 080	2 985 935	3 187 089	3 399 536	3 570 726	3 750 475	3 939 211	4 137 385
Bénéfices cumulés avant impôt	**4 759 822**	**11 250 182**	**19 887 114**	**29 840 232**	**40 463 863**	**51 795 650**	**63 698 069**	**76 199 652**	**89 330 356**	**103 121 638**

B. MOYENNE UNITE

B1. Augmentation de 10% cout des investissements fixes

	ANNEE 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Revenus totaux	14 280 000	17 992 800	22 670 928	25 467 750	26 741 138	28 078 194	29 482 104	30 956 209	32 504 020	34 129 221
Coûts variables totaux	10 888 500	13 719 510	17 286 583	19 419 159	20 390 117	21 409 623	22 480 104	23 604 110	24 784 315	26 023 531
Benefices bruts	***3 391 500***	***4 273 290***	***5 384 345***	***6 048 591***	***6 351 020***	***6 668 571***	***7 002 000***	***7 352 100***	***7 719 705***	***8 105 690***
Couts fixe										
- Amortissements	68 175	68 175	68 175	68 175	68 175	54 425	54 425	54 425	54 425	54 425
- Intérêts	430 513	343 010	255 507	168 005	80 502	0	0	0	0	0
- Autres dépenses fixes	402 375	422 494	443 618	465 799	489 089	513 544	539 221	566 182	594 491	624 216
Total des couts fixes	***901 063***	***833 679***	***767 301***	***701 979***	***637 767***	***567 969***	***593 646***	***620 607***	***648 916***	***678 641***
Bénéfice avant impôt	**2 490 437**	**3 439 611**	**4 617 044**	**5 346 611**	**5 713 253**	**6 100 602**	**6 408 354**	**6 731 493**	**7 070 789**	**7 427 049**
Bénéfices cumulés avant impôt	**2 490 437**	**5 930 049**	**10 547 093**	**15 893 704**	**21 606 958**	**27 707 560**	**34 115 914**	**40 847 407**	**47 918 195**	**55 345 244**

B2. Augmentation de 10% cout d'achat paddy

	ANNEE 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Revenus totaux	14 280 000	17 992 800	22 670 928	25 467 750	26 741 138	28 078 194	29 482 104	30 956 209	32 504 020	34 129 221
Coûts variables totaux	11 870 250	14 956 515	18 845 209	21 170 067	22 228 571	23 339 999	24 506 999	25 732 349	27 018 966	28 369 915
Benefices bruts	***2 409 750***	***3 036 285***	***3 825 719***	***4 297 683***	***4 512 567***	***4 738 195***	***4 975 105***	***5 223 860***	***5 485 053***	***5 759 306***
Couts fixes										
- Amortissements	61 970	61 970	61 970	61 970	61 970	49 470	49 470	49 470	49 470	49 470
- Intérêts	455 572	362 976	270 380	177 784	85 188	0	0	0	0	0
- Autres dépenses fixes	402 375	422 494	443 618	465 799	489 089	513 544	539 221	566 182	594 491	624 216
Total des couts fixes	***919 917***	***847 440***	***775 969***	***705 554***	***636 248***	***563 014***	***588 691***	***615 652***	***643 961***	***673 686***
Bénéfice avant impôt	**1 489 833**	**2 188 845**	**3 049 751**	**3 592 129**	**3 876 319**	**4 175 182**	**4 386 414**	**4 608 208**	**4 841 092**	**5 085 620**
Bénéfices cumulés avant impôt	**1 489 833**	**3 678 678**	**6 728 429**	**10 320 558**	**14 196 878**	**18 372 059**	**22 758 473**	**27 366 682**	**32 207 774**	**37 293 394**

B3. Reduction de 10% prix de vente de riz

	ANNEE 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Revenus totaux	13 030 500	16 418 430	20 687 222	23 239 322	24 401 288	25 621 352	26 902 420	28 247 541	29 659 918	31 142 914
Coûts variables totaux	10 888 500	13 719 510	17 286 583	19 419 159	20 390 117	21 409 623	22 480 104	23 604 110	24 784 315	26 023 531
Benefices bruts	***2 142 000***	***2 698 920***	***3 400 639***	***3 820 163***	***4 011 171***	***4 211 729***	***4 422 316***	***4 643 431***	***4 875 603***	***5 119 383***
Couts fixes										
- Amortissements	61 970	61 970	61 970	61 970	61 970	49 470	49 470	49 470	49 470	49 470
- Intérêts	424 334	338 088	251 841	165 594	79 347	0	0	0	0	0
- Autres dépenses fixes	402 375	422 494	443 618	465 799	489 089	513 544	539 221	566 182	594 491	624 216
Total des couts fixes	***888 679***	***822 551***	***757 429***	***693 363***	***630 406***	***563 014***	***588 691***	***615 652***	***643 961***	***673 686***
Bénéfice avant impôt	**1 253 321**	**1 876 369**	**2 643 210**	**3 126 799**	**3 380 764**	**3 648 715**	**3 833 625**	**4 027 779**	**4 231 642**	**4 445 697**
Bénéfices cumulés avant impôt	**1 253 321**	**3 129 689**	**5 772 899**	**8 899 699**	**12 280 463**	**15 929 178**	**19 762 803**	**23 790 582**	**28 022 224**	**32 467 921**

B4. Augmentation de 10% des couts varaibles (autres que paddy) et des couts du personnel

	ANNEE 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Revenus totaux	14 280 000	17 992 800	22 670 928	25 467 750	26 741 138	28 078 194	29 482 104	30 956 209	32 504 020	34 129 221
Coûts variables totaux	10 888 500	13 831 965	17 428 276	19 578 333	20 557 249	21 585 112	22 664 368	23 797 586	24 987 465	26 236 838
Benefices bruts	***3 391 500***	***4 160 835***	***5 242 652***	***5 889 417***	***6 183 888***	***6 493 082***	***6 817 737***	***7 158 623***	***7 516 555***	***7 892 382***
Couts fixes										
- Amortissements	61 970	61 970	61 970	61 970	61 970	49 470	49 470	49 470	49 470	49 470
- Intérêts	427 222	340 388	253 554	166 721	79 887	0	0	0	0	0
- Autres dépenses fixes	427 375	448 744	471 181	494 740	519 477	545 451	572 723	601 360	631 428	662 999
Total des couts fixes	***916 567***	***851 102***	***786 705***	***723 431***	***661 334***	***594 921***	***622 193***	***650 830***	***680 898***	***712 469***
Bénéfice avant impôt	**2 474 933**	**3 309 733**	**4 455 947**	**5 165 986**	**5 522 554**	**5 898 162**	**6 195 543**	**6 507 794**	**6 835 657**	**7 179 913**
Bénéfices cumulés avant impôt	**2 474 933**	**5 784 666**	**10 240 613**	**15 406 599**	**20 929 153**	**26 827 315**	**33 022 858**	**39 530 652**	**46 366 309**	**53 546 222**

B5. Reduction de 10% du volume de riz traite

	ANNEE 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Revenus totaux	13 000 000	16 380 000	20 638 800	23 152 500	24 310 125	25 525 631	26 801 913	28 142 008	29 549 109	31 026 564
Coûts variables totaux	10 888 500	12 489 750	15 737 085	17 653 781	18 536 470	19 463 294	20 436 459	21 458 281	22 531 196	23 657 755
Benefices bruts	***2 111 500***	***3 890 250***	***4 901 715***	***5 498 719***	***5 773 655***	***6 062 337***	***6 365 454***	***6 683 727***	***7 017 913***	***7 368 809***
Couts fixes										
- Amortissements	61 970	61 970	61 970	61 970	61 970	49 470	49 470	49 470	49 470	49 470
- Intérêts	381 965	304 330	226 695	149 059	71 424	0	0	0	0	0
- Autres dépenses fixes	402 375	422 494	443 618	465 799	489 089	513 544	539 221	566 182	594 491	624 216
Total des couts fixes	***846 310***	***788 793***	***732 283***	***676 829***	***622 484***	***563 014***	***588 691***	***615 652***	***643 961***	***673 686***
Bénéfice avant impôt	**1 265 190**	**3 101 457**	**4 169 432**	**4 821 890**	**5 151 171**	**5 499 324**	**5 776 763**	**6 068 075**	**6 373 952**	**6 695 123**
Bénéfices cumulés avant impôt	**1 265 190**	**4 366 647**	**8 536 079**	**13 357 969**	**18 509 140**	**24 008 463**	**29 785 227**	**35 853 302**	**42 227 254**	**48 922 377**

C. PETITE UNITE

C1. Augmentation de 10% cout des investissements fixes

	ANNEE 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Revenus totaux	2 600 000	3 276 000	4 127 760	4 630 500	4 862 025	5 105 126	5 360 383	5 628 402	5 909 822	6 205 313
Coûts variables totaux	1 982 500	2 497 950	3 147 417	3 530 756	3 707 294	3 892 659	4 087 292	4 291 656	4 506 239	4 731 551
Benefices bruts	***617 500***	***778 050***	***980 343***	***1 099 744***	***1 154 731***	***1 212 467***	***1 273 091***	***1 336 745***	***1 403 583***	***1 473 762***
Couts fixes										
- Amortissements	24 220	24 220	24 220	24 220	24 220	21 360	21 360	21 360	21 360	21 360
- Intérêts	95 531	76 114	56 697	37 280	17 864	0	0	0	0	0
- Autres dépenses fixes	402 375	422 494	443 618	465 799	489 089	513 544	539 221	566 182	594 491	624 216
Total des couts fixes	***522 126***	***522 828***	***524 536***	***527 300***	***531 173***	***534 904***	***560 581***	***587 542***	***615 851***	***645 576***
Bénéfice avant impôt	**95 374**	**255 222**	**455 807**	**572 444**	**623 558**	**677 564**	**712 510**	**749 203**	**787 732**	**828 186**
Bénéfices cumulés avant impôt	**95 374**	**350 596**	**806 403**	**1 378 847**	**2 002 405**	**2 679 969**	**3 392 479**	**4 141 682**	**4 929 414**	**5 757 600**

C2. Augmentation de 10% cout d'achat paddy

	ANNEE 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Revenus totaux	2 600 000	3 276 000	4 127 760	4 630 500	4 862 025	5 105 126	5 360 383	5 628 402	5 909 822	6 205 313
Coûts variables totaux	2 161 250	2 723 175	3 431 201	3 849 103	4 041 558	4 243 636	4 455 818	4 678 609	4 912 539	5 158 166
Benefices bruts	***438 750***	***552 825***	***696 560***	***781 397***	***820 467***	***861 490***	***904 565***	***949 793***	***997 282***	***1 047 147***
Couts fixes										
- Amortissements	21 925	21 925	21 925	21 925	21 925	19 325	19 325	19 325	19 325	19 325
- Intérêts	95 666	76 221	56 777	37 333	17 889	0	0	0	0	0
- Autres dépenses fixes	402 375	422 494	443 618	465 799	489 089	513 544	539 221	566 182	594 491	624 216
Total des couts fixes	***519 966***	***520 640***	***522 321***	***525 057***	***528 903***	***532 869***	***558 546***	***585 507***	***613 816***	***643 541***
Bénéfices non répartis	**(222 103)**	**(189 918)**	**(53 241)**	**118 114**	**298 875**	**448 221**	**605 807**	**772 046**	**947 369**	**1 132 232**
Bénéfices cumulés avant impôt	**(81 216)**	**(49 031)**	**125 208**	**381 548**	**673 112**	**1 001 733**	**1 347 752**	**1 712 037**	**2 095 504**	**2 499 110**

À propos d'AECOM

AECOM est un fournisseur mondial de services professionnels de soutien technique et de gestion dans une grande variété de marchés comme le transport, les installations, l'environnement et l'énergie. Avec un réseau de plus de 43 000 employés œuvrant dans 100 pays, AECOM est un leader dans les marchés qu'elle dessert. AECOM offre une combinaison d'excellence technique et d'innovation de portée mondiale avec une présence locale en fournissant des solutions qui améliorent et soutiennent les environnements naturels, sociaux et bâtis dans le monde.

À propos de TECSULT

TECSULT est une importante société d'experts-conseils offrant des services d'ingénierie, de conception et de gestion de projets au Canada et dans 35 pays. TECSULT est un chef de file dans de nombreux champs d'expertise dont l'hydroélectricité, les barrages, les infrastructures, le transport, le génie urbain, l'environnement, la gestion du territoire, l'industrie et le bâtiment. L'entreprise emploie plus de 1 200 personnes. TECSULT est une société d'exploitation du groupe AECOM.

Tecsult International Limitée
85, rue Sainte-Catherine Ouest
Montréal (Québec) Canada H2X 3P4
Tél.: 1 514 287-8500
Téléc.: 1 514 287-8643
www.tecsult.aecom.com