



MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE  
LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
MINISTRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ELEVAGE ET  
DE LA PECHE

UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI  
ECOLE POLYTECHNIQUE D'ABOMEY-CALAVI  
INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE AGRICOLE  
DU BENIN

## FICHE TECHNIQUE



### Conception et réalisation d'une sarcleuse motorisée de champs de riz

M. Romuald TONOUKOUIN, Master of Sciences (EPAC)  
Dr Ir. Victorin K. CHEGNIMONHAN, Chargé de Recherche (CAMES)  
Dr Ir. Guy Clarence SEMASSOU, Maître de conférences (CAMES)

Dépôt légal N°12844 du 28 /01 /21, Bibliothèque Nationale du Bénin, 1<sup>er</sup>  
trimestre, ISBN 978-99982-62-49-2

## 1. Introduction

Le riz est la troisième céréale produite dans le monde après le blé et le maïs<sup>1</sup> et constitue la base de l'alimentation de près de 40% de la population mondiale<sup>2</sup>. Il représente la base alimentaire de plus de 2,5 milliards de personnes Kouamy<sup>12</sup> ; dans les pays en voie de développement<sup>3</sup>.

Au Bénin, la production rizicole occupe une importante proportion parmi les productions agricoles et revêt un double enjeu économique et social au regard de la commercialisation, de la sécurité alimentaire et sans doute de la lutte contre la pauvreté<sup>4</sup>. Cependant, la filière riz rencontre de nombreuses difficultés techniques en particulier dans sa technique de désherbage (sarclage). Les producteurs consacrent plus d'heures au désherbage qu'à tout autre type de travail dans les pays en voie de développement<sup>5</sup> comme le Bénin. Bien que performantes, les technologies extérieures de sarclage du riz ne répondent pas aux réalités internes et les quelques méthodes locales (désherbage manuel) de sarclage restent moins efficaces. La présente étude vise à poursuivre les recherches menées par Assema sur la conception d'une sarcleuse manuelle<sup>6</sup> et à analyser les méthodes et principes de sarclage existants tout en proposant un équipement répondant aux conditions des petits producteurs de riz dans la sous-région et du Bénin en particulier. C'est ainsi que le thème « Etude, conception et Réalisation d'une sarcleuse motorisée de riz » fait l'objet de notre étude. Cette étude envisage la réalisation d'une sarcleuse motorisée de riz, qui permettra aux exploitants d'augmenter leur capacité de production sans le souci du temps de sarclage.

## 2. Méthodologie

### 2.1. Description de la machine proposée

La figure 1 est une représentation de la sarcleuse à réaliser. Cette figure a été réalisée avec le logiciel Top Solid. Les principaux composants de la sarcleuse au complet sont le châssis, l'unité de désherbage, les lames, les roues d'entraînement, le moteur à essence et le dispositif de réglage de la tension de la courroie. Les roues d'entraînement et les lames constituent la garde au sol de la machine. La voie de la sarcleuse dans le champ est l'espace entre deux rangées de plants de riz

Le châssis est principalement réalisé avec des cornières pour garantir la stabilité. Il sert de support à l'unité de désherbage et au moteur ; il assure le maintien de la machine à une hauteur acceptable pour l'utilisateur dans les rizières.

(Légende: (1) : bras de guidage ; (2) : roues d'entraînement ; (3) : dispositif de réglage de la tension de la courroie ; (4) : lame ; (5) : unité de désherbage)

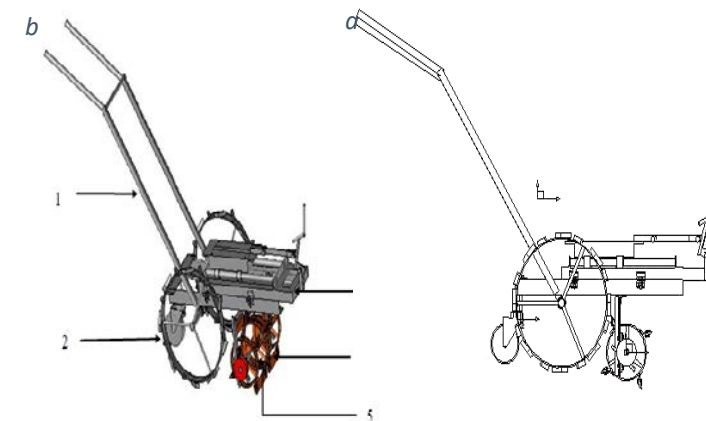


Figure 1 : Représentation de la sarcleuse : vues de profil (a) et de plan (b)

L'unité de désherbage est constituée de cerceaux sur lesquels sont montées les lames par l'intermédiaire des porte-lames. L'utilisation des porte-lames favorise en cas d'usure, le changement des lames.

Les lames servent à couper les herbes indésirables. La largeur de coupe est de 120mm. Elles sont inclinées à 28° par rapport à l'horizontale (valeur de l'angle d'attaque d'une charrue) et à 127° par rapport à la verticale (valeur de l'angle d'inclinaison d'une houe).

Les roues d'entraînement permettent d'entraîner la sarcleuse et d'éviter le patinage de la machine sur un terrain boueux.

Le moteur à essence entraîne l'unité de désherbage par le biais de la transmission poulie-courroie et l'arbre.

Le dispositif de réglage de la tension de la courroie, quant à lui, permet de tendre ou de détendre la courroie. Il est constitué d'un levier, d'un support moteur coulissant sur un autre support immobile fixé sur le châssis.

### 2.2 Principe de fonctionnement

La figure 2 présente la chaîne cinématique de la sarcleuse. Elle retrace le principe de fonctionnement de cette dernière. En effet, la mise en marche du moteur (M) entraîne l'arbre (7), par l'intermédiaire de la courroie (3), dans un mouvement de rotation. Une fois en contact avec le sol, les lames (6) de l'unité de désherbage (7) coupent les herbes et les enfouissent dans la terre. Les herbes sont donc coupées et couvertes de la terre par l'action rotative des lames.

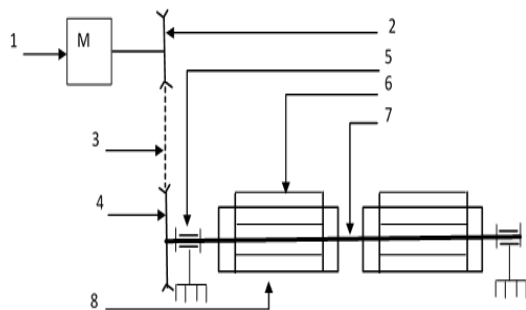


Figure 2 : Chaîne cinématique de la sarcleuse proposée

(Légende : 1 : Moteur thermique ; 2 : Poulie menante ; 3 : Courroie ; 4 : Poulie menée ; 5 : Palier de roulement ; 6 : Lames ; 7 : Arbre ; 8 : Unité de désherbage)

### 3. Résultats et discussions

#### Le moteur :

Les caractéristiques dimensionnées pour le moteur destiné à la sarcleuse sont :  $Nm = 1595,38 \text{ tr/min}$  et  $Pm = 90,96 \text{ W}$ . Pour des raisons de sécurité (risque de surcharge) et du fait que les valeurs trouvées ne figurent pas dans la gamme normalisée des caractéristiques des moteurs, on retient le moteur dont la puissance est immédiatement supérieure à celle calculée. Ainsi, nous avons sélectionné le moteur à essence Robin dont la puissance est  $Pm^* = 1,5 \text{ CV}$ , soit  $Pm^* = 1104 \text{ W}$  et de régime  $Nm^* = 2000 \text{ tr/min}$ .

#### L'arbre de l'unité de désherbage :

Vu que le diamètre de notre arbre doit être supérieur ou égale à 15,91 mm, on peut choisir, un diamètre normalisé  $d = 16 \text{ mm}$  selon le Guide du dessinateur industriel<sup>7</sup>

#### La puissance admissible de la courroie :

D'après le tableau présentant la puissance de base  $Pb$  en KW des courroies trapézoïdales classiques<sup>7</sup>, le diamètre de la petite poulie choisie ne convient pas directement à une puissance de base. On a, d'abord par la méthode d'interpolation, déterminé les puissances de bases correspondant au diamètre de la petite poulie. Et ensuite par cette même méthode, la puissance de base correspondant à la vitesse linéaire de la courroie a été déterminée.

#### Le coût du bureau d'étude :

Le coût du bureau d'étude a été évalué à 15% des coûts des matières premières, des pièces standards, des accessoires et des pièces usinées.

#### Le coût de la sarcleuse :

Une évaluation financière de la sarcleuse s'élève environ à 318 \$. Compte tenu du pouvoir d'achat au Bénin d'un ménage rural estimé à 1653 \$/an<sup>8</sup>, les producteurs de riz se trouveront dans l'incapacité de s'acheter une telle sarcleuse. Il faudrait que l'Etat accompagne les producteurs en leur accordant de subventions, ou faudra-t-il que les paysans s'associent pour s'offrir de tels matériels.

### 4. Implication pour le développement

La mise en œuvre et l'adoption de cette machine peut contribuer de façon durable à l'amélioration de la production du riz au Bénin en limitant le temps de sarclage, de soustraire les ouvriers de la pénibilité et des accidents de travail liés au désherbage manuel, puis de limiter la main d'œuvre et de lutter contre l'utilisation de désherbants chimiques nocifs à la biodiversité. La sarcleuse possède aussi l'avantage de brasser le sol tout en détruisant les mauvaises herbes, qui, en se décomposant enrichissent naturellement le sol. Ainsi, il est raisonnable d'attendre des retombées socio-économiques liées à l'adoption de cet équipement auprès des petits producteurs de riz du pays.

### 5. Conclusion

Cette fiche traite de la réalisation d'une sarcleuse motorisée de champs de riz. Cet équipement est réalisé à partir des pièces mécano-soudées, ce qui offre une facilité de fabrication aux différents ateliers locaux de soudure. Compte tenu du coût élevé de la sarcleuse, et surtout des moyens limités des petits producteurs, la vulgarisation de l'outil pourrait passer par la mutualisation des moyens des cultivateurs pour s'offrir de tels équipements.

### 6. Remerciements

Les auteurs remercient **Dr. Ir. G.A MENSAH**, et **A. ADJANOHOUN**, Directeurs de Recherche (CAMES), pour leurs précieuses contributions.

### 7. Références

- [1] SNDR, 2011. Rapport d'activités de la stratégie nationale de développement de la riziculture d'octobre 2011. Bukina Faso. 43p. –
- [2] Lacharme M., 2001. Mémento Technique de riziculture. Le plant de riz. Données morphologiques et cycle de la plante. « Fascicule 2 ». 22p.
- [3] FAO 2010 Annuaire statistique.
- [4] Terry P. J., 1983. Quelques adventices banals des cultures de l'Afrique occidentale et la lutte contre celle-ci. Incata Press. Melbourne. Australia. 132p
- [5] Africa Rice, 2010. Riz <http://fr.wikipédia.org/wiki/Riz>. Consulté le 14 Septembre 2019 à 16h15mn.
- [6] Tavershima ASEMA, 2018 « Développement d'une sarcleuse manuelle : Mise à disposition des plans de fabrication » présenté en vue de son obtention du diplôme de licence professionnelle de machinisme agricole à l'EPAC.
- [7] Chevalier. A. 2004. Guide du dessinateur industriel, Paris. HACHET Technique.
- [8] Semassou G., 2011 « Aide à la décision pour le choix de sites et systèmes énergétiques adaptés aux besoins du Bénin »