

1982 (9)

RP/MH/KG  
REPUBLIQUE DU SENEGAL  
PRIMATURE

SECRETARIAT D'ETAT A LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

CN0100780  
N220  
PIR

ETUDE - REALISATION ET ESSAIS  
D'UNE SOULEVEUSE D'ARACHIDE ADAPTABLE  
A UN TRACTEUR DE FAIBLE PUISSANCE (20CV)

Par

R. PIROT et H. HAVARD

Ce document qui comporte 13 pages est strictement  
confidentiel, il ne peut être reproduit qu'un Ex-  
tenso et après accord du constructeur.

Janvier 1982

Contra National de Recherches Agronomiques  
de Bambay

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES  
(I. S. R. A.)



- I - MOTIVATION DE L'ETUDE
- II - OBJECTIFS
- III - DESCRIPTION DE L'APPAREIL
  - A - Caractéristiques
    - 1 - Bâti
    - 2 - Lame souleveuse
    - 3 - Tablier secour
  - B - Fonctionnement
    - 1 - Mouvement du tablier
    - 2 - Réglages
    - 3 - Rôle des divers organes
- IV - E S S A I S
  - CONCLUSION
  - ANNEXES :
    - 1 - Principaux matériaux utilisés
    - II - Dessin de l'articulation : bâti - tablier
    - III - Dessin de la souleveuse.

## I - MOTIVATION DE L'ETUDE

Ces dernières années sont apparus sur le marché des tracteurs simplifiés de faible puissance (15 à 25 CV) dits de motorisation intermédiaire. Ils ont été étudiés pour assurer la liaison entre la culture attelée et la culture motorisée classique. Ils ont été conçus en tenant compte des conditions africaines caractérisées par un manque d'ateliers équipés et de mécaniciens spécialisés en brousse et par un grand nombre de cultures hautes : coton, maïs, sorgho, mil, etc...

Ces tracteurs ont donc quelques particularités : d'une part, une mécanique simple n'exigeant pas une technicité poussée et facilitant les réparations en brousse et d'autre part, un grand dégagement pour pouvoir travailler dans les cultures hautes.

Ces tracteurs étaient souvent présentés seuls ou avec des matériels simples car les chaînes n'étaient et ne sont toujours pas complètes. Plusieurs solutions se présentent pour l'équipement de ces tracteurs :

- l'adaptation de machines existant en culture attelée (par exemple jumelage de semoirs super-éco) afin de réduire les investissements
- la réduction ou la simplification des matériels existant pour des tracteurs de puissance supérieure (40 CV et plus)

Dans ce document le CNRA et le CEEHAT se sont penchés sur la récolte de l'arachide où des machines existent en culture attelée et en motorisation conventionnelle. Le point de départ a été le principe des souleveuses - secoueuses - andaincuses, existant pour des tracteurs de puissance au moins égale 340 cv, et ceci dans le but de mécaniser complètement la culture de l'arachide en motorisation intermédiaire si le besoin s'en fait sentir.

## II - OBJECTIFS

L'étude des temps de travaux montre que quelque soit le type de culture adoptée (manuelle, attelée, semi-mécanisée, entièrement mécanisée) la période des récoltes est un important goulot d'étranglement en main d'oeuvre (celle-ci ayant tendance à diminuer du fait de l'exode rural). En ce qui concerne l'arachide, il est impératif que la récolte s'effectue rapidement à partir de la maturité et ceci à cause de la prise en masse très rapide des sols qui peut provoquer des pertes importantes sous forme de restos en terre.

L'introduction de la motorisation intermédiaire augmente les possibilités de culture des paysans et par conséquent accentue le goulot d'étranglement des récoltes si celles-ci ne sont pas mécanisées.

Cette étude a donc pour objet :

- de compléter la chaîne des matériels pour la culture de l'arachide en motorisation intermédiaire
- de diminuer les temps de récoltes ce qui limitera aussi les pertes au champ
- de mettre au point une machine simple, facile à entretenir de coût réduit, demandant une puissance de l'ordre de 40 CV et pouvant être fabriquée par les industries locales de machines agricoles.

### III - DESCRIPTION

#### A - Caractéristiques

Cette machine se compose d'un bâti sur lequel sont fixés une lame souleveuse et un tablier-sucocur terminé par un déflecteur. (Liste des pièces et matériaux utilisés en annexo 1 page 10)

##### 1°/- Le bâti (cf schéma page.3.\*)

Le cadre a été réalisé avec du fer U de 70 x 40 renforcé par du fer plat de 60 x 8. La liaison avec le tracteur est assurée par un attelage 3 points, et le contact avec le sol est assuré par 2 roues montées sur le cadre et réglables en hauteur. Cette machine est portée en transport et sciai-portée au travail.

##### 2°/- La lame souleveuse (cf schéma page.4.\*)

Sur le premier prototype, nous étions partis du principe des souleveuses classiques (2 demi-lames obliques de 30cm). Les résultats n'étant pas satisfaisants, nous avons choisi une seule lame droite de 75 cm de largeur composée d'un fer plat prolongé par quelques doigts. Cette lame est reliée au bâti par 2 étauçons d'ARARA qui sont fixés au cadre par 2 brides de fixation.

##### 3°/- Le tablier secocur (cf schéma page.5\*.)

Il est fixé au bâti à l'aide de 2 paliers à l'arrière. (Pour le détail de l'articulation, voir le dessin en annexo) et 2 chaînes à l'avant. Ce tablier se compose de battes (équipées de doigts) situées à égales distances les unes des autres et reliées entre elles par 2 chaînes entraînées par 2 roues dentées solidaires d'un arbre relié au boîtier de démultiplication par 2 pignons et une chaîne.

\* Remarque : Les schémas p.3, 4 et 5 sont volontairement incomplets. Ils n'ont d'utilité que pour illustrer le texte et c'est pourquoi nous n'avons dessiné que les parties importantes à la compréhension des mécanismes de transmission, de réglages et d'articulation des différents organes sur le bâti.

#### B - Fonctionnement

Dans ce paragraphe, nous analyserons le mouvement transmis par la prise de force du tracteur au tablier avec les vitesses obtenues puis ensuite les différentes possibilités de réglages des pièces travaillantes et enfin le rôle des différents organes.

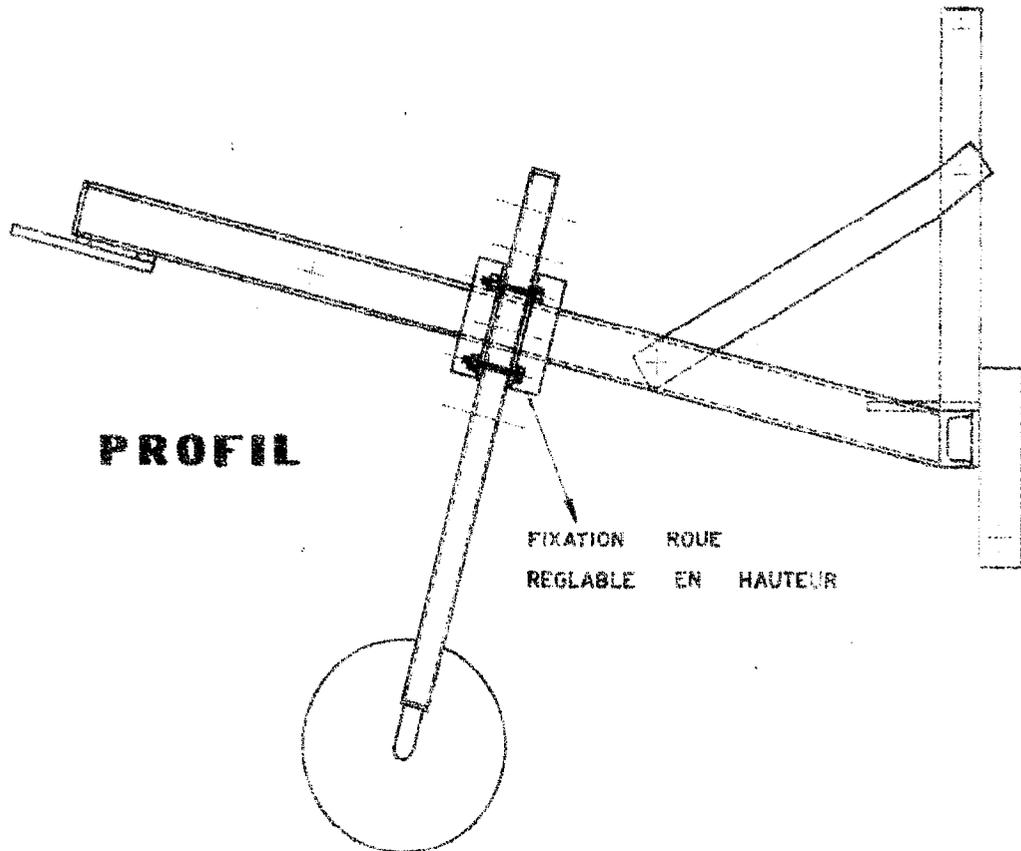
##### 1°/- Mouvement du tablier

(Voir schéma du tablier page.5. pour repérer la position des différents organes entrant en jeu).

Le tablier est animé d'un mouvement linéaire transmis par la prise de force du tracteur. La vitesse linéaire du tablier se calcule avec les éléments suivants :

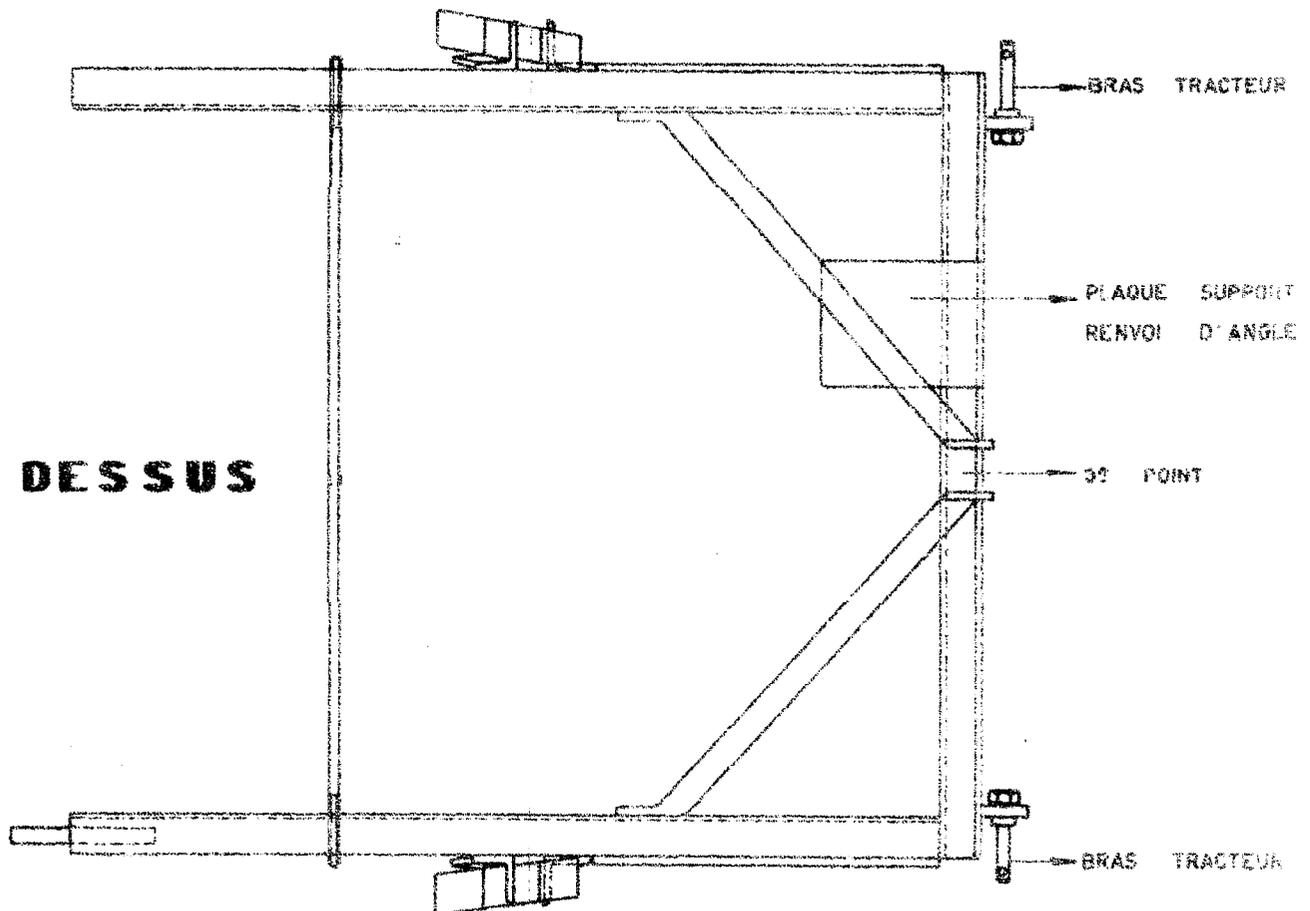
- T = vitesse de la prise de force du tracteur = 1000Tr/mn
- A = rapport ou boîtier de démultiplication =  $\frac{1}{2}$
- B = pignon menant = 13 dents
- C = pignon mené = 30 dents
- D = circonférence roue dentée (R) supportant le tablier secocur = 296,28 mm
- V = vitesse linéaire du tablier

# BATI SOULEVEUSE



**PROFIL**

FIXATION ROUE  
REGLABLE EN HAUTEUR



**DESSUS**

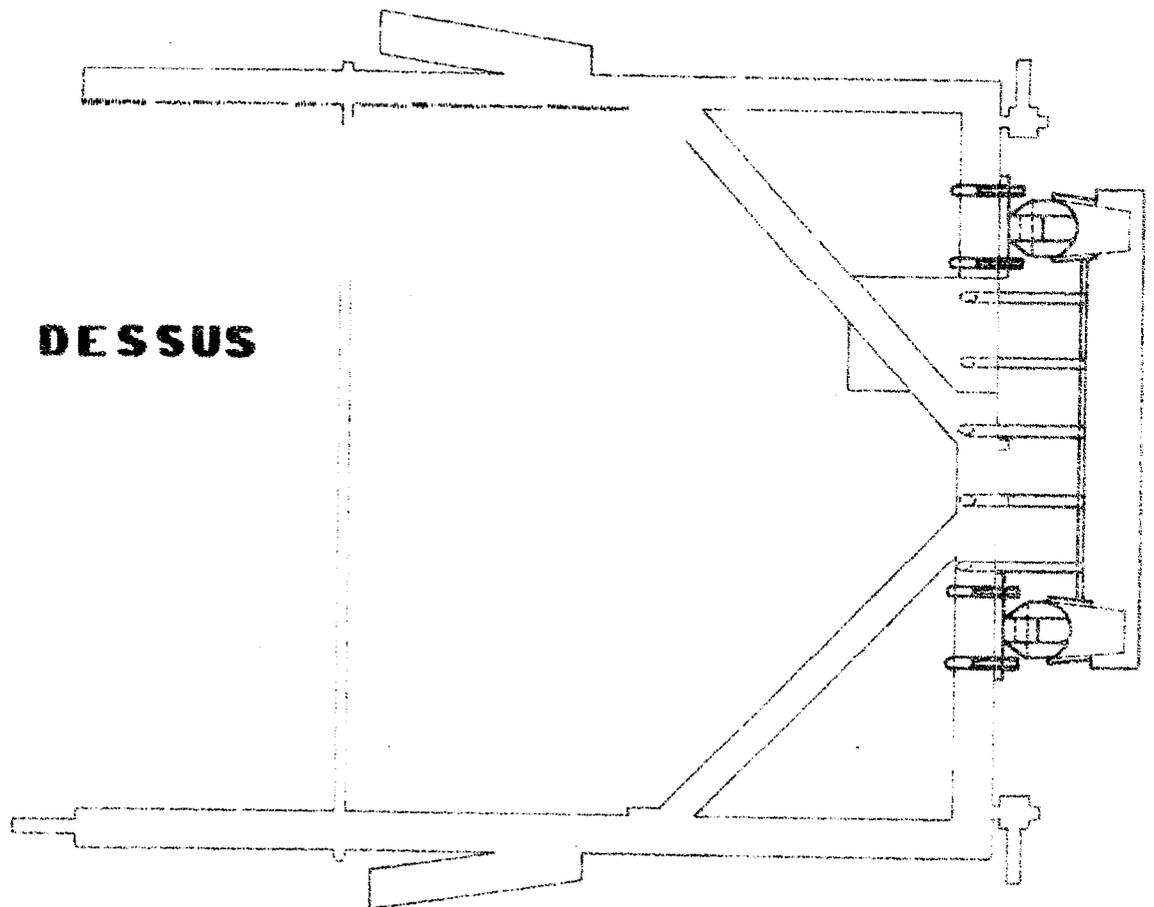
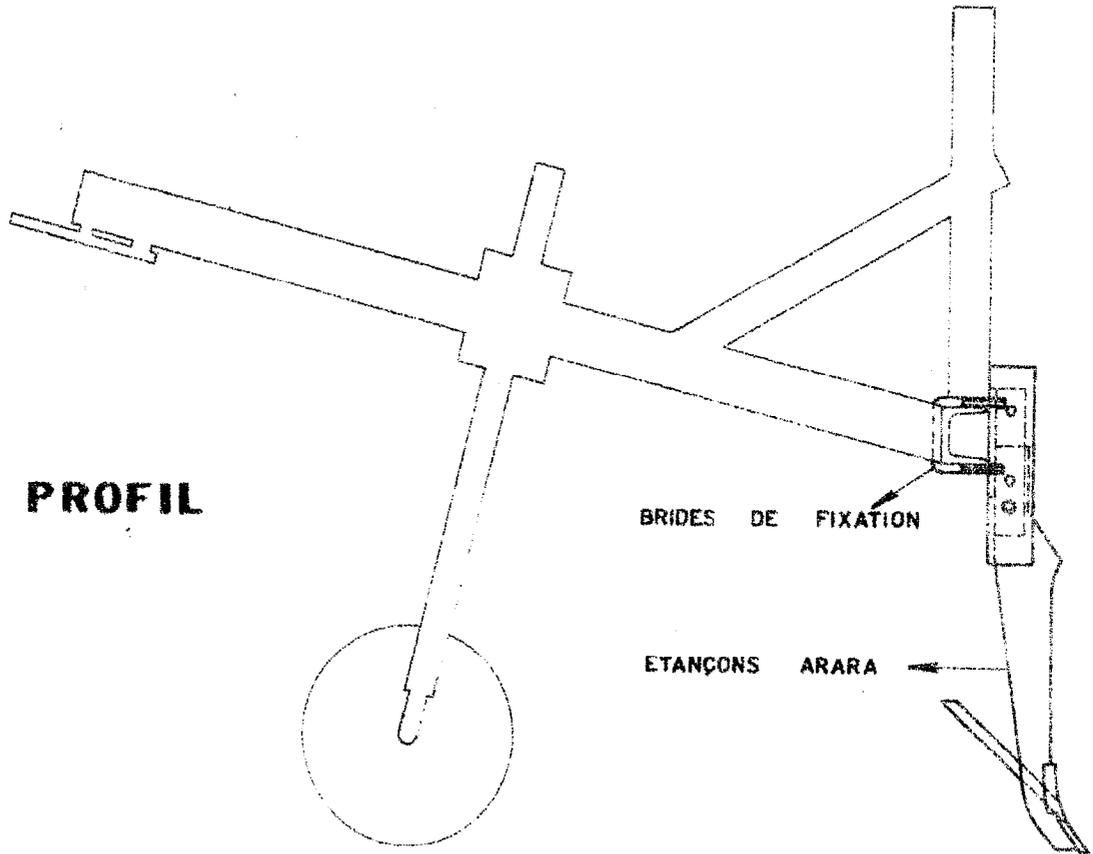
BRAS TRACTEUR

PLAQUE SUPPORT  
RENOI D'ANGLE

30 POINT

BRAS TRACTEUR

# LAME SOULEVEUSE



# TABLIER SECOUEUR

POIGNET DE REGLAGE DE LA HAUTEUR DU TABLIER

TENDEUR CHAÎNE  
DE TRANSMISSION  
=  $T_1$

**PROFIL**

TENDEUR CHAÎNE  
DU TABLIER =  $T_2$

**C** = PIGNON 30 DENTS

**B** = PIGNON 13 DENTS

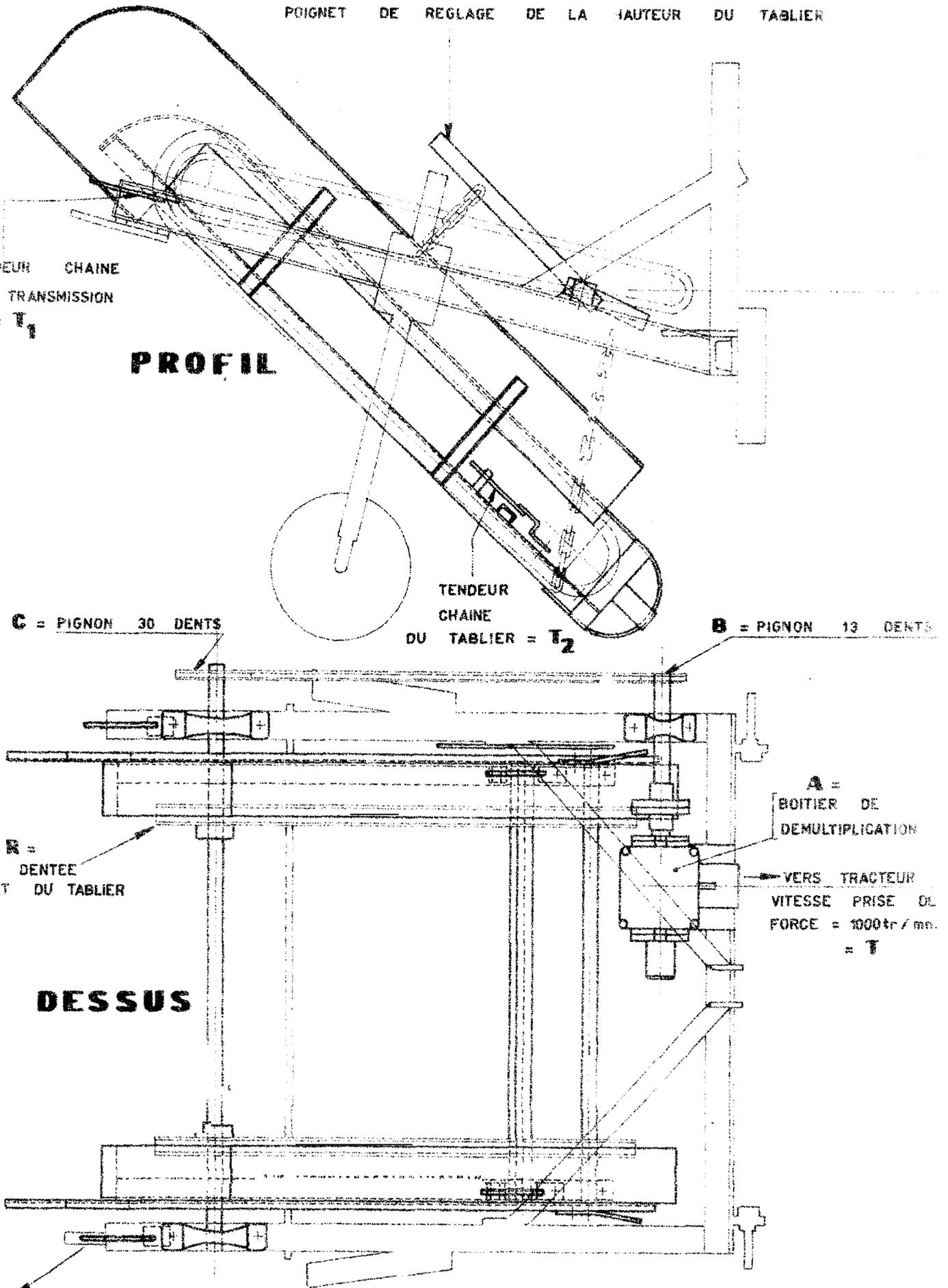
**D** =  
ROUE DENTÉE  
SUPPORT DU TABLIER

**A** =  
BOITIER DE  
DEMULTIPLICATION

VERS TRACTEUR  
VITESSE PRISE DE  
FORCE = 1000 tr/mn.  
=  $T$

**DESSUS**

FIXATION DEFLECTEUR



## 2°/- Principaux réglages

- Angle d'entrure de la lame et profondeur de travail (agir sur le 3ème point et sur la position des roues de la souleveuse)

Inclinaison du tablier secoueur (allonger ou raccourcir les chaînes supports du tablier et agir sur la position des roues de la souleveuse)

Tension de la chaîne de transmission (agir sur les 2 tendeurs T1 voir schéma page 5 )

Tension des chaînes du tablier (agir sur les 2 tendeurs T2 voir page 5).

## 3°/- Rôle des différents organes

Cette souleveuse peut récolter 2 rangs espacés d'au maximum 40 cm. Dans les cas qui nous intéressent les essais ont porté sur des semis en lignes jumelées (70 cm - 30 cm) et (80cm - 20cm).

La première fonction réalisée est le soulèvement effectué par la lame souleveuse qui travaille au maximum à 10cm de profondeur. Elle éclate la terre et coupe le pivot juste en dessous des gousses. Les gousses et les pieds d'arachides sont sortis de terre grâce à l'inclinaison de la lame et des doigts au niveau desquels s'effectue un premier triage de la terre qui est éliminée par les lumières séparant les doigts (si l'inclinaison de la lame est trop importante l'évacuation des pieds d'arachide est difficile et il y a des risques de bourrage. Il est nécessaire d'effectuer les réglages sur chaque chantier). Le produit est ensuite repris par le tablier qui réalise le socouage des pieds afin d'éliminer la terre fixée sur les gousses et les pieds. La qualité du secouage est fonction de l'inclinaison et de la vitesse du tablier (sans inclinaison le tablier ne jouerait que le rôle d'un transporteur, une vitesse trop rapide du tablier provoquerait de la casse et les pertes, une inclinaison trop importante combinée à une vitesse lente provoquerait des bourrages à la sortie des doigts et par conséquent un mauvais fonctionnement).

Ensuite les pieds d'arachide sont évacués à la sortie du tablier et tombent sur un déflecteur qui effectue la mise en andains.

Les andains sèchent ainsi avant d'être repris par une batteuse équipée d'un pick up (cas de la récolte entièrement mécanisée) ou bien l'on effectue une mise en moyettes puis en meules avant de faire le battage à poste fixe (cas de la récolte semi-mécanisée).

## IV - E S S A I S (Réalisés par K. DIAGNE et M. DIEYE)

Ils ont eu lieu à Niore en 1979 - 1980 - 1981 sur des terrains prenant en masse assez rapidement et difficiles à travailler.

En 1979, la lame souleveuse était composée de 2 demi-lames de 30 cm ; mais les résultats obtenus n'étaient pas concluants (patinage etc. ..). En conséquence, ces 2 demi-lames ont été remplacées par une seule lame de 75 cm de largeur de travail.

Les essais sont réalisés sur des arachides semées en rangs jumelés (30 cm x 30 cm) et la souleuse récolte 2 rangs espacés de 30cm. Nous avons obtenu les résultats suivants :

Année	Variétés	Temps : travail en h/ha	Consommation en l/ha	Rendement culture	Observations
1980	73-33 et 28-206	4h à 4h 30	6,5 à 7,5	500 kg	Travail correct
1981	73-33	4h 30 à 5h 30	7 à 9	1800 kg	Bourrage fréquent

En 1980 les semis ont eu lieu fin juillet et la pluviométrie a été faible si bien que le couvert végétal a été peu important. Par contre en 1981, la pluviométrie a été bien répartie et la végétation a été importante ce qui explique les différences obtenues en 80 et 81.

En 1981, il y a eu beaucoup trop de bourrages causant de nombreux arrêts ce qui nous a obligé à mettre une personne derrière la souleuse. Nous avons constaté que les bourrages étaient souvent causés par des pieds arrachés par la lame. Les restes en terre et les pertes par égrenage sont acceptables (5 à 7% des gousses). Pour avoir un fonctionnement convenable de la machine il est impératif d'avoir des parcelles propres.

Quelques mesures d'effort de traction ont été effectuées avec un dynamomètre hydraulique monté sur le BOUYER et mesurant la composante horizontale de l'effort. Nous avons fait 2 relevés : le premier 6 jours après une pluie de 45 mm et le deuxième 12 jours après cette même pluie.

6 jours	Effort maxi 220 kg (lors des bourrages) effort moyen 106 kg effort mini 70 kg
12 jours	effort maxi 230 kg effort moyen 170 kg effort mini, 140 kg

La différence s'explique par la prise en masse du sol ce qui montre qu'il nous faut intervenir rapidement car dans ce deuxième cas nous sommes à la limite d'adhérence pour les tracteurs.

Pendant la durée des essais, nous n'avons eu aucun problème ni de tenue mécanique, ni d'usure rapide des pièces travaillantes. Nous avons seulement constaté la rupture ou la déformation de temps en temps des brides de fixation lors de la rencontre de souches (elles ont ainsi joué le rôle de sécurité).

#### CONCLUSION :

La machine obtenue correspond aux objectifs fixés : simplicité, facile d'entretien, possibilité de fabrication par les industries agricoles locales, utilisable avec un tracteur de 20 CV (par exemple de type BOUYER).

Pour fonctionner convenablement, cette machine exige certaines conditions qui sont d'ailleurs souvent le propre des machines de récolte en culture mécanisée.

Ce sont :

- un terrain bien dessouché
- un semis bien droit, de préférence en lignes jumelées espacées d'au maximum 40 cm
- une culture bien entretenue et propre à la récolte sans herbes hautes et ligneuses qui, si elles existent, doivent être arrachées avant le passage de la souleuse sous peine d'arrêts fréquents pour cause de bourrages.

Si ces 8 conditions sont réalisées, les performances de la machine sont :

- une vitesse de travail assez lente de 4h30 à 5h30 par hectare suivant la densité de la végétation
- un travail de soulèvement et de secouage convenable avec peu de pertes (5 à 7% avec un maximum à 10%)
- une consommation en carburant limitée : 6 à 9 litres par hectare
- une bonne tenue mécanique (usure normale pour des terrains sableux).

[-] N N E X E S

## - ANNEXE 1 -

PRINCIPAUX MATERIAUX UTILISES

	NATURE	DESTINATION	REFERENCES
S <sub>e</sub> - BÂTI	Fer u	Cadre	70 x 40
		Étançons de roues	40 x 20
		Supports roues	35 x 15
	Fer cornière	Supports roues	45 x 5 45 x 45
		Fer plat	Renfort cadre
	Fixation 3ème point		60 x 10 40 x 20
	support tablier		40 x 8
	Tendeurs		40 x 10
	Talons		10 x 3
	Fer rond	Axes pour liaison tracteur-souleveuse	∅ 11
		Tendeur latéral du cadre	6
	Tôle	Support renvoi d'angle	10
	Roues	Support souleveuse	Récupération
	Boulons	Tendeurs	10 x 80 et 11 x 80
		Roues	8 x 70
Rondelles	Fixation renvoi d'angle	12 x 40	
	Fixation renvoi d'angle	Plates 12 et grower 12 Grower 20	
LAME	Étançons	support lame	ARAH A
	Fer plat	Lama	10 x 8,5
	Tôle	Fixation étançon au cadre	10
	Tige filetée	Colliers pour fixation (brides)	12
	Boulons	Fixation lame sur étançons	12 x 60
	Rondelles	" " " "	12
TABLIER	Fer U	Supports doigts du tablier	40 x 20
	Fer plat	Doigts, tonneaux secoueurs	30 x 5
SECOU- EUR		Tendeurs avant tablier	25 x 5

	NATURE	DESTINATION	REFERENCES
TABLIER		Côles	60 x 10
SECOURSUR (suite)	Fer cornière	Supports paliers	60 x 60
	Fer rond	Axes	30
	Tôle	Couvro - chaines	1 et 10
	For à béton	Fixation barres sur chaines	
	Chaines	Support avant du tablier	8
		Entrainement du tablier	Récupération
	Pignons	Tablier secours	Récupération 16 dents
		Entrainement	13 et 30 dents
	Tube	Levier du tablier	20
	Paliers	Support tablier et transmission	P 206
	Tiges filetées	Tondeurs	10
	Boitier	Démultiplication et renvoi d'angle	Récupération
	Fer rond	Défecteur	Récupération
	Boulons	Fixation paliers	14 x 60 et 14 x 130
		Fixation tôles recouvrant les chaines	Tête ronde 6
	Rondelles	Paliers	Plate 14 0t gr 0wer 14
	Goupilles	Fixation barres sur chaines	2 mm.