

République du Niger
Ministère du Développement
Agricole

Agence Japonaise de
Coopération Internationale
JICA

**ETUDE DE DEVELOPPEMENT DES OASIS SAHELIENNES
EN REPUBLIQUE DU NIGER (EDOS)**

**GUIDE DE FORMATION SUR LES SYSTEMES
D'EXHAURE (POMPE, MOTOPOMPE, TRACTION
ANIMALE) ET LES RESEAUX D'IRRIGATION**



**Centre International Japonais de Recherche en Sciences
Agricoles (JIRCAS)**

*Elaboré par le consultant indépendant Ahmed ABOUBACAR dans un cadre
contractuel signé avec EDOS*

Novembre 2008

4.2. Avantages et inconvénients du réseau d'irrigation par ruissellement

Les réseaux d'irrigation par ruissellement présentent les avantages suivants :

- Simple à confectionner avec une corde et une daba ; veiller toutefois au suivi de la pente du terrain dans la confection ;
- Permet de contrôler le débit car étant à l'air libre.

Toutefois, ces réseaux présentent aussi des inconvénients comme :

- Perte d'eau par infiltration à la première mise en service surtout en sol sablonneux.
- Exige une surveillance permanente car les rigoles peuvent laisser échapper l'eau en cas de fissures.
- L'envahissement par les mauvaises herbes qui ralentit le régime, d'où un entretien périodique (désherbage).

SOMMAIRE

	Pages
PREAMBULE	2
I. OBJECTIF ET RESULTATS ATTENDUS DU GUIDE	3
II. DEMARCHE PEDAGOGIQUE DE LA FORMATION	3
2.1. Présentation des participants	3
2.2. Organisation de la formation.....	4
2.3. Règles de fonctionnement.....	4
2.4. Détermination des attentes des participants par rapport à la formation	5
2.5. Conduite de la formation	6
III. MOYENS D'EXHAURE	8
3.1. Tekarkart et traction animale.....	8
3.1.1. Description et utilisation du Tekarkart.....	8
3.1.2. Entretien du TEKARKART.....	10
3.1.3. Avantages et inconvénients du Tekarkart.....	10
3.1.4. Traction animale	11
3.2. Motopompe	20
3.2.1. Description d'une motopompe	20
3.2.2. Utilisation d'une motopompe	23
3.2.3. Opérations élémentaires d'entretien d'une motopompe	25
3.2.4. Conditions d'une bonne utilisation des motopompes ...	27
3.2.5. Avantage et inconvénients de la motopompe.....	31
3.3. Pompe à motricité humaine (NIYYA DA KOKARI).....	31
3.3.1. Présentation d'un modèle de NIYYA DA KOKARI (NDK)	31
3.3.2. Fonctionnement du NIYA DA KOKARI	32
3.3.3. Entretien du NIYYA DA KOKARI	33
3.3.4. Avantages et inconvénients du NIYYA DA KOKARI	34
IV. LES RESEAUX D'IRRIGATION.....	34
4.1. Généralités	34
4.2. Avantages et inconvénients du réseau d'irrigation par ruissellement.....	36

PREAMBULE

L'agriculture constituant l'activité de subsistance donne des résultats qui sont loin d'être à la hauteur des espérances des populations, car la plupart des campagnes agricoles d'hivernage sont déficitaires. Le Niger dispose d'important potentiel irrigable dont la mise en valeur nécessite une mobilisation judicieuse des facteurs de production comme entre autre l'utilisation des moyens d'exhaures. C'est dans cette optique que l'EDOS a jugé utile de dispenser une formation des producteurs sur les sites maraîchers qu'elle encadre.

Ce guide de formation ne prétend pas cerner tout le contour des moyens d'exhaures utilisés pour l'irrigation de petits périmètres compte tenu de leur diversité. Il se limite à présenter quelques uns, car étant les plus couramment utilisés en fonction du pouvoir d'achat et de la superficie de chaque producteur.

Dans le souci constant de faciliter une meilleure compréhension de ce guide, chaque type de moyen d'exhaure est appuyé d'une illustration le rendant ainsi beaucoup plus pratique.

Le document est articulé en trois parties :

- Une partie intitulée démarche pédagogique,
- Une partie traitant des différents moyens d'exhaure, leur utilisation et leur entretien :

- ✓ **LE TEKARKART**
- ✓ **LE NIYYA DA KOKARI**
- ✓ **LA MOTO POMPE**

- Une partie consacrée aux réseaux d'irrigation gravitaire.

Ce guide est destiné aux encadreurs des exploitants maraîchers pour le renforcement de leurs connaissances dans le domaine des moyens d'exhaure et des réseaux d'irrigation.

- Les réseaux d'irrigation par le « goutte à goutte » faiblement utilisés malgré sa performance en raison du coût d'achat et d'entretien des équipements,
- Les canaux en terres utilisés dans l'irrigation gravitaire ou par ruissellement.

Il sera traité dans ce chapitre le réseau d'irrigation par ruissellement qui est une méthode traditionnelle, facile et couramment utilisée. Il consiste à faire ruisseler l'eau simplement dans de petites rigoles. Les rigoles peuvent suivre les lignes de niveau. A part le tracé des rigoles, il ne nécessite aucun aménagement important du terrain.

Toutefois, la faible performance du réseau d'irrigation par ruissellement peut être améliorée avec l'utilisation du film plastique pour les rigoles ou l'intégration des tuyaux PVC dans le dispositif d'irrigation.



Canal en confection

Canal plein d'eau

Canal prêt à l'utilisation

Le canal d'irrigation doit être le plus droit possible. Cela permettra à l'eau de circuler librement et éviter le gaspillage d'eau. Il faut utiliser une corde et faire le tracé.

Il est préférable de mettre des cailloux le long du canal si l'endroit n'est pas argileux. Pour la formation pratique, après les explications et démonstration par le formateur, il faut faire- faire cette démonstration à plusieurs participants. Il est important de ne pas perdre trop de temps sur la formation théorique mais plus sur la formation pratique.

Contrôle des éléments de la pompe	Bon état	En panne	Mesures de dépannage
La pompe est coincée			
Vérifier les axes de rotation	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de jeu • Pas de résistance 	La pompe coince	<ul style="list-style-type: none"> • Graisser les axes, • Changer les axes s'ils sont détériorés

3.3.4. Avantages et inconvénients du NIYYA DA KOKARI

Les avantages du NIYYA DA KOKARI sont :

- N'exige pas d'entretiens particuliers contrairement à la motopompe,
- Le prix est abordable,
- Les pièces de rechange sont disponibles et coûtent moins chères,
- Les matériaux sont très résistants aux intempéries,
- N'exige pas trop d'énergie par rapport à la puisette,
- Permet d'irriguer une superficie de 0.25 ha,
- Facile à déplacer en raison de son poids.

L'inconvénient du NIYYA DA KOKARI est qu'il exige de l'énergie (motricité humaine).

IV. LES RESEAUX D'IRRIGATION

4.1. Généralités

Il existe plusieurs sortes de réseaux d'irrigation :

- Les réseaux en tuyaux PVC dont l'utilisation tarde encore à se développer à cause du coût d'achat du matériel et des installations dépassant pour la plupart le pouvoir d'achat du paysan,

I. OBJECTIF ET RESULTATS ATTENDUS DU GUIDE

L'objectif visé à travers ce guide est de contribuer au renforcement des capacités des encadreurs en terme de connaissances sur les moyens d'exhaure et les réseaux d'irrigation afin qu'ils puissent mieux soutenir et appuyer les exploitants maraîchers.

Les résultats attendus à travers ce guide sont :

- Les encadreurs des exploitants maraîchers sont dotés de connaissances suffisantes sur les moyens d'exhaure et les réseaux d'irrigation,
- Un appui/conseil de proximité dans le domaine de l'exhaure et des réseaux d'irrigation est mis en place au niveau des sites maraîchers.

II. DEMARCHE PEDAGOGIQUE DE LA FORMATION

2.1. Présentation des participants

L'objectif recherché à travers la présentation est de se connaître mutuellement, connaître aussi les expériences des uns et des autres afin de favoriser les échanges fructueux entre les participants eux – mêmes et entre les participants et le formateur. Le moment des pauses peut être mis à profit pour renforcer cette connaissance mutuelle. Pour se présenter, chaque participant doit donner :

- Son nom et son prénom,
- Son âge
- Ses expériences en irrigation et même dans d'autres domaines associés,
- Autres expérience,
- Les moyens d'exhaure qu'il utilise.

La présentation peut se faire soit oralement à main levée, soit par écrit si les participants sont alphabétisés.

2.2. Organisation de la formation

A travers des questions le formateur cherchera avec les participants les différentes tâches liées à la formation. Pour chaque tâche un ou deux responsables seront désignés par les participants. Les horaires de travail sont fixés de commun accord avec les participants en fonction de leurs occupations et de l'éloignement du lieu de la formation. Pour les tâches et responsabilités on peut retenir entre autres :

- **Le responsable de la salle** chargé d'ouvrir la salle avant l'heure et fermer la salle à la descente, il fait le balayage, nettoie le tableau à la demande des formateurs,
- **Le responsable de l'heure** chargé d'informer les formateurs chaque fois qu'il est l'heure même si ils sont en plein cours, pendant les pauses c'est lui qui informe les participants de la reprise de la formation,
- **Le responsable de la restauration** chargé de tout ce qui est le mangé il s'assure que tout le monde a bien mangé et reçoit des critiques sur les repas, les pause et les transmet à qui de droit (les formateurs)
- **Le responsable du matériel** qui gère tout le matériel du travail, à chaque descente il récupère tout ce qui a été donné aux participants pour les différents travaux de groupe.
- **Le responsable de la session** qui apaise les tensions et réconcilie les participants en cas d'incompréhension.

L'objectif recherché est de permettre à chaque participant de se sentir utile et aussi permettre un bon déroulement de la formation.

2.3. Règles de fonctionnement

La réussite d'une formation dépend en grande partie du comportement des participants et du respect qu'ils ont des uns et des autres. La formation peut ne pas atteindre ses objectifs quand

Les tuyaux doivent être joints à la pompe par l'intermédiaire des coudes qui seront serrés à l'aide d'une lanière en caoutchouc pour éviter la fuite d'air. Par ailleurs, le respect de la hauteur manométrique est très important pour faciliter le pompage (8 à 9 mètres de profondeur).

b. Amorçage : Le corps de la pompe doit être rempli d'eau pour permettre aux pistons d'aspirer l'eau du puits. Pour amorcer la pompe, il faut verser un seau d'eau pour faciliter l'aspiration.

c. Pompage : Une fois amorcée, la pompe est prête à fonctionner. Il suffit d'exercer des pressions de bas en haut sur les bras du levier. Ces pressions sont plus faciles quand il s'agit de deux personnes.

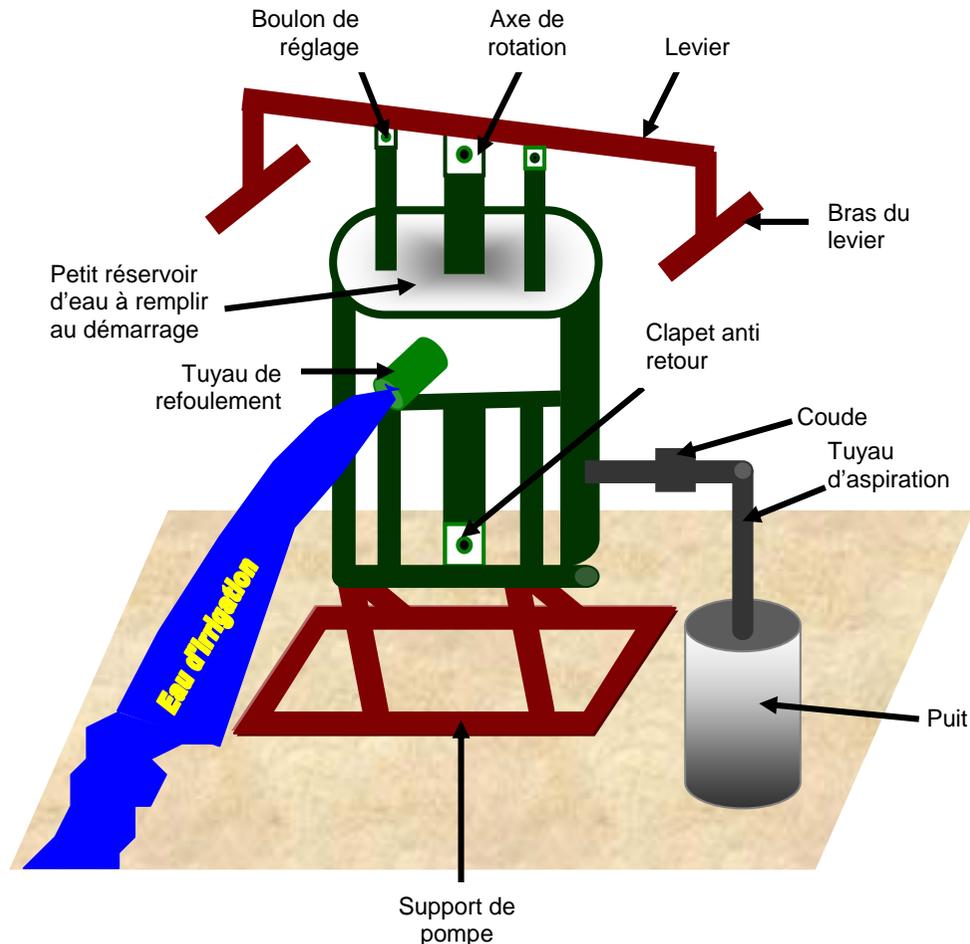


3.3.3. Entretien du NIYYA DA KOKARI

Les différents axes doivent être graissés régulièrement. Il faut vérifier périodiquement le serrage des boulons au niveau des articulations.

⇒ **La pompe n'aspire pas**

Contrôle des éléments de la pompe	Bon état	En panne	Mesures de dépannage
La pompe n'aspire pas			
Vérification du clapet anti-retour	S'ouvre et se referme	Ne s'ouvre pas	Nettoyer le clapet
Vérification hauteur manométrique	Ne doit pas dépasser 8 à 9 mètres	Longueur dépassant les 8 à 9 mètres	Ramener la longueur du tuyau à la normale 8 à 9 mètres
Vérification tuyau d'aspiration	Pas de fuite	Fuite d'air	Emboîter avec une lanière en caoutchouc



3.3.2. Fonctionnement du NIYA DA KOKARI

a. Installation : Pour installer la pompe NDK, il faut les éléments suivants :

- 1 tuyau d'aspiration
- 1 tuyau de refoulement
- 2 coudes
- 2 lanières en caoutchouc (chambre à air)

un ou quelques participants ne jouent pas le jeu d'un comportement exemplaire, bien entendu se sont des choses qu'on ne peut pas prévoir. Les règles de fonctionnement sont des gardes fous qu'on met en place avec les participants pour éviter des frustrations et des désagréments inattendus. Il s'agit :

- du respect strict des horaires par tous les participants,
- de ne pas interrompre quelqu'un quand il parle,
- de demander la parole avant d'intervenir,
- d'éviter les causeries entre deux personnes pendant la formation,
- de ne pas quitter la salle sauf en cas de besoin naturel,
- de respecter la divergence des points de vue,
- de ne pas être sur la défensive,
- de respecter les règles mises en place de commun accord.

Pour la mise en place de ces gardes fous il faut impliquer au maximum les participants. C'est en ce moment qu'ils vont se sentir concernés. Ces gardes fous doivent être affichés en gros caractère quelque part dans un coin de la salle, et les rappeler assez souvent aux participants.

2.4. Détermination des attentes des participants par rapport à la formation

Quand une idée ou proposition de formation parvient à une personne ou un groupe de personnes, tout de suite il imagine un certain nombre de choses à recevoir, dans sa tête ; ces attentes peuvent être classées en 3 catégories :

1. Les attentes peuvent avoir leur réponse directement dans les thèmes proposés,
2. Les attentes peuvent avoir leur réponse indirectement dans les thèmes proposés, cela demandera peut-être un petit travail après la formation,
3. Les attentes sortent carrément des thèmes proposés et ça c'est très compliqué.

Il est important au vu de cela de connaître les attentes de chaque participant avant d'entamer le thème proposé. A ce titre il y a lieu de poser la question suivante aux participants : « Qu'est ce que chacun de vous attend de cette formation ? »

Le formateur prendra toutes les réponses pour voir les attentes qui peuvent avoir des solutions avec le thème proposé. Il procédera avec les participants à une analyse de toutes les attentes tout en expliquant que dans cette formation voilà de quoi il sera question, et que les autres attentes seront transmises à la structure de tutelle qui prendra une décision. A ce niveau le formateur est tenu de ne pas faire des promesses aux participants. L'objectif recherché est de canaliser l'attention des participants sur une même attente qui trouvera certainement satisfaction dans le thème proposé de la formation.

2.5. Conduite de la formation

L'expérience a montré que les participants comprennent mieux le contenu de la formation, quand elle est participative. Le formateur met les participants dans une situation de recherche à travers les questions et les travaux en sous groupes, cela permettra au formateur d'avoir une idée de la connaissance des participants sur le thème proposé, connaissance par laquelle il peut voir où il faut mettre l'accent pour que les résultats de la formation soit satisfaisants. C'est pour cette raison qu'il a été proposé une démarche participative pour la conduite de cette formation, tout dépendra du formateur pour l'application.

Après le rappel des objectifs de la formation le formateur met en place le nombre de sous groupe nécessaire tout en prenant soin d'expliquer le travail et l'objectif des sous groupes. L'objectif des sous groupes est de permettre aux participants même les plus timides de s'exprimer et de donner leur connaissance par rapport au thème.

Il sera mis en place 2 sous groupes qui débattront chacun d'un thème spécifique :

3.2.5. Avantage et inconvénients de la motopompe

L'avantage de la motopompe est qu'elle réduit le temps de travail et offre une plus grande performance au producteur dans l'irrigation : maximisation de la superficie irriguée et diminution sensible du temps de travail. Toutefois, la motopompe présente un inconvénient de taille pour l'exploitant moyen : elle coûte cher à l'achat, elle nécessite des entretiens réguliers et coûteux et la mise en marche nécessite toujours du carburant qui n'est pas disponible tout le temps au niveau des exploitations agricoles rurales.

3.3. Pompe à motricité humaine (NIYYA DA KOKARI)

Compte tenu de la richesse et de la diversité de la gamme des pompes à motricité humaine, le choix a été porté sur le type 'NIYYA DA KOKARI' qui est la plus couramment utilisée.

3.3.1. Présentation d'un modèle de NIYYA DA KOKARI (NDK)

Sur la pompe manuelle, on constate deux tuyaux dont un aspire l'eau du puits et l'autre la refoule dans le bassin principal.

- Remplir tout le tuyau d'aspiration d'eau et maintenir le clapet bien fermé en profondeur.
- Vérifier l'état de la crépine qui dégage les débris et empêche la fermeture totale du clapet.
- Eviter d'approcher ni de n'allumer aucun feu à proximité de l'appareil
- Eviter que l'essence ne déborde ni ne répande lors du remplissage du réservoir
- Vérifier régulièrement le niveau d'huile
- Ne pas aspirer de l'eau boueuse avec la motopompe

Après ces remarques d'ordre général, il faut insister essentiellement sur les avantages liés à la bonne utilisation de la motopompe depuis son installation afin de lui permettre de travailler au maximum de ses performances. La remarque primordiale est le respect de la Hauteur Manométrique c'est à dire la distance séparant le plan d'eau horizontal par rapport à l'axe horizontal de la pompe. Ainsi, quand la hauteur manométrique est respectée, la pompe travaillera au maximum de ses performances. Par contre, si cette hauteur n'est pas respectée, les performances de la pompe seront négligeables d'où une perte d'énergie pour une production moindre. Il faut signaler au passage que la hauteur manométrique dépend de la puissance du moteur ; donc se référer aux instructions du constructeur. Le corollaire, c'est que plus la motopompe est rapprochée du point d'eau, plus elle fournira le maximum d'elle – même. Toutefois, si la profondeur du puits maraîcher dépasse légèrement la HMT, on creuse un trou de hauteur équivalente au surplus de profondeur pour placer la motopompe.

Variation des hauteurs manométriques totales (HMT) en fonction des superficies irrigables

Puissances motopompes	HMT	Capacités d'irrigation
3,5 CV	8 à 9 mètres	1 ha
2 CV	8 à 9 mètres	0,5 ha

1^{er} sous – groupe : systèmes d'exhaure

- ✓ Quels sont les systèmes d'exhaures que vous connaissez ?
- ✓ Quels sont les avantages et inconvénients de chaque système ?
- ✓ Selon vous quel est le système le plus approprié pour vous ? Pourquoi ?

2^{ème} sous – groupe : réseaux d'irrigation

- ✓ Quels sont les réseaux d'irrigation que vous connaissez ?
- ✓ Quels sont les avantages et inconvénients de chaque réseau ?
- ✓ Selon vous quel est le système le plus approprié pour vous ? Pourquoi ?

Il faut faire en sorte que les participants les ressortent et qu'ils soient retenus après la mise en commun et les amendements.

Chaque sous groupe choisi un meneur de débat qui va gérer les discussions au sein de son sous groupe pendant les travaux et un rapporteur qui va rapporter et présenter en plénière la synthèse des travaux de son groupe.

Après les débats, le formateur cherche les points communs pour tous les groupes, fait les amendements nécessaires pour aboutir à un produit final.

III. MOYENS D'EXHAURE

3.1. Tekarkart et traction animale



3.1.1. Description et utilisation du Tekarkart

Le Tekarkart est une technique d'exhaure utilisée à l'origine dans la région d'Agadez, il est composé de :

- 2 fourches perpendiculaires (qui constituent tout le Tekarkart) sur lesquelles sont attachées 2 poulies, une en bas et l'autre en haut.
- 2 supports en bois qui fixent le Tekarkart par l'arrière.
- 2 supports en forme de fourches qui maintiennent le Tekarkart sur les cotés
- 1 support en bois allongé le long du puits sur lequel se pose les 2 fourches qui constituent le Tekarkart

Chaque élément cité est relié à l'autre par des cordes (environ 50 morceaux de corde). Le Tekarkart est accompagné d'une puisette qui a la capacité de 40 à 50 litres ou même plus tout dépend de l'animal qui est utilisé pour l'exhaure.

Contrôle des éléments de la motopompe	Bon état	En panne	Mesures de dépannage
Vérification carburant	Ne présente aucune impureté	Présente une couleur anormale, ou contient de l'eau ou des impuretés	Vider le réservoir et changer le carburant
Vérification Bougie	Non imbibée d'huile ou étincelle quand on amorce le moteur	Imbibée d'huile ou pas d'étincelle quand on amorce le moteur	Nettoyer d'abord la bougie ; si cela ne dépanne pas la changer
Vérification filtre à air	Propre	Trop sale et étouffé	Nettoyer le avec de l'huile moteur
Vérification filtre à carburant	Essence arrive au carburateur	Essence n'arrive pas au carburateur	Enlever et secouer le filtre avant de le souffler
Vérification choc	Position normale	Position anormale	Remettre à sa position normale « OFF »

✓ Nettoyage du moteur et de ses éléments

- Après usage, nettoyer les dépôts d'huile
- Laver le moteur régulièrement avec de l'eau au détergent pour enlever la boue
- Laver les éléments du filtre à air avec un peu d'essence et de l'eau détergent, laisser sécher avant usage
- Dépoussiérer les éléments filtrants en papier en tapotant légèrement sur un objet (sans arrête aigue).

De manière générale il faut :

- Amener le moteur le plus proche possible de la source d'eau.
- Tenir compte de la hauteur manométrique.

Contrôle des éléments de la motopompe	Bon état	En panne	Mesures de dépannage
Vérification Robinet d'essence	Robinet ouvert (à la position « ON »)	Robinet fermé (à la position « OFF »)	Ramener le robinet à la position « ON »
Vérification carburant	Ne présente aucune impureté	Présente une couleur anormale, ou contient de l'eau ou des impuretés	Vider le réservoir et changer le carburant
Vérification Bouton de contact	Bouton à la position « ON »	Bouton à la position « OFF »	Mettre le bouton à la position « ON »
Vérification Bougie	Non imbibée d'huile ou avec étincelle quand on amorce le moteur	Imbibée d'huile ou pas d'étincelle quand on amorce le moteur	Nettoyer d'abord la bougie ; si cela ne dépanne pas, la changer
Vérification Carburateur	Remplissage normal	Trop plein	Voir un spécialiste
Vérification Jauge du niveau d'huile moteur	Huile de moteur claire et niveau convenable sur la jauge	Huile de moteur très sombre et niveau très haut ou trop bas sur la jauge	<ul style="list-style-type: none"> Faire la vidange si l'huile est sombre et ramener l'huile à son niveau normal au cas le niveau de la jauge est bas Respecter les heures de la vidange
Vérification Volant du moteur	Présente une compression normale	Présente une décompression ou une faible compression	Voir un spécialiste
Le moteur démarre et s'arrête d'une façon discontinue			
Vérification Robinet d'essence	Robinet ouvert (à la position « ON »)	Robinet fermé (à la position « OFF »)	Ramener le robinet à la position « ON »



Le cercle

La puisette comprend la cuvette principale qui se remplit d'eau, la queue, le cercle et les deux cordes une petite et une grande.

La grande corde est fixée sur le cercle où est attachée la cuvette, elle passe par la grande poulie d'en haut et va jusqu'à la ceinture de l'animal un peu avant la ceinture on fixe un petit bâton d'environ 1mètre de longueur qui sert à ajuster la puisette et en même temps déverser l'eau dans le déversoir.



Confection de la puisette

La petite corde est attachée à la queue de la puisette et c'est par là que l'eau se déverse vers le déversoir qui fait passer dans le bassin et au niveau des canaux d'irrigation.



Confection de la queue de la puisette

Tout ce travail n'a pas besoin que de la présence d'une personne et le reste se fait automatiquement ; la seule personne qui est là se trouve au niveau de l'animal et c'est de là que se fait tout le maniement.

3.1.2. Entretien du TEKARKART

Les quelques pannes et mesures de dépannage d'un TEKARKART se présentent dans le tableau ci – dessous :

Contrôle des éléments du système	Bon état	En panne	Mesures de dépannage
Vérification de la poulie	Roule normalement	cassée	changement
Vérification de la puisette	Pas de fuite d'eau	Fuites d'eau	Coudre ou changer
Vérification de l'échafaudage	<ul style="list-style-type: none"> Ne penche pas Ne branle pas solide 	<ul style="list-style-type: none"> se penche se branle cassé (souvent suite aux attaques des termites) 	<ul style="list-style-type: none"> redresser l'échafaudage remplir l'échafaudage
Vérifier des cordages	<ul style="list-style-type: none"> ne présente aucun effilochement 	<ul style="list-style-type: none"> présente des cassures présente des effilochements 	Changer les cordes usées

3.1.3. Avantages et inconvénients du Tekarkart

Les principaux avantages du Tekarkart sont :

- Le matériels est disponible sur place peut être à la portée des producteurs,
- Après installation le système peut duré 5 ans,
- Possibilité d'exploiter 0,50 à 0,75 hectare avec un Tekarkart,
- Pas besoin de beaucoup de personnes pour l'utilisation
- Pas beaucoup de charge (carburant, huile, bougie et autres),
- La puisette dure au maximum 1 an.

* vérifier le niveau d'huile et rajouter de l'huile tous les jours si nécessaire, mais la vidange reste maintenue toutes les 20 heures de travail

** quand la motopompe est mise en fonction dans un endroit poussiéreux, un entretien plus fréquent du filtre à air doit être fait

*** pour ces vérifications s'adresser de préférence à un spécialiste ; elles doivent toutefois être faites aux heures indiquées.

3.2.4. Conditions d'une bonne utilisation des motopompes

g. Quelques pannes et mesures de dépannage

Les dispositions à prendre si :

Contrôle des éléments de la motopompe	Bon état	En panne	Mesures de dépannage
La pompe n'aspire pas mais le moteur tourne			
Tuyau d'aspiration	Ne présente aucune cassure	Cassé	<ul style="list-style-type: none"> Changer le tuyau Ou emboîter avec une lanière en caoutchouc
Joints d'étanchéité	Les joints existent et sont bien fixés	Les joints n'existent pas ou s'ils existent ne sont pas bien fixés	Mettre et fixer les joints
Corps de la pompe à eau	Pompe à eau remplie d'eau	Pompe à eau n'est pas remplie d'eau	Remplir la pompe d'eau
Crépine d'aspiration	Bien fermée	Ouverte ou mal fermée ou bourrée	<ul style="list-style-type: none"> Bien fermer la crépine Ou nettoyer la crépine
Tuyau d'aspiration	Rempli d'eau	Ne contient pas d'eau	Remplir le barillet de la pompe
Le moteur ne démarre pas			

- Retirer la bougie en respectant le sens du démontage
- Vérifier le degré d'accumulation de la calamine et retirer les dépôts en utilisant un outil approprié (lame de scie métallique, fil de fer ou une brosse métallique).
- Ajuster l'écartement des électrodes de la bougie.
- Avant de monter, il faut nettoyer la surface du joint de la bougie.
- Serrage de la bougie à la main avant de serrer avec la clé.

d. Nettoyage du filtre à essence

- Retirer le filtre à essence, le nettoyer.
- Vérifier le joint. S'il est endommagé, il faut le remplacer.
- Laver les éléments du filtre à essence.

e. Nettoyage de la pompe

- Démontez le barillet de la pompe.
- Nettoyer le rouet et la boîte à volute avec de l'eau.

f. Fiche synthétique d'entretien périodique

Opérations	Initial 20 heures	Toutes les 50 heures	Toutes les 300 heures
Vidange huile	x*		
Nettoyage bougies d'allumage		x	
Nettoyage éléments filtre à air		x**	
Nettoyage du filtre à essence		X	
Nettoyage de la pompe à eau		X	
Contrôle et serrage des boulons et écrous		X	
Nettoyage chambre à combustion			X***
Réglage soupape			X***
Entretien soupape			X***

Remarque :

Le seul inconvénient ou difficulté se trouve au niveau de la maîtrise de la technique de construction et du dressage des animaux qui demandent du temps.

3.1.4. Traction animale

Le Tekarkart est un système d'exhaure qui utilise la traction animale. Il y a lieu de faire la corrélation entre ce système et l'animal qui devra le tracter. En effet, en faisant un choix judicieux de l'animal en conformité avec le travail auquel il est destiné, l'utilisateur remplit une des conditions indispensables pour garantir une bonne exhaure.

Au Niger, la traction animale se présente comme une alternative la mieux appropriée pour pallier aux insuffisances de la motorisation de l'agriculture liées aux :

- Faibles moyens financiers des exploitants agricoles,
- Nombre important de petites exploitations et le caractère aléatoire de la production,
- Bas niveau d'instruction des exploitants agricoles.

Ainsi donc, les animaux domestiques (bœufs, ânes et chameaux) représentent aujourd'hui une source d'énergie de premier ordre pour l'exécution des travaux du sol, le transport et l'exhaure de l'eau.

3.1.4.1. Choix des animaux de trait

1. le bœuf

a. Le bœuf est l'animal le plus couramment utilisé dans la traction animale. Dans l'Ader Doutchi Maggia, la race la plus utilisée est le taureau Azawak, Goudalé ou Djelli. Pour assurer une bonne traction, l'animal doit être :

- puissant, ramassé, trapu,
- avoir une masse musculaire bien développée,
- avoir des membres solides et courts,

- avoir une poitrine ample et profonde assurant une bonne respiration,
- disposer de sabots solides et larges, de poils courts et luisants,
- avoir un caractère calme et docile,
- avoir un âge de 3 ans ; on peut toutefois déterminer l'âge du bœuf à travers sa dentition.

Le bœuf à l'avantage d'être un animal :

- rustique et résistant,
- sa nourriture est simple,
- il offre un travail lent mais soutenu,
- son attelage est facile ; le paysan peut fabriquer lui – même l'harnachement,
- en bon état, il peut être admis à l'abattoir avec valeur.

Le bœuf présente tout de même quelques inconvénients notamment :

- il est moins familier que le cheval ou l'âne,
- moins intelligent et docile que le cheval et l'âne,
- allure moins vive et rapide et difficile à dresser.

Le bœuf de trait doit être préparé afin d'être utilisé dans de meilleures conditions. Par conséquent il faut :

- le vacciner et le déparasiter ; se référer toujours aux services vétérinaires agréés,
- le castrer à un âge compris entre 1 mois et 3 ans ; la castration doit se faire de préférence en début de saison de pluies ; elle est pratiquée soit par incision des bourses des testicules, soit par section des cordons testiculaires ; on cours toutefois le risque d'hémorragie et de tétanos si les bonnes condition ne sont pas observées ; après la castration, l'animal doit se reposer pendant 15 jours, il doit être bien nourri ; les testicules se résorbent lentement au bout de 6 mois,
- lui passer la corde au nez qui consiste à faire une entaille avec un canif en avant de la cloison internasale en faisant très

- Vérifier en fin le robinet d'essence,
- Une fois que le moteur est en marche, nous pouvons essayer de constater quelques bruits et vibrations anormales s'il y a lieu,
- Vérifier l'état du carbone de lancement, s'il ne présente pas des points de cassure,
- Avant chaque démarrage, vérifier si possible le niveau d'huile moteur,
- Vérifier l'état du filtre à essence, s'il est en crassé, il faut le nettoyer,
- Vérifier s'il y a des fuites d'essence, réparer aussitôt avant le démarrage,
- Vérifier également s'il n' y a pas de fuites d'huile de moteur et y remédier.

3.2.3. Opérations élémentaires d'entretien d'une motopompe

Ces opérations bien que simples à exécuter, ne doivent pas cependant être négligées car c'est d'elles que dépendra le bon fonctionnement de la motopompe.

a. Comment vidanger l'huile moteur ?

Cette opération s'effectue toujours quand le moteur est chaud (à cause de la fluidité de l'huile en ce moment).

Retirer le bouchon de l'orifice de remplissage d'huile et dévisser le bouchon de vidange. Ainsi, l'huile usagée s'écoulera.

b. Remplissage d'huile moteur

- Revisser et bloquer le bouchon de vidange et remplir d'huile moteur par l'orifice du remplissage jusqu'à ce que l'huile atteigne le niveau supérieur de la jauge,
- Il est impératif de respecter le niveau d'huile car un niveau très bas implique un graissage insuffisant d'où une usure accélérée des organes du moteur. Un niveau trop élevé a pour inconvénient d'agir sur les différents joints d'étanchéité.

c. Nettoyage des bougies d'allumage

- N'approcher aucune flamme du moteur à cause de l'essence
- N'allumer aucun feu à proximité du moteur
- Eviter que l'essence ne déborde ou ne se répande lors du remplissage du réservoir
- Vérifier régulièrement le niveau d'huile moteur
- Ne pas aspirer de l'eau boueuse avec la motopompe
- Placer le moteur à au moins un (1) mètre d'un mur

d. Mise en marche ou démarrage

1. Vérifier les niveaux d'huile et d'essence,
2. Robinet du carburant en position « 0 » (ouvert) et interrupteur du moteur sur « ON »,
3. Levier du stater en position « M »,
4. Placer la manette d'accélération en position « S »,
5. Vérifier l'écoulement normal du carburant,
6. Raccorder les durites d'aspiration,
7. Remplir d'eau le barillet de la pompe avant fonctionnement,
8. Tirer le cordon de lancement.

e. Disposition à prendre pour l'arrêt

- Placer la manette d'accélération en position « I ».
- Mettre le robinet de carburant en position « OFF » (fermé).
- Placer le cumulateur de mise à l'arrêt du moteur sur position « OFF ».
- Démonter les durites d'aspiration.
- Après usage, vider l'eau du barillet.

d. Quelques opérations d'inspections quotidiennes

Les quelques opérations qui vont suivre sont d'une importance capitale pour le maintien en bon état de marche de la motopompe :

- Vérifier toujours le commutateur de mise à l'arrêt du moteur,
- Vérifier aussi la position du levier du stater,

attention pour ne pas couper le museau du bœuf ; on passe un fer rougi au feu pour cautériser la blessure ; on passe immédiatement la corde au nez puis derrière les oreilles et sera maintenue aux cornes,

- le marquer pour qu'il soit facilement reconnu par son propriétaire ; la marque se fait au fer rougi sur les cornes, l'encolure, les joues, les membres ou les sabots ou grâce à des boucles métalliques appliquées aux oreilles à l'aide d'une pince spéciale,
- le dresser.

b. Contention de l'animal

Pour être castré ou marqué, le bœuf doit être contenu, c'est-à-dire immobilisé. La contention se fait de plusieurs manières :

- **la contention de la tête** qui consiste à prendre la corne gauche de la main droite et les naseaux de la main gauche ; le conteneur doit s'adosser au cou de la bête. On peut aussi fixer la tête du bœuf contre un arbre à l'aide d'une corde passée autour des cornes ;
- **la contention couchée** qui se fait de plusieurs manières : en passant une corde autour des cornes et en enlaçant l'animal, deux personnes tirent la corde vers l'arrière ou en plaçant une corde sur la pattes postérieures du côté où l'on veut coucher l'animal ; la corde sera tiré du côté opposé à celui où la queue va être à son tour tirée simultanément, une troisième personne tient la tête et aide à basculer l'animal.

c. Dressage :

L'animal doit être dressé avant un usage dans la traction. Pour le dressage, il s'agit de lui apprendre à s'habituer à tirer des charges. Le dressage se conduit de la manière suivante :

- chaque ordre de mouvement est accompagné par un signal ou une voix particulière,
- laisser l'animal se reposer régulièrement après chaque exercice.

Ainsi, peu à peu l'animal tirera une charge fixée à son joug par une chaîne. Les exercices se conduiront successivement de la manière suivante :

- un petit tronc d'arbre (pendant 3 jours),
- marche en ligne droite,
- faire alterner marche libre et marche avec charge,
- habituer au commandement à la voix,
- introduire peu à peu l'usage des guides,
- apprendre au bœuf à tourner,
- utiliser une charge de plus en plus lourde (tronc),
- commandement à la voix par derrière,
- entraînement au recul en repoussant le bœuf de l'avant avec les mains.

On peut aussi adapter le bœuf à des travaux spécifiques comme :

- faire marcher un couple de bœuf l'un dans la raie et l'autre sur le guéret,
- traction du cultivateur (3 jours),
- traction de la charrue (3 à 4 jours),
- traction de la charrette.

Il faut préciser aussi qu'une longue période d'inactivité fait perdre à l'animal une partie de ses habitudes. Pour l'éviter, on peut par exemple utiliser l'animal dans la traction de la charrue pendant la saison morte.

Aussi, l'attelage doit avoir une vie bien réglée : le respect des habitudes entraînera une meilleure efficacité. Pour un seul bœuf, utiliser le même harnachement que l'âne.

3.2.2. Utilisation d'une motopompe

Il s'agit des contrôles à faire avant la mise en marche :

a. Remplissage d'huile moteur

Le moteur sort de l'usine sans huile. Par conséquent, ne pas oublier de mettre de l'huile dans le moteur conformément aux instructions du mode d'emploi.

L'utilisation d'huile appropriée et de bonne qualité (SAE30 et SAE40) est une garantie pour une longue durée de vie du moteur. Il faudra cependant effectuer des vidanges régulièrement avec de l'huile appropriée en respectant scrupuleusement les recommandations du constructeur :

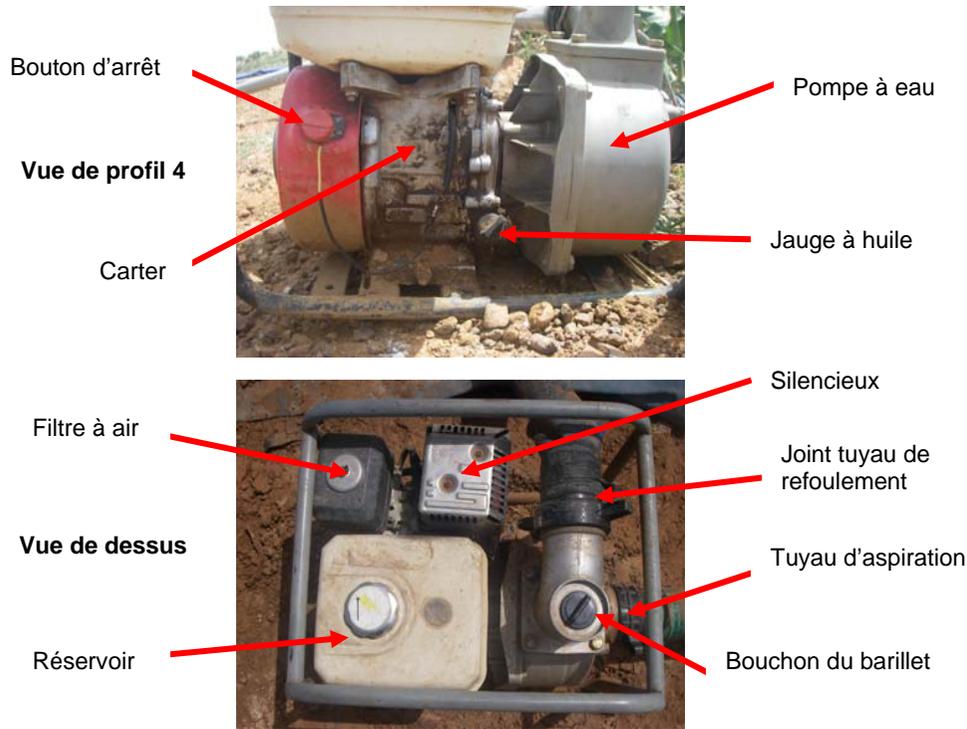
- Faire la vidange en respectant le nombre d'heures de fonctionnement indiqué par le constructeur,
- Effectuer la vidange toujours quand le moteur est chaud et avec le même type d'huile,
- Nettoyer ou changer les filtres à huile avant la vidange,
- Contrôler le niveau d'huile et en ajouter pour faire le niveau chaque que nécessaire.

b. Remplissage du réservoir d'essence

- Compte tenu de la mauvaise qualité du carburant, il est nécessaire de placer un tamis,
- Mettre de l'eau au barillet de la pompe avant le fonctionnement,
- Lire attentivement et suivre les instructions du constructeur avant la mise en marche du moteur.

c. Précaution à prendre pour l'utilisation d'une motopompe

Avant la mise en marche et l'utilisation d'une motopompe un certain nombre de règles et de disposition doivent être observées afin d'assumer la sécurité de l'appareil et son utilisation satisfaisante :



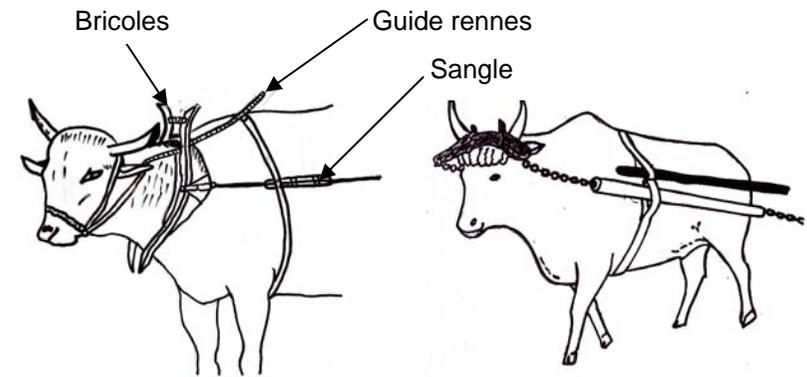
En outre, la motopompe comporte des accessoires dont les plus importants sont les joints et colliers pour fixer les tuyaux et le filtre d'aspiration qui est plongé dans la source d'eau et servant à filtrer l'eau aspirée par la motopompe.



Jointes et colliers



filtre d'aspiration

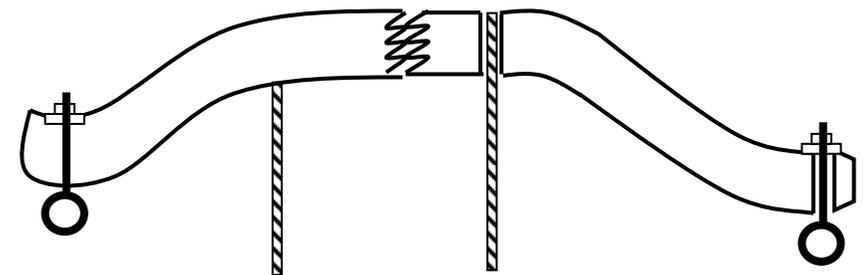


Deux manières d'harnacher un boeuf

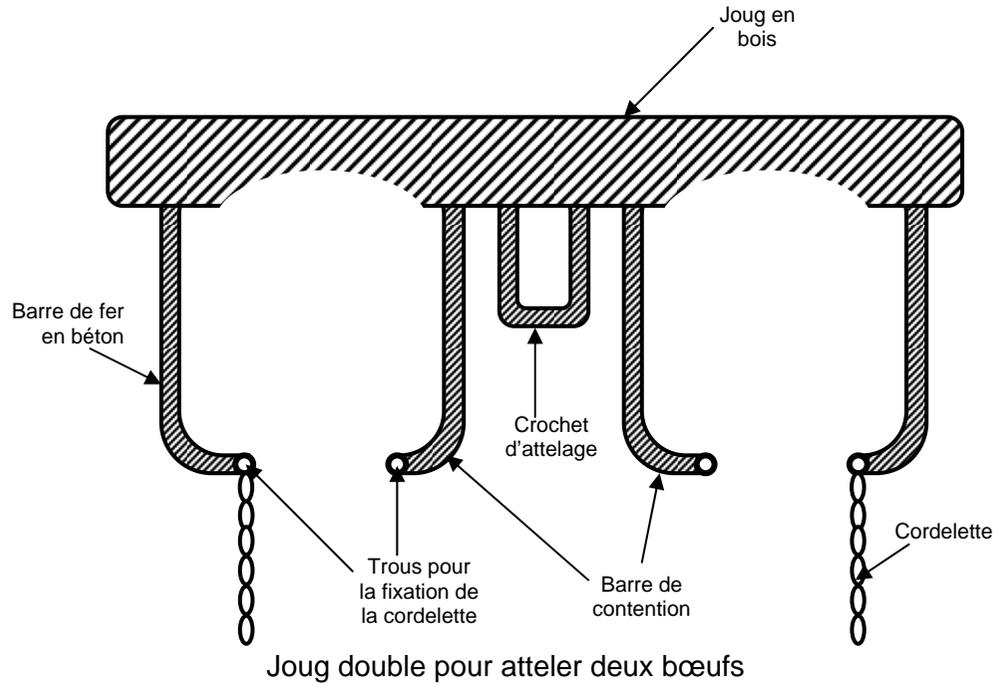
L'âge convenable pour le dressage est de 3 à 4 ans. Il convient d'apporter un supplément de nourriture durant la période de dressage ainsi que des soins intensifs et un repos suffisant. L'utilisateur doit effectuer ou participer lui-même au dressage. Il est efficace de coupler un bœuf avec un autre bœuf déjà bien dressé.

Les différents exercices qui composent un programme de dressage s'échelonnent sur environ un (1) mois :

- 1^{ère} étape pose et tolérance du joug (2 à 3 jours) : il s'agit d'habituer l'animal au port du joug. Les animaux jougués doivent être attachés et laissés ensemble pendant 2 heures.



Jouquet de garrot pour un seul bœuf



- 2^{ème} étape : entraînement à la marche : il s'agit d'habituer les animaux à marcher ensemble ; le dresseur se place devant les animaux sur les côtés pour les aider. Il fera ainsi marcher les animaux ensemble sous le joug, sans charge et les guider avec les cordes fixées autour des cornes et éventuellement aux membres.

2. L'âne

L'âne existe partout au Niger. Il peut supporter des charges allant de 50 à 100 kg. La traction asine est assez répandue et tend à se développer. Il peut être utilisé dans la traction légère : charrette, sarclage, semis au semoir, exhaure d'eau. L'âne présente les avantages suivants :

- animal familier, rustique, sobre,



400	3,2
500	3,9
600	4,4
700	4,9
800	5,4
900	5,9
1 000	6,4

3.2. Motopompe

Cette partie est conçue dans le souci d'exploiter le plus longtemps possible les motopompes au maximum de leur performance, tout en faisant une adéquation avec les charges d'entretien ou de réparation.

Ainsi donc, il y a lieu de respecter scrupuleusement les conditions d'utilisation prescrites par le fabricant à défaut d'un spécialiste.

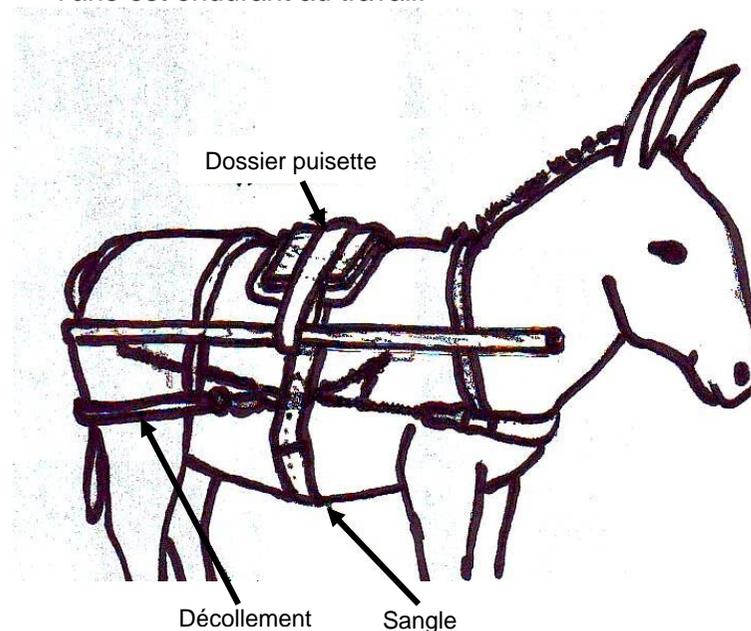
3.2.1. Description d'une motopompe

En général, une motopompe comporte les éléments ci – après :

- Le support qui soutient tous les éléments de la motopompe ;
- La pompe à eau qui aspire l'eau et la refoule dans le tuyau de refoulement ;
- Le moteur de la motopompe composé du carter, du culbuteur, du filtre à air, du complexe silencieux – échappement et du réservoir.

Les photos ci – dessous illustrent les principales parties de la motopompe :

- économique à l'achat et son entretien peut se faire avec les produits de l'exploitation,
- l'âne est facile à dresser et intelligent,
- l'âne est endurant au travail.



L'âne présente tout de même quelques inconvénients dans la traction :

- sa force est limitée,
- il se fatigue facilement s'il est mené trop rapidement,
- il est sensible aux trypanosomiasés et aux blessures du harnachement.

L'harnachement de l'âne comporte :

- un collier en général en bois, d'une seule pièce ou deux liées ensemble avec ou sans rembourrage,
- une sellette souvent en bois et tôle avec rembourrage de sac en jute.

3. Le cheval

Il constitue une source de traction qui est sous employée car c'est un animal de prestige. Son prix est relativement élevé. Son dressage commence à l'âge de 3 ans. Il présente un certain nombre d'avantage :

- L'animal s'attache à son propriétaire,
- Il jouit d'un certain prestige, ce qui fait que son propriétaire lui donne plus de soins qu'aux bœufs et aux ânes,
- Son dressage est facile pour un travail polyvalent,
- Il est rapide, maniable, docile, de conduite simple, facile et précis au travail.

Le cheval présente tout de même quelques inconvénients :

- L'animal est assez fragile et demande des soins et une attention particulière,
- Il est sensible à la trypanosomiase,
- Il se fatigue assez vite au travail,
- Il est coûteux à l'achat.

Le cheval est couramment utilisé sur sol léger pour des travaux peu profonds, en ligne, pour la traction du semoir ou de la houe légère.

Le cheval est employé seul avec un harnachement rudimentaire composé de :

- Un collier en général en bois d'une seule pièce ou deux liées ensemble avec ou sans rembourrage et le plus souvent remplacé par un bricole en cuir,
- Une sellette souvent en bois et tôle avec rembourrage de sac en jute.

4. le chameau

Le chameau est rarement attelé sauf le plus souvent pour le puisage de l'eau. C'est un animal sobre, rustique mais difficile à dresser et quelque fois de caractère ombrageux.

3.1.4.2. Alimentation des animaux de trait

L'alimentation correcte des animaux de trait est une des conditions essentielles de la réussite de la traction animale. Les animaux employés ne peuvent se déplacer pour chercher leur nourriture. En saison de pluie, le pâturage naturel suffit en général à condition que l'animal ait le temps de paître (pendant 8 heures environ). En saison sèche, à part quelques repousses, il n'y a que des touffes de paille sans valeur nutritive. Le paysan doit donc couper de l'herbe et l'apporter à ses animaux en complément de ce qu'ils ont mangé au pâturage. Il est recommandé de faire des stocks en saison de pluie qui seront utilisés en saison sèche. On peut aussi faire des réserves de fanes de niébé, d'arachide, de tiges de mil, de blé ou du sorgho, du son de mil, de blé ou du sorgho. Il est aussi conseillé de leur fournir une ration complémentaire avec les graines de mil ou de sorgho pour compenser l'énergie dépensée.

Les besoins alimentaires sont exprimés en unité fourragère (UF) qui correspond à l'énergie utilisable contenue dans un kilogramme de mil ou de sorgho. A titre indicatif, les équivalents des produits en UF sont les suivants :

Aliment	Nombre d'UF contenu dans 1 kg
Sorgho, mil	0,97
Graines de coton décortiquées	0,90
Tourteau de graines de coton	0,80
Fanes de niébé et d'arachide	0,50
Son de blé	1

On estime les besoins énergétiques en fonction du poids de l'animal :

Poids de l'animal en kg	Nombre d'UF par jour
100	1,2
200	2
300	2,6