3. Les systèmes d'attelage courants

3.1 Différences entre harnais et jougs

En anglais comme en français, le terme harnais est généralement employé dans le sens, relativement étroit, de sangles et harnachement utilisés pour la conduite des chevaux et des ânes. Dans les deux langues, les dictionnaires définissent le mot harnais par référence aux chevaux. En ce qui concerne la traction bovine, le système d'attelage le plus répandu est le joug.

Dans les trois ouvrages essentiels qui ont été publiés sur ce thème, la FAO a donné au terme attelage un sens plus large, s'appliquant au jougage des bœufs comme à l'attelage des chevaux et des ânes. (HOPFEN & BIESALKI, 1953; HOPFEN, 1969; FAO/CEEMAT, 1972). Cette utilisation plus générale du terme attelage a été reprise dans les publications de BARWELL & AYRE (1982) et VIEBIG (1982), afin de rassembler tous les éléments se rapportant aux systèmes de transmission qui relient les animaux aux divers matériels agricoles (charrue, charrette ...). La plus importante publication du CEEMAT sur la traction animale en Afrique (CEEMAT, 1971) emploie le mot français harnais dans un sens restrictif. Cependant, DUCHENNE, dans un ouvrage exhaustif sur ce sujet (1984), opte pour la définition la plus large. Ces exemples récents, à valeur de précédents, seront suivis ici et, dans ce chapitre, le terme attelage sera employé dans son sens le plus large, décrivant les systèmes qui lient les animaux au matériel et éventuellement, l'action elle-même.

Ces mises au point préalables concernant les définitions s'avéreront indispensables afin de couper court aux inévitables confusions dues à l'évolution du sens des mots. Elles illustrent également une évolution des termes vers la généralisation. Depuis plusieurs centaines d'années, la plupart des termes anglais et français concernant les systèmes de transmission de la traction animale, dans les domaines de l'agriculture et des transports, ont nettement évolué vers une terminologie soit bovine, soit équine (cheval, mulet, âne). En général, les bovins sont attelés à l'aide de jougs, alors que l'on utilise des colliers ou des sangles pour les équidés. Cette distinction n'est pas générale, car on peut rencontrer des équidés attelés à l'aide de jougs, et des bovins attelés par des sangles; cependant, si l'on se place d'un point de vue historique ou géographique, il est clair que la généralisation apparente dans l'étymologie est une règle quasi-universelle. Par conséquent, nous traiterons en premier lieu dans ce chapitre des systèmes classiques d'attelage et de jougage, les cas exceptionnels étant abordés ponctuellement.

La grande diversité des systèmes d'attelage peut être classée en deux principales catégories: les systèmes attachés aux cornes de l'animal, et ceux captant la force de traction au niveau du garrot. On appelle *garrot* la partie de l'animal située au-dessus des

épaules, directement en avant de la première vertèbre thoracique. Chez le zébu (*Bos indicus*), le garrot se trouve immédiatement en avant de la bosse.

On s'aperçoit, à la lecture d'anciennes publications anglaises consacrées à ce sujet, que les termes «joug de corne» et «joug de tête» sont considérés comme synonymes, comme le sont d'autre part les termes «joug de garrot» et «joug d'épaules» (FENTON, 1973). Anatomiquement, les épaules sont situées sous le garrot, et il est logique d'éviter d'employer le terme «joug d'épaules» car il sous-entend, abusivement, que la puissance provient des épaules. Toutefois, la signification exacte du terme «garrot» étant relativement peu connue, on peut également employer le terme «épaules» pour le remplacer dans certaines classifications de systèmes d'attelage.

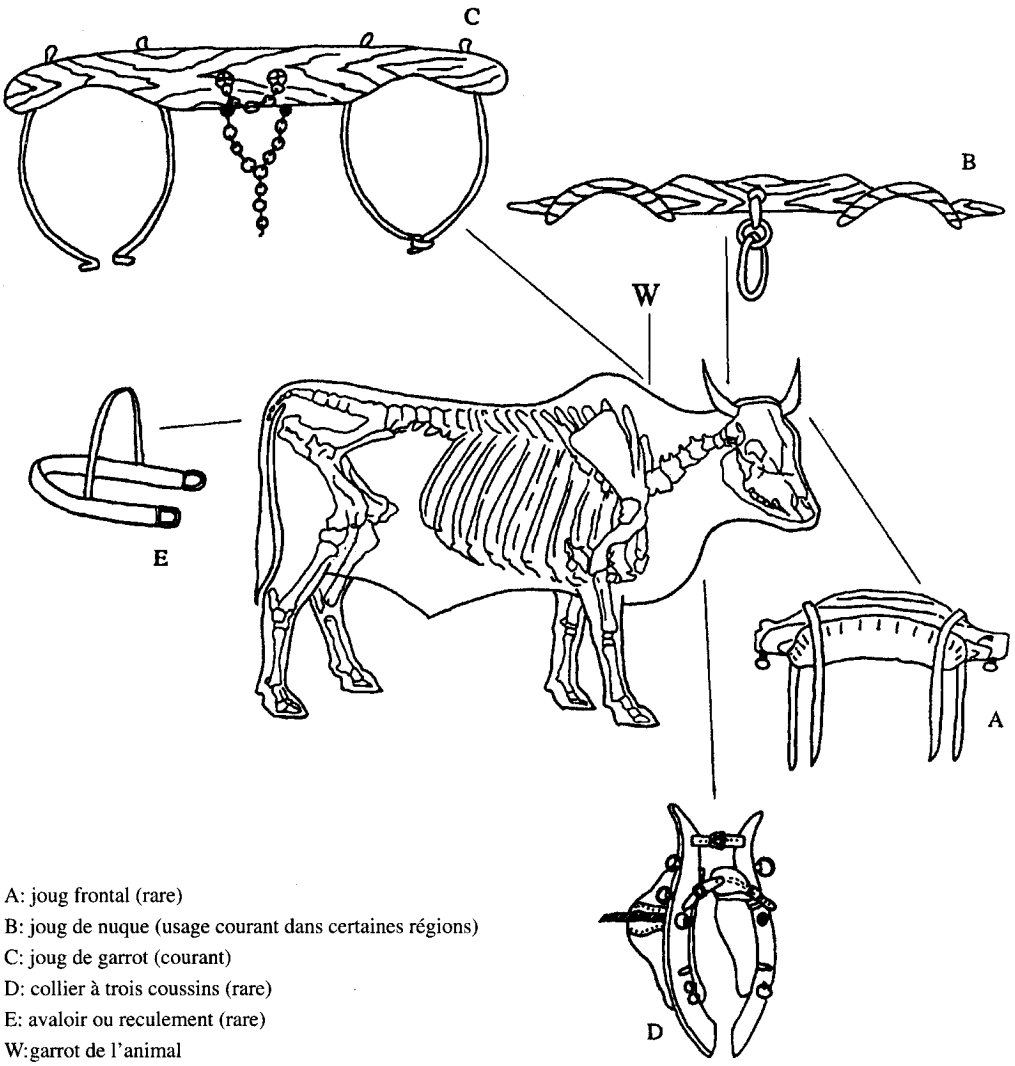
Certains jougs de tête sont placés devant les cornes, d'où leur appellation de «jougs frontaux» quand ils sont ajustés derrière les cornes, et, suivant cette position, ils sont alors désignés comme «jougs de nuque». Cependant, l'emploi du terme «nuque» a provoqué de nombreuses confusions dans la littérature internationale. HOPFEN (1960; 1969) a défini les jougs attachés aux cornes comme des jougs de tête, et a appelé les jougs tirant la force à partir du garrot «jougs de nuque», et RAMASWAMY (1981) a adopté la même classification. Par contre, la FAO, dans la traduction qu'elle a faite de l'ouvrage du CEEMAT en 1972, a défini les jougs attachés aux cornes comme des «jougs de nuque» et ceux qui reposent sur le garrot comme «jougs d'épaules». VIEBIG (1982) a employé une classification semblable, bien qu'il préfère le terme «joug de garrot» au terme «joug d'épaules». Deux textes récents, spécialisés sur les systèmes de jougage, ont emprunté les définitions d'HOPFEN et ont employé le terme «joug de nuque» pour définir le «joug de garrot» (DEVNANI, 1981; BARWELL et AYRE, 1982).

Par conséquent, bien que tous les auteurs s'accordent sur le principe qu'il existe deux catégories bien distinctes de jougs, le terme «joug de nuque» peut désigner, selon les sources et le contexte, les 2 cas de figures cités précédemment!. Si la nuque est définie comme la partie du corps se trouvant entre la tête et les vertèbres thoraciques (mais ceci est alors l'encolure), les deux types de jougs peuvent en effet être attachés à une extrémité ou à une autre de l'encolure. L'un des auteurs qui a remis au goût du jour l'expression «joug de nuque» pour «joug de garrot» a, par la suite, utilisé les termes plus simples et moins controversés de joug de tête et joug d'épaules (BARWELL et HATHWAY, 1986). Cela veut dire que l'emploi du terme «joug de nuque» pour «joug de garrot» tend à diminuer.

Pour éviter des confusions, sujettes à polémiques, **on devrait s'abstenir d'employer les termes «joug de cornes» et «jougs d'épaules»**. Les principaux types de jougs qui sont présentés dans cet ouvrage seront dénommés: *joug de tête* pour ceux qui s'attachent en avant ou en arrière des cornes et *joug de garrot* pour ceux qui sont fixés au garrot.

3.2 Les jougs de tête

Les jougs frontaux en Europe, en Amérique latine et en Afrique sont toujours attachés devant les cornes. Bien que des harnais simples et frontaux (Fig. 3-1) aient pu être ef-



A: joug frontal (rare)
B: joug de nuque (usage courant dans certaines régions)
C: joug de garrot (courant)
D: collier à trois coussins (rare)
E: avaloir ou reculement (rare)
W:garrot de l'animal

Fig. 3-1: Les différents systèmes d'attelage pour bovins et leur emplacement.
(Source: DUCHENNE, 1984 et CEEMAT, 1971)

fectivement utilisés en Allemagne, l'emploi de jougs frontaux doubles est très rare (Fig. 3-2). Lors d'une étude menée en Bolivie, sur une piste circulaire expérimentale, les jougs frontaux ont permis d'obtenir une force maximale plus élevée ainsi qu'une plus grande puissance globale sur une période de six heures, par rapport aux jougs de nuque, aux jougs de garrot, et même aux colliers à trois coussins (SALAZAR, 1981). Les jougs frontaux doivent être plus soigneusement attachés et rembourrés que les autres types de jougs de tête, car ils peuvent blesser la tête des animaux s'ils ne sont pas bien fixés. Nous étudierons en détail plus loin les autres caractéristiques des jougs

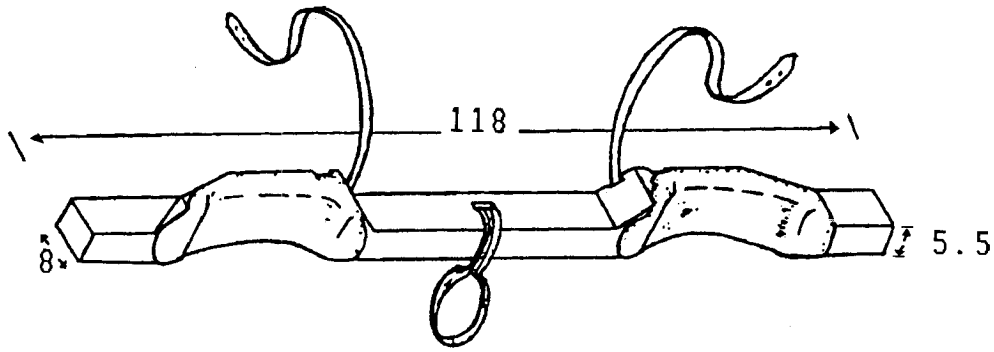
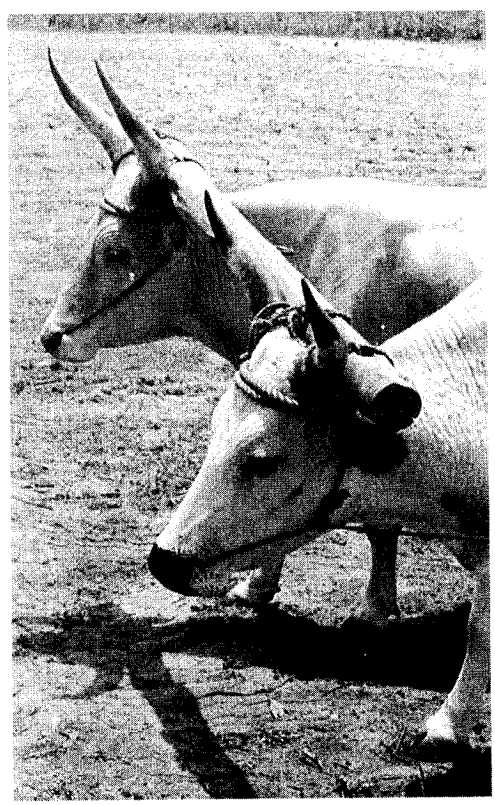


Fig. 3-2: Joug double frontal, conçu et évalué par des chercheurs en Bolivie (cotes en cm).
(Source: DUCHENNE, 1984; SALAZAR, 1981)

frontaux, qui ressemblent d'ailleurs à celles des jougs de nuque.

Les jougs de nuque sont attachés derrière les cornes et reposent sur la nuque. Ces jougs sont très employés en Afrique de l'Ouest, en Amérique latine et en Europe du Sud, pour les bovins sans bosse. Des madriers non travaillés peuvent être utilisés comme jougs de nuque (Fig. 3-3), mais comme ils ont tendance à tourner et à déraper, ils ne sont guère recommandables. Les madriers sont donc généralement «sculptés» de manière à ce qu'ils s'ajustent bien sur la tête de l'animal, et sont munis d'encoches et de protubérances, afin de faciliter l'attache des cordes et des lanières (Fig. 3-4). On rencontre une grande variété de formes; la sculpture des jougs fait partie intégrante des traditions populaires dans certains pays (DE OLIVEIRA, GALHANO et PEREIRA, 1973). Une fois qu'il est fixé correctement, il n'est pas démontré que la forme du joug de tête influe directement sur le rendement au travail. Un bon mode de fixation du joug de nuque est représenté à la Fig. 3-5. On peut utiliser, suivant les ressources locales, des cordes ou des lanières en cuir pour fixer les jougs de

Fig. 3-3: Joug de nuque utilisé en Gambie. Les jougs de ce type, sans écuelles (ou arceaux), sont difficiles à fixer correctement sur l'animal et ont tendance à glisser; on remarquera les guides nasales.
(Photo: P. STARKEY)



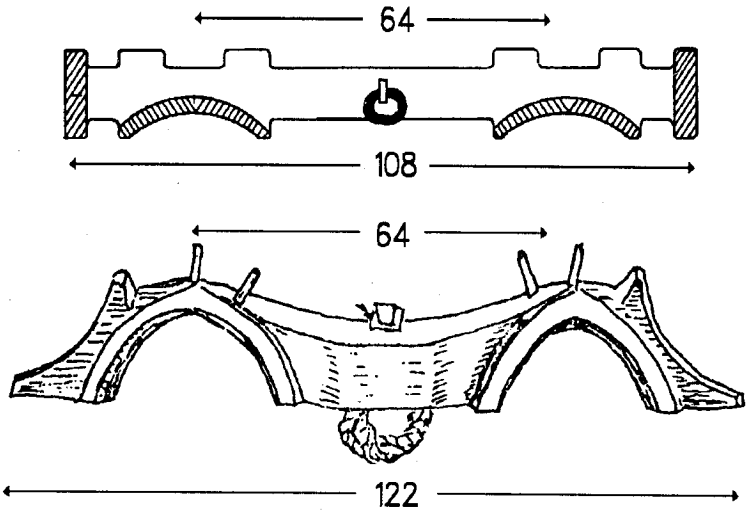
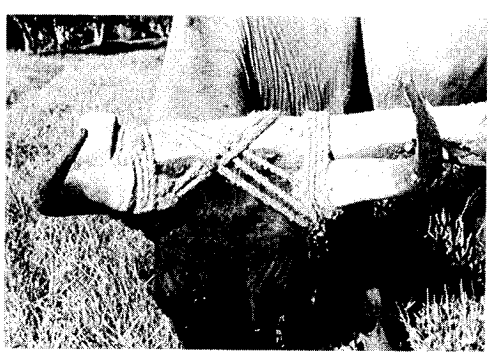


Fig. 3-4: Schémas de jougs de nuque (cotes en cm).
En haut: joug de nuque utilisé par le Sierra Leone Work Oxen Programme. (Source: STARKEY, 1981)
En bas: joug de nuque anglais du XVIIIè siècle. (Source: FENTON, 1969)

tête. *Un rembourrage léger peut être nécessaire, bien qu'un joug en bois tendre bien ajusté puisse être moins abrasif qu'un matériau rugueux comme la toile de jute.*

Un joug de tête doit être solide, mais il doit être aussi léger pour le confort des animaux. Dans les pays où les jougs sont d'usage traditionnel, certains bois sont connus pour réunir ces qualités mais, dans les pays où l'utilisation des jougs est à l'étude, la connaissance des essences locales devrait être approfondie, afin d'identifier les bois adéquats.

Fig. 3-5: Système de fixation d'un joug de nuque en Sierra Leone.
(Photo: Paul STARKEY)



Les jougs de nuque s'adaptent mieux sur les bovins qui ont des encolures relativement puissantes et courtes. Ils nécessitent la présence de cornes solides, permettant une bonne fixation; la fixation est plus facile si les cornes sont dirigées vers l'avant et vers le haut, plutôt que vers l'arrière ou vers le bas. Comme la plupart des animaux de trait sont issus de l'élevage d'animaux à cornes naturellement longues, l'emploi de jougs de nuque ne devrait pas influencer le choix des animaux, bien que des bovins dépourvus de cornes, ou avec des cornes cassées ou affaiblies soient inutilisables. Lorsqu'un joug de tête a été solidement fixé sur une paire d'animaux, ces derniers sont moins libres de

Fig. 3-6: Bovins attelés à l'aide d'un joug de nuque en exploitation forestière au Malawi. Les jougs de nuque peuvent être utilisés pour soulever, tirer et retenir des billes de bois. (Photo: Paul STARKEY)

bouger leur tête ou leurs cornes; cette situation est souvent considérée comme un avantage dans la mesure où elle augmente la sécurité et la confiance des utilisateurs inexpérimentés, surtout lorsque les animaux sont insuffisamment dressés. Par ailleurs, lorsque le joug est installé, les animaux ne peuvent pas se blesser mutuellement avec leurs cornes. Mais cette perte de liberté de mouvement empêche les animaux de chasser les mouches en bougeant la tête, et certains auteurs estiment que cette perte de liberté de mouvement de la tête est une gêne importante pour l'animal.

Le joug de nuque étant solidement fixé aux cornes, les animaux peuvent développer des efforts suivant des directions diverses. Par exemple, lors de certains travaux forestiers, les animaux peuvent soulever l'extrémité des grumes en soulevant leur tête, et ils peuvent également freiner la descente trop rapide d'un tronc à flanc de colline (Fig. 3-6). Lorsque le matériel agricole ou les charrettes sont tirées par un timon rigide au lieu d'une chaîne de traction, les jougs de nuque, bien fixés sur l'animal, peuvent faciliter le freinage et les changements de direction. Dans de telles circonstances, les jougs de garrot, qui ne sont pas rigoureusement solidaires des animaux, peuvent glisser vers la tête (ce qui peut être évité en transférant ces forces vers la partie arrière des animaux grâce à des sangles de reculement – ou avaloire – ou à des barres fixées à la charrette).

Un joug de tête bien fixé ne doit pas irriter la peau de l'animal, puisque la liberté de

Fig. 3-7: Exemple de joug de nuque mal installé sur des petits animaux non habitués, en Sierra Leone. (Photo: Paul STARKEY)

mouvement et donc l'effet de frottement sont réduits. Cependant, les vibrations dues à la traction sont directement transmises à la tête, et ceci peut représenter une gêne. De plus, le manque de mouvement peut obliger l'animal à maintenir la nuque ou la tête dans une position dérivée ou inconfortable (Fig. 3-7). Toutefois, rien ne permet d'affirmer que les jougs de nuque sont foncièrement différents des jougs de garrot en termes de confort général, et les blessures s'expliquent souvent par une installation ou une utilisation inadaptées des jougs. Les jougs de têtes sont utilisés avec succès dans de nombreuses régions, sur les animaux à bosse (zébus) comme sur les bovins dépourvus de bosses (taurins). Bien qu'ils aient été essentiellement utilisés sur des bovins sans bosse, ils ne doivent pas être considérés comme uniquement destinés à ces animaux.

3.3 Les jougs de garrot

Les jougs de garrot sont, en nombre, les systèmes d'attelage les plus répandus dans le monde. Ils sont pratiquement partout en Asie et en Ethiopie, et sont largement employés dans certaines régions d'Afrique orientale, occidentale et australe, d'Europe et d'Amérique. Ils sont presque toujours fabriqués en bois, bien qu'un petit programme de recherche en Afrique ait mis au point des jougs à partir de tubes d'acier. Dans leur forme la plus simple, ils sont formés de madriers munis de «chevilles descendantes» qui limitent le mouvement latéral. Ces chevilles, connues aussi sous les termes de broches ou de montants, peuvent être liées par une corde lâche, une chaîne ou bien une lanière en cuir, mais elles n'interviennent pas dans l'effort de traction et elles ne doivent pas comprimer la trachée artère (Fig. 5-5). Les jougs en bois peuvent comporter deux écuelles épousant la forme du garrot, et offrant ainsi une plus grande surface de contact (Fig. 3-13). Cette structure simplifiée est un des moyens les plus simples et les plus rentables d'augmenter le confort et par conséquent l'efficacité du joug en bois.

Les jougs de garrot peuvent être légèrement rembourrés. En Ethiopie, le joug traditionnel l'est avec de la peau de mouton ou avec des tissus recouverts de peau de vache. Quelques jougs de garrot sont représentés

Fig. 3-8: Joug de garrot utilisé en Ethiopie.
A: cheville en bois; *B: pièce de bois;*
C: chevilles centrales; *D: matelassure;*
E: courroie de nuque en cuir;
F: courroie en cuir pour la fixation du timon (G).
(Source: GOE, 1987)

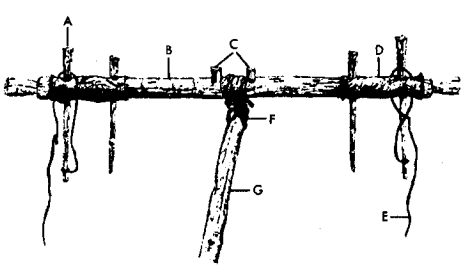
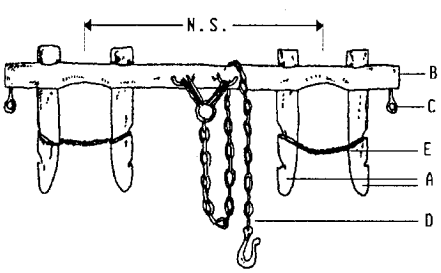


Fig. 3-9: Joug de garrot utilisé au Zimbabwe.
A: chevilles en bois; *D: chaîne d'attelage;*
B: pièce principale en bois; *E: lanières de cuir;*
C: anneaux pour les guides; *N.S: cote nominale.*
(Source: AETC, 1987)



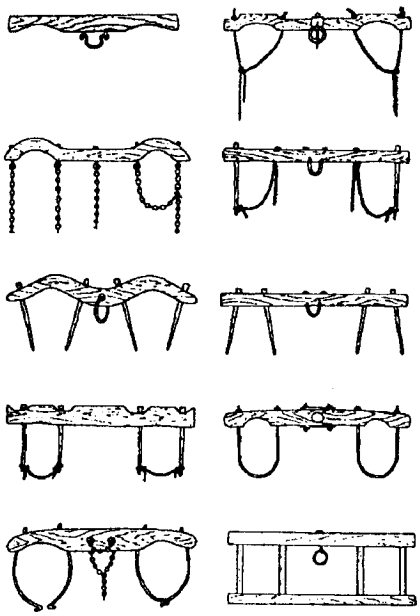


Fig. 3-10: Différents types de jougs de garrot utilisés en Afrique. (Sources: VIEBIG, 1982; CASSE et al., 1965)

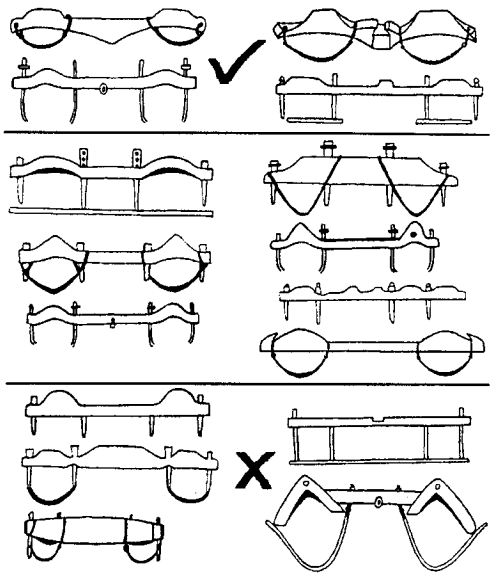


Fig. 3-11: Jougs utilisés en Inde, dans différentes régions, et expérimentés en 1944. Les résultats ont été nettement meilleurs avec les 4 jougs représentés en haut de la figure qu'avec les 5 représentés en bas de cette figure; on notera que ces résultats n'étaient pas nettement fonction de la surface de contact, de la forme ou du poids. C'est le joug «amélioré», en bas de la figure, à droite, qui a donné les résultats les moins bons.
(Source: VAUGH, 1947)

sur les Fig. 3-8 à 3-13. La sculpture ou la peinture ornementales des jougs de garrot sont devenues un art dans certains pays.

Les chevilles ou broches sont parfois métalliques, et se raccordent sur certains jougs; elles peuvent avoir la forme d'un U qui s'insère dans le timon du joug lors de la mise en place. Elles ont le même fonctionnement que certains jougs traditionnels d'Europe et d'Amérique du Nord munis d'arcs orientés vers le haut, fabriqués avec des bois spécialement travaillés en U. Plus rarement, les chevilles sont orientées vers le bas et fixées à un deuxième madrier horizontal pour former un cadre (Fig. 3-10 et 3-11). Les jougs qui encadrent totalement la nuque des animaux, qu'il s'agisse du type à cadre, à arc en U ou à chevilles en double J, augmentent la sécurité du bouvier mais sont plus difficiles à retirer rapidement lorsqu'un animal vient à tomber. Certains prétendent que les écuelles ou les chevilles de grande dimension peuvent offrir une surface supplémentaire très utile contre laquelle les épaules d'un animal peuvent s'appuyer (KIVIKKO et ROSENBERG, 1987). Cependant, alors que le bois principal du joug de garrot est en contact quasi-permanent avec l'animal, le mouvement des épaules fait que les chevilles ne sont en contact que pendant un court laps de temps: elles ne peuvent donc pas être utilisées pour la traction, lors d'un

Fig. 3-12: Type de joug de garrot utilisé en Tanzanie; il se compose d'une pièce de bois sans écuelle, et de deux montants en bois encadrant le garrot des bovins.
(Photo: Paul STARKEY)

Fig. 3-13: Joug de garrot creusé en écuelles, au Mali. Ce sont les écuelles qui, dans ce cas, maintiennent le joug en place.
(Photo: Archives FAO)

effort prolongé. Par leur forme et leur disposition, les chevilles ne sont généralement pas conçues pour intervenir dans les efforts de traction; si l'on veut leur faire jouer un rôle, tout en limitant les effets du frottement, on parviendra vraisemblablement à une nouvelle version des systèmes d'attelage de type collier ou à trois coussins qui, comme nous le verrons, présentent des avantages et des inconvénients.

Les jougs de garrot peuvent être très simples et requérir peu de travail de menuiserie. Par conséquent, ils sont bon marché, mais ce n'est pas une règle générale, car de nombreux modèles utilisés sont assez onéreux et difficiles à réaliser. Ils permettent aux animaux de bouger la tête librement, et comme ils ne s'attachent pas sur les cornes, ils peuvent être utilisés sur des bêtes sans cornes, ou même des équins. Comme les jougs de garrot ne sont pas fixés sans jeu, ils bougent sur la peau et peuvent provoquer des irritations gênantes ou des «galles de joug», si le mouvement devient répétitif. Les jougs de garrot sont destinés à transmettre la force seulement lors de la marche avant et sont peu utilisés pour freiner une charrette, ou pour la marche arrière, à moins d'utiliser une sangle dorsale (ou une corde) pour empêcher le joug de se déplacer vers l'avant. De telles sangles sont rarement utilisées, et on a partiellement résolu le problème en Inde, en installant une barre sur la charrette juste derrière les animaux. En pente, lors du freinage ou de la marche arrière, la barre touche les animaux et utilise leurs efforts avant que le joug ne heurte leur tête.

3.4 La longueur des jougs

La longueur des jougs peut être primordiale pour la conduite des animaux de trait, mais elle ne doit pas avoir d'incidence sur l'effort de traction réel. Plus les animaux sont espacés, plus le report d'effort d'un animal sur l'autre est grand, et plus le risque de blessures accidentelles dues au joug est important. Dans le Centre de l'Ethiopie, les agriculteurs des hauts plateaux préfèrent utiliser

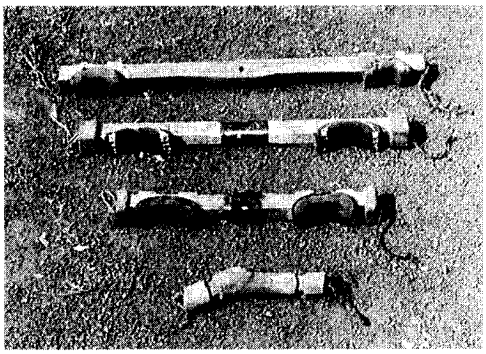
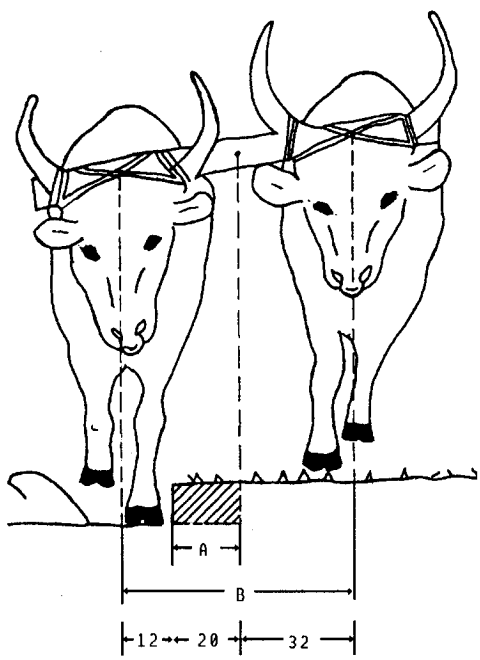


Fig. 3-14: Quelques jougs de nuque utilisés sur une ferme universitaire en Sierra Leone.
En haut: joug utilisé pour le sarclage (cote nominale: 132 cm)
Au milieu: joug de billonnage (c.nominale = 90 cm)
Au milieu: joug de labour (c.nominale = 64 cm)
En bas: jouguet (ou joug simple)
(Photo: Paul STARKEY)

un joug court lorsqu'ils labourent des sols lourds, car ils pensent qu'il concentre tout l'effort de traction à l'avant de l'attelage. Des jougs plus longs sont utilisés sur des terrains plus accidentés car un espace plus grand entre les animaux augmente leur stabilité et l'agriculteur conduit plus facilement l'araire (GOE, 1987). Généralement, il est conseillé pour le labour, aussi bien que pour le transport, que les animaux soient proches l'un de l'autre, sans se toucher ou toucher la chaîne de traction ou les arbres. La dimension effective d'un joug dépend de l'espèce animale et du type de travail à fournir. La taille nominale d'un joug indique la distance entre les centres de chaque position des deux animaux (Fig 3-9). Lors du sarclage, la taille nominale est un multiple de l'espacement entre les rangs. Par conséquent, pour sarcler des lignes de 66 cm, on doit utiliser un joug d'une taille nominale de 132 cm (2 x 66), et pour sarcler des lignes distantes de 90 cm on utilisera un joug de 180 cm.

Pour le labour, il est préférable que la largeur du joug permette, avec un seul animal marchant dans le sillon, que l'effort de traction soit en ligne directe avec la charrue (Fig. 3-15). Les tailles nominales standard pour les jougs de labour sont de l'ordre de 64 cm pour un joug de tête avec des bœufs N'Dama en Sierra Leone, de 75 cm pour un joug de garrot au Niger, de 85 cm pour un joug frontal en Bolivie, et de 90 cm pour un joug de garrot au Zimbabwe. Si on utilise un joug de labour pour le billonnage, pour obtenir une ligne droite de force, «l'animal de sillon» devra marcher sur le billon précé-

Fig. 3-15: Représentation graphique de la relation dimension du joug - dimension du soc - ligne de traction.
A: Largeur de coupe du soc; B: cote nominale du joug.
Utilisation d'un soc de 20 cm avec un joug de 64 cm. Si l'on utilisait, avec ce joug, des socs de dimensions différentes, c'est le régulateur latéral qui permettrait de régler la ligne de traction.
(Source: STARKEY, 1981)



dent. Une autre solution peut consister à utiliser un joug ayant une longueur nominale de deux fois l'espace entre les billons pour permettre au «bœuf de sillon» de marcher dans les sillons entre les billons.

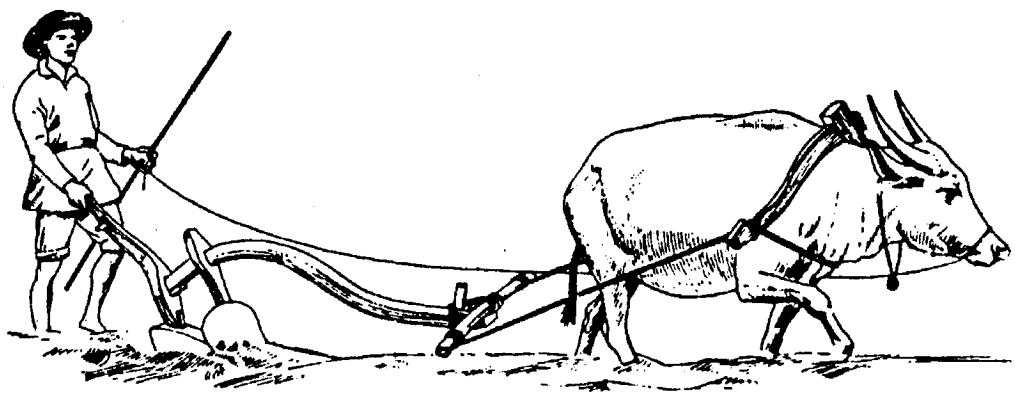
Pour le transport, la taille nominale du joug doit être égale à la voie des roues de la charrette. Cela implique que les animaux marchent directement devant les roues, et sont ainsi en mesure d'éviter des objets susceptibles de leur faire obstacle ou de crever un pneu (AETC, 1986).

Comme nous l'avons vu au chapitre 2, un joug peut être assimilé à un levier pivotant autour du point d'attache d'une chaîne ou d'un timon. Avec des animaux de force égale, les bras de levier doivent être d'égale longueur. Cependant, si un animal est beaucoup plus fort que l'autre, cela peut être compensé en réglant la longueur des leviers, en changeant de place le point d'attache reliant la chaîne ou le timon au joug. Quelques jougs d'Amérique du Nord ont des segments coulissants, ce qui permet au conducteur d'effectuer, de modifier rapidement et avec précision, la longueur de chaque levier (CONROY, 1988). L'improvisation est de règle générale; par exemple, la chaîne de traction peut être enroulée une fois autour du joug, à gauche ou à droite de la position centrale d'attache (mais cela peut aussi faire tourner le joug). L'animal le plus faible a besoin d'un effet de levier plus grand et doit donc bénéficier d'un bras de levier plus long que l'on obtient en déplaçant la chaîne en direction de l'animal le plus fort.

3.5 Les jougs simples (ou jouguets)

Les jougs de tête comme les jougs de garrot peuvent être utilisés avec un seul animal, mais comme les bovins sont rarement utilisés seuls pour des travaux au champ, les jougs simples sont peu répandus. Dans certaines régions de Chine et d'Asie du Sud-Est, un seul buffle travaille avec un joug de garrot en forme de V inversé. Dans ces mêmes régions, les bovins travaillent sou-

Fig. 3-16: Utilisation d'un joug simple de garrot sur un buffle, en Chine. *La charrue est directement attachée au palonnier.* (Source: HOPFEN, 1969)



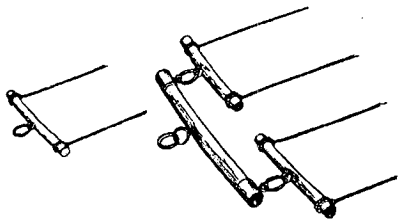


Fig. 3-17: Un palonnier et une balance (composée de palonniers).
(Source: HOPFEN, 1969)

vent en paire, bien que dans certaines parties de Chine un bœuf unique peut être équipé d'un joug normalement destiné aux buffles. Il est rare de voir un seul animal équipé de joug de transport, et un joug de garrot peut être attaché de façon permanente aux brancards de la charrette (Fig. 3-21). Les jougs simples sont généralement utilisés avec des animaux de grand format.

Alors qu'avec les jougs doubles, le matériel est attaché au centre du joug, l'attache en un seul point n'est pas réalisable avec des jougs simples. La force de l'animal doit être transmise du joug vers les traits ou les brancards attachés à l'autre bout du joug et qui passent de chaque côté de l'animal. Pour le transport, les brancards peuvent être fixés directement au châssis de la charrette et le joug peut même demeurer fixé de façon permanente aux brancards (Fig. 3-20). Pour l'agriculture les deux traits sont généralement fixés à chaque extrémité d'un axe appelé *palonnier d'attelage*, et la charge de travail est appliquée au centre de cet axe (Fig. 3-16 et 3-17). Un des avantages techniques des jougs simples est que les points d'attache des brancards ou des guides sont souvent (mais pas toujours) situés plus bas que sur des jougs doubles. Des points d'attache plus bas induisent un angle de traction plus aigu, réduisant l'effet de «levage» sur les composantes des efforts de traction. Quoi qu'il en soit, un joug simple équipé de guides et de palonniers d'attelage est généralement plus difficile à installer et à utiliser qu'un joug double. Les deux traits et le palonnier d'attelage semblent plus enclins à s'emmêler dans les pieds de l'animal lors du demi-tour en bout de raie qu'une chaîne de traction ou un timon. Lorsque l'on utilise un seul animal on perd alors l'effet de synergie que l'on a avec deux animaux.

Un animal seul peut parfois effectuer plus de la moitié du travail fourni par une paire, en une seule journée. Cela n'implique pas nécessairement une meilleure efficacité du système d'attelage; si l'animal produit plus, c'est parce qu'il travaille plus durement. Pour des travaux agricoles plus légers (semis mono-rang en sol léger par exemple) une paire d'animaux n'a pas à fournir un travail très dur, donc si un animal seul travaille deux fois plus que s'il était attelé en paire, il peut, à lui seul, fournir le travail d'une paire. Les implications d'un tel schéma au niveau de la vitesse, de l'effort traction et de la dépense d'énergie sont étudiées dans le chapitre 2, et sont illustrées de ma-

Fig. 3-18: Expérimentation en Sierra Leone, d'un joug de garrot simple de conception chinoise; on notera qu'au cours de cette expérimentation, la corde comprimait la trachée artère de l'animal.
(Photo: Paul Starkey)

Fig. 3-19: Bovin attelé à l'aide d'un jouguet (joug simple de nuque) sur une ferme universitaire en Sierra Leone. (Photo: Paul STARKEY)

nière simplifiée dans la Fig. 2-4. En tout état de cause, il est important de remarquer que ce n'est que pour des travaux légers qu'un animal seul peut approcher ou concurrencer les performances quotidiennes d'une paire d'animaux.

Le travail supplémentaire que doit fournir un animal seul, comparé à celui de chaque animal constituant une paire n'est pas «gratuit»: il va consommer plus d'énergie, apportée par la nourriture, que lorsqu'il travaille en paire. Généralement un animal travaillant seul ne va pas requérir autant de nourriture que deux animaux, et comme il n'existe qu'un seul niveau de ration d'entretien de base, cette somme de travail supplémentaire peut apparaître très intéressante en termes d'énergie. Quoi qu'il en soit, les limites imposées à la fois par le temps imparti au pâturage et «l'encombrement physique» d'une nourriture pauvre ne permet pas à un animal de manger suffisamment durant le temps de pâturage normal pour constituer des réserves lui permettant d'assurer ce travail supplémentaire. Sur une courte période, cela peut être sans importance (l'animal perdra simplement du poids), mais si les animaux doivent travailler régulièrement seuls, une alimentation supplémentaire doit être apportée, sous une forme plus concentrée, pour assurer ce travail excédentaire. Cette «supplémentation», peut par conséquent être onéreuse car les aliments concentrés sont plus chers que le fourrage courant. Si une nourriture complémentaire est nécessaire, il peut coûter plus cher de nourrir un seul animal qu'une paire d'animaux actifs se contentant d'un pâturage simple. Mais les situations sont très variables: il est parfois plus approprié ou plus rentable d'utiliser un seul animal et parfois préférable d'utiliser une paire d'animaux. Il est toutefois totalement faux d'affirmer (comme certains n'hésitent pas à le faire) que le seul fait d'utiliser un joug simple, permet à un seul animal d'en remplacer deux.

Dans de nombreux pays africains, des chercheurs et des développeurs se sont faits les avocats de l'emploi d'un seul bœuf, en particulier pour les travaux légers tel que semis et sarclage, mais cette technique a été rarement adoptée (MATTHEWS et PULLEN, 1976; STARKEY, 1981; VIEBIG, 1982). Au cours de ces dernières années, les travaux sur le jougage ou attelage monobœuf ont significativement augmenté, et en 1988, rares étaient les pays africains ne comptant pas au moins un programme de recherche ou de promotion du recours à un seul animal. Quoi qu'il en soit, cette «mode» doit encore être adoptée par les agriculteurs.

L'engouement pour les jougs simples est due en partie, au CIPEA (Centre International pour l'Elevage en Afrique), qui dé-

Fig. 3-20: Démonstration de l'utilisation d'un joug simple de garrot, d'un palonnier et d'une maresha modifiée avec un bœuf de grand format, sur une station expérimentale du CIPEA en Ethiopie: on aperçoit une pelle à terre en arrière plan. (Photo: Paul STARKEY)

clarait en 1983: «le CIPEA estime qu'un agriculteur n'a pas besoin de deux bœufs pour les travaux agricoles et l'hypothèse selon laquelle deux bœufs sont nécessaires pour ces travaux a entravé tous progrès pendant des siècles.» Ces observations concernaient les recherches sur l'utilisation des jougs simples de garrot et des *mareshas* «raccourcies» utilisées sur les hauts plateaux éthiopiens. La recherche en elle-même était tout à fait valable, mais nous citons ces déclarations pour montrer qu'une partie de la publicité qui en découlait était disproportionnée. Les travaux de recherche concernaient bien les seuls hauts-plateaux éthiopiens, mais l'interprétation de ces travaux a donné lieu à des généralisations «simplificatrices» qui se sont largement répandues et ont conduit à laisser entendre abusivement que le CIPEA se faisait le défenseur du recours à un seul animal dans toute l'Afrique. En fait, les chercheurs du CIPEA avaient simplement travaillé sur une option technologique utile aux agriculteurs éthiopiens qui ne possédaient qu'un seul animal (GRYSEELS *et al.* 1984).

L'optimisme exprimé au début par les chercheurs du CIPEA était essentiellement basé sur les premières études en station. Mais, lorsque ces scientifiques procédèrent à des vérifications à plus grande échelle, en milieu réel, ils observèrent plusieurs problèmes importants tendant à gommer les avantages largement vantés auparavant. La *maresha* traditionnelle, équipée d'un long timon, est normalement fixée directement à un joug double, offrant aux agriculteurs éthiopiens (qui conduisent d'une seule main leurs animaux) une bonne prise en main leur permettant de soulever facilement le matériel lorsqu'il rencontre une pierre ou dans les tournières. Par contre, avec un joug simple, la maresha raccourcie doit être fixée à un palonnier d'attelage et cette configuration, beaucoup moins rigide n'offre pas la même stabilité ni la même facilité de manœuvre (JUTZI et GOE 1987). De plus, les agricul-

Fig. 3-21: Joug simple de garrot exclusivement utilisé pour tirer une remorque dans le Sud de l'Inde.
(Photo: Paul STARKEY)

teurs estiment qu'avec un joug simple on perd l'effet «d'entraide» entre les deux animaux. Ces raisons, outre les aspects culturels, et les problèmes techniques rencontrés lorsque l'on remplace une charrue à long timon par une charrue à timon court et patin, ont conduit la plupart des agriculteurs impliqués dans les essais de «vérification» à revenir à l'utilisation de jougs doubles. La majorité des 1 200 paysans participant aux essais avaient évidemment attelé leur propre bœuf avec celui d'un autre fermier pour les travaux de préparation et d'entretien du sol, pensant que la puissance de deux bœufs était nécessaire pour ce type de travaux. Quelques agriculteurs utilisaient des jougs simples pour le scarifiage, mais ils représentaient moins de 5%. On en conclu donc que, si l'attelage monobœuf pouvait présenter quelques avantages pour les travaux de sarclo-binage en conditions favorables, il était incapable de remplacer la paire de bœufs pour une première mise en culture (JUTZI et GOE, 1987). Le joug double traditionnel est donc voué à demeurer, dans un avenir prévisible, le système d'attelage privilégié sur les hauts plateaux éthiopiens.

En conclusion, les développeurs ont longtemps pensé que le recours à un seul bœuf pouvait, dans certaines conditions, être particulièrement intéressant; rares sont néanmoins les paysans ayant adopté cette solution en Afrique. En général, l'emploi d'un seul animal intervient uniquement lorsque les critères de dressage des animaux sont sévères et que les animaux sont suffisamment robustes pour effectuer aisément leur travail sans trop d'encouragements; la même chose se produit dans les pays où des contraintes économiques ou sociales incontournables rendent impraticable ou peu souhaitable l'utilisation d'attelages de plusieurs animaux.

3.6 Les attelages multiples

Un attelage multiple se présente de front ou en tandem (l'un derrière l'autre). Les animaux équipés de colliers ou de bricoles sont fréquemment attelés de front, les deux palonniers d'attelage étant reliés par un régulateur (ou balance) (Fig. 3-22). Avec des animaux qui ont la même force physique, l'effort de traction peut être appliqué au centre de la balance, qui peut également servir à équilibrer le travail d'animaux de force inégale. Le point d'attache est alors éloigné de l'animal le plus faible pour lui fournir un bras de levier plus long. On utilise, avec de grands attelages d'animaux attelés indépendamment plusieurs balances suivant un schéma hiérarchique, mais ce système est très rare dans les pays tropicaux. Grâce au régulateur, les jeunes animaux peuvent participer au travail durant leur dressage, et il est possible d'atteler ensemble différentes races ou espèces. Cependant, même si elles sont par elles-mêmes très simples, les balances compliquent le système d'attelage, augmentent le temps d'attache des harnais et accroissent les risques de voire l'attelage

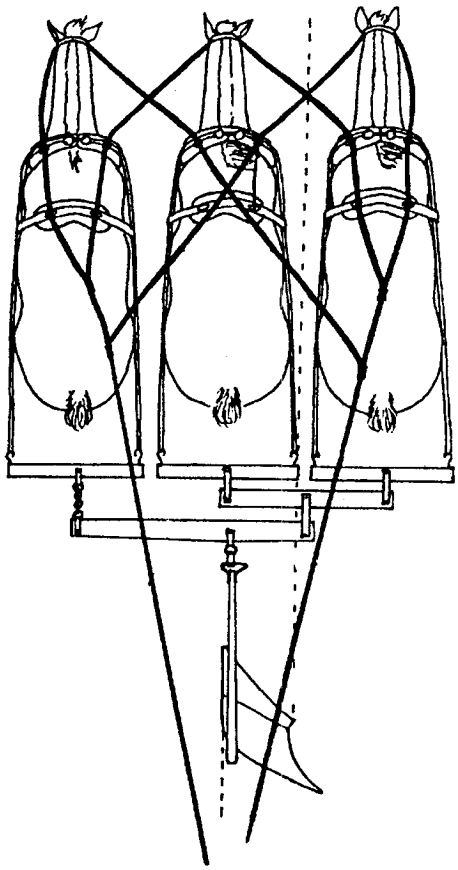


Fig. 3-22: Volée d'attelage à deux balances proposée (mais peu utilisée) en Bolivie pour une attelée à trois chevaux de front.
(Source: HOOLEY, 1984)

se prendre dans un obstacle. Lorsque des animaux attelés séparément sont reliés par des balances, il est courant d'attacher leurs têtes ou leur garrot avec des *coupleurs*, cordes reliant leur collier ou leur bride pour obtenir un avancement parallèle des animaux.

L'attelage de paires ou d'animaux seuls a été une pratique courante pour l'agriculture et le transport dans de nombreuses régions. Pour l'attelage multiple des bœufs, les chaînes vont de joug en joug pour relier les animaux, alors que pour l'attelage des chevaux, des ânes ou des mules, les traits de la paire de tête sont reliés au palonnier de la seconde paire et des paires suivantes (Fig. 3-23). Dans plusieurs régions d'Europe, l'emploi d'attelages multiples de bœufs était une pratique répandue. En Asie, il est classique d'employer des paires d'animaux pour l'agriculture, mais les agriculteurs des régions cotonnières de l'Inde, au sol lourd et noir (Vertisol), attellent fréquemment deux ou trois paires de bœufs à une seule charrue à versoir pour en améliorer la pénétration dans ces sols difficiles (Fig. 3-24). Au Botswana, il est courant d'atteler ensem-

Fig. 3-23: Dressage d'attelages au Botswana; les jougs de garrot sont reliés les uns aux autres par des chaînes.
(Photo: Paul STARKEY)

Fig. 3-24: Charrue réversible tirée par un attelage de 4 bovins en Inde. (Photo: Paul STARKEY)

ble au moins trois paires d'animaux, et ces attelages multiples peuvent compter jusqu'à seize animaux en huit paires. Dans des attelages aussi importants, on introduit usuellement tous les animaux adultes disponibles – bœufs, taureaux, vaches et génisses –. Il est intéressant de noter que les agriculteurs possédant moins de six animaux estiment qu'il est impossible de labourer, et pourtant, les techniques de production à «faible consommation énergétique» mises au point par des chercheurs entre 1970 et 1986 n'ont fait que peu d'adeptes. Dans d'autres régions d'Afrique australe et orientale, comprenant certaines parties de l'Angola, du Kenya, du Mozambique, de Madagascar, de l'Afrique du Sud, du Swaziland, de la Tanzanie, de la Zambie et du Zimbabwe, il est courant de rencontrer quatre ou six animaux attelés effectuant un labour. Dans d'autres régions de ces mêmes pays, on travaille généralement avec deux animaux. L'emploi d'attelages multiples est rare en Afrique du Nord et de l'Ouest.

Une pratique moins courante consiste à faire travailler les animaux attelés par paires côte à côte, en attachant les deux paires au même matériel, généralement une herse large ou une niveleuse. Lorsque les chaînes de traction sont attachées à chaque extrémité du matériel, il n'est pas indispensable d'utiliser des balances (Fig. 3-25). Un tel système est adapté aux champs de grande surface, où les virages ne posent aucun problème.

L'attelage multiple à l'aide de jougs n'exige généralement pas de supplément important de dressage, car les animaux ont moins de latitude pour se mouvoir, et il existe un effet d'entraînement mutuel entre les animaux. Si des animaux mal dressés sont utilisés avec des attelages indépendants il y a de grands risques pour que les rênes et les traits s'emmêlent.

Le recours aux attelages multiples peut être le fait des agriculteurs relativement riches, possédant plusieurs animaux; il peut également être organisé sur une base communautaire, chacun fournissant sa propre paire d'animaux. L'un des avantages évident de cette technique est l'accroissement de la puissance disponible; elle permet, en effet, d'utiliser des matériels plus grands ou d'effectuer des labours plus profonds. Au Botswana par exemple, où le travail du sol nécessite de grands attelages, on utilise fré-

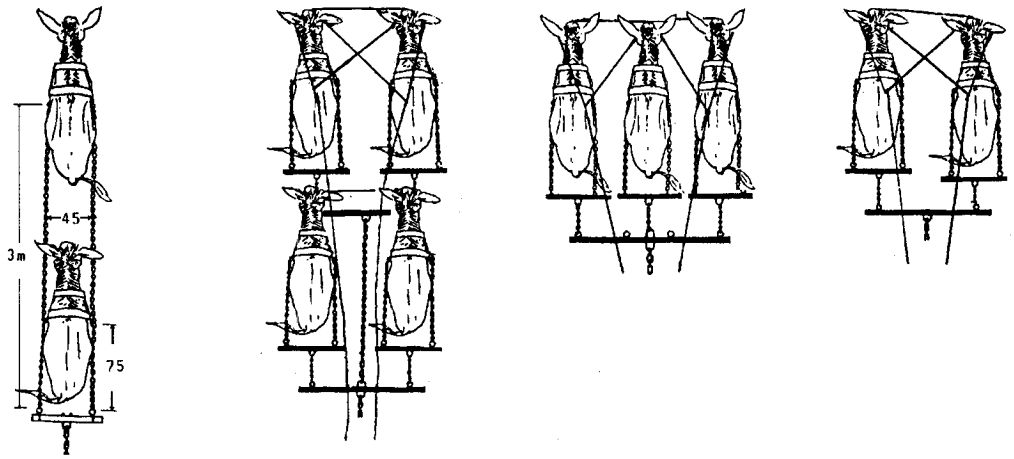


Fig. 3-25: Attelages asins (cotes en cm et en m); la chaîne de l'âne représenté à l'extrémité droite du dessin a été raccourcie pour compenser la faible puissance de l'animal.
(Source: Manuel de vulgarisation, FMDU - ATIP, Botswana, 1987)

quemment des charrues de 37 cm de large et des charrues à double corps. Quand les animaux labourent en paires, comme dans la plupart des pays d'Afrique de l'Ouest, les charrues de 15-22 cm sont plus fréquentes. Les attelages multiples ne conviennent qu'à de grands champs, car il faut beaucoup de temps et d'espace pour les faire tourner. Il est évident qu'avec un grand nombre d'animaux, les travaux de précision sont plus difficiles.

Les attelages multiples tirant de plus grands matériels, permettent d'augmenter le rendement par travailleur et par charrue. Les attelages de six à huit animaux étant habituellement conduits par deux ou trois personnes, des attelages plus grands permettent un rapport animaux-conducteurs plus faible, ce qui est particulièrement intéressant pour les régions disposant d'importants cheptels. Quand les conditions de sols ne sont pas extrêmes et lorsque la main-d'œuvre disponi-

Fig. 3-26: Utilisation de quatre bœufs attelés de front pour les travaux de nivelage en Inde.
(Photo: Paul STARKEY)

ble est nombreuse, le même nombre d'animaux peut être attelé par paires indépendantes, chacune tirant son propre petit matériel. De même un nombre donné d'animaux peut être attelé soit à une grande charrette, soit à plusieurs petites charrettes. L'utilisation de plusieurs petits attelages peut améliorer la maniabilité et la souplesse d'organisation, mais requiert plus de main-d'œuvre et de matériels. Les mêmes arguments peuvent s'appliquer au choix entre l'utilisation d'un nombre limité d'animaux puissants, et l'utilisation d'un nombre important d'animaux de petit format. Le bien fondé de tel ou tel choix dépendra essentiellement du besoin réel en puissance et de la disponibilité d'animaux par rapport aux ressources humaines.

On admet généralement que l'attelage multiple entraîne une perte d' efficacité globale, qui peut être de l'ordre de 7,5% par animal supplémentaire (CEEMAT, 1971; FAO/ CEEMAT, 1972). GOE et Mc DOWELL, (1980) citent des graphiques chiffrés de documents américains montrant que l'intensité du travail accompli par un attelage de 4 à 12 chevaux n'était pas directement proportionnel aux nombre d'animaux. La même somme de travail peut souvent être obtenue avec cinq ou six chevaux. Le rapport entre le nombre d'animaux et le travail fourni est étudié dans le chapitre 10.

En conclusion, l'emploi d'attelages multiples peut être envisagé dans des régions avec de grandes parcelles, où les travaux nécessitent des efforts de traction élevés, et où la traction animale est de pratique courante.

3.7 Les systèmes d'attelage pour les ânes et les chevaux

Dans quelques régions d'Afrique australe, comprenant une partie du Malawi, du Mozambique et du Zimbabwe, les ânes sont attelés avec des jougs de garrot, semblables à ceux utilisés pour les bovins (Fig. 3-28). Les ânes, les chevaux et les mulets peuvent également être attelés avec des jougs de garrot rembourrés (à coussins) comme ceux utilisés en Afrique du Nord, en Ethiopie, au Portugal et au Moyen-Orient (Fig. 3-29). Les

Fig. 3-27: Projet de recherche - vulgarisation au Kenya. Démonstration de l'utilisation d'un attelage asin pour le labour.
(Photo: Henk DIBBETS)

Fig. 3-28: Anes attelés à l'aide d'un joug de garrot (pratique peu courante) pour le transport, au Malawi.
(Photo: Paul STARKEY)

Fig. 3-29: Chevaux attelés à l'aide d'un joug de garrot (pratique peu courante) pour le labour, en Ethiopie. (Photo: Mikael GOE)

équidés peuvent être jougués par commodité et simplicité, lorsque des jougs de garrot pour bovins sont disponibles et qu'il est difficile de se procurer des harnais pour chevaux. En Europe, on utilisait plutôt des jougs de têtes dans les régions où les bovins étaient essentiellement employés pour le travail, des bricoles et des colliers là où les chevaux prédominaient, et des jougs de garrot interchangeables dans les régions utilisant des bovins et des équins (DELAMARRE, 1969). Une étude comparative (Fig. 3-1 et 3-30) montre que les équins sont moins bien adaptés aux jougs de garrot que les bovins. Les équidés, et en particulier les chevaux, ont le poitrail relativement fort, mais leur garrot est insuffisamment développé pour supporter un joug. C'est pourquoi, lorsque les équidés sont jougués, les barres verticales (broches) sont indispensables pour répartir l'effort de tension, et il existe des modèles de jougs adaptés aux équidés avec des structures en forme de collier pour améliorer le confort et l'efficacité du transfert de puissance. On suppose que les colliers indépendants pour équidés ont évidemment été utilisés suite à l'augmentation progressive de l'usage des jougs de garrot. On admet toutefois que le jougage des équins (chevaux, mulets et ânes) n'est pas une solution satisfaisante et que ce sont les bricoles et les colliers qui constituent les harnachements les mieux adaptés à ces animaux.

La bricole est le système d'attelage le plus simple et le plus économique pour les ânes, les mulets et les chevaux. La force de travail est essentiellement transmise à partir d'une large bande de cuir, de caoutchouc ou de tissus solides, passée autour du poitrail de l'animal. Les traits (cordes ou chaînes) relient le matériel ou le palonnier d'attelage à chacune des extrémités de la bricole. La bricole est maintenue en position par une ou plusieurs courroies. Habituellement, on emploie deux courroies: une au niveau du garrot et une au niveau du dos (Fig. 3-31). Outre le maintien en position de la bricole, elles transmettent aussi la composante verticale de l'effort de traction. Elles sont souvent rembourrées sur le dos et appelées «sellettes». Les dossières sont réglables ou faites sur mesure. Bien que le cuir soit le matériau traditionnel utilisé pour la fabrication des bricoles et des courroies, le caoutchouc soigneusement découpé à partir de vieux pneus de camions est de plus en plus utilisé, les morceaux étant cousus ensemble avec du fil de fer. Au Botswana, une étude portant sur différents harnais pour ânes a conclu que les harnais de poitrine soigneusement confectionnés et rembourrés, réalisés en pneu ou en toile à sangles pouvaient être efficaces et économiques (FROESE, 1980). L'utilisation de bricoles rembourrées fabriquées à partir de cordes est également mentionnée (BARWELL et AYRE, 1982), et au Sénégal certaines bricoles sont faites de cordes de nylon couvertes de tissu et placées dans de vieilles chambres à air.

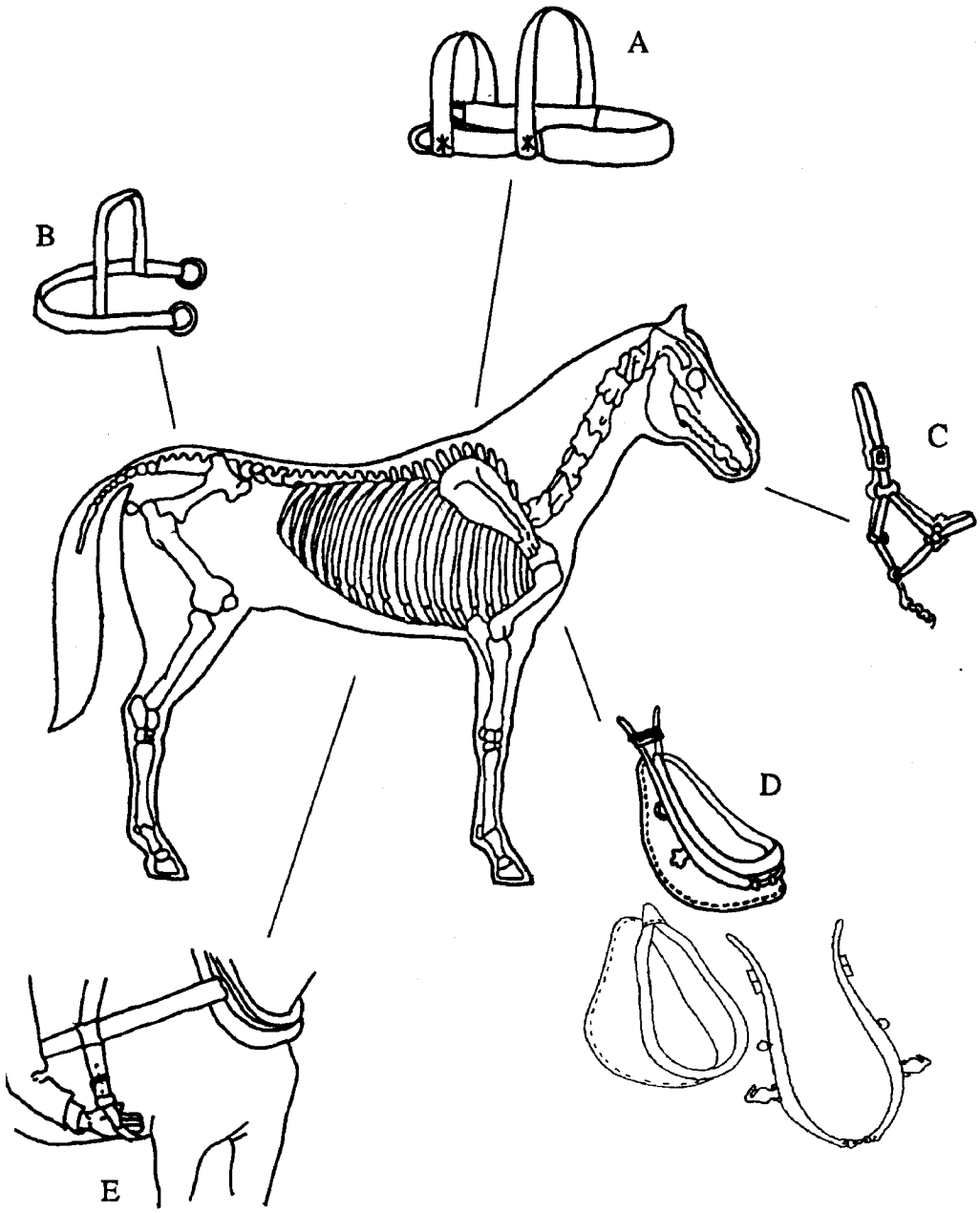


Fig. 3-30: Pièces de harnachement d'un cheval.

A: bricole (d'usage très courant pour les travaux agricoles et le transport)

B: avaloire (ou reculement); d'usage peu courant mais utile pour retenir le matériel en descente

C: bride et mors (utiles, mais non indispensables)

D: collier complet et pièces le composant (peu utilisé en Afrique)

E: dossière et sous-ventrière (utiles pour la traction de la charrette, ou lorsque l'on utilise le reculement)

(Nombreuses sources, notamment: BARWELL et AYRE, 1982; POUSSET, 1982 ;DUCHENNE, 1984; HOOLEY, 1984; MICUTA, 1985)

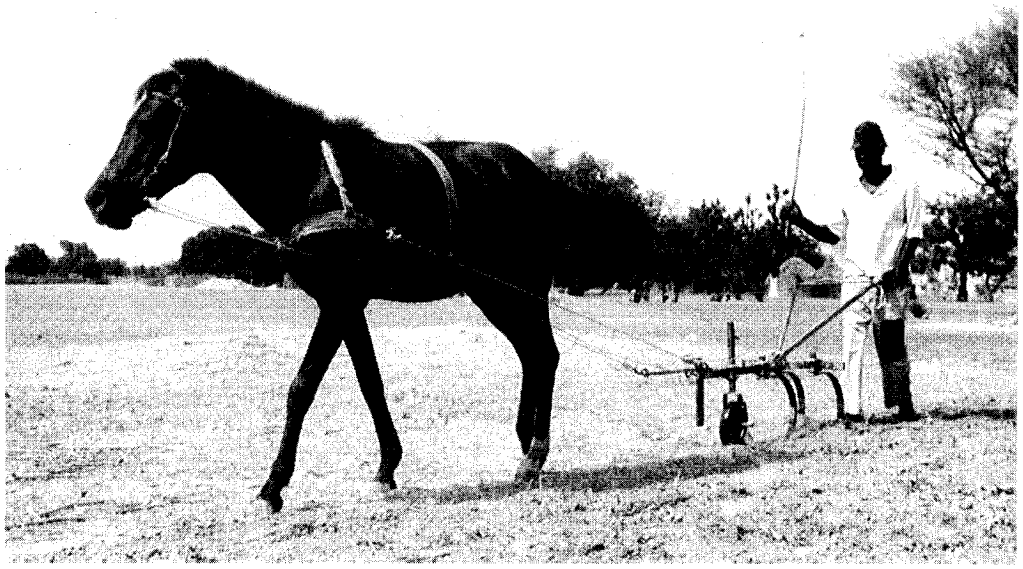
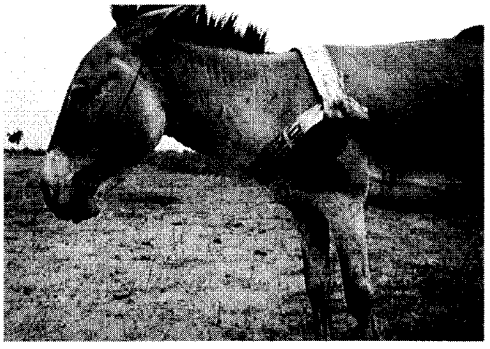


Fig. 3-31: Cheval attelé à l'aide d'une bricole, d'une bride et de mors, effectuant un scarifiage à sec, au Sénégal. (Photo: Paul STARKEY)

Les bricoles sont relativement simples à fabriquer, mais elles ne sont pas très solides. On rencontre des exemples de projets pour la mise en valeur de harnais bon marché qui sont revenus à des matériaux plus chers, à la suite de déboires dus au manque de solidité (Mc CUTCHEON, 1985). La peau des équidés est sensible au frottement, et des matériaux relativement doux et rembourrés sont conseillés. Le rembourrage est particulièrement important si du fil de fer est utilisé pour coudre le caoutchouc synthétique, ou si des cordes rugueuses doivent frotter contre la peau.

Fig. 3-32: Ane attelé à l'aide d'un collier fabriqué à partir d'une chaîne de mobylette, au Mali. (Photo: Paul STARKEY)

Fig. 3-33: Ane attelé à l'aide d'une bricole fabriquée à partir d'un emballage plastique, au Sénégal (on remarquera les traces de frottement laissés par un harnachement précédent). (Photo: Paul STARKEY)



Les colliers pour chevaux ont été largement utilisés en Europe et en Amérique du Nord, spécialement sur de grands animaux. Ils sont généralement en cuir, posés sur des cadres en bois ou métalliques, généralement en deux pièces appelées armatures ou attelles. Le collier traditionnel européen comprend deux armatures métalliques articulées à l'extrémité pour former un «U» ajusté autour du collier de cuir, et d'un rembourrage ajusté selon la taille et à la forme du cheval. La charge est fixée par des traits qui passent à travers des anneaux attachés aux armatures. Pour certaines opérations comme le labour il n'y a pas besoin de harnais supplémentaire, bien qu'une dossière et une sellette soient souvent utilisées en plus du collier pour répartir les forces verticales. Pour tirer une charrette ou pour des travaux où le freinage est important, un reculement est ajusté à l'arrière de l'animal et une ou deux sellettes sont utilisées pour supporter la charge verticale sur les traits. En Europe, la facture des harnais pour chevaux, qui constituait un travail exigeant une haute qualification, est devenu un art populaire.

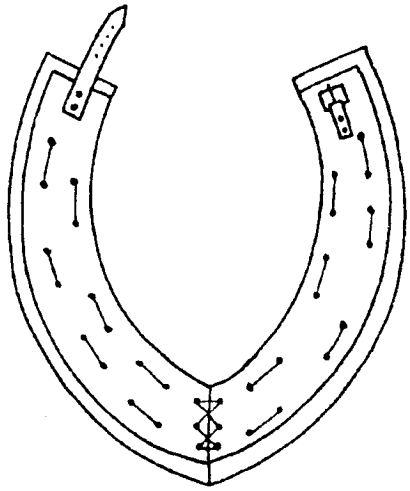
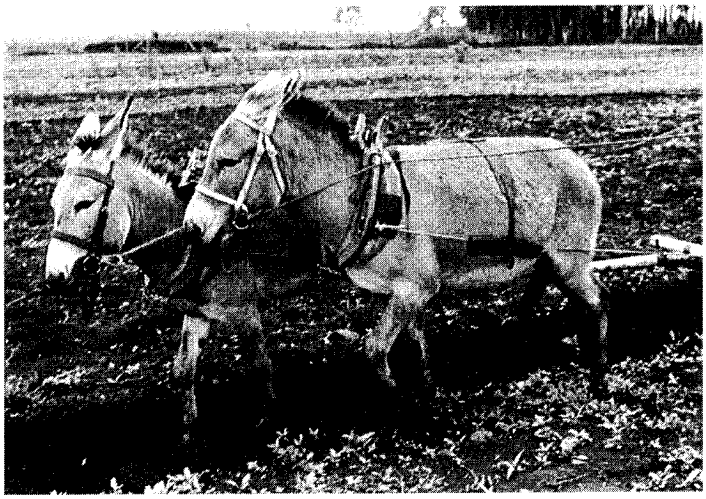


Fig. 3-34: Collier fabriqué à partir de pneumatiques; expérimenté avec des ânes au Botswana, ce système ne fut jugé satisfaisant que pour les travaux légers.
(Sources: FROESE, 1980;.BARWELL et AYRE, 1982)

Les colliers dérivés du style européen sont rarement utilisés dans les pays tropicaux. Bien qu'en Afrique du Nord les colliers soient employés pour le transport de charges lourdes, on en rencontre rarement dans les pays sahéliens. Dans la plupart des pays

Fig. 3-35: Cheval attelé à l'aide d'un collier sur la ferme du GRDR, en France. (Photo: Paul STARKEY)



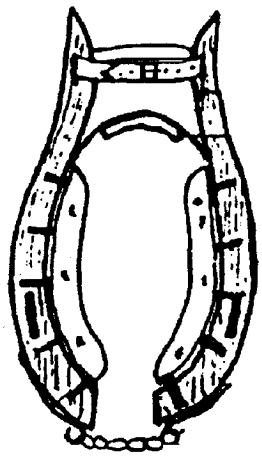


Fig. 3-36: Prototype du «collier suisse» à l'université de Nairobi (Kenya).
A gauche: démonstration avec un attelage asin (Photo: Paul STARKEY)
A droite: dessin du «collier suisse» (DIBBITS, 1985)

africains on équipe les chevaux et les ânes de harnais et de bricoles pour le transport comme pour l'agriculture. Les colliers fabriqués à partir de flancs de pneus usagés (exceptés les pneus radiaux) de voitures ou de motocyclettes ont été décrits (Fig. 3-34). Bien que certains rapports aient fait état de succès de ces modèles auprès des paysans, (FROESE, 1980, LAWRENCE, 1987), il ne semble pas qu'ils aient connu un réel essor en ce qui concerne les chevaux. L'un des problèmes mentionnés est que les harnais en pneu se tordent dès qu'une charge de travail importante leur est appliquée. D'autre part, les fils cassés provenant de l'armature des pneus ou des coutures peuvent blesser la peau des animaux (BARWELL et AYRE, 1982).

Des colliers pour ânes comprenant deux attelles en bois rembourrées, attachées avec une courroie en cuir et une chaîne ont été mis au point, mais ils sont compliqués à fabriquer (et donc coûteux), et ils sont souvent plus difficiles à utiliser que la simple bricole. Le poitrail oblique des ânes rend l'utilisation de la bricole possible uniquement pour les travaux légers; pour utiliser au maximum la force de l'âne, la puissance doit principalement provenir des épaules. C'est pourquoi des prototypes de systèmes d'attelage «améliorés» pour les ânes ont été testés et conseillés au Kenya et en Zambie (DIBBITS, 1984, 1985, 1986; Fig. 3-36). Des artisans ont été formés à la fabrication de ces harnais au Kenya et en Zambie mais leur adoption par les agriculteurs a été lente malgré de considérables efforts de promotion. A ce jour, ces harnais n'ont pas encore franchi le test de l'adoption durable de la part des agriculteurs, et il est trop tôt pour affirmer qu'un nombre significatif d'agriculteurs continuera à utiliser ces systèmes. Il serait prudent, à ce stade de l'expérimentation, de faire preuve de modération quant à l'optimisme.

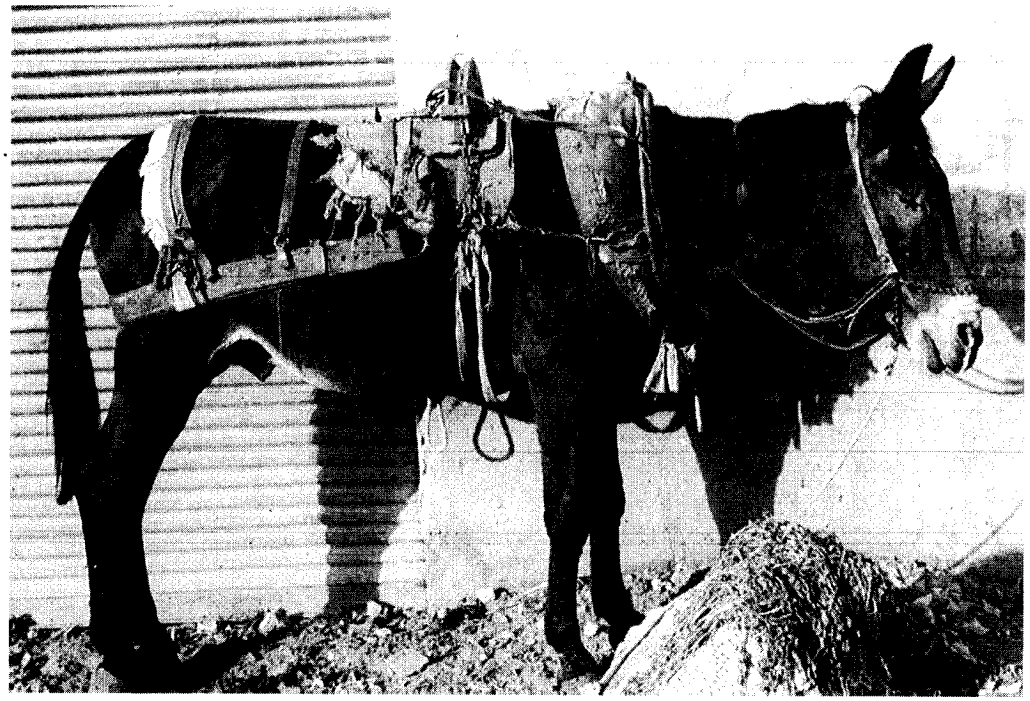
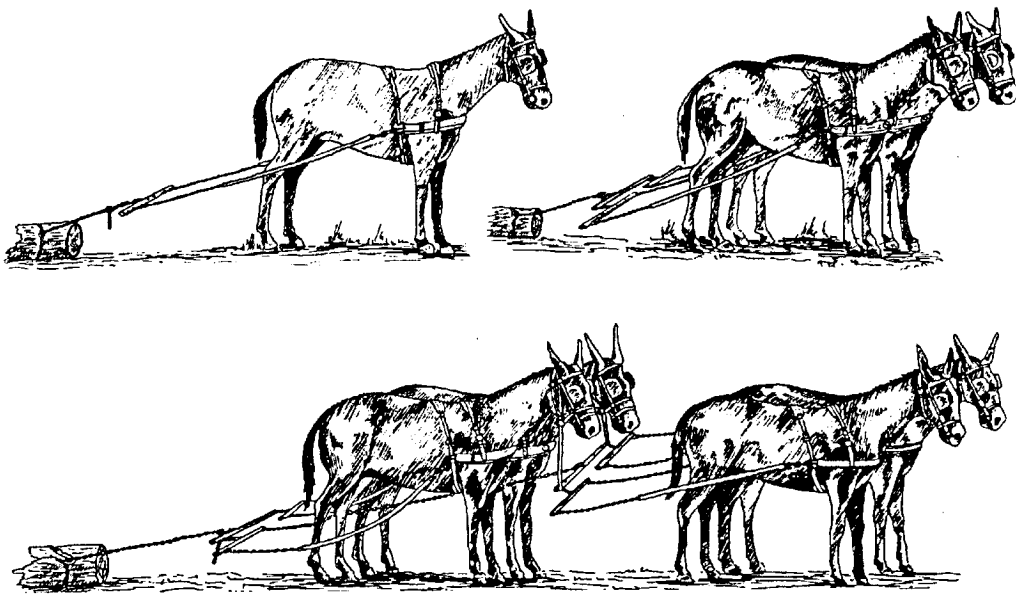


Fig. 3-37: Mulet harnaché à l'aide d'un collier, d'une dossière et d'un avaloire pour le transport, en Egypte. (Photo: Paul STARKEY)

Fig. 3-37 (bis) Différents types d'attelages de mulets pour le débardage. (Source: ZAREMBA, 1979)



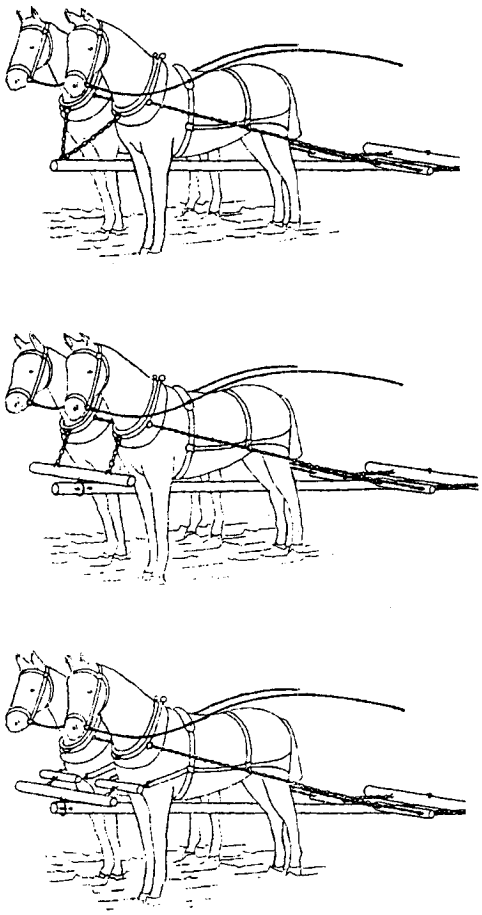


Fig. 3-38: Accessoires de harnachement pour chevaux, utilisés au transport et montrant les palonniers de retenue, à l'avant du timon.
(Source: BARWELL et ARYE, 1982)

Les ânes et les chevaux sont les principaux animaux de bât dans de nombreuses régions. Les selles et les paniers traditionnels peuvent être réalisés à partir de divers matériaux disponibles sur place, mais ils comprennent généralement un simple cadre en bois destiné à protéger l'épine dorsale. Ce cadre est fixé par une ou plusieurs sangles, une bricole et un avaloire ou une croupière. Les bâts et autres équipements de transport sont décrits au chapitre 8.

3.8 Les harnais pour chameaux

Dans les régions arides, les chameaux sont largement utilisés pour le transport et quelquefois pour la traction des charrettes ou l'entraînement des systèmes d'irrigation ou des moulins. Le fait que les chameaux représentent une grande valeur pour les opérations de transport limite leur emploie en agriculture. Les longues pattes des chameaux leur permettent de se déplacer rapidement, mais il est difficile de les atteler à cause de leur hauteur. Excepté le cas de longues rênes de harnais (qui rendent les virages difficiles), l'angle de traction est très grand, entraînant un rapport levage = traction plus élevé que chez les animaux de plus petite taille (voir chapitre 2). Il n'est cependant pas rare de voir le chameau utilisé en agriculture dans certaines régions d'Afrique du Nord, du Moyen-Orient, du Pakistan et du Rajasthan. En Afrique au sud du Sahara, le nombre de chameaux utilisés pour les travaux agricoles est très faible, mais les chameaux semblent être de plus en plus souvent employés pour le labour dans certaines ré-

Fig. 3-39: Chameau attelé à l'aide d'un joug de garrot en cuir, employé pour le labour en Ethiopie.
(Source: Alan FOULDS d'après D. GERARD en MUKASA-MUGERWA, 1985)

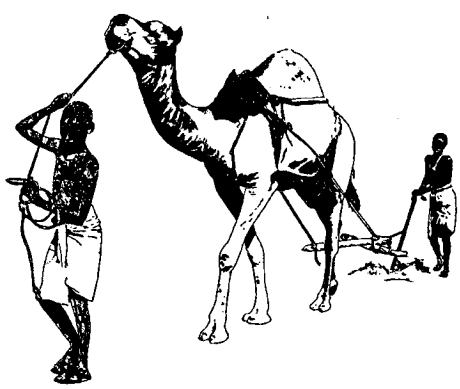


Fig. 3-40: Chameau attelé à une charrue Arara au Niger; on remarquera le grand angle de traction.
(Photo: J.L. ARRACHART)

gions du Soudan, d'Ethiopie, du Mali, du Niger et du Nigéria. Bien que l'on puisse utiliser les colliers, il existe des systèmes d'attelage plus simples et moins onéreux. Une photographie et une description des colliers pour chameaux au Niger nous ont été fournies par FORT (1973). Ceux-ci portent des attelles en bois, rembourrées et fixées par des dossières portant des clochettes, mais les jougs de garrot se sont révélés mieux adaptés aux travaux agricoles. Ces jougs simples de garrot utilisés au Niger sont fabriqués à partir d'anciennes suspensions de camion, bien rembourrées et équipées de grands anneaux à chaque extrémité, dans lesquels passent les rênes. Ils sont maintenus en place par une sangle à clochettes, une petite selle et des sangles de cou (FORT, 1973).

Dans d'autres pays, notamment l'Ethiopie, une grande pièce de cuir ou de toile rembourrée peut servir de joug simple de garrot, les rênes reliant le harnais vers le matériel où le palonnier d'attelage. Le harnais peut être maintenu par une bricole, une courroie ou une corde passant derrière la bosse (MUKASA-MUGERWA, 1985). PATHAK

Fig. 3-41: Harnais de garrot pour chameaux.
(Source: DUCHENNE, 1984 d'après RIGELMAN, 1905)

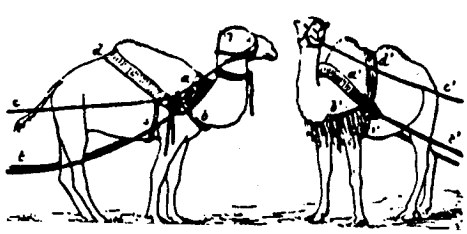
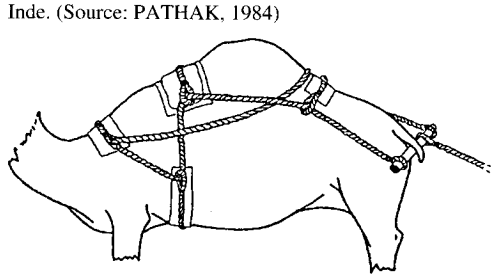


Fig. 3-42: Harnais en corde pour chameaux, utilisé en Inde. (Source: PATHAK, 1984)



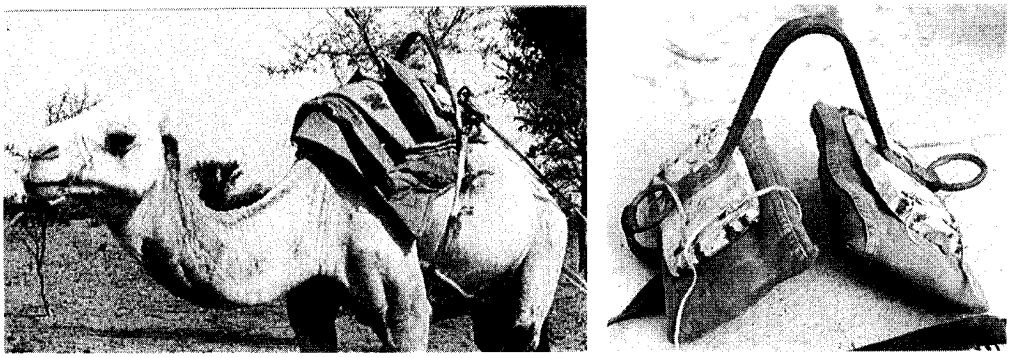


Fig. 3-43: Prototype de harnais de bosse, de conception traditionnelle, fabriqué par des artisans nigériens. (Photos: J.L. ARRACHART)

(1984) nous propose un schéma montrant un harnais de labour indien constitué de cordes passant sur trois coussins situés en avant de la bosse, sous le poitrail et au niveau du garrot (Fig. 3-42). Ce système met en jeu une grande surface de contact, mais semble par ailleurs comprimer le poitrail. RATHORE (1986) nous a confié un dessin représentant un harnais de labour dont les rênes s'attachaient directement à la sellette, elle-même tenue par une simple bricole. Un système identique est utilisé au Soudan (WILSON, 1984), dans certaines régions du Niger (ARRACHART, 1988) et dans ces deux pays, un enfant conduit le chameau, tandis que l'agriculteur effectue le labour (Fig. 3-40). La Fig. 3-43 montre un modèle de sellette rembourrée au Niger, fabriquée à partir de l'acier de vieilles suspensions, et s'adaptant à la bosse du chameau. Pour les chameaux, le principal inconvénient des «jougs de dos» est que les points d'attaches des traits sont positionnés en hauteur sur l'animal, offrant ainsi un angle de traction important.

Les chameaux sont beaucoup plus utilisés pour le transport que pour les travaux agricoles. De nombreuses illustrations représentant des bâts traditionnels pour chameaux ont été publiées dans les ouvrages de WILSON (1984) et MUGASA-MUGERWA (1985). Pour la traction des charrettes, un joug de garrot, large et rembourré, est souvent utilisé pour assurer l'avancement, tandis qu'une selle placée sur la bosse prend en charge la majeure partie de la charge verticale, par le biais d'une ou plusieurs sangles, des cordes ou même des chaînes attachées aux essieux.

3.9 Les rênes

Alors que les traits assurent la fixation des charges, les rênes servent à diriger les animaux. L'usage des rênes n'est pas universel, et bovins et équins peuvent obéir à la voix. Les rênes sont rarement utilisées avec les matériels à long timon qui permettent un contact relativement direct entre le conducteur et les animaux. Pour être efficaces, les rênes doivent être fixées autour de la tête de l'animal. Chez les bovins, l'attache peut être un anneau de nez, une corde passée dans les narines ou autour des cornes. Les anneaux de nez permettent un contrôlé parfait et sont particulièrement utiles pour mettre en confiance des conducteurs inexpérimentés.

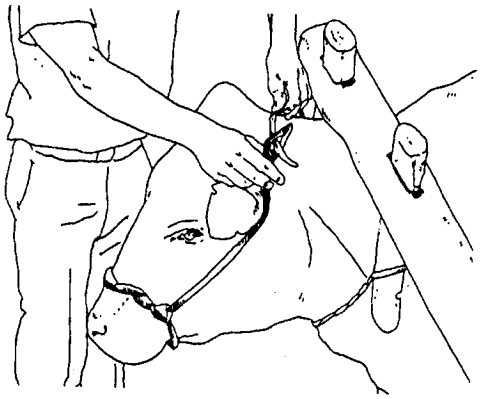
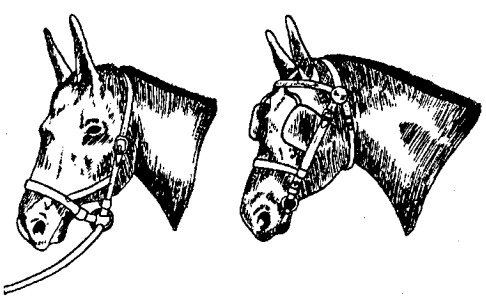


Fig. 3-44: Licou en cuir préconisé au Zimbabwe.
(Source: AETC, 1986)

Cependant, ils sont relativement coûteux, difficiles à obtenir, et obligent à percer la cloison nasale. Un système plus économique, qui demande aussi de percer la cloison nasale, consiste à utiliser une corde comme un anneau ou un licou joignant les deux cornes et les naseaux. Une clavette attachée à une corde assure la même fonction. Malheureusement, les cordes en fibres naturelles ont tendance à pourrir et les cordes synthétiques glissent. Pendant qu'il paît, l'animal peut s'étrangler dans les buissons si on laisse les cordes sur sa tête. Les rênes attachées aux cornes évitent ce genre d'accident, mais elles ne permettent pas une conduite aussi précise.

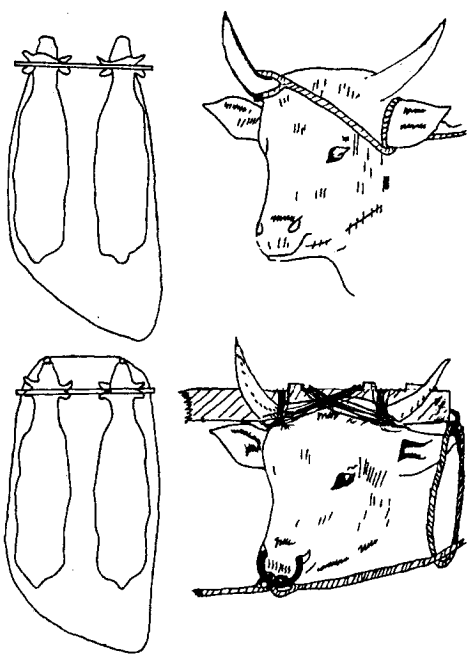
Fig. 3-45: Deux systèmes de harnachement de chevaux.
A gauche: licou (sans mors);
A droite: bride, mors et œillères.
(Source: ZAREMBA, 1976)



Pour les équins, et parfois les bovins, on peut utiliser un licou fait de sangles en cuir, de cordes ou de lanières en caoutchouc, qui s'ajuste autour de la tête de l'animal (Fig. 3-44). L'emploi d'une bride de cuir équipée d'un mors métallique passant derrière les dents d'un cheval, d'un mulet ou d'un âne assure un contrôlé excellent, mais n'est pas toujours nécessaire (Fig. 3-45).

Tous les animaux peuvent être dirigés de l'avant par des rênes, mais cette pratique est généralement inutile et indésirable pour des animaux bien dressés. Néanmoins, dans la plupart des pays africains, excepté l'Ethiopie, une personne dirige les animaux, alors qu'une seconde contrôle l'outil. Une

Fig. 3-46: Systèmes d'attache des guides proposés en Sierra Leone.
(Source: STARKEY, 1981)



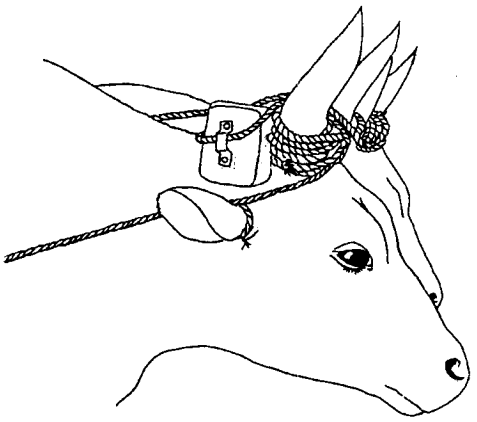


Fig. 3-47: Détail de la guide passée autour de l'oreille.

troisième personne étant utilisée, ce qui fait de la traction animale une technique exigeant une main d'œuvre nombreuse, pour encourager les animaux. Puisqu'il est reconnu que des animaux bien dressés peuvent être conduits par une seule personne, d'importantes économies pourraient être réalisées si les paysans acceptaient d'investir dans des systèmes de guidage adéquats et dans un meilleur dressage des animaux. En effet, l'investissement dans le dressage durant la saison morte permettrait de libérer de la main d'œuvre pendant les périodes de pointe de la campagne. Si le guidage et le dressage pouvaient dégager de tels bénéfices, ils constitueraient un domaine de vulgarisation intéressant et c'est pourquoi de nombreux programmes en Afrique s'attachent à l'amélioration de ces aspects (STARKEY, 1981; AETC, 1986; MUNGROOP, 1988). Cependant, des solutions si évidentes sont rarement aussi simples qu'il y paraît: primo, les agriculteurs font valoir que les animaux sont habituellement guidés par des enfants ou des adolescents, peu utilisables à d'autres tâches agricoles; deuzio, certains agriculteurs prétendent que les animaux bien dressés, donc plus dociles, sont plus susceptibles d'être dérobés par des étrangers; tertio, pour d'autres agriculteurs, les animaux sont utiles durant une courte période de l'année et peuvent être vendus pour leur viande après quelques campagnes, ce qui rend difficile de justifier le temps requis pour leur dressage et leur entretien pendant le dressage.

Les systèmes de guidage recommandés par les programmes de développement comprennent des rênes partant d'anneaux de nez, de licous ou de brides, et allant au conducteur. Ces systèmes sont employés, simultanément à la voix, pour diriger et arrêter les animaux (Fig. 3-48; 3-49). Lorsque deux animaux sont utilisés en même temps, une corde ou une courroie réunit les deux anneaux de nez ou les licous, et une rêne passe à l'extérieur de chaque animal. Pour

Fig. 3-48: Utilisation de guides avec anneau de nez pour des travaux en station en Sierra Leone.
(Photo: Paul STARKEY)

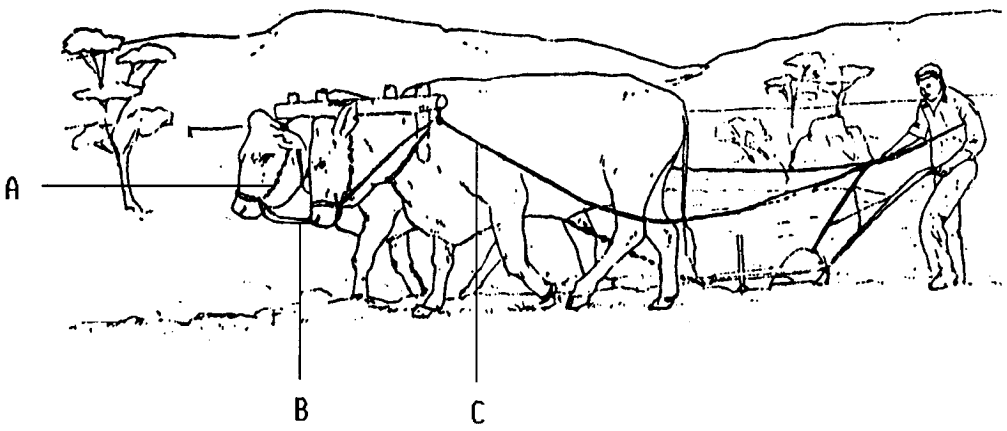


Fig. 3-49: Système d'attelage bovin avec guides recommandé au Zimbabwe.
A: le cou;
B: quenouille;
C: guide.
(Source: AETC, 1986)

un meilleur contrôle, les rênes peuvent entourer les oreilles (quelquefois avec des protections) (Fig. 3-47). Il est évident que pour le confort des animaux, il faut faire attention lorsque l'on tire sur des rênes enroulées autour des oreilles ou attachées à l'anneau de nez. Les rênes sont utiles avec des animaux de travail inexpérimentés, mais l'on peut s'en dispenser lorsque les animaux sont correctement dressés, car elles constituent un équipement de plus à ajuster et un risque supplémentaire d'étranglement.