

L'animal, force de travail dans les systèmes oasiens

Daniel BOURZAT
Michael R. GOE

Centre International pour l'Élevage en Afrique, Addis-Abeba (Ethiopie)

Résumé

Après avoir défini le concept oasien, les auteurs analysent la situation des productions animales dans les pays des zones aride et semi-aride africaines, en terme d'effectifs, de biomasse et de disponibilités comme force de travail. La traction animale dans les systèmes oasiens est utilisée de façon très variable selon le type d'oasis. L'utilisation de la traction animale pour l'exhaure de l'eau reste la pratique la plus fréquente. Le transport à dos de dromadaire est en très forte régression pour les transports extra-oasis mais reste important pour les commerces intra-oasiens. La traction animale pour la préparation des sols, le labour et les pratiques aratoires est limitée aux immenses oasis le long des fleuves exogènes.

En guise de conclusion les deux auteurs répertorient les domaines de recherche en matière de traction animale qui devraient être ouverts ou approfondis : recensement des animaux de trait dans les oasis, étude comparative de la mécanisation animale et motorisée ; relation de l'animal avec le milieu oasien, mais aussi avec l'environnement steppique ou désertique environnant ; essais préalables à la mise en place de productions animales différentes sur les nouveaux périmètres irrigués, utilisation de l'animal à des fins touristiques... Le maintien d'une activité oasienne florissante est pour beaucoup de pays des zones aride et semi-aride, indispensable à un développement harmonieux. Les productions animales dans leurs diversités ne peuvent être ignorées ou oubliées dans ce processus.

I. - Le concept oasien

Depuis la description par Hérodote de la plus fameuse des oasis : l'Égypte, de très nombreuses définitions de l'oasis ont été élaborées. Pour notre propos nous adopterons la définition suivante : **«espace intensivement cultivé au milieu d'étendues steppiques ou désertiques»** (Lacoste, 1985). Nous n'avons volontairement retenu que les oasis africaines laissant de côté celles d'Asie centrale (anciennes escales caravanières de la route de la soie et oasis modernes d'Azerbaïdjan) ainsi que celles d'Amérique (oasis de la Grande Vallée de Californie, oasis de Mendoza en Argentine, etc.).

Les trois grands types d'oasis, oasis de vallée des grands fleuves allogènes (vallée du Nil), oasis caravanière (la grande majorité des oasis septentrionales du Sahara) et oasis de plantation (oasis de la plaine du Sous au Maroc), sont représentés en Afrique. Il paraît opportun d'ajouter à ces trois grands types d'oasis, les bas-fonds aménagés de la zone sahélienne ; bien que beaucoup moins bien structurées que les oasis sahariennes avec leurs trois étages de cultures (palmiers dattiers, arbres fruitiers et maraîchage), il n'en reste pas moins vrai que ces dépressions sahéliennes présentent une densité d'arbres (arbres fourragers du genre *Acacia* ou fruitiers, manguiers, palmiers dattiers, etc.) bien supérieure à la moyenne de la zone. Ces bas-fonds sont consacrés à la culture des céréales (mil pénicillaire, sorgho) pendant la saison des pluies et aux cultures de contre-saison pendant la saison sèche grâce à l'irrigation à partir de puits ou de forages.

Le rôle de l'animal en tant que fournisseur de force motrice est sensiblement différent selon le type d'oasis. Dans les oasis des vallées des grands fleuves allogènes, les animaux de traits (dromadaires, ânes, mais aussi buffles) sont utilisés pour les travaux d'exhaure de l'eau, pour le transport (bât ou charette), et pour les travaux agricoles (labour, hersage, sarclage, mise en boue des casiers rizicoles). Le cheptel de ces immenses oasis est important (3,5 à 4 millions UBT sur la vallée du Nil en Egypte). Les productions animales autres que celles destinées à la force de traction sont très importantes dans l'économie de la vallée.

Dans les oasis caravanières, l'activité caravanière a pratiquement disparu. Les espèces animales présentes sont moins nombreuses, les bovidés sont totalement absents, les asins peu nombreux, seuls les camélins assurent la majeure partie de la force de travail nécessaire à l'exhaure de l'eau et au transport dans l'oasis (la pompe à moteur thermique ou quelquefois éolien tend à remplacer l'exhaure animale (Dollé, 1986). Les camélins et les petits ruminants assurent l'approvisionnement de l'oasis en produits laitiers et en viande.

Dans les bas-fonds sahéliens, la force de travail pour l'exhaure de l'eau est fournie par les dromadaires, mais aussi par les boeufs de traits. Les surfaces mises en cultures de contre saison sont insuffisantes pour permettre l'utilisation de la traction animale. Les troupeaux de bovidés (zébus) sont nombreux autour de ces bas-fonds, autrefois pâturages de saison sèche. Le développement de ces activités agricoles ne manque pas d'inquiéter les éleveurs transhumants et quelquefois d'être la source de conflits entre pasteurs et agriculteurs.

Dans les oasis de plantation, la traction animale a pratiquement disparu, l'exhaure de l'eau y est généralement assurée par de puissantes motopompes à très hauts débits et les véhicules moyens ou gros porteurs transportent les denrées nécessaires à la vie de l'oasis et repartent avec les produits des plantations. Dans ce type d'oasis pourraient se développer des systèmes de production animale plus modernes (production laitière ou embouche) utilisant les sous-produits agro-industriels de ces plantations.

II. - La répartition de la population animale dans les zones arides

Le **Tableau 1** tente de résumer les principaux paramètres des pays dont une partie importante de leur territoire est située en zone aride. Les estimations des surfaces des zones arides ont été réalisées par planimétrie (Jahnke, 1982). La population animale a été ramenée en UBT (Unité de Bétail Tropical). Dans ce tableau, les effectifs de dromadaires ont été considérés comme les plus représentatifs de ces zones. Ils représentent 13% de la biomasse des animaux domestiques en Afrique de l'Est, 5,4% en Afrique de l'Ouest et 4% en Afrique du Nord. Après une très nette régression suivant la deuxième guerre mondiale et jusqu'aux années 1970, au cours de la dernière décennie les estimations montrent une légère progression des effectifs (Bourzat, Wilson, 1987).

Les grands types de dromadaires peuvent être classifiés en type des montagnes et type de plaines, ce dernier se subdivise en plaines fluviales ou côtières et plaines désertiques (Richard, 1984). Le type «de montagne» a une taille relativement modeste (1,80 à 2 mètres au garrot). Ce sont des animaux trapus et bien charpentés, ils sont essentiellement utilisés comme animaux de bât. Les animaux des plaines sont beaucoup plus élancés. Ceux des plaines fluviales ou côtières sont utilisés comme animaux de bât alors que ceux des plaines désertiques sont d'excellentes montures.

Le **Tableau 2** montre la répartition des animaux susceptibles d'être utilisés pour le trait ou le bât dans les pays des zones aride et semi-aride de l'Afrique du Nord, de l'Est et de l'Ouest. A l'exclusion des buffles d'Egypte qui sont concentrés dans la basse vallée du Nil, les autres espèces sont réparties sur l'ensemble des zones arides et semi-arides. Très peu d'informations permettant d'établir la population animale des oasis sont disponibles. Ben Dhia (1987) estime que 25% de la population bovine tunisienne se trouvent sur les périmètres irrigués du Centre Sud. Khaldi (1987) rapporte que 64% de l'effectif ovin et 67% des caprins utilisent les parcours du Sud Tunisien.

Les statistiques concernant l'utilisation réelle de la traction animale et les effectifs concernés sont très incomplètes. Les estimations les plus récentes pour quelques pays circumsahariens sont reportées dans le **Tableau 3**.

Les asins occupent une place importante dans l'économie de la plupart des pays des zones arides et semi-arides. Ils assurent le transport des personnes et des biens depuis le village jusqu'au marché ainsi que le transport des récoltes du champ jusqu'à la concession. Ils sont utilisés pour le transport du bois de chauffage, et de l'eau (Wilson, 1981). Cet auteur, dans une étude conduite au Mali dans la ville de Niono, montre que les asins effectuent 97% de l'ensemble des transports hippomobiles. Même les agriculteurs les plus pauvres possèdent au moins un âne. Au Burkina Faso, Bourzat (1984) rapporte que 70% des exploitations possèdent au moins un âne. Ils peuvent être attelés à une charrette de conception souvent très simple (fabriquée par le forgeron du village sur un essieu de voiture légère). Dans les pays où la texture du sol est sableuse, l'âne est utilisé pour les sarclages. L'attelage est simple ou par paire, l'âne peut aussi être attelé avec un animal d'une autre espèce : équins, bovins ou camelins ; une série de harnais permettant ces différents attelages ont été élaborés par les artisans locaux (GRET, 1984).

L'âne présente une excellente adaptation physiologique aux environnements arides. Il supporte une déshydratation sérieuse pouvant atteindre 30% de son poids vif et peut subir une diète hydrique et solide de 60 heures dans un environnement chaud et sec (température supérieure ou égale à 45°C) (Yousef, 1985). Une telle adaptation est comparable à celle du dromadaire et bien supérieure à celle du zébu (Wilson, 1984).

Les soins prodigués aux ânes sont très succincts et lorsque les animaux sont trop vieux pour assurer un service normal, ils sont abandonnés et généralement attaqués et tués par les hyènes ou autres carnassiers. Les charges excessives associées à un bât très rudimentaire provoquent souvent des plaies de garrot importantes qui non soignées entraînent rapidement la réforme de l'animal.

Les chevaux et les mules servent au transport, aux travaux aratoires légers, au battage du grain, et dans quelques cas à l'animation des pompes à eau. L'utilisation du cheval pour la préparation des sols légers et pour la récolte de l'arachide est fréquente au Sénégal, au Mali et au Niger. Les animaux travaillent 5 à 6 heures par jour et fournissent un effort équivalent à 10-12% de leur poids vif (Hopfen, 1969 ; Goe, 1982).

Les bovins sont moins impliqués dans l'activité oasienne, leur première utilisation est dévolue aux travaux agricoles lourds (labours). Au Sénégal, les mesures de force de traction ont montré qu'un minimum de 80 à 100 kg est nécessaire pour réaliser les différentes opérations de préparation du sol (Monnier, 1965 ; Nourissat, 1965). Les bovins peuvent fournir un effort équivalent à 10-15% de leur poids vif. (Hopfen, 1969 ; Goe, 1982).

III. - Le dromadaire

1. - Le dressage du dromadaire

De nombreuses méthodes de dressage ont été décrites par Léonard (1894), Cross (1917), Leese (1927), Singh (1966), Mathuru (1966), Pathak (1984) et Gérard (1985). Le dromadaire est déboué vers 3-4 ans. Le portage de charges lourdes et l'entraînement à la traction n'interviennent que plus tard vers 5-6 ans. Les différents types de selles et de bâtts sont décrits et illustrés par Leese (1927), Acland (1932), Bulliet (1975), Wilson (1984) et Gérard (1985).

2. - Les performances de travail du dromadaire

Ces données proviennent en majorité de revues militaires anciennes, de rapports d'expéditions scientifiques et de quelques recherches actuelles. Les exemples suivants permettent seulement d'illustrer les potentialités de travail du dromadaire.

→ Selle et bât

Leese (1927) considère quatre allures de déplacement pour le dromadaire de selle ; le pas (4 km/h), le trot (9-13 km/h), le galop (14-19/h) et le petit galop qui est peu utilisé car il est très pénible aussi bien pour le méhara que pour son méhariste. Gillespie (1962) indique une vitesse moyenne pour le trot de 8 km/h et de 16 à 32 km/h pour le grand galop. Cauvet (1925) a illustré les différents pas aux différentes allures.

Leese (1927) indique que le dromadaire peut parcourir une distance moyenne de 65 à 80 km par jour sur une période de deux semaines. De plus grandes distances peuvent être couvertes si la durée du voyage est plus courte. Un repos d'une semaine est recommandé après un long voyage.

Mathuru (1966) recommande des marches n'excédant pas 6 à 8 heures par jour pour des animaux portant des charges de 180 kg à une allure moyenne de 3 à 5 km/h. Les dromadaires des caravanes de sel dans le Tigrée éthiopien portent des charges de 160 kg sur 160 km couverts en 4 jours au cours desquels ils grimpent jusqu'à 2800 m d'altitude (Wilson 1976). Cauvet (1925), pour des dromadaires Egyptiens, recommande des charges de 150 kg à raison de 40 km par jour. Des charges plus importantes (200 et 300 kg) sont signalées par Newbold et Shaw (1927) et Wilson (1984). Les charges maximales autorisées dans les compagnies de méharistes anglaises, françaises et indiennes varient de 150 à 200 kg. Goe (1982) note que des dromadaires de 350 à 600 kg peuvent porter l'équivalent de 27 à 40 % de leur poids vif.

→ Traction

Dans des essais menés au Soudan, Wilson (1978) montre que des dromadaires de 450-500 kg développent 0,75 kw lors de la traction d'une charrue travaillant à une profondeur de 15 cm sur une largeur de 25 cm. Dans ces conditions, 11 heures sont nécessaires pour labourer un hectare, sans tenir compte des repos.

Pour actionner un moulin à huile, un dromadaire développe une puissance de 0,90 kw. Knoess (1977) rapporte qu'un attelage d'un seul dromadaire afar peut labourer un hectare à la profondeur de 16 cm en 20 heures, cela en travaillant 7 h/jour. Pour l'exhaure de l'eau ou l'animation d'un moulin à huile, il est nécessaire d'appliquer une force de 50 à 90 kg à une vitesse de 1 m/s pour une durée de 6 à 8 h/jour (Pathak, 1982 ; Wilson, 1984).

IV. - Alimentation et conduite de l'élevage

La plus grande partie des informations sur la conduite d'élevage et sur l'alimentation des dromadaires, des mules et des chevaux provient des recommandations faites par les militaires. Aujourd'hui, il apparaît plus pertinent d'étudier les pratiques des éleveurs et de définir les recherches qui pourront aider à améliorer ces productions.

Gauthier-Pilters (1979) note que des dromadaires de 350-400 kg, au Sahara Occidental, n'ont que très rarement accès à des pâturages de bonne qualité leur permettant une ingestion quotidienne de 8 à 12 kg de matière sèche. Elle observe que des dromadaires consommant 6 à 7 kg de MS/jour peuvent assurer, sans présenter de signes de fatigue, un portage de 120 kg pendant 6h/jour à la vitesse de 5 km/h sur une période de 24 h. La consommation annuelle totale de MS par animal sur cette zone variait de 2 à 4 T.

Wilson (1984) estime que l'ingestion volontaire quotidienne de MS varie autour de 2,5 kg de MS/100 kg de poids vif. Compte tenu du fait que, dans le système traditionnel, les animaux qui travaillent reçoivent

une complémentation alimentaire, il émet l'hypothèse que les animaux de selle ou de bât ne peuvent trouver suffisamment d'énergie à partir du pâturage naturel.

Les besoins estimés en énergie métabolisable exprimée en MJ et en protéine exprimés en g de protéine brute sont reportés dans le **Tableau 4**.

V. - L'animal force motrice pour l'exhaure de l'eau

Cette activité est la plus importante avec le portage dans les oasis de type caravanier et de bas-fonds aménagés du Sahel. De nombreuses techniques existent dans ce domaine, nous ne citerons que les plus importantes. Concernant les différents types de harnais utilisés les lecteurs intéressés pourront consulter les ouvrages cités dans la bibliographie (GRET, 1984 ; Munzinger, 1982).

Quelques auteurs ont essayé d'établir des formules de calcul de la puissance utile nécessaire à l'exhaure, nous ne retiendrons que celle développée par l'ENDA (ENDA, 1984) où la puissance utile est une fonction linéaire de la quantité d'eau extraite par heure et de la profondeur du puits : $PH = 2,75 \times Q \times h$ où Q est exprimé en m³/h et h en m. La puissance utile est exprimée en Watts. A titre d'exemple de cette formule les auteurs ont pu calculer que la capacité d'extraction :

- d'une femme est de 20 à 40 W
- d'une éolienne est de 85 à 170 W
- d'un boeuf avec delou est de 200 W
- d'un cheval est de 100 à 150 W
- d'un âne est de 60 à 100 W

1. - Système à va-et-vient, système traditionnel du delou

Cette technique est très largement utilisée au Sahel, elle fait appel à la traction bovine ou cameline, plus rarement à la traction asine. Le delou est une outre en peau d'environ 40 litres de capacité. Une corde en lanière le relie à l'animal. L'animal porte une dossière et une sous-ventrière, celle-ci est sanglée au niveau du passage des sangles. La corde de traction est fixée latéralement à hauteur du plat des côtes. La corde de traction passe sur une poulie en bois dont l'axe est supporté par une fourche en bois. Ce support est incliné vers le centre du puits, ce qui permet de réduire le frottement du delou sur les parois du puits lors de l'élévation.

Sur un puits de 40 m de profondeur, Coulomb Serres et Tacher (1981) estiment le temps d'exhaure pour un delou de 40 litres à 6 mn. Pour un puits de 70 m le temps d'exhaure passe à 8 mn, augmentation liée à l'allongement du temps de monter et de descente de l'outre. Sur un puits de 140 cm de diamètre, quatre attelages (six sur un puits de 180 cm) peuvent puiser simultanément. Le débit théorique varie de 1600 à 2500 litres par heure. Il est fréquent que le débit du puits soit inférieur à ces valeurs, dans ce cas le puisage est interrompu de temps à autre pour permettre au niveau d'eau de remonter dans le cuvelage. Le temps de manipulation du delou en surface est relativement long (3 à 4 mn) et pénible.

Les Touaregs ont amélioré ce système en y ajoutant la vidange automatique. Connu sous le nom de **Takarkart** (GRET, 1984), cette technique est également utilisée en Afrique du Nord (Ben Houssine, 1983). L'outre en peau de vache ou de dromadaire est dotée sur sa partie inférieure d'une manche de vidange. Le récipient est tracté par deux cordes, l'une de fort diamètre comme dans le delou traditionnel assure l'élévation de l'outre, la seconde, plus fine, est reliée à l'extrémité de la manche de vidange. La corde de traction passe dans la gorge d'une poulie en bois en position haute centrée sur l'axe du puits, la cordelette de vidange passe sur un rouleau de bois situé sur le bord intérieur de la margelle du puits, sa longueur est réglée de telle façon que lorsque l'outre atteint la limite inférieure de la poulie de traction, elle est en tension sur la manche de vidange. Cette dernière est tirée sur le rouleau inférieur et se déverse dans un caniveau spécialement creusé pour recueillir l'eau et la diriger vers un réservoir ou un

abreuvoir de plus grande capacité. L'animal est attelé à l'aide d'une bricole, de deux traits et d'un palonnier. Pour les zébus, la traction s'effectue par la sangle de garrot. Une dossière est parfois rajoutée pour maintenir les traits en place. Malgré la plus grande capacité de ce type de delou et une pénibilité moindre de l'exhaure le débit de puisage n'est pas sensiblement amélioré. Seuls un à deux chevalets peuvent être installés sur un puits de petit diamètre. Le temps nécessaire au demi-tour de l'animal est allongé par la présence des traits. L'aménagement d'un plan de traction incliné à partir du puits allège la tâche de l'animal et facilite les opérations de va-et-vient.

2. - Exhaure asine, système amélioré Guérout

Deux ânes sont attelés par un joug de garrot combiné au collier d'épaule. L'attelage effectue des aller-retours et tracte un câble aérien monté sur poulies (une, portée par un pylone, distant de la margelle du puits d'une longueur minimum égale à la profondeur du puits, les deux autres montées sur un mat fixé au-dessus de l'ouverture du puits). Chaque extrémité du câble supporte un récipient. A chaque aller ou retour un des seaux remonte plein d'eau pendant que le second descend vide. Ce modèle a été perfectionné par le R. P. Lebègue qui a amélioré le système de remplissage et de vidange des seaux. Le débit de ce système varie de 3,3 m³/h sur un puit de 40 m de profondeur jusqu'à 1,2 m³/h pour une profondeur de 80 m. Le coût relativement élevé de ce système (500 000 FCFA) a limité sa diffusion.

3. - Traction animale et manèges

Les manèges peuvent servir à animer une pompe à eau, mais aussi des moulins à céréales ou à huile (Wilson 1984). Lowe (1986) estime qu'un âne peut moudre 10 à 30 kg de farine à l'heure alors qu'un bovin peut atteindre 100 kg/heure. Dans tous les cas, ils présentent l'inconvénient d'obliger l'animal à se déplacer sur une trajectoire circulaire qui oblige à lui cacher complètement la vue pour lui éviter le vertige. Ringelmann (1905) a démontré que d'un point de vue mécanique, la puissance développée sur un manège était la moitié environ de celle obtenue par le même animal travaillant en ligne droite. Dans les manèges traditionnels, les forces de frottement sont très élevées. Des manèges plus modernes et plus efficaces existent de nos jours, la transmission du mouvement est assurée par des trains d'engrenages. Ces nouveaux outils présentent des résultats techniques intéressants, en moyenne 3500 heures de fonctionnement par an et une durée de vie sans gros entretien de 15 000 heures pour une pompe à manège actionnée par un dromadaire (Guillaud Brandon 1983).

4. - Le manège «Sahores»

Il s'agit d'une version améliorée des manèges à pompe et contre-poids, testée au Sénégal qui fournit un débit de 2 à 3 m³/h pour une élévation de 10 m ; la pompe est animée par un âne pendant 4 à 6h/jour.

5. - Les norias

Elles sont utilisées dans la plupart des pays d'Afrique du nord du Sahara (Egypte, Algérie, Maroc). Au Maroc les norias à aubes de type «Senia» peuvent irriguer de 1 000 à 5 000 m² pour une élévation de 10 à 16 m. Elles sont actionnées exclusivement par des ânes qui assurent un service de huit heures par jour. Les norias à pompe spirale sont animées par une paire de boeufs et peuvent assurer l'irrigation de 6 ha. En Egypte, le nombre de manèges pour pomper l'eau est estimé à 400 000.

VI. - L'animal force de traction pour le creusement et l'entretien des mares ou autres travaux de terrassement

Lorsque les conditions de sols et de topographie le permettent, il peut être intéressant de stocker les excédents d'eau de la saison des pluies dans des mares. Le CIPEA a développé au cours de ces dernières années une technologie empruntée au machinisme agricole européen du début du siècle. Il s'agit d'une ravale, petite excavatrice à traction animale utilisée en Europe pour le nettoyage des abords

des fossés de drainage, pour la préparation des silos-tranchée et pour le déplacement sur de courtes distances de terres ou de gravats. Cette ravale a été modifiée pour s'adapter à la capacité de traction des attelages éthiopiens dans un premier temps, puis à la traction cameline vulgarisée chez les pasteurs afars. A la suite de la grande sécheresse de 1984, ces derniers ont décidé de mettre en culture une partie des pâturages de saison sèche des bords de la rivière Awash. Une partie des travaux de nivellement nécessaires à la préparation des casiers d'irrigation a été réalisée à l'aide de cette ravale tractée par un dromadaire (Gérard, 1985). Une paire de boeufs peut enlever 11 m³ de terre par jour avec cet outil. Au niveau d'un hameau, 8 attelages peuvent creuser une mare de 300 m³ en un mois de temps (ILCA, 1983). La ravale a également servi avec succès au curage des mares existantes sur les hauts plateaux éthiopiens. Cet outil pourrait peut-être servir au désensablement des réseaux d'irrigation traditionnels des oasis. Dans ce cas, le dromadaire pourrait être l'animal de trait utilisé comme chez les pasteurs afars.

VII. - Conclusion

Le développement du parc automobile dans les pays des zones aride et semi-aride a considérablement réduit l'utilisation du dromadaire pour les transports à longues distances (Dahl et Hjort, 1979 ; El amin, 1979). Dans certains pays, l'utilisation de la traction animale a été réduite par les politiques de développement mises en place par les gouvernements. Par exemple en Egypte, l'aide du gouvernement à la motorisation et à l'irrigation à grande échelle a entraîné l'abandon de la traction animale pour le labour et pour l'exhaure de l'eau (Starkey, 1987).

Il n'en reste pas moins vrai que les échanges sur de courtes distances restent encore fortement tributaires de la traction animale et plus particulièrement des dromadaires.

Le recensement des animaux de trait mais aussi des autres espèces directement impliquées dans l'économie oasienne est une action préalable à toutes tentatives de recherche ou d'amélioration des productions animales dans cet environnement. Les effectifs et leur évolution sont importants à connaître, mais ils doivent être complétés par l'étude des pratiques et stratégies d'élevage développées par les oasisiens. Les relations des troupeaux de l'oasis avec leur environnement désertique ou steppique doivent être soigneusement considérés. Au Maroc, les tentatives de remise en valeur de zones pastorales dégradées par l'introduction d'arbustes fourragers (*Atriplex nummularia*) et l'évolution de ces pâturages améliorés doit retenir notre attention (Dufau, 1988). L'association judicieuse d'espèces fourragères permet un pâturage mixte de dromadaires et de moutons. Au Kenya des éleveurs privés ont introduit le dromadaire sur leurs ranches pour utiliser les plantes non consommées par les ovins, les caprins et les bovins. La qualité des parcours s'est améliorée pour ces dernières espèces (Evans et Powys, 1979). Les ânes se nourrissent essentiellement à partir du pâturage naturel et des sous-produits de récolte. Les coefficients de digestibilité pour les asins sont généralement plus faibles que ceux observés chez les bovins ou les petits ruminants en particulier pour les fourrages grossiers ; il en découle que la quantité ingérée par unité de poids métabolique est plus élevée (Butterworth *et al.*, 1987).

La recherche sur les animaux de trait, de selle ou de bât est pratiquement inexistante en particulier pour les espèces asine et cameline. Très peu d'études économiques comparatives ont été menées entre la motorisation et l'utilisation de ces espèces comme force de travail (Heston *et al.*, 1985) ; le développement de telles recherches dans le contexte oasien serait certainement profitable à l'ensemble des pays des zones arides.

Dans les nouveaux périmètres irrigués la place des animaux de trait est certainement très limitée, mais de nouvelles spéculations animales peuvent venir compléter le système de production. Compte tenu de la nature, de la qualité et des quantités de sous-produits disponibles sur ces périmètres, des opérations de production intensive de lait ou de viande semblent parfaitement envisageables. En dernier lieu, il convient de ne pas négliger le rôle des camelins dans les petites unités touristiques développées dans le contexte oasien par quelques pays.

Le maintien d'une activité oasienne florissante est pour beaucoup de pays des zones arides et semi-arides indispensable à un développement harmonieux. Les productions animales dans leurs diversités ne peuvent être ignorées ou oubliées dans ce processus.

Tableau 1 : Superficie, population humaine, population cameline et son importance en Afrique

Région et pays	Superficie (1000 km ²)		Population humaine ('000)	Population animale ('000 Unité bétail tropicale)			Densité d'animaux par km ²		
	Total	Zone aride (estimée)		Toutes espèces	Dromadaire	Dromadaire %	Toutes espèces	Dromadaires	
								Toutes zones	Zones arides
Afrique de l'Est	4970,0	2669,5							
Somalie	637,7	637,7	4752	11110	5800	53,1	17,42	9,09	9,09
Soudan	2505,8	1378,2	22181	21594	2800	12,9	8,61	1,11	2,03
Ethiopie	1221,9	427,7	44791	27029	1040	3,8	22,12	0,85	2,43
Kenya	582,6	203,9	21483	8482	620	7,3	14,55	1,06	3,04
Djibouti	22,0	22,0	376	197	57	28,9	8,95	2,59	2,59
Afrique de l'Ouest	6481,9	4628,6							
Mauritanie	1030,7	1030,7	1947	2166	787	36,3	2,10	0,76	0,76
Tchad	1284,0	963,0	5142	4834	572	11,8	3,76	0,44	0,59
Niger	1267,0	1267,0	6302	4026	415	10,3	3,17	0,32	0,32
Mali	1240,0	930,0	8323	4854	241	4,9	3,91	0,33	0,26
Sénégal	196,2	19,6	6621	2147	6	0,2	10,94	0,03	0,30
Burkina-Faso	274,2	13,7	7128	2865	6	0,2	10,44	0,02	0,43
Afrique du Nord	5752,7	5627,0							
Maroc	446,5	401,8	22452	4315	50	1,1	9,66	0,11	0,12
Tunisie	163,6	163,6	7237	1429	181	12,6	8,73	1,1	1,10
Algérie	2381,7	2300,7	22426	3397	130	3,8	1,42	0,05	0,05
Libye	1759,5	1759,5	3740	571	180	31,5	0,32	0,10	0,10
Egypte	1001,4	1001,4	47984	3200	170	5,3	3,19	1,69	1,69

Source : Annuaire FAO de la production, 1986.

Tableau 2 : Répartition des animaux susceptibles d'être utilisés pour la traction ou le bât dans les zones aride et semi-aride africaines (en milliers de têtes)

Pays	mules	ânes	dromadaires	bovins	buffles
Afrique Est					
Ethiopie	1480	3920	1040	23550	0
Djibouti	0	8	57	47	0
Kenya	0	0	620	9000	0
Somalie	23	24	5750	5800	0
Soudan	1	650	2800	3800	0
Afrique Ouest					
Burkina Faso	0	200	6	3106	0
Mali	0	550	241	4676	0
Mauritanie	0	149	787	1000	0
Niger	0	507	415	3300	0
Sénégal	0	209	6	2200	0
Tchad	0	255	572	5017	0
Afrique Nord					
Algérie	160	475	130	1557	0
Egypte	1	1900	170	2750	2600
Libye	0	61	180	210	0
Maroc	460	800	50	2570	0
Tunisie	75	217	181	643	0

Source : Annuaire FAO de la production, 1986.

Tableau 3 : Estimation du nombre d'animaux de trait dans quelques pays africains circumsahariens

Pays	Espèces	Nombre	
Ethiopie	bovins	6 000 000	Estimation
	asins	3 920 000	Population totale
	équins	158 000	Population totale
	mules	1 480 000	Population totale
Mali	bovins	200-320 000	Estimation
	asins	150 000	Estimation
	équins	30 000	Estimation
Mauritanie	bovins	5-10 000	Estimation
Maroc	(bovins, mules, asins, et camelins)	2 millions	Estimation
Niger	bovins	16-35 000	Estimation
	asins	10 000	Estimation
Sénégal	bovins	130-140 000	Estimation
	asins	140-180 000	Estimation
	équins	200 000	Estimation
Tchad	bovins	105-130 000	Estimation

Tableau 4 : Besoins estimés en énergie et en protéine pour des dromadaires de trait de 500 kg de PV

	Besoins	
	Energie (EM MJ)	Protéines (g PB)
Entretien (quotidien)	54	300
Production 1 h de travail	8,2	
Entretien + 10 h de travail	136	300
Entretien annuel + 8 h de travail pendant 250 j	36 110	109 500
Entretien annuel + 6 h de travail pendant 60 j	22 662	109 500

Source : Wilson (1984).

Bibliographie

- ACLAND (P.B.E), 1932. Notes on the camel in eastern Sudan. In : *Sudan Notes and Records*, 15 (1), pp. 119-149.
- BEN DHIA (M.), 1987. Elevage bovin. In : *Programme de développement de la recherche agricole en Tunisie*. La Hague : ISNAR.
- BEN HOUSSINE (B.), 1983. *Le dromadaire en Tunisie : rôle économique et social*. Maisons-Alfort : IEMVT (Thèse Dr. Vét).
- BOURZAT (D.), 1984. *Contribution à la connaissance du milieu agropastoral au Yatenga, en Haute Volta*. Maisons-Alfort : IEMVT/Univ. Paris XII (DESS Production animale en régions chaudes).
- BOURZAT (D.), WILSON (R.T.), 1987. La recherche cameline en Afrique. In : *Rev. sc. tech. Off. int. Epiz.*, 6(2), pp. 375-382.
- BULLIET (R.W.), 1975. *The Camel and the Wheel*. Cambridge (Mass) : Harvard University Press.
- BUTTERWORTH (M.H.), MOSI (A.K.), NUWANYAKPA (M.), 1986. *Intake and digestibility of roughages by donkeys*. Addis-Abeba : ILCA/Animal Nutrition Unit.
- CAUVET (Cdt.), 1925. *Le chameau : anatomie, physiologie, race, extérieur, vie et moeurs, élevage, alimentation, maladies, rôle économique*. Paris : Baillière et fils.
- COULOMB (J.), SERRES (H.), TACHER (G.), 1980. *L'élevage en pays sahariens*. Paris : PUF (Collection «Techniques vivantes»).
- CROSS (H.E.), 1917. *The Camel and Its Diseases*. Londres : Baillière, Tindall and Cox.
- DAHL (D.), HJORT (A), 1979. Dromedary pastoralism in Africa and Arabia. pp 447-458. In : *Provisional Report. Camels*, 6. Khartoum : International Foundation for Science (Stockholm).
- DOLLÉ (V.), 1986. Les oasis ou le miracle de l'eau. In : *La lettre du CIRAD*, n° 3. Paris.

- DUFU (H.), 1988. Amélioration pastorale au Maroc ... ou l'image d'un désert fertile. In : *Afrique Agriculture*, 149.
- EL AMIN (F.M.), 1979. The dromedary camel of the Sudan. pp. 35-54. In : *Provisional Report - Camels*, 6. Khartoum : International Foundation for Science (Stockholm).
- ENDA, 1984. Quelques techniques d'exhaure de l'eau au Sahel. In : *Environnement Africain*, 11-12.
- EVANS (J.O.), POWYS (J.G.), 1979. Camel husbandry to increase productivity of ranchland, pp. 241-250. In : *Provisional Report - Camels*, 6. Khartoum : International Foundation for Science (Stockholm).
- GAUTHIER-PILTERS (H.), 1979. Some ecological aspects of the camel in the western Sahara, pp. 387-398. In : *Provisional Report - Camels*, 6. Khartoum : International Foundation for Science (Stockholm).
- GERARD (D.), 1985. The harnessed camel : a promising trial in a semi-arid pastoral area. In : *SEDOC Newsletter*, 13 (Addis Abeba).
- GRET GRDR, 1984. *Le point sur les harnais pour la traction animale*. Paris : GRET (Coll. Les dossiers «Le point sur»).
- GILLESPIE (I.A.), 1962. Riding camels of the Sudan. In : *Sudan J. Vet. Anim. Husb.* 3, pp. 37-42.
- GOE (M.R.), 1982. Current status of research on animal traction. In : *World Animal Review*, 45, pp. 2-17.
- GUILLAUD BRANDON (P.), 1983. L'expérience d'un constructeur de pompe à manège au Maroc. In : *Machinisme Agricole Tropical*, 84.
- HESTON (A), HASNAIN (H.), HUSSAIN (S.Z.), KHAN (R.N.), 1985. The economics of camel transport in Pakistan. In : *Economic Development and Cultural Changes*, 34 (1).
- HOPFEN (H.J.), 1969. Farm implements for arid and tropical regions. *FAO Agric. Dev. Paper* n° 91. Rome : FAO.
- ILCA, 1983. Old technology finds new applications. In : *ILCA Newsletter* 2 (4).
- ISNAR, 1987. *Programme de développement de la recherche agricole en Tunisie*. Vol 1 : *Le système national de recherche agricole. Situation actuelle et propositions de réorganisation*. Vol. 2 : *Identification des problèmes et besoins de recherche à long terme par grands secteurs de production*. La Haye : ISNAR.
- JAHNKE (H.E), 1982. Livestock production systems and livestock development. In : *Tropical Africa*. Kiel : Kieler Wissenschaftsverlag Vauk.
- KHALDI (G.), 1987. Elevage ovin et caprin. In : *Programme de développement de la recherche agricole en Tunisie*. La Haye : ISNAR.
- KNOESS (K.H.), 1977. The camel as a meat and milk animal. In : *World Animal Review*, 2, pp. 39-44.
- LACOSTE (Y.), 1985. Oasis. In : *Encyclopaedia Universalis*.
- LEESE (A.S.), 1927. *Treatise on the one-humped camel*. Stanford : Haynes.
- LEONARD (A.G.), 1894. *The Camel*. London : Longman, Green and Co.

- LOWE (P.), 1986. Animal powered systems. Braunschweig/Wiesbaden : Vieweg & Sohn.
- MATHURU (B.S.), 1966. Camel care. In : *Indian farming*, **16** (7), pp. 19-22.
- MONNIER (J.), 1985. Contribution à l'étude de la traction bovine au Sénégal. In : *Machinisme Agricole Tropical*, **10**, pp. 3-25, **11**, pp. 15-27.
- MUNZINGER (P.), 1982. *Animal traction in Africa*. Eschborn : GTZ.
- NEWBOLD (D.), SHAW (W.B.K.) 1927. An exploration in the south Libyan desert. In : *Sudan Notes and Records*, **11**, pp. 103-194.
- NOURRISSAT (P.), 1965. Etudes et travaux : La traction bovine au Sénégal. In : *Agronomie Trop*, **20**, pp. 823-853.
- PATHAK (B.S.), 1984. Management and utilization of camels for work. In : *Animal Energy in Agriculture in Africa and Asia*, pp. 46-51. Rome : FAO (Technical Papers presented at the FAO expert consultation, 15-19 November 1982, Rome).
- RICHARD (D.), 1984. *Le dromadaire et son élevage*. Maisons-Alfort : IEMVT (Etudes et Synthèses).
- RINGELMANN (M.), 1905. *Génie rural aux Colonies*.
- SCHMIDT-LEPLAIDEUR (M.A.), 1986. Oasis, la fin des mirages. In : *Intertropiques*, **16**.
- SINGH (H.), 1966. Camel care. In : *Intensive Agriculture*, **9**, pp. 9-12.
- STARKEY (P.), 1987. *Animal traction directory : Africa*. Braunschweig : Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH (GATE/GTZ).
- WILSON (R.T.), 1984. *The Camel*. Harlow (Essex) : Longman Group Ltd..
- YAGIL (R.), 1982. Camels and camel milk. In : *Animal Production and Health Paper*, **26** (Rome : FAO).
- YOUSEF (M.K.), 1985. Physiological adaptations of less well-known types of livestock in the arid zones : Donkeys. pp. 81-97. In : *Stress Physiology in Livestock*, Vol. 2, Ungulates. Edited by M.K. Yousef. CRC Press Inc., Boca Raton, Florida.

