

autres repères autres paysages

Le dromadaire profite-t-il du changement climatique ?

Bernard Faye^{1,2}, Gilles Vias-Franck³, Mahmadou Chaibou⁴

¹CIRAD-ES, UMR SELMET, Campus international de Baillarguet, 34398 Montpellier

²Camel project UTF/SAU/044/SAU, P.O Box n°721, Al-Kharj (Arabie Saoudite)

³Vétérinaires Sans Frontières Belgique, BP 510, Niamey, Niger

⁴Université Abdou Moumouni, Faculté d'Agronomie, BP 10960, Niamey, Niger

Le dromadaire est un animal emblématique des écosystèmes désertiques auxquels sa physiologie remarquable lui permet de s'adapter (Yagil, 1985 ; Wilson, 1989) : il résiste aussi bien à la chaleur et à la déshydratation (Bengoumi et Faye, 2002) qu'à la sous-nutrition protéo-énergétique (Bengoumi *et al.*, 2005) et minérale (Faye et Bengoumi, 2000) en pratiquant un pâturage ambulatoire (Richard *et al.*, 1985a) et se satisfaisant de ressources de maigre qualité (Chehema *et al.*, 2010).

Or, dans les zones pastorales du Sahel, où l'élevage camelin est prédominant, les évolutions climatiques observées depuis un siècle se caractérisent tantôt par des épisodes de sécheresse plus marquées que par le passé et tantôt, particulièrement dans la période plus récente, par des périodes de pluviosité plus abondante qu'à l'habitude sur de courtes durées. Ces évolutions ne sont pas sans effet sur l'élevage.

La question est donc de savoir si le dromadaire profite ou non d'une situation où les changements climatiques à l'œuvre lui semblent favorables et quelles en sont les conséquences tant sur le plan de son aire de répartition, de sa situation sanitaire que sur ses utilisations sociales. Le présent article s'intéresse notamment au cas du Niger où ces évolutions climatiques paraissent particulièrement marquées, mais pas seulement.

La population cameline¹ dans le monde

La population mondiale de grands camélidés ne représente guère qu'environ 1 % de la biomasse herbivore domestique à l'échelle mondiale. C'est une population marginale donc mais essentielle dans les pays désertiques où son pourcentage par rapport aux UBT totales (Unités Bétail Tropical) peut varier selon les pays de moins de 1% à 52% (FAOstat, 2011). Et c'est surtout une population connaissant à l'échelle mondiale une forte croissance démographique.

1. L'expression « population cameline » comprend l'ensemble des grands camélidés domestiques, soit les dromadaires et les bactrianes. Le terme « chameau » est un terme générique qui renvoie au genre *Camelus*. Ce genre de la famille des camélidés comprend deux espèces domestiques : le dromadaire ou « chameau à une bosse » (*Camelus dromedarius*) et le chameau de Bactriane dit « chameau à deux bosses » (*Camelus bactrianus*), le premier occupant l'Afrique, les Proche et Moyen-Orient ainsi que l'Asie du Sud, le second vivant essentiellement en Asie Centrale. Il existe également une espèce sauvage reconnue depuis peu comme une espèce (une sous-espèce selon certains) à part entière, le « chameau de Tartarie », à deux bosses également (*Camelus Bactrianus ferus*), et qui vit aux confins de la Mongolie et de la Chine. Il est à noter que dromadaire et bactriane (on dit aussi à tort « bactrien ») sont interféconds et que leurs hybrides sont fertiles. Notons également que la famille des camélidés comprend aussi les petits camélidés andins qui appartiennent aux genres *Llama* (lama, alpaga, guanaco) et *Vicuna* (vigogne).

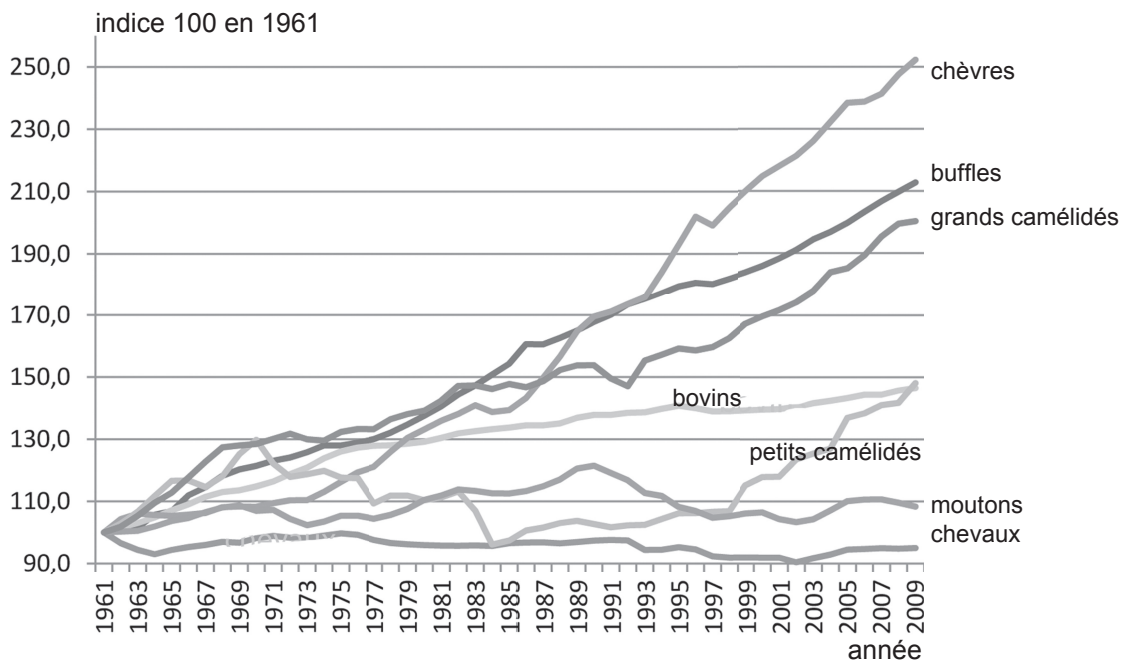


Figure 1. Croissance de la population mondiale des herbivores domestiques (indice 100 en 1961). Source : FAOstat (voir note 2).

En effet, depuis 1961, date des premières statistiques mondiales officielles de la FAO², la population cameline a été multipliée par deux, avec un effectif aujourd'hui de près de 25 millions de têtes, chiffre probablement sous-estimé, soit une croissance annuelle moyenne de 2,1%, taux plus élevé que pour les bovins, ovins, équins et petits camélidés, mais moins cependant que les caprins et les bubalins (fig. 1).

Cependant, en fonction des évolutions démographiques depuis cinquante ans à l'échelle nationale (de -2,1 à +13% par an), on peut distinguer cinq types de pays (Faye et Bonnet, 2012) :

- les pays possédant une population cameline en constante croissance régulière essentiellement présents dans la corne de l'Afrique et le Proche-Orient. En 2010, la population cameline était encore concentrée majoritairement dans la corne de l'Afrique (Somalie, Soudan, Kenya,

Éthiopie, Djibouti et Érythrée), qui totalisait 58% du cheptel camelin mondial ;

- les pays présentant une récente mais très importante croissance de leur population cameline, principalement les pays sahéliens (Mali, Niger, Tchad, Mauritanie), mais aussi ceux de la péninsule Arabique ;

- les pays disposant d'une population stable (Koweït, Liban, Libye et Sénégal) ;

- les pays où s'observe un déclin régulier et faible de la population cameline (principalement dans les pays d'Asie Centrale, la Chine et l'Inde) ;

- enfin, les pays marqués par un déclin sévère de leur population cameline, l'Irak et la Turquie essentiellement, ainsi que la partie non saharienne du Maroc.

On observe donc à l'échelle régionale, une croissance faible, voire négative de la population asiatique et nord-africaine, une croissance régulière en Afrique, une forte croissance en Afrique de l'ouest et dans la péninsule arabique (fig. 2). Le déclin de l'Asie est lié à la lente régression de la population de chameaux de Bactriane, tout particulièrement en Mongolie et en Chine. Les événements climatiques extrêmes connus sous le nom de *dzud* (hiver très froid avec une grande quantité de neige) au début des années 2000 y ont conduit à de dramatiques surmortalités (Begzuren *et al.*, 2004). Il convient de noter qu'il n'y a pas de lien entre ces profils de croissance et le niveau de développement économique des pays concernés aucune corrélation n'étant observée entre

2. Les seules statistiques disponibles sur l'ensemble des pays d'élevage camelin sont les statistiques officielles de la FAO (voir www.faostat.org) sur lesquelles se basent les analyses de la croissance démographique présentées ici. Il existe toutefois dans quelques pays, un écart le plus souvent faible, mais parfois important entre les statistiques déclarées au niveau international dans les tables de la FAO, et les statistiques nationales (le cas le plus notable étant l'Arabie Saoudite où la population varie entre 280 000 têtes pour la FAO et 850 000 têtes pour le ministère saoudien de l'agriculture). Cependant, dans tous les cas connus, les données FAO s'avèrent sous-estimées par rapport aux données nationales accessibles. Il est donc fort probable que les taux de croissance démographique réels de la population cameline à l'échelle mondiale soient plus importants que les estimations de la FAO.



Figure 2. Croissance de la population cameline mondiale (1963-2009). Faye et Bonnet, 2012.

croissance de la population cameline et croissance du PIB/habitant (Faye et Bonnet, 2012).

La récente croissance observée dans les pays du Sahel peut être associée à plusieurs facteurs : un intérêt grandissant des producteurs pour une espèce moins affectée que d'autres par les sécheresses répétitives et sévères qu'ont connu les pays sahéliens depuis quelques décennies ; un réajustement des statistiques nationales après un recensement exhaustif du cheptel.³

Il apparaît cependant, en dépit des incertitudes sur les données disponibles, que la population des dromadaires domestiques est en forte croissance, tout particulièrement dans les pays sahéliens. La question du lien entre cette croissance démographique particulièrement notable et les changements climatiques reste posée.

3. En effet, les pays sahéliens ont procédé ces dernières années récentes à des recensements exhaustifs de leur cheptel sur la base de méthodologies confirmées, ont tous relevé leurs chiffres. C'est le cas du Kenya, du Soudan, du Niger, du Tchad, de la Mauritanie et de l'Éthiopie. Par exemple en Éthiopie, la population cameline était estimée à 1 070 000 têtes en 1992, puis passe brusquement à 1 983 000 têtes en 1993 et ce, en dépit de la sécession érythréenne !

Les grandes tendances du climat sahélien

Depuis le début du XX^e siècle, le climat sahélien s'est caractérisé par une sécheresse prononcée contribuant à une avancée de la désertification. Depuis 1900, le Sahara a ainsi progressé en moyenne vers le sud de 250 km sur un front large de 6 000 km (Leroux, 2004). Le déficit pluviométrique s'est accentué depuis les années 1970 (fig. 3) et dans le même temps, on assiste à une augmentation des écoulements des eaux, ceux-ci étant liés à des pluies moins fréquentes mais plus intenses.

Pour les périodes à venir, les projections sont contradictoires mais globalement les experts s'accordent sur un renforcement de ces tendances avec une croissance accrue de la désertification qui affecte globalement 43% de la zone terrestre du continent. La désertification devrait contribuer à réduire encore plus le potentiel de production végétale qui se traduira par une dégradation accrue des capacités productives des lieux situés loin des déserts de sable.

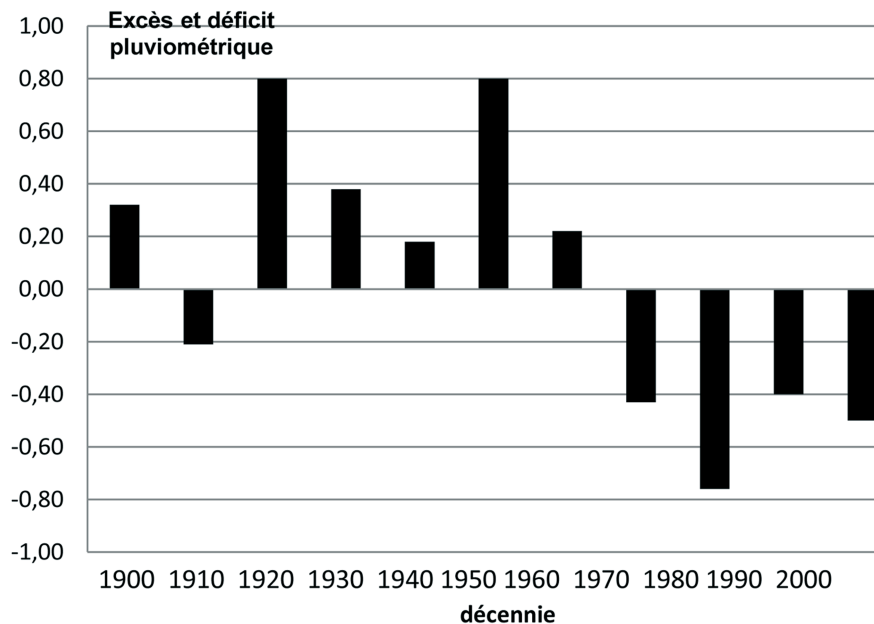


Figure 3. Tendances décennales des excédents et déficits pluviométriques en zone sahélienne depuis 1900 (en pourcentage par rapport à la moyenne sur la période totale).

Ces tendances se traduisent par des impacts notables sur les ressources pastorales, mais aussi sur les conditions sanitaires du cheptel :

- accentuation des aléas sur la valeur nutritive des ressources alimentaires accessibles aux animaux et la disponibilité de la biomasse ;
- accentuation des risques de conflit entre les pasteurs et les agriculteurs ;
- tendance au développement des systèmes mixtes agriculture-élevage ;
- émergence accru des risques épidémiologiques liés à la pullulation des vecteurs en période de pluies diluviennes ;
- augmentation des risques parasitaires liés à l'excès des eaux de ruissellement.

Ainsi, face à ces tendances, d'importants changements sont observables dans les systèmes d'élevage camelin en zone sahélienne : une extension de l'aire de répartition géographique du dromadaire ; un changement dans son utilisation impliquant une plus forte intégration dans les systèmes agro-pastoraux ; enfin une augmentation du risque d'émergence de nouvelles maladies. Ce sont ces trois points qui seront abordés ci-après.

L'extension des zones d'élevage camelin

Depuis trente ans, une extension de la zone d'élevage des grands camélidés s'observe nettement en Afrique sahélienne. La « ceinture désertique » sahélienne correspondait approximativement à l'aire de répartition des dromadaires qui s'est étendue avec la désertification du milieu.

Il s'agit là d'une tendance séculaire, le dromadaire ayant pénétré en Afrique à la faveur de l'assèchement du Sahara (Epstein, 1971) probablement aux débuts de l'ère chrétienne. L'occupation de l'espace saharien par les dromadaires s'est progressivement étendue jusqu'à atteindre son apogée vers le XVI^e siècle. Depuis cette période, on peut considérer que son aire est restée à peu près stable jusqu'à connaître une nouvelle tendance à l'extension depuis les années 1970. C'est ainsi qu'aujourd'hui en Afrique, l'élevage camelin s'est introduit au Nord du Nigéria, en République centrafricaine, au Nord de l'Ouganda, voire jusqu'en Tanzanie (Swai *et al.*, 2011).

Au Tchad par exemple, où les troupeaux camélins sont élevés selon un mode de grande transhumance, celle-ci atteint désormais la frontière centrafricaine, voire au-delà (Marty *et al.*, 2009). Au Kenya, la population cameline a envahi une large part du pays, y compris parmi les populations Massaï pourtant traditionnellement éleveurs de bovins (Cecchi *et al.*, 2010). En Éthiopie, l'expansion de l'espèce cameline est observée également sur la base d'une modification de la limite altitudinale à laquelle le dromadaire s'est adapté, cette limite passant de 1500 m dans les années 1980 à 2000 m aujourd'hui (observation personnelle).

Au Niger, au cours de cette même période, il existait peu de dromadaires dans les départements à vocation agricole au sud du pays. La situation a manifestement changé depuis cette période avec une augmentation sensible des élevages camélins en zone agricole (Tahoua, Maradi, Zinder) et à la périphérie des villes

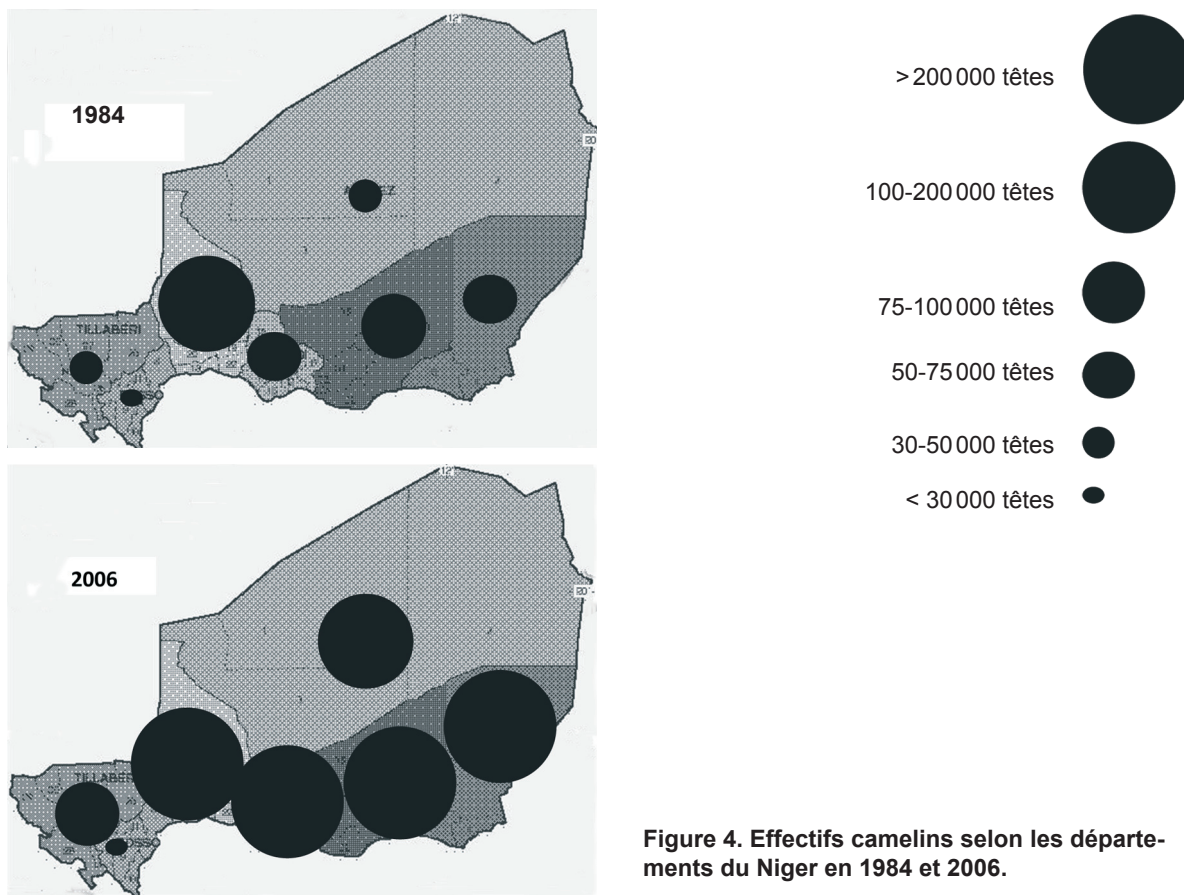


Figure 4. Effectifs camélins selon les départements du Niger en 1984 et 2006.

comme Tanout ou Agadez. À l'échelle nationale, l'effectif du cheptel camelin a presque doublé en 20 ans entre 1988 (environ 800 000 têtes⁴) et 2006 (plus d'1,5 millions de têtes⁵). Le taux de troupeaux sédentaires parmi les élevages camélins reste faible dans les départements sahéliens (3,1% à Diffa, 4,9% à Maradi), mais augmente autour des grandes villes saharo-sahéliennes (10,2% à Agadez, 10,8% à Tahoua, 25,7% à Zinder), pour être prépondérant dans les départements les plus méridionaux (65,8% à Filingué, 72% à Dosso, 100% à Niamey). Autrement dit cette expansion s'accompagne d'une sédentarisation de l'élevage camelin dans les zones périurbaines.

L'extension de l'aire de distribution de l'espèce cameline apparaît autant liée à une expansion humaine (occupation d'un nouvel espace pour les pasteurs chameliers avec une tendance à la reconversion vers des activités agricoles) qu'à une appropriation de l'espèce par des groupes d'agro-éleveurs sédentaires auparavant purement agriculteurs ou éleveurs de bovins.

Le dromadaire accompagne ainsi la « migration des isohyètes » vers le sud (Ozer et Erpicum, 1995). Au Niger, la comparaison des effectifs par zones entre les recensements de 1984 et ceux de 2006 sont révélateurs de ces dynamiques démographiques et territoriales (fig. 4).

On constate en effet une très forte augmentation des cheptels camélins dans les trois départements les plus méridionaux (Diffa, Zinder et Maradi), en particulier autour des villes d'Aguié, Guidam-Roumji ou Birni-N'Konni. Le pourcentage de camélins par rapport à la biomasse des ruminants domestiques (BRD)⁶ a doublé entre 1984 et 2006, passant de 10,2 à 19,7% dans le département de Diffa et de 9,74 à 18,37% dans celui de Maradi. Seul le département de Zinder a connu une faible croissance relative du pourcentage des camélins, passant de 10,05 à 11,83%, du fait surtout d'une très forte augmentation du cheptel des petits ruminants.

4. Source : FAOstat, voir <http://faostat.fao.org/>

5. Source : recensement général du cheptel et de l'agriculture 2004/2007 (RGC/A, 2007).

6. Rapport entre le poids des camélins et celui de la somme totale du poids de tous les ruminants domestiques (bovins, ovins, camélins et caprins).

Les changements d'usage

Les évolutions dans l'utilisation de l'animal peuvent être observées sous quatre aspects majeurs : une tendance à l'augmentation des effectifs dans les systèmes d'élevage sédentaires ; une tendance à l'utilisation du dromadaire comme auxiliaire de l'agriculture ; une plus grande intégration marchande de la filière cameline ; un rôle de sécurisation accru chez les pasteurs traditionnellement éleveurs de bovins.

Une tendance encore faible vers un mode d'élevage sédentaire

Le dromadaire au Niger garde une image d'animal des touaregs comme animal de selle ou, à la rigueur comme animal de bât, soit pour l'activité caravanière, même si celle-ci a fortement décliné, soit pour le transport du bois et des fourrages vers les zones urbaines (Faye et Brey, 2005). En tout état de cause, le dromadaire est considéré comme l'animal des nomades. Cependant, l'augmentation des effectifs camelins chez les populations sédentaires apparaît remarquable et est liée à des modifications notables de l'usage des animaux. Le taux de sédentaires propriétaires de dromadaires a apparemment faiblement augmenté depuis deux décennies et on continue de constater une forte différence entre les départements. Le pourcentage de dromadaires (en effectif d'animaux et non en effectif de troupeaux) élevés selon un mode sédentaire en 2006 a été de 10, 23 % à Agadez, mais seulement de 3, 13 et 4,94 % dans les départements respectifs de Diffa et Maradi. Il atteint 25,7 % à Zinder, 65,85 % à Dosso et 72,10 % à Tillabéry. Nous ne disposons pas de données similaires dans les années 1980, mais d'après les sondages réalisés dans le cadre du PENCE⁷ auprès des populations pastorales de la zone, le pourcentage des dromadaires élevés selon un mode sédentaire était d'environ 5 % en moyenne dans les trois départements de Diffa, Maradi et Zinder.

Le dromadaire, auxiliaire de l'agriculture

Si la sédentarisation semble donc encore faible, en revanche le changement d'usage est notable. L'utilisation du dromadaire comme auxiliaire de l'agriculture s'est considérablement étendue (Vias *et al.*, 2004) y compris dans les espaces périurbains ou même urbain ou son rôle comme animal de traction s'est répandu auprès des services municipaux (Faye, 1999). Une dynamique nouvelle initiée dans certaines exploitations agricoles du sud du Niger depuis une

décennie est liée à l'usage du dromadaire pour le travail agricole : scarifiage, labour, semis et sarclage. Cette nouvelle dynamique se justifie par l'avantage comparatif de cette espèce. En effet, le dromadaire est doté d'une capacité de traction supérieure aux autres animaux domestiques et se montre notamment plus puissant, plus rapide et plus résistant qu'une paire de bœufs (Vall, 1996). Le dromadaire s'intègre ainsi progressivement dans les exploitations agricoles, où ses performances de trait, son adaptation aux longues marches, sa résistance à la soif et sa sobriété sont exploitées pour la culture et le transport attelé. Il représente, de ce point de vue, le stade ultime de l'intensification agricole utilisant la traction animale en zone semi-aride (Vias *et al.*, 2002). Peu utilisée en Afrique de l'Ouest, la traction cameline est pourtant largement répandue en Afrique du Nord, en Éthiopie et en Inde (Richard *et al.*, 1985a ; Faye, 1997). Son développement au Niger est récent et s'est appuyé sur des actions de sensibilisation au travers de plusieurs projets d'élevage dans la zone agricole (Vias *et al.*, 2004). Son utilisation répond en effet à la demande d'un développement durable adapté aux ressources disponibles au Niger.

L'intégration marchande de la filière cameline

Mais c'est surtout l'intégration marchande de la filière cameline qui représente l'évolution la plus marquante de ces dernières années. Si l'exportation sur pied vers l'Algérie mais surtout la Lybie est un fait déjà probablement ancien, l'augmentation de la demande en viande de dromadaire sur les marchés du Maghreb a de fait stimulé des circuits commerciaux en grande partie informels mais efficaces. Les autorités nigériennes ont même craint un drainage trop important de jeunes mâles pour la vente sur pied, mais les effectifs s'avèrent en définitive en constante croissance. On manque toutefois cruellement de données sur ces flux d'animaux tant en volume qu'en valeur à l'échelle des pays du Sahel et seules quelques données partielles sont disponibles (Alary et Faye, 2013). Des flux commerciaux encore plus importants sont observés dans la corne de l'Afrique, depuis le Soudan et l'Éthiopie vers l'Égypte et les pays du Golfe (Aklilu et Catley, 2011 ; Faye, 2013).

Le dromadaire est aussi un animal laitier et sa vocation laitière bien que connue de longue date, n'a intégré des circuits marchands que récemment. À Agadez, l'expérience d'une mini-laiterie s'est maintenue au fil des ans malgré les difficultés liées à la collecte du lait auprès de populations en constante mobilité (Hammo *et*

7. Projet de développement de l'élevage dans le centre-Est du Niger mené par le ministère du développement rural du Niger.

al., 2003). Des essais de valorisation fromagère ont également eu lieu en milieu pastoral avec des succès mitigés (Vias *et al.*, 2003). Ces évolutions témoignent cependant d'un changement culturel important puisque le lait, traditionnellement objet de don devient par ce fait un produit marchand permettant l'intégration économique de pasteurs se sentant souvent exclus des processus de développement économique. Ces tendances ont pu se transformer ailleurs, notamment en Mauritanie, en une dynamique de développement de la filière lait de dromadaire de façon exemplaire sous l'influence d'une initiative privée (Abdeirrahmane, 1997 ; Faye *et al.*, 2003) proposant sur le marché une gamme très variée de produits laitiers (Mohammed, 2003).

Sans atteindre des orientations aussi marquantes, les évolutions observées au Niger sont cependant emblématiques d'une certaine intensification de l'élevage camelin. Cela se traduit entre autres par une demande accrue en compléments alimentaires pour l'engraissement ou la production laitière et une plus forte exigence en matière de prophylaxie et d'accès aux soins et aux médicaments vétérinaires. Autour d'Agadez, un véritable bassin laitier s'est ainsi constitué (Chaïbou et Faye, 2005) entraînant une semi-sédentarisation d'une partie des troupeaux autour de la ville d'Agadez.

Le dromadaire, élément de sécurisation des systèmes basés sur les bovins

En zone pastorale où l'incertitude est le lot commun des éleveurs, la sécurisation des systèmes de production est essentielle. Traditionnellement les stratégies de sécurisation s'articulent autour de trois aspects (Thébaud, 1988) :

- mobilité des troupeaux qui se traduit par un mode d'élevage nomade ou transhumant ;
- partage du troupeau dans l'espace social par un système complexe de confiage assurant un réseau de solidarité qui contribue à la lutte contre la pauvreté (Faye, 2003) ;
- répartition des risques climatiques et sanitaires par l'élevage de troupeaux multi-espèces.

Ainsi, dans la plupart des cas, les éleveurs camelins disposent de petits ruminants, voire de bovins (Faye, 1992). Dans l'enquête réalisée dans le cadre du PENCE, 89,1 % des troupeaux étaient composés de plusieurs espèces, 59,4 % comprenaient tous les ruminants, 29,7 % des dromadaires et des petits ruminants, 4,8 % associaient dromadaires et bovins. Les troupeaux purement camelins s'avéraient rares avec seulement 6,1 % des troupeaux (Richard *et al.*, 1985b). Cependant, on observe des proportions variées des différentes espèces d'élevage en fonction des régions

et des ethnies, certaines s'étant spécialisées plus ou moins dans l'élevage camelin (Arabes Kababish du Soudan, Sahraouis du Sahara occidental, Somalis dans la corne de l'Afrique, Raïkas en Inde, pour n'en citer que quelques-unes).

Au Niger, Touaregs, Toubous et Arabes sont les populations attachées à cette espèce (Pacholek *et al.*, 2000), à l'inverse des Peuls dont l'espèce de prédilection est le bovin. Pourtant, on observe depuis moins de deux décennies, une forte tendance à l'augmentation de la présence de dromadaires dans les troupeaux bovins des éleveurs peuls wodâabé, notamment suite aux sécheresses. Cette tendance est liée au souci de sécurisation du système de production, le retour aux bovins suivant la réapparition de périodes climatiques plus favorables. Il s'agit bien là d'une stratégie de sécurisation face à des périodes hyper-arides et non de reconstitution du cheptel qui elle, s'appuie sur l'extraordinaire prolificité des chèvres.

À l'inverse, on a pu observer en Somalie une tendance à l'augmentation de la part bovine des troupeaux à partir des années 1970, ce qui a entraîné une plus grande fragilité des systèmes de production au moment des sécheresses de la fin du XX^e siècle (Bonnet et Faye, 2000). De ce fait, un retour aux grands camélidés s'est opéré suite aux hécatombes subies principalement par le cheptel bovin.

Des pathologies émergentes

L'impact des changements climatiques sur la santé animale peut se résumer en trois aspects : des effets directs liés au stress thermique par exemple, conduisant à des surmortalités ; des effets indirects dus à des conditions plus favorables pour la croissance des microbes, des parasites et la pullulation des vecteurs ; des effets indirects sur les mécanismes d'adaptation des animaux face à la diminution des ressources pastorales et hydrauliques (Nardone *et al.*, 2010). Toutefois, les capacités d'adaptation du dromadaire évoquées plus haut permettent de considérer ces effets comme moins prégnants sur cette espèce que sur d'autres.

Les grandes contraintes sanitaires chez les dromadaires sont bien connues et classiques : la trypanosomose, la gale, la variole ou le parasitisme gastro-intestinal (Curasson, 1947 ; Wernery et Kaaden, 2002). Or depuis au moins une décennie des cas marqués par une symptomatologie brutale et une mortalité élevée sont observés dans plusieurs pays de la zone sans qu'un diagnostic précis ait pu être apporté.

Ainsi, une épizootie a sévi dans la corne de l'Afrique dans les années 1995-1996, marquée par des accès fébriles, un syndrome respiratoire hautement contagieux avec une morbidité élevée (jusqu'à 90%) et une mortalité variant de 5 à 70% selon les troupeaux et les traitements effectués (Roger *et al.*, 2000). La forte prévalence de la peste des petits ruminants (PPR) dans la zone ainsi que des symptômes similaires à ceux de la peste bovine ont orienté les investigations vers une morbillivirose. Des données similaires ont été publiées au Soudan (Khalafalla *et al.*, 2005) où, au début des années 2000, plusieurs épizooties mortelles ont été rapportées, ainsi qu'au Kenya sans que l'agent causal ait été clairement identifié bien que le virus de la PPR ait été évoqué. Les pasteurs de ces pays ont considéré du reste qu'il s'agissait de pathologies nouvelles auxquelles ils ont attribué des noms comme par exemple *firaanfir*, *laaba* ou *yudleye* (Khalafalla et Ah, 2007).

En 2003-2004, un grand nombre de mortalités ont été rapportées également au Mali, au Niger et au Tchad. Les symptômes étaient très peu explicites et la mort apparaissait rapidement. Certains témoins parlaient de mort foudroyante. On ne dispose pas vraiment de chiffres car aucune enquête exhaustive n'a été menée, mais les taux de mortalités semblaient très élevés. Plusieurs causes possibles ont été évoquées sans qu'aucune n'ait pu être confirmée.

Plus récemment en Somalie, Éthiopie et au Nord-Kenya, des morts subites touchant les animaux par centaines ont été rapportées et plusieurs hypothèses ont été avancées, depuis l'intoxication par des plantes, des carences minérales jusqu'aux viroses majeures (PPR, *blue tongue*, fièvre de la vallée du Rift), mais pour l'instant aucune certitude n'est acquise.

On assiste donc depuis une décennie à l'émergence de nouvelles pathologies de cet animal, pourtant réputé pour sa résistance aux mala-

dies. Rien ne dit que les causes de ces maladies soient identiques. Des facteurs multiples peuvent jouer, des éléments immunodépresseurs, incluant certains virus, pouvant accentuer la gravité de certaines infections ou parasitoses. La difficulté des investigations provient de la difficulté d'accès aux animaux atteints, souvent situés dans des régions éloignées des centres vétérinaires. Les migrations vers des zones plus méridionales aux confins de la zone sahélo-soudanienne, le changement des systèmes de production entraînant sédentarisation, relative concentration animale et modification des systèmes d'alimentation, l'évolution des populations d'insectes hématophages ou piqueurs, vecteurs d'agents pathogènes, sont autant de facteurs potentiellement explicatifs d'un changement du « profil pathologique » du dromadaire.

Conclusion

Il serait pour le moins hâtif d'attribuer toutes les évolutions de la répartition et des usages du dromadaire directement aux changements climatiques. En effet, les dynamiques propres aux sociétés pastorales et la globalisation économique jouent aussi sur les évolutions observées tant sur le changement d'usage que l'intégration marchande, voire l'émergence de nouvelles pathologies. Mais on ne peut ignorer les effets indirects induits par les changements climatiques sur l'occupation de l'espace et en conséquence, sur les rapports entre gestion des ressources, usage social et économique des animaux, interaction avec l'environnement et risque sanitaire. La place potentielle du dromadaire dans ces évolutions nécessiterait des analyses plus approfondies des effectifs et de l'occupation de l'espace par cette espèce, de la durabilité de ces changements, afin de faciliter les prises de décision en matière de développement de l'élevage camelin ■

Références bibliographiques

- Abeiderrahmane N., 1997. Camel milk and modern industry. *Journal of Camel Practice and Research*, 4, 223-228.
- Aklilu Y., Catley A., 2011. *Shifting sands: the commercialization of camels in mid-altitude Ethiopia and beyond*. Feinstein International Center Publ., Tufts Univ., Medford, USA
- Alary V., Faye B., 2013. Overview of the camel chains in East of Africa : importance of gaps between the data and the apparent reality. *Journal of Camelid Sciences*, 6, (sous presse).
- Begzsuren S., Ojima D.S., Coughenour M.B., Chuluun T., 2004. Livestock responses to droughts and severe winter weather in the Gobi Three Beauty National Park, Mongolia. *Journal of Arid Environments*, 59, 785-796
- Bengoumi M., Faye B., 2002. Adaptation du dromadaire à la déshydratation. *Sécheresse*, 13, 121-129.
- Bengoumi M., Tabarani A., Sghiri A., Faulconnier Y., Faye B., Chilliard Y., 2005. Effects of overfeeding and underfeeding on body weight, lipid content and cellularity in the dromedary camel. *Animal Research*, 54, 383-393.

- Bonnet P., Faye B., 2000. Enjeux zootechniques de la famine en Ogaden. *Les Nouvelles d'Addis*, 18, 15.
- Cecchi G.W., Shaw W., Marletta A., Mattioli A., Robinson T., 2010. Geographic distribution and environmental characterization of livestock production systems in Eastern Africa. *Agriculture, ecosystems & environment*, 135(1-2), 98-110
- Chaïbou M., 2005. *Productivité zootechnique du désert : le cas du bassin laitier d'Agadez au Niger*. Thèse en biologie intégrative. Université de Montpellier II (France).
- Chaïbou M., Faye B., 2005. Fonctionnement des élevages camelins de la zone périurbaine d'Agadez au Niger. Enquête typologique. *Revue d'élevage et médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 58 (4), 273-283.
- Chehma A., Faye B., Bastianelli D., 2010. Valeurs nutritionnelles des plantes vivaces des parcours sahariens algériens pour dromadaires. *Fourrages*, 204, 263-268
- Curasson G., 1947. *Le chameau et ses maladies*. Vigot Frères, Paris, 462 p.
- Epstein H., 1971. History and origin of the african camel. In: *The origin of the domestic animals in Africa*. New York, African Publishing Corporation, 558-564
- Faye B., 1992. L'élevage et les éleveurs de dromadaires dans la corne de l'Afrique. In: *Relations Homme-animal dans les sociétés pastorales d'hier et d'aujourd'hui, Actes du Colloque*, Festival animalier international de Rambouillet. 25-26 septembre 1992, 59-72.
- Faye B., 1997. *Guide de l'élevage du dromadaire*. Sanofi, Libourne, France, 126 p.
- Faye B., 1999. Mission d'appui au projet institutionnel de développement de la filière cameline au Niger. *Rapport de mission CIRAD-EMVT n°99008*, 21 p. + annexes.
- Faye B., Bengoumi M., 2000. Le dromadaire face à la sous-nutrition minérale: un aspect méconnu de son adaptabilité aux conditions désertiques. *Sécheresse*, 11(3), 155-161.
- Faye B., 2003. Pauvreté et solidarité chez les peuples pastoraux. In: G. Duteurtre, B. Faye (Eds), *Actes de l'atelier CIRAD Élevage et pauvreté*, 11-12 septembre 2003, Montpellier. CIRAD, Montpellier, 49-60.
- Faye B., Bengoumi M., Barkat A., 2003. Le développement des systèmes camelins laitiers péri-urbains en Afrique. *Atelier international sur le lait de chamelle en Afrique*. FAO-CIRAD-KARKARA, Niamey, Niger, 5-8 novembre 2003, 115-125.
- Faye B., Brey F., 2005. Les relations entre chameaux et société: entre marginalisation et idéalisation. *Ethnozootecnie*, 77, 43-50.
- Faye B., 2006. *La vache et autres herbivores. Passion et raison africaine*. Rencontres OCHA/cafés Géo, 25 avril 2006, Café de Flore, Paris, www.lemangeur-ocha.com
- Faye B., Bonnet P., 2012. Camel sciences and economy in the world: current situation and perspectives. Proceedings of the IIIrd ISOCARD Conference. keynotes, 29th january -1st february 2012, Mascate, Oman, 2-15.
- Faye B., 2013. Camel meat in the world. In: Kadim I., Maghoub O., Faye B., Farouk M. (Eds.), *Camel meat and meat products*, CAB International, Oxfordshire, UK, 7-16.
- Hammo A., Akhmad M., Ilou I., 2003. Organisation de la collecte de lait de chamelle à Agadez. *Atelier international sur le lait de chamelle en Afrique*. FAO-CIRAD-KARKARA, Niamey Niger, 5-8 novembre 2003, 128-143.
- Khalafalla A.I., Saeed I.K., Ali Y.H., El Hassan A.M., Ali Abu O., Mohamed G., Zaki A.A., 2005. Morbillivirus infection of Camels in Eastern Sudan. New emerging fatal and contagious disease. In: *Proceedings of the international conference on infectious emerging diseases*, 26th march- april 1st 2005, Al Ain, UAE.
- Khalafalla A.I., Ali Y.H., 2007. Observations on risk factors associated with some camel viral diseases. In: *Proceedings of the Association of Institutions for Tropical Veterinary Medicine Conference*, August 2007, Montpellier, France. AITVM, Utrecht.
- Leroux J., 2004. La dynamique de la grande sécheresse du sahel, In: *La dynamique du temps et du climat*, 2e éd., Dunod, 210 p.
- Marty A., Eberschweiler A., Dangbet Z., 2009. *Au cœur de la transhumance. Un campement chamelier au Tchad central*. Khartala, Paris, 277 p.
- Mohammed A., 2003. Organisation d'un réseau de collecte de lait en Mauritanie. *Atelier international sur le lait de chamelle en Afrique*. FAO-CIRAD-KARKARA, Niamey Niger, 5-8 novembre 2003, 104-112.
- Nardone A., Ronchi B., Lacetera N., Ranieri M.S., Bernabucci U., 2010. Effects of climate changes on animal production and sustainability of livestock systems. *Livestock Sciences*, 130, 57-69.
- Ozer P., Erpicum M., 1995. Méthodologie pour une meilleure représentation spatio-temporelle des fluctuations pluviométriques observées au Niger depuis 1905. *Sécheresse*, 6, 103-108.
- Pacholek X., Vias G., Faye B., Faugère O., 2000. Élevage camelin au Niger : référentiel zootechnique et sanitaire. Coopération française, Niamey, Niger, 93 p.
- Richard D., Hoste C.H., Peyre de Fabregues B., 1985a. *Le dromadaire et son élevage*. «Études et synthèses», Institut d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux, Maisons-Alfort, 161 p.
- Richard D., Planchenault D., Giovanetti J.F., 1985b. *Projet de développement de l'élevage dans le Niger Centre-Est. Production cameline. Rapport final*, Institut d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux Maisons-Alfort, 125 p.
- Roger F., Diallo A., Yigezu L.M., Hurard C., Libeau G., Mebratu G.Y., Faye B., 2000. Investigations of a new pathological condition of camels in Ethiopia. *Journal of Camel Practice and Research*, (7)2, 63-166.

- Swai E.S., Moshy W., Mshanga D., Lutatina J., Bwanga S., 2011. Intestinal parasitic infections of camels in the agro and pastoral areas of northern Tanzania. *Veterinary Research*, 4, 34-38
- Thébaud B., 1988. Élevage et développement au Niger. Bureau international du travail, Genève, 147 p.
- Vall E., 1996. *Capacités de travail, comportement à l'effort et réponses physiologiques du zébu, de l'âne et du cheval au Nord-Cameroun*. Thèse de doctorat, ENSAM, Montpellier, 418 p.
- Vias G., Pacholek X., Daoud A.H., Faye B., 2002. Camel traction in Niger: between tradition and modernity. In : *Proceedings of the 53th EAAP-FEZ meeting: Working animals in agriculture and transport*, Cairo, Egypt, 1-4 sept. 2002. *EEAP Technical series*, 6, 201-207.
- Vias G., Bonfoh B., Garb A.M., Ilou I., Kamil H., Faye B., 2003. Valorisation du lait de chamelle au Sahel : opération fromages camelins dans le Tadsit (Niger) et à Tombouctou (Mali). *Atelier international sur le lait de chamelle en Afrique*. FAO-CIRAD-KARKARA, Niamey Niger, 5-8 novembre 2003, 157-166.
- Vias G., Ibrahim Y., Vall E., Faye B., 2004. La traction cameline, un apport important dans l'évolution des pratiques de traction animale au Niger. *Actes de l'atelier « Traction animale et stratégies d'acteurs : quelle recherche, quels services face au désengagement des États ? »*, 17-21 novembre 2003, Bobo-Dioulasso, Burkina-Faso. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 57, 177-179.
- Wernery U., Kaaden O.R., 2002. *Infectious Diseases in Camelids* (2nd ed.). Blackwell Wissenschafts Verlag, Berlin, Vienne, 404 p.
- Wilson R.T., 1989. *Ecophysiology of the camelidae and desert ruminants*. Springer-Verlag, New-York, 120 p.
- Yagil R., 1985. *The desert camel: comparative physiological adaptation*. Karger, Basel, Suisse, 163 p.