

Nutrition et alimentation dans le bassin tchadien

Alain Froment
Anthropologue biologiste

Les zones soudano-sahéliennes sont rudes, et soumises aux caprices de la pluviométrie, et de tout temps les hommes ont appris à exploiter les moindres ressources comestibles ; chasseurs-cueilleurs, pêcheurs, puis agriculteurs et pasteurs, tous les styles de vie se sont juxtaposés au fil des siècles. Ce livre en recense les acquis, dans une perspective presque exclusive des sciences de la société. Conscients de l'absence d'une dimension biologique relative à l'état nutritionnel, les éditeurs ont souhaité que dans ce texte soient évoqués des aspects épidémiologiques qui viennent en complément de l'ouvrage. Il ne s'agit pas ici de rendre compte de la situation alimentaire et sanitaire de l'ensemble de la zone du Grand-Tchad qui, comme le montre ce volume, est fort vaste et fort diverse, mais d'apporter un éclairage sur quelques spécificités.

Les publications traitant de l'alimentation en Afrique, lorsqu'elles adoptent une approche anthropologique, ont trop souvent tendance à se cantonner à l'étude des aspects symboliques et aux approches qualitatives (voir, par exemple, Chastanet *et al.*, 2002). Inversement, les programmes alimentaires, tels que ceux commandités par la FAO, négligent souvent la dimension culturelle du fait alimentaire, ce qui peut, dans les stratégies d'aide et de développement, conduire à de sérieuses erreurs d'appréciation. Les profils alimentaires sont en effet très souvent identitaires : dans un même milieu, toutes les populations n'exploitent pas l'ensemble des ressources comestibles, mais font des choix délibérés qui les distinguent de leurs voisins.

La zone géographique considérée dans ce livre n'est pas inconnue du biologiste. Dès avant la guerre de 1914, le D^r Eugène Jamot livre

une géographie médicale du Ouaddaï (Tchad). Dans les années 1930 Paul Créac'h, dans une thèse devenue introuvable mais heureusement rééditée (Créac'h, 1993), fournit une remarquable description des pratiques alimentaires au Tchad. Vers 1940, le phytologiste Dangeart décrit une pratique alimentaire inédite et promise à un grand avenir, la consommation d'algues bleues (spirulines) sous forme de galette séchée. Enfin, à la fin des années 1950, Igor de Garine, un des pères fondateurs de l'anthropologie alimentaire, s'installe comme ethnologue parmi les Masa et les Musey (Cameroun), et démontre l'intérêt d'une étude quantitative du régime alimentaire. Cette approche sera systématisée par George Koppert, qui étendra ses enquêtes aux populations montagnardes du Nord-Cameroun, et à l'ensemble du pays, entre 1976 et 1992 (Froment *et al.*, 1996). L'ensemble de ces travaux fournit une assise solide pour étudier les changements alimentaires survenus depuis lors.

I Quelques particularités uniques

Il existe dans la région du lac Tchad des ressources et des pratiques remarquables. Sur le plan alimentaire d'abord, il apparaît que les populations du Kanem, à une époque encore indéterminée mais probablement ancienne, ont appris à consommer une algue bleue qui se rencontre principalement dans les eaux sodiques chaudes de certains lacs et mers intérieures du globe, la spiruline (*Spirulina arthrospira platensis*). Cette consommation de spirulines, également connue des Aztèques, n'est pas évoquée dans la suite de cet ouvrage, car elle demeure anecdotique. Delpéuch *et al.* (1975) ont en effet montré qu'elle se limitait essentiellement aux populations Kanembou, où elle ne figure que dans 1 à 6 repas sur 10. La quantité consommée dans la sauce qui accompagne la céréale de base, est de l'ordre de 9 à 13 g par personne (un peu plus chez les femmes enceintes), ce qui ne couvre guère que 10 % des besoins protéiques journaliers et n'est pas meilleur, de ce point de vue, que les autres sauces consommées au Tchad. De plus, la forte teneur en sable de la galette traditionnelle, et son goût particulier, ne la rendent pas attrayante sous cette forme.

Cependant, les vertus extraordinaires de cet aliment méritent que, sur le plan biologique, on s'y attarde. Sa teneur en protéines est de 50 et 70 % de son poids sec, un chiffre remarquable lorsque l'on sait que les meilleures sources de protéines végétales n'arrivent qu'à la moitié de ces teneurs (la farine de soja : 35 % de protéines brutes, sorgho 11 %). Tous les acides aminés essentiels y figurent (47 % du poids total des protéines), et si les plus faiblement représentés sont les acides aminés soufrés (méthionine et cystéine), ils sont toutefois présents à plus de 80 % de la teneur idéale de référence. Or, les populations du Tchad qui consomment de la spiruline l'associent justement au mil, qui est spécialement riche en méthionine et cystéine. La teneur en fer, vitamines, sels minéraux, oligo-éléments et acides gras essentiels est également excellente et, contrairement à certaines autres algues, la spiruline est aisément comestible et assimilable, ce qui en fait un remarquable complément pour réhabiliter les enfants malnutris (Granger *et al.*, 2003). Elle a des propriétés immunostimulantes et a été utilisée avec succès chez des sujets immunodéprimés comme les irradiés de Tchernobyl (Hirahashi *et al.*, 2002). Rien d'étonnant à ce que beaucoup voient en elle un aliment providentiel du futur, non seulement pour les populations défavorisées du tiers monde où une aquaculture se développe (Madagascar, Burkina Faso), mais aussi, avec la vogue naturopathe, pour réhabiliter certaines catégories de malades (sidéens, cancéreux, diabétiques, dépressifs...).

Sur le plan nutritionnel une autre pratique remarquable a été décrite, la cure volontaire d'engraissement des hommes chez les agropasteurs Masa du Cameroun et du Tchad, le Guru Walla (Garine, 1980, 1996). Au prix d'une réclusion de deux mois pendant lesquels un gavage fait de lait et de mil, dépassant dix mille calories par jour, est pratiqué chez quelques jeunes volontaires, un gain de poids de 19 ± 3 kg, dont 12 kg de graisse, est obtenu (Pasquet *et al.*, 1992). Cette cure se pratique au moment où les vaches ont du lait, c'est-à-dire en hivernage, qui est aussi la période de soudure et de disette pour les villages. C'est que les sociétés de pénurie valorisent volontiers l'obésité. Sa dimension esthétique, associée à une présumée fécondité, est connue par les gavages que, dès la puberté, subissent les filles dans le milieu twareg saharien ou beidane de Mauritanie ; le surpoids ainsi obtenu est définitif, et parfois monstrueux. Chez les Masa au contraire, cette pratique ne concerne que les hommes,

et les kilos excédentaires, qui confèrent évidemment un avantage dans la lutte traditionnelle et fait des volontaires de véritables champions, sont éliminés dans l'année qui suit.

I Des apports irréguliers

Les zones péritchadiennes ne sont pas nécessairement des terres de famine, surtout là où l'eau abonde. A cet égard, l'enquête Ecosit (Enquête sur la consommation des ménages et le secteur informel au Tchad) révèle que l'apport calorique journalier est de 2 402 calories en milieu rural et 2 293 calories en milieu urbain, la norme FAO étant respectivement de 2 175 et 2 091 cal (Madjigoto, 2002). Une mesure de consommation alimentaire conduite à Mao, préfecture du Kanem, où se pratique une agriculture de wadi, a montré que 75 % de l'énergie était apportée par les céréales, avec un apport journalier allant de $2\,800 \pm 800$ (avant récolte) à $3\,000 \pm 800$ calories (après récolte), dont 70 ± 20 g de protéines ; seuls les apports en vitamine A étaient faibles, ne couvrant que la moitié des besoins, et se comportant comme un assez bon prédicteur de l'état nutritionnel, alors que les apports en fer étaient plus que convenables (Begin *et al.*, 1997).

En zone de savane, l'insuffisance d'apport en vitamine A est liée à une faible consommation de fruits et légumes mais aussi d'huile de palme. De graves conséquences peuvent en résulter, notamment au niveau ophtalmique (Resnikoff, 1988). Le gibier ayant disparu depuis longtemps, et le bétail, petit ou gros, étant surtout réservé à la capitalisation et à la consommation festive, la principale source de protéines animales est le poisson, frais et surtout séché, comme le rappelle la contribution de Dagou et ses co-auteurs dans cet ouvrage. Elle reste cependant coûteuse, et les enquêtes menées dans la zone pétrolière de Doba (Cogels, Koppert, 2004) ont montré que dans les villages non touchés par le projet, seul un tiers des chefs de ménages déclaraient avoir consommé des protéines animales la veille (poisson séché 20 %, poisson frais 12%, viande 3 %).

Au total, l'enquête Ecosit déjà citée, menée dans toutes les zones écologiques du Tchad, indiquait une consommation journalière par

habitant de 518 g de céréales, 47 g de tubercules, 22 g de légumineuses, 37 g de viande et 16 g de poisson. Dans les monts Mandara, dans un écosystème bien différent de ceux de la plaine, Hallaire (1991) relevait une consommation (moyenne recalculée sur toutes les populations) de céréales de 409 g \pm 67 g, de haricots de 46 g \pm 31g, d'arachides de 29 g \pm 29 g, et de viande de 22 g \pm 22 g. En fait, l'association d'une céréale et d'une légumineuse se substitue bien aux protéines animales et, d'une façon générale, on constate que les populations de savane sont moins anémiées que celles de forêt, pourtant mangeuses de viande (tableau 1). Avec de tels chiffres, on peut penser que la couverture des besoins en protéines et calories est satisfaite. Toutefois, cette couverture atteint à peine la moyenne des recommandations, ce qui rend la population vulnérable à toute baisse accidentelle liée à une mauvaise année.

Lieux	n	0-5 ans	n	6-10 ans	n	Hommes	n	Femmes
Yagoua Ville	33	51,5	44	45,5	25	28,0	30	30,0
Masa/Musey s. pluies	70	70,0	79	68,4	79	59,5	128	54,7
Masa/Musey s. sèche	68	41,1	78	34,6	71	15,5	109	22,9
Koma Monts Alantika	-	-	15	20,0	44	11,4	16	12,5
Duupa Monts de Poli	-	-	-	-	16	12,5	18	11,2
Centre (Tikar)	132	82,6	56	73,3	72	47,2	106	67,9
Sud (Yassa & Mvae)	34	61,7	83	74,9	72	51,7	125	72,2
Yaoundé Ville	-	28,0		30,0	24	13,0	42	26,0

Source : Koppert *et al.*, 1991.

■ Tableau 1

Prévalence d'anémie selon l'âge et le sexe dans différentes populations camerounaises.

Les mils et sorghos jouent donc un rôle majeur et ce depuis leur domestication, en Afrique sèche, au néolithique. Il a parfois été reproché aux peuples de la région de « gaspiller » une partie de leur récolte en bière. En fait, outre son côté hédonique, et le fait qu'elle apporte des revenus aux femmes ou donne du cœur aux villageois

lors des travaux collectifs – aspects sociaux soulignés par plusieurs auteurs de cet ouvrage (Magrin *et al.*, Seignobos et van Beek), la bière apporte après fermentation des vitamines qui enrichissent la ration alimentaire. Beaucoup plus inquiétante est la consommation du « arki », breuvage distillé artisanalement, extrêmement toxique, qui donne l'ivresse rapidement mais a des conséquences neurologiques gravissimes. Cet aspect négatif de la consommation de boissons alcoolisées n'est, en revanche que très rarement abordé par les recherches en sciences humaines, et le présent ouvrage ne fait pas exception. Ainsi, ni l'ampleur réelle du phénomène ni ses déterminants socio-culturels ne sont connus avec précision.

Une autre caractéristique de la région est la saisonnalité marquée des disponibilités alimentaires (Gariné, article 1 ; Gariné *et al.*, article 2). Aux latitudes élevées, les contrastes entre saison sèche et saison des pluies sont considérables. Une « soudure » difficile est souvent observée mais, soudure ou pas, les activités saisonnières sont telles qu'un amaigrissement important survient toujours lors de la saison humide, qui est celle des travaux des champs, donc de la dépense énergétique maximale (tableau 2). Alors que la croissance est régulière, quoique plus lente, dans les zones plus humides, elle présente, en zone sèche,

Zone éco-géographique	Population	Latitude	Hommes	Femmes	Minimum
Savane	Masa	10°N	- 4,6 kg* (56)	- 4,1 kg* (99)	août- septembre
Forêt-savane	Tikar	5°N	- 1,4 kg* (31)	- 0,3 kg (45)	juin
Forêt	Yassa + Mvae	2°N	- 0,8 kg (51)	- 1,4 kg* (57)	février- mars

Source : données Froment-Koppert 1999.

Commentaire : le mois où le poids minimal est atteint est précisé dans la dernière colonne ; l'effectif des sujets suivis sur un cycle annuel est indiqué entre parenthèses.

Le * signale une différence significative

■ Tableau 2

Variations pondérales des adultes
entre saisons extrêmes au Cameroun.

en raison du contraste saisonnier, un profil en escalier avec des phases d'accélération et de stase (Thomson, 1977). Pour autant, comme on le verra dans le paragraphe suivant, ces conditions défavorables n'empêchent pas les adultes d'atteindre une taille élevée.

I Une malnutrition chronique

Les ancêtres présumés des Kotoko, les « Saô légendaires » (Griaule, 1943) étaient, dit-on, des géants. Les quelques squelettes d'allure banale retrouvés dans les buttes de la région par Pales et Lebeuf (Pales, 1937 ; Holl *et al.*, 1991) tant au Tchad qu'au Cameroun, démentent cette légende. Cependant, il faut noter que les habitants de la région sont de haute taille. Dès 1939, Vallois (1939, p. 167) constatait un contraste entre les populations de la partie méridionale du Nord-Cameroun, assez trapues, et celles de la partie septentrionale : « le changement essentiel de stature ne correspond pas à la limite soudano-bantoue. Il est beaucoup plus au nord, à l'endroit où cesse la région des parcs : Moundan, Ouadama, Banana et Kotoko sont tous des Noirs de haute taille, où le pourcentage des statures hypsisomes [longilignes] dépasse largement celui de tous les autres groupes ». Malgré de très faibles échantillons (20 Ouadama, 11 « Banana » [Masa], 20 Kotoko), il évoque un type « nilotique », basé sur la référence à la silhouette élancée des agropasteurs Nuer, Dinka, Maasai ou Nuba de l'est-africain, qui sont les individus les plus grands du monde, avec une taille moyenne de 184 ± 6 cm.

Chez les montagnards, la taille est nettement plus faible qu'en plaine. D'origine génétique et d'affinités linguistiques très diverses et sans apparemment, ces groupes tchadiens et nord-camerounais ont un indice de corpulence¹ en général inférieur à 20, ce qui traduit soit leur élongation corporelle, soit leur maigreur (tableau en annexe). Cette maigreur est spécialement prononcée chez les femmes Masa, là même où se pratique la cure d'engraissement des hommes évoquée ci-dessus. Pour certains plis cutanés, qui représentent l'épaisseur des réserves de graisse sous la peau, on obtient des valeurs inférieures à celles des hommes, ce qui est contraire à tous les principes de la physiologie.

Dans un travail encore inédit mené à Maroua, Kombou *et al.*, (à paraître) ont attiré l'attention sur un autre phénomène inquiétant et

¹ L'indice de masse corporelle de Quetelet (ou BMI des Anglo-Saxons) = poids/stature²

non signalé ailleurs : la restriction alimentaire volontaire des femmes enceintes. Cette restriction est destinée à réduire la croissance fœtale, afin de faciliter l'accouchement. La mortalité maternelle est en effet si effrayante dans la région que l'on peut comprendre le désir des mères de faciliter le travail d'accouchement. Malheureusement, de telles pratiques sont susceptibles d'induire des lésions définitives, notamment cérébrales, chez le nouveau-né.

Au Cameroun, l'enquête nationale de 1986 a montré que les provinces du Nord et de l'Extrême Nord présentaient les taux les plus élevés de malnutrition aiguë (1,4 %) et chronique (27 %), et que les filles, extrêmement tôt, entre 4 et 6 mois, en sont plus fréquemment atteintes que les garçons. Cette malnutrition chronique se décline sous deux formes, le retard de croissance, ou *stunting*, et l'amaigrissement, ou *wasting*. Le premier se mesure en comparant la taille de l'enfant à celle de la moyenne de référence pour son âge. Le second s'estime par la mesure du poids par rapport à la taille. Les chiffres pour le Cameroun et le Tchad sont donnés dans les tableaux 3 et 4.

		% stunting		% wasting	
Région	n	0-4 ans	5-9 ans	0-4 ans	5-9 ans
Nord-Cameroun	4	36,7	18,5	13,7	10,5
Sud-Cameroun	7	28,0	26,6	2,8	0,8

Source : données Froment, Kopper, 1999
n = nombre de personnes échantillonnées

■ Tableau 3

Prévalence, en pourcentage de la population, du *stunting* (taille pour âge) et du *wasting* (poids pour taille) selon l'âge et le milieu, au Cameroun.

Il est à noter que le *wasting*, ou émaciation, qui caractérise un enfant maigre mais dont la taille n'est pas altérée, se voit dans les régions les plus sèches, où se rencontrent, à la fin de la croissance, les tailles les plus hautes. Dans des zones où la chaleur dépasse fréquemment la température interne du corps, un morphotype mince et longiligne permet de réduire le rapport poids/surface corporelle, et donc, par le mécanisme de l'évapo-transpiration, de maximiser le rafraîchisse-

Zone écologique	n	% anémie	% goitre	% stunting	% wasting	% IMC <15
Sahélienne	258	35,3	44,6	20,2	10,4	70,9
Soudanienne	514	23,4	17,0	19,9	0,5	22,8
Tropicale	101	26,7	17,8	20,8	0,0	12,9
N'Djamena	151	12,0	11,8	10,7	7,1	51,3
Total	1 024	25,1	23,3	18,7	4,6	38,2

Source : Beasley *et al.*, 2002.

n= nombre d'individus étudiés (2) ; L'IMC ou BMI est défini en note 2.

■ Tableau 4

Prévalence, en pourcentage de la population, d'anémiés, de goitreux et de malnutris, selon le milieu, au Tchad.

ment du corps ; ce sont du moins les règles classiques de Bergmann et Allen, établies en physiologie animale.

Les altérations de l'émail dentaire, qui résultent d'épisodes durables de malnutrition, et sont des indicateurs utiles tant sur le vivant que sur le squelette (Maunder *et al.*, 1992), ont la même prévalence en milieu forestier (Pygmées 25 %, agriculteurs 26 %, pêcheurs 29 %) que dans les plaines du Logone (Masa 26 %). Par contre en milieu géologiquement carencé en oligo-éléments (région de Poli) ce pourcentage atteint 50 %, sans différence entre plaine et montagne, et s'accompagne d'autres signes de carence, comme le goitre. Dans l'Extrême Nord du Cameroun, c'est la province du Mayo-Danaye qui est la plus touchée par le déficit en iode et, au Tchad, la zone septentrionale.

Enfin, il ne faut pas oublier que les conditions difficiles subies par les hommes s'appliquent aux animaux domestiques, qui développent eux-aussi une malnutrition (Njoya, Awa, 1996), et sont les premiers à mourir en cas de famine. La perte, et même la simple baisse de fécondité, de ces animaux est évidemment une catastrophe pour les éleveurs.

Un contexte épidémiologique sévère

Aucune étude alimentaire n'est pertinente pour la santé, si on n'y met en regard le profil des maladies dominantes. Certaines, comme les parasites intestinaux ou les diarrhées, perturbent directement le processus d'absorption digestive. D'autres, en provoquant fièvre ou perte d'appétit, font basculer les enfants dans la malnutrition. En retour, cette malnutrition, dans ses formes les plus graves, provoquent une baisse de l'immunité qui entretient le cycle des infections.

Il est bien connu que la biodiversité augmente au fur et à mesure que l'on s'approche de l'équateur (Stevens, 1989). Aussi, les zones sèches sont-elles réputées plus saines que les zones équatoriales humides. En effet, le bombardement intense des ultraviolets solaires, la sécheresse et la chaleur du sol sont défavorables à la survie de nombreux œufs ou larves de parasites. Toutefois, ceux-ci, notamment les ankylostomes, se réfugient dans les zones boueuses des lacs et marigots. Le paludisme ne frappe qu'en saison des pluies, mais il est d'autant plus sévère que la population ne peut entretenir d'immunité comme dans les zones holo-endémiques. En outre, l'écosystème soudano-sahélien correspond à la ceinture méningitique de Lapeyssonie, et donne lieu à des épidémies dévastatrices portées par les vents en saison sèche.

Dans une enquête représentative des écosystèmes tchadiens, sur 1 000 enfants examinés, 23 % étaient porteurs de bilharziose urinaire, avec des charges parasitaires généralement légères, 33 % avaient des ankylostomes, 7 % avaient les deux. Moins de 1 % avaient la bilharziose intestinale, et aucun n'avait d'ascaris et de trichocéphale (Brooker *et al.*, 2002 ; Beasley *et al.*, 2002). Dans la province de l'Extrême Nord du Cameroun les chiffres de bilharziose urinaire et intestinales sont respectivement de 35 et 9 % , et la répartition des helminthes intestinaux, comme l'ascaris et le trichocéphale, montre spectaculairement combien le « péril fécal » est lié au climat (Ratard *et al.*, 1991, 1992).

Alerté par la sévérité de la maladie du sommeil au confluent du Logone et du Chari, Eugène Jamot² visite, de septembre 1924 à mai 1925, les subdivisions de Logone-Birni, Kabé, Kousséri, Goulfey, Fort-Lamy et Fort-Foureau. Il est intéressant de le citer pour ses conclusions sur la situation sanitaire en général : «il résulte que pour une population de 21 175 personnes habitant le sultanat de Goulfey, il y aurait eu depuis un an 2 365 décès, la plupart survenus pendant les six derniers mois. Dans le village de Mara où j'ai fait une enquête avec le chef de la subdivision, nous avons relevé pour 165 habitants, 47 décès qui se répartissent comme suit : dysenterie 26, trypanosomiase 7, récurrence 3, pneumonie 1, sénilité 1, maladies indéterminées 7, et pour l'ensemble du secteur enquêté, sur 1 281 décès contrôlés, les causes se répartiraient comme suit : fièvre récurrente 333, trypanosome 332, dysenterie 97, affections chirurgicales 82, pneumococcie 46, variole 23... (pour 25 576 habitants) »³.

Au-delà des grandes endémies aujourd'hui jugulées, comme la trypanosomiase, déjà évoquée, la variole (plusieurs milliers de décès en 1961-1963 dans le département du Diamaré et les monts Mandara), ou la fièvre récurrente (plusieurs dizaines de milliers de décès en 1924-1928), de grandes menaces persistent, comme la méningite, les diarrhées, le choléra, la rougeole, et tant d'autres (Beauvilain, 1994). Si les grandes famines (1931, 1973) n'ont pas retrouvé leur ampleur, les disettes de 1983-1985 et 1991 viennent rappeler combien la situation alimentaire est précaire. Enfin, avec une prévalence actuelle de sida de 9 %, en progression constante, la région va devoir affronter dans les années qui viennent une véritable hécatombe dont l'ampleur est encore insoupçonnée, et que la lente mise en place des thérapies nouvelles ne comblera malheureusement pas.

² Sa case de Logone-Birni, habitée par Gide lors de son Voyage au Congo, a été détruite ; une plaque commémorative y subsiste. La carte dressée par Jamot a été publiée par Froment (1988).

³ Docteur Jamot, compte-rendu des opérations effectuées en mars, avril et mai 1925, Arch.Nat. Cameroun, Vt 38/9, cité par Beauvilain, 1994.

Conclusion

La région péritchadienne présente une grande hétérogénéité, bien illustrée dans cet ouvrage. Chaque zone écologique a ses spécificités, qui mériteraient des développements particuliers. Les potentialités alimentaires existent mais sont soumises aux aléas climatiques. Les troubles politiques observés durant les dernières décennies côté tchadien ont évidemment aggravé les choses. Parmi bien d'autres, un indicateur est inquiétant : dans la région de Doba l'âge moyen au décès, enregistré sur 594 individus, est de 15,8 ans, 59 % des décédés avaient moins de 5 ans ; la moyenne est comparable, 19 ans, au Nord-Cameroun, contre 33 ans en zone forestière (Cogels, Koppert, 2004).

Le difficile accès aux soins explique en partie ce chiffre accablant, traduisant un sous-développement majeur, si du moins on admet que la définition du développement est liée à l'espérance de vie des citoyens. La malnutrition chronique est un autre facteur déterminant de cette surmortalité, et nécessite des mécanismes compensatoires, soit en augmentant la quantité et la qualité de la nourriture, soit en garantissant des apports extérieurs pendant les périodes déficitaires. On veut croire que les ressources pétrolières qui irriguent à présent la région permettront à la population, dans les délais les plus brefs, de bénéficier du bien-être minimal exigible à notre époque.

Bibliographie

BEASLEY M., BROOKER S.,
NDINAROMTAN M., MADJIOUROUM E.M.,
BABOGUEL M., DJENGUINABE E.,
BUNDY DA., 2002 —
First nationwide survey of the health
of schoolchildren in Chad.
Trop. Med. Int. Health (7) : 625-630.

BEAUVILAIN A., 1994 —
*Bilan des mortalités du Nord-
Cameroun. Etudes Sahéliennes*
39-40: [http://www.univ-rouen.fr/ledra/
E_CGR/E_CGR39_40/CGR22.html](http://www.univ-rouen.fr/ledra/E_CGR/E_CGR39_40/CGR22.html)

BEGIN F, HABICHT JP,
FRONGILLO EA JR.,
DELISLE H., 1997 —
The deterioration in children's
nutritional status in rural Chad :
the effect of mothers' influence on
feeding. *Am. J. Public Health*
(87) :1356-1359.

BRANGER B., CADUDAL J.L.,
DELOBEL M., OUOBA H., YAMEOGO P.,
OUEDRAOGO D., 2003 —
La spiruline comme complément

alimentaire dans la malnutrition du nourrisson au Burkina Faso. *Archives de Pédiatrie* (10) : 424-431 (et 2004 (11) : 467-468).

BROOKER S., BEASLEY M., NDINAROMTAN M., MADJIOUROUM E.M., BABOGUEL M., DJENGINABE E., HAY S.I., BUNDY D.A.P., 2002 — Use of remote sensing and a geographical information system in a national helminth control programme in Chad. *Bull. World Health Org.* (80) : 783-789.

CHASTANET M., FAUVELLE F.-X., JUHÉ-BEAULATON D., 2002 — *Cuisine et société en Afrique : histoire, saveurs, savoir-faire.* Paris, Karthala.

COGELS S., KOPPERT G., 2004 — *Enquêtes économiques en zone pétrôlière au Tchad.*

CREAC'H P., 1993 — *Se nourrir au Sahel : l'alimentation au Tchad 1937-1939.* Paris, L'Harmattan.

DELPEUCH F., JOSEPH A., CAVELIER C., 1975 — Consommation et contribution nutritionnelle de l'algue bleue (*Oscillatoria platensis*) dans quelques populations du Kanem (Tchad). *Ann. Nutr. Aliment.* (29) : 497-516.

FROMENT A., 1988. Le Docteur Jamot, sa vocation africaine, et l'épidémiologie. *Bulletin de l'Océac* (85) : 23-26.

FROMENT A., GARINE I. de, BINAM BIKOÏ CH., LOUNG J-F., éd. : 1996 — *Bien manger et bien vivre : anthropologie alimentaire et développement en Afrique intertropicale: du biologique au social.* Paris, L'Harmattan-Orstom.

FROMENT A., KOPPERT G., 1999 — « Malnutrition chronique et gradient

climatique en milieu tropical ». In S. Bahuchet, D. Bley, H. Pagezy, N. Vernazza-Licht éd. : *L'homme et la forêt tropicale.* Marseille, Editions de Bergier : 639-659.

GAILLARD G., POUTRIN L., 1914 — *Etude anthropologique des populations des régions du Tchad et du Kanem.* Paris, Larose, In-4° de 111 p., 12 planches photos.

GARINE I. de, 1980 — Approaches to the study of food and prestige in savannah tribes - Massa and Mussey of Northern Cameroon and Chad. *Social Science Information* (19) : 39-78.

GARINE I. de, 1996 — « Magie et alimentation au Cameroun ». In Fischler Cl., éd. : *Pensée magique et alimentation aujourd'hui.* Cahiers de l'OCHA (5).

GRIAULE M., 1943 — *Les Saô légendaires.* Paris, NRF, Gallimard.

HALLAIRE A., 1991 — *Paysans montagnards du Nord-Cameroun. Les Monts Mandara.* Paris, Orstom.

HIRAHASHI T., MATSUMOTO M., HAZEKI K., SAEKI Y., UI M., SEYA T., 2002 — Activation of the human innate immune system by Spirulina: augmentation of interferon production and NK cytotoxicity by oral administration of hot water extract of Spirulina platensis. *Int. Immunopharmacol.* (2) : 423-434.

HOLL A., LEVY T. E., LECHEVALIER C. L., BRIDAULT A., 1991 — Of men, mounds and cattle : archaeology and ethnoarchaeology of the Houlouf Region (Northern Cameroon). *West African Journal of Archaeology* (21) : 7-36.

JAMOT E. et al., 1914 — Géographie médicale du Ouadaï. *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, vol. 7.

- KOPPERT G., FROMENT A.,
GARINE I. de, 1991 —
« Variations saisonnières du taux
d'hémoglobine et de l'état nutritionnel
en zone rurale et urbaine de savane
(Nord-Cameroun) ». In S. Hercberg,
P. Galan, H. Dupin éd. : *Aspects
actuels des carences en fer et en
folates dans le monde*. Editions des
Colloques Inserm 197 : 359-362.
- MADJIGOTO R., 2002 —
*La consommation alimentaire et les
indicateurs de pauvreté au Tchad* :
[http://www.uni-bayreuth.de/
afrikanistik/mega-tchad/Table/
Colloque2002/ Madjigoto.pdf](http://www.uni-bayreuth.de/afrikanistik/mega-tchad/Table/Colloque2002/Madjigoto.pdf)
- MAUNDERS J., GOODMAN A.,
FROMENT A., 1992 —
The ecology of dental enamel
hypoplasias among seven
Cameroonian groups. *Journal of
Human Ecology* (2) : 109-116.
- NJOYA A., AWA N.D., 1996 —
« Evolution de la note d'état corporel
et de quelques paramètres
biochimiques chez des agnelles
Foulbé à différents stades
physiologiques au Nord-Cameroun ».
In Lebbie S.H.B. and Kagwini E. (eds)
: *Small Ruminant Research
and Development in Africa*. Kenya,
Nairobi, International Livestock
Research Institute.
- PALES L., 1937 —
Découverte d'un important gisement
préhistorique à Fort-Lamy (Tchad).
Journal des Africanistes (7) : 125-
172.
- PASQUET P., BRIGANT L., FROMENT A.,
KOPPERT G., BARD D., GARINE I. de,
APFELBAUM M., 1992 —
Massive overfeeding in man
and its effect on energy expenditure.
American Journal of Clinical Nutrition
(56) : 483-490.
- RATARD R.C., KOUEMENI L.E., EKANI
BESSALA M.M., NDAMKOU C.N.,
SAMA M.T., CLINE B.L., 1991 —
Ascariasis and trichuriasis
in Cameroon. *Trans. Royal Soc.
Trop. Med. Hyg.* (85) : 84-88.
- RATARD R.C., KOUEMENI L.E., EKANI
BESSALA M.M., NDAMKOU C.N., 1992 —
Estimation of the number of cases of
schistosomiasis in a country : the
example of Cameroon. *Trans. Royal
Soc. Trop. Med. Hyg.*, (86) : 274-276.
- RESNIKOFF S., 1988 —
Aspects épidémiologiques
de la xérophthalmie au Tchad.
Med. Trop. (48) : 27-32.
- STEVENS G.C., 1989 —
The latitudinal gradient in geographic
range : how so many species
co-exist in the tropics. *Amer. Nat.*
(133) : 240-256.
- THOMSON A.M., 1977 —
« The development of young children
in a West African village (Gambia) :
a study in human ecology ». In
J.P. Garlick & R.W.J. Keay (eds) :
Human ecology in the Tropics,
Symposia of the SSHB, vol 16,
London, Taylor, Francis : 113-125.
- VALLOIS H.V., 1939 —
Recherches anthropométriques
sur quelques groupes Noirs du
Cameroun. *Bull. Mém. Soc. Anthropol.*
(8) : 161-174.

Sexe	Population	Lat.	Long.	n	Poids (kg)	Taille (cm)	IMC	Auteur et année
H	Buduma 1	13N	14E	132	-	173,0	-	Gaillard & Poutrin, 1914
F		13N	14E	41	-	161,5	-	(rive tchadienne du Lac)
H	Buduma 2	13N	14E	32	-	176,0	-	Talbot, 1916/ Chabeuf
H	*Mofu	11N	14E	115	-	166,9	-	Caillard/ Chabeuf
H	*Matakam	11N	14E	232	56,2	165,8	20,4	Grall/ Vallois, 1939
H	*Kapsiki	11N	14E	541	58,0	167,0	20,8	Grall/ Vallois, 1939
F	F. rurales du Mayo Sawa	10N	14E	-	-	157,9 ± 6,2	-	Cornu, 1986
F	Tupuri	10N	15E	32	51,7	160,9	20,0	Masseyeff <i>et al.</i> , 1959
F	Musey	10N	15E	47	53,1 ± 5,9	164,1 ± 6,1	19,7	Froment, inédit, 1984
H	Masa à Nouldayna	10N	15E	201	61,3 ± 8,7	175,3 ± 5,7	19,9	Koppert, inédit
F		10N	15E	296	51,2 ± 7,2	163,7 ± 8,2	19,1	1976-89
H	Mundang	10N	14E	46	-	173,9	-	Papillault + Talbot,
F		10N	14E	26	-	161,3	-	in Vallois, 1939
H	*Fali Tinguelin	9N	13E	116	58,1 ± 6,2	169,3 ± 5,2	20,3	Huizinga & Reijnders, 1974
F	*FaliTinguelin	9N	13E	41	49,3 ± 5,3	159,2 ± 5,0	19,5	
H	*Fali Kangu	9N	13E	49	57,9 ± 6,5	168,8 ± 6,4	20,3	
F	*Fali Tinguelin	9N	13E	26	49,1 ± 5,8	160,3 ± 5,0	19,1	Gauthier, 1977
H	Peul région de Garoua	9N	13E	49	56,9	169,1	19,9	Huizinga, 1977
F		9N	13E	26	49,9	156,6	20,4	
F	F. rurales de la Benoué	9N	14E	-	-	162,1 ± 4,9	-	Comu, 1986
H	*Koma Gèmbé Alantika	9N	13E	83	53,1 ± 6,1	163,8 ± 6,1	19,7	Froment, Koppert <i>et al.</i>
F		9N	13E	96	48,9 ± 5,4	154,0 ± 5,5	20,7	1987
H	*Duupa Mts de Poli	9N	13E	44	51,6 ± 6,8	158,9 ± 5,2	20,7	Froment, Koppert <i>et al.</i>
F		9N	13E	44	46,1 ± 4,9	151,2 ± 5,4	20,3	1988
H	Peul Mbororo nomades	-	-	26	58,1 ± 7,4	171,6 ± 6,7	19,7	Froment, Koppert <i>et al.</i>
F	(vus dans les Grassfields)	-	-	38	48,0 ± 7,8	161,6 ± 6,2	18,3	1985

* : populations de montagne ; source : Froment, Koppert 1999

■ Tableau annexe
Localisation géographique (en latitude et en longitude),
effectif examiné (n), poids, taille et indice de masse corporelle
IMC (P/T) de diverses populations de la région péritchadienne,
ordonnées par latitude descendante.