

Alimentation et croissance des jeunes enfants Peuls à Widou Thiengoly (Ferlo — Sénégal)

Diet and Growth of Young Fulani Children in Widou Thiengoli (Ferlo, Senegal)

N. Sougou · G. Boëtsch

Reçu le 16 juin 2015 ; accepté le 29 janvier 2016
© Société d'Anthropologie de Paris et Lavoisier SAS 2016

Résumé Cette étude est consacrée aux pratiques alimentaires, à la croissance et à la santé d'enfants vivant dans une zone sahélienne aride avec des conditions de vie semi-nomade et dans le contexte d'un processus de changement du mode de vie lié à l'implantation de la Grande muraille verte, projet de restructuration écologique. Pour cette étude, on s'est focalisé sur les pratiques de diversification alimentaire et leur impact sur les mesures anthropométriques de l'enfant. Étaient inclus dans l'étude des enfants âgés de 0 à 59 mois résidant dans la zone de Widou Thiengoly. Les mesures anthropométriques ainsi que l'âge de l'enfant ont été relevés chez 150 enfants, dont 149 enfants sont d'origine peule. Dans cette population enfantine, nous avons trouvé une relation entre l'état de nutrition et la pratique alimentaire de diversification. De manière générale, la pratique de la diversification alimentaire telle que préconisée par les politiques et normes au Sénégal diffère de celle observée à Widou. Ainsi, on note que l'aliment de diversification le plus utilisé est le lait de vache (67,5 % des enfants en reçoivent précocement) avec un âge moyen d'introduction de 6,81 mois. Par ailleurs, on note une introduction tardive et une sous-consommation des protéines animales (viande, poisson) et des fruits et légumes. Les populations ont des comportements alimentaires qui répondent à des codes culturels bien établis et ne suivent pas les recommandations normatives émises par les politiques de santé publique, sauf lorsque ces dernières intègrent les codes culturels locaux, ce qui est très rarement le cas. Ainsi, bien que la croissance des enfants de Widou se fasse sur une tendance linéaire, on note une prévalence élevée de malnutrition chez ces enfants de

25 %, taux qui est légèrement plus élevé que celui de la population sénégalaise du même âge. Les courbes de croissance des enfants de Widou se distribuent en deçà des courbes de croissance de l'OMS à l'exception de celles du périmètre crânien. Par ailleurs, on note que l'état de malnutrition de la mère n'impacte pas sur celui de l'enfant, ce qui n'est pas le cas des maladies digestives telles que la diarrhée, dont la survenue est fortement corrélée à celle de l'insuffisance pondérale ($p < 0,01$).

Mots clés Enfance · Alimentation · Croissance · Biométrie · Peuls · Sénégal

Abstract This study addresses dietary practices and its link with the body measurements of children living in semi-nomadic communities in an arid Sahelian zone, in the context of lifestyle changes due to the implementation of the Great Green Wall initiative. For this study, we focused on dietary diversification practices and its impact on children's growth curves. The study covered children of age 0–59 months living in the Widou Thiengoli area. Age and anthropometric measurements were recorded for 150 children, 149 of whom were Fulani. In general, we found that the dietary diversification practices observed in Widou Thiengoli differed from those recommended by policies and standards in Senegal. For example, the most common form of diversification practice is the introduction of cow's milk into the children's diet, which 67.5% of the children receive at an early age, at 6.81 months on average. We also found that animal protein (meat and fish) and vegetables are less frequently used and introduced into the diet at a later stage. Dietary patterns in the local population follow well-established local cultural codes and not the national recommendations on children's diet, except when these are suited to the local codes, which is rarely the case. Although child growth patterns in Widou Thiengoli follow a linear trend, there is a high prevalence of malnutrition among these children (25%), which is slightly higher than for the entire

N. Sougou
UMI ESS 3189 (UCAD/CNRS/UGB/USTTB/CNRST),
faculté des sciences, UCAD, Dakar, Sénégal

G. Boëtsch (✉)
UMI ESS 3189 (CNRS/UCAD/UGB/USTTB/CNRST),
faculté des sciences, UCAD, Dakar, Sénégal
e-mail : gilles.boetsch@gmail.com

Senegalese population of the same age. Growth curves for children in Widou Thiengoli are below the WHO benchmark curves, except for head circumference. We also noted that malnutrition in mothers has no impact on children's growth curves, unlike digestive disorders such as diarrhoea, which is highly correlated with stunted growth in children ($P < 0.01$).

Keywords Children · Diet · Growth · Auxology · Fulani · Senegal

Introduction

L'alimentation influence la croissance des enfants. Pour rendre compte du processus de croissance, l'outil de référence utilisé est la biométrie. En prenant en compte des éléments biologiques, environnementaux, comportementaux ou physiologiques propres à chaque individu, les études biométriques sont une source d'informations indispensables à la constitution de bases de données sur la croissance. En ce qui concerne l'anthropologie biologique, la biométrie se présente comme un instrument de définition de la croissance humaine et de sa variabilité qui résulte de facteurs génétiques, environnementaux et sociaux. Elle est donc indispensable pour réaliser la modélisation des phénomènes de croissance dans les populations actuelles et constitue un outil nécessaire à l'appréciation de l'état nutritionnel [1,2]. L'utilisation de données anthropométriques des populations est une approche pouvant permettre d'évaluer le statut nutritionnel de ces mêmes populations [3].

Au début des années 1980, s'est déjà posé le débat scientifique sur le lien existant entre la stature et l'état de santé des populations [4]. Les résultats montrèrent que dans les pays en développement, les gens étaient de petite taille car victime d'une mauvaise nutrition et d'infection survenant durant l'enfance. La conclusion de cette réflexion fut que la petitesse de la taille n'est pas un signe de bonne santé *small is not healthy* [5] : la biométrie des individus a toujours été présentée comme fortement corrélée à l'état nutritionnel et de santé des individus.

Près de 200 millions d'enfants de moins de cinq ans dans le monde n'atteignent pas leur développement morphologique optimal. Pour la plupart, ces enfants vivent en Afrique subsaharienne. La difficulté pour ces enfants d'atteindre leur potentiel optimal de croissance serait liée à des déterminants tels que la pauvreté, la malnutrition, un environnement socioaffectif défavorable [6].

Cette étude est consacrée à l'alimentation et l'anthropométrie d'enfants vivant dans une zone sahélienne aride avec des conditions de vie semi-nomade et dans le contexte d'un processus de changement du mode de vie lié à l'implantation de la Grande muraille verte (opération de régénération fores-

tière) [7]. Ce projet vise à restaurer l'écosystème sahélien particulièrement fragilisé par la double contrainte climatique (sécheresse) et anthropique (vastes troupeaux) par une reforestation systématique sur une zone limitée (550 km de long sur 15 km de large pour le Sénégal). Nous voulons étudier les impacts de cette action sur le moyen terme à la fois sur l'écosystème sahélien et sur les populations humaines en matière de ressources nouvelles, en particulier au niveau de la diversité alimentaire et de la santé.

Méthodologie

Cette étude a été menée en août 2013. Elle s'est focalisée sur les pratiques de diversification alimentaire et les mesures anthropométriques de l'enfant. Étaient inclus dans l'étude des enfants âgés de 0 à 59 mois résidant dans la zone de Widou Thiengoly. Nous avons choisi de nous focaliser sur cette période de la vie au cours de laquelle peuvent s'installer un retard de croissance ainsi qu'une malnutrition aiguë dont les effets sont encore réversibles à cet âge. Certains enfants étaient généralement accompagnés de leur mère et occasionnellement par un autre membre de la famille, souvent une des deux grands-mères.

La détermination de l'âge de l'enfant était d'une importance primordiale non seulement pour l'inclusion des enfants dans l'étude mais aussi, comme nous le verrons plus loin, pour le calcul des indices anthropométriques.

Nous avons utilisé la méthode de l'échantillonnage aléatoire simple. Chaque membre de la population d'enfants de zéro à cinq ans vivant autour de Widou-forage avait une chance égale d'être inclus à l'intérieur de l'échantillon. Ainsi, chaque enfant répondant aux critères et s'étant présenté au campement médical était susceptible d'être pris dans l'échantillon. Ainsi, la taille de l'échantillon est de 150 enfants, 149 enfants étant d'origine peule. Les aliments consommés, les mesures anthropométriques ainsi que l'âge de chaque enfant ont pu être relevés avec précision (Tableau 1). Des limites probables à notre étude ont pu être identifiées. Il s'agit, entre autres, du fait que les enfants ont été recrutés dans le cadre de journée de consultations gratuites très fréquentées par l'ensemble de la population.

Un questionnaire a été élaboré afin de recueillir des données sur les caractéristiques sociodémographiques des ménages, l'état de santé de l'enfant et les pratiques alimentaires. Le questionnaire fut rédigé en français. Les questions ont été posées en wolof par l'enquêteur. Il a cependant été nécessaire d'utiliser un traducteur qui a pu poser les questions en *pulaar*. Les questions sur les pratiques alimentaires passées concernaient le régime alimentaire de l'enfant se focalisant sur l'allaitement maternel et sur la nature des aliments donnés. L'âge d'introduction des différents aliments a également été recueilli. Les enfants ont été mesurés soit en position

Tableau 1 Distribution de l'échantillon selon l'âge et le sexe des enfants / *Distribution of the Widou sample by age and gender.*

Âge (en mois)	Garçons		Filles		Total		Sex-ratio
	Effectif	(%)	Effectif	(%)	Effectif	(%)	
[0–12[	12	18,0	12	14,0	24	16,0	1,00
[12–24[	10	14,9	13	15,7	23	15,3	0,77
[24–36[	11	16,4	19	22,9	30	20,0	0,58
[36–48[	12	17,9	13	15,7	25	16,7	0,92
[48–60[	9	13,4	17	20,5	26	17,3	0,53
60 et plus	13	19,4	9	10,8	22	14,6	1,44
Total	67	45	83	55	150	100	

couchée sur le dos ou en position debout selon leur âge (plus de deux ans = position debout). Nous avons également mesuré le périmètre brachial et le périmètre crânien chez ces enfants. Le poids a été pris pour tous les enfants. Les mesures anthropométriques ont été étudiées selon les indices et indicateurs anthropométriques poids/taille, poids(âge) et taille(âge) prédictifs respectivement de la malnutrition aiguë, de l'insuffisance pondérale et du retard de croissance. Et pour chaque enfant, les différents indices ont été calculés P/T, P(A), T(A). Le périmètre crânien et le périmètre brachial reflétant respectivement l'état de développement du système nerveux et l'état nutritionnel ont été mesurés chez les enfants. La taille pour l'âge est classiquement considérée comme le reflet de la croissance linéaire passée. Un déficit à ce niveau indique généralement un retard de croissance : l'enfant n'a pas réussi à atteindre son potentiel de croissance linéaire en raison de conditions défavorables. Comme il est possible dans le cadre d'une variation naturelle et non pathologique de trouver des enfants de petite taille, le retard de croissance est défini à partir de +2 écarts-types (ET) au-dessous de la médiane des courbes de références. Le terme poids pour la taille qui convient le mieux pour décrire les enfants présentant un faible poids pour leur stature est « maigre ». Cela n'implique pas nécessairement un processus pathologique, et c'est ainsi que l'émaciation est elle aussi définie à partir de -2 ET par rapport à la médiane des courbes de référence. L'émaciation est utilisée pour désigner l'état qui résulte d'une perte de poids récente et aiguë suite généralement à un déficit alimentaire et/ou une maladie importante. L'indice poids-âge est un indice un peu différent des deux autres. Étant donné qu'un faible poids pour l'âge peut dénoter une faible stature pour l'âge, ou un faible poids pour la taille, ou les deux à la fois, son interprétation est difficile. Les enfants dont le poids est faible pour leur âge peuvent être considérés comme étant en insuffisance pondérale (< -2 ET par rapport à la médiane des courbes de références).

Les 150 questionnaires (67 garçons et 83 filles — Tableau 1) ont été informatisés et analysés grâce au logiciel SPSS pour Windows. La saisie a été faite avec un masque de saisie

réalisé sous CSPPro ; les données ont ensuite été exportées sous SPSS. Des analyses univariées ont été d'abord effectuées pour le calcul des fréquences et des moyennes ; puis des analyses bivariées ont été réalisées entre les variables indépendantes (introduction tardive des différents aliments) et les variables dépendantes (malnutrition aiguë, insuffisance pondérale et retard de croissance). Les indices (poids pour âge, poids pour taille et taille pour âge) permettant d'élaborer les variables de malnutrition ont été exprimés en z-scores. Les z-scores ont été calculés avec le package *igrowup* utilisant les normes de référence de l'OMS. Le logiciel WHO Anthro 3.2.2 a permis la comparaison avec la population mondiale de référence. L'analyse bivariée nous a permis d'évaluer l'impact de l'introduction tardive des aliments sur l'état nutritionnel de l'enfant. Les résultats quantitatifs utilisent des pourcentages et la comparaison des variables s'est faite selon le V de Cramer.

Résultats

Dans notre échantillon, la moyenne de la taille de la fratrie est de trois enfants par famille (ET : 1,3), la taille de ces fratries variant d'un à huit enfants par famille. On peut trouver en moyenne 17 personnes vivant dans des concessions, dont le nombre de pièces varie de trois à huit pièces en moyenne.

La plupart des pères (98 %) et toutes les mères de l'échantillon sont analphabètes. Les pères sont pour la plupart des éleveurs (71 %), mais 13 % sont des commerçants de produits issus de l'élevage (bétails, lait caillé...). Les mères sont le plus souvent des femmes au foyer (71 %), mais certaines parmi elles sont des éleveurs (22 %).

Concernant les pratiques alimentaires des enfants peuls de Widou, deux éléments sont introduits de manière précoce : l'eau et le lait de vache (5,5 et 6,8 mois). Au bout d'un mois de vie, 12 % des enfants reçoivent le lait de vache en complément de l'allaitement maternel. La moyenne d'âge d'introduction du lait de vache est de $6,8 \pm 0,8$ mois. Ce sont ainsi les deux tiers des enfants, soit 67,5 % qui reçoivent

précocement du lait de vache. Beaucoup d'enfants ne consomment pas de fruits (52 % des cas), et on note une introduction tardive de légumes dans le régime alimentaire pour beaucoup d'enfants (36 %). L'âge moyen d'introduction des légumes est de $13,72 \pm 1,09$ mois. Près d'un tiers des enfants ne reçoivent pas de bouillie dans le régime alimentaire. Chez 55 % des enfants, il y a une introduction tardive de poisson avec un âge moyen d'introduction de $14,1 \pm 1$ mois ; 70 % des enfants ont eu une introduction tardive de viande, avec un âge d'introduction moyen de 14,8 mois dans le régime alimentaire (Tableau 2). Pour le tiers des enfants, la consommation du poisson est inexistante. Un grand nombre d'enfants (44 %) n'a pas eu d'initiation au plat familial de manière précoce, car l'âge moyen d'initiation à celui-ci est de 15,9 mois.

Les données biométriques nous livrent des informations sur la croissance de l'enfant à Widou (Tableau 3). Ainsi, on note une croissance régulière aussi bien pour le poids que pour la taille avec une courbe de croissance plus accélérée entre le 27^e et le 40^e mois. La croissance cérébrale matérialisée par le périmètre crânien épouse également une cinétique régulière et constante. Par contre, l'observation de la mesure du périmètre brachial laisse observer une cassure à partir du 15^e mois, et on note une baisse de la cinétique d'évolution du périmètre brachial. Celle-ci diminue à partir de la tranche d'âge [24–36] mois (14,5 cm) et stagne jusqu'au-delà de la tranche d'âge [36–48] mois. Cette mesure du périmètre brachial nous renseigne sur la survenue de malnutrition dans cette population infantile. Les indices obtenus à partir des variables biométriques donnent des indications sur la malnutrition aiguë (poids/taille), l'insuffisance

pondérale (indice poids[âge]) et le retard de croissance (taille [âge]). Les enfants de Widou ont des courbes de croissance dont la distribution se trouve en deçà des comparaisons des normes anthropométriques internationales (informations disponibles en matériel supplémentaire, Figs 1–10). Ces enfants présentent retard de croissance staturopondérale et malnutrition en comparaison des normes de croissance édictées par les standards internationaux.

Ces normes de croissance sont des courbes de croissance destinées à servir d'unique référence internationale permettant de décrire la croissance physiologique de tous les enfants de moins de cinq ans et d'établir l'enfant allaité au sein comme modèle normatif de croissance et de développement. L'OMS a ainsi mené l'étude multicentrique sur la référence de croissance (EMRC) [Multicentre Growth Reference Study] entre 1997 et 2003 [9]. L'EMRC combinait un suivi longitudinal des enfants de la naissance à l'âge de 24 mois et une enquête transversale sur des enfants âgés de 18 à 71 mois. L'étude a permis de recueillir des données primaires sur la croissance et d'autres informations connexes auprès de 8 440 nourrissons et jeunes enfants en bonne santé nourris au sein venant de milieux ethniques et culturels très différents (Brésil, États-Unis, Ghana, Inde, Norvège et Oman). Cette étude a été menée en mars 2009 par le groupe nutrition du Comité permanent interorganisations.

La prévalence retrouvée pour la malnutrition aiguë globale est de 25 %, celle du retard de la croissance est de 20 % et celle de l'insuffisance pondérale est de 24,6 % (Tableau 4). La prévalence calculée sur la base du périmètre brachial est de 12,8 % (Tableau 4).

Tableau 2 Âge d'introduction des aliments dans le régime alimentaire de l'enfant à Widou Thiengoly / *Age of introduction of different foods into children's diet in Widou Thiengoly.*

Aliments	Âge moyen d'introduction des aliments selon les recommandations du Sénégal ^a (mois)	Âge moyen observé d'introduction à Widou	Intervalle de confiance (en mois)	Écart-type (en mois)
Bouillies de riz	7	10,84	[7,92–13,75]	1,46
Bouillies de mil	7	9,50	[7,49–11,51]	1,01
Lait de vache	10	6,81	[5,15–8,47]	0,84
Autres laits	7	8,13	[4,82–11,44]	1,65
Eau	7	5,51	[3,87–7,15]	0,83
Fruits	7	12,59	[11,33–13,86]	0,63
Poisson	7	14,05	[12,11–15,99]	0,98
Légumes	7	13,72	[11,57–15,87]	1,09
Viande	7	14,83	[13,15–16,51]	0,85
Plat familial	10	15,94	[14,19–17,68]	0,88

^a L'âge d'introduction recommandé des différents aliments dans le régime alimentaire de l'enfant sénégalais a été défini dans le *Module livret prise en charge intégrée des maladies de l'enfant au Sénégal*, module élaboré par le ministère de la Santé et de l'Action sociale du Sénégal, direction de la Santé de la reproduction et de la Survie de l'enfant, dernière version révisée 2013 (p. 36) [8].

Tableau 3 Résultats anthropométriques des enfants de Widou / *Anthropometric data for the Widou children.*

Tranche d'âge (en mois)		Âge (mois)	Poids (kg)	Taille (cm)	PC (cm)	PB (cm)	Ratio H/F
[0–12[	Moyenne	7,9	7,8	68,4	42,2	13,8	(12/12)
	Écart-type	2,8	2,0	7,3	3,7	1,9	
[12–24[	Moyenne	16,5	9,6	79,3	46,3	15,2	(10/13)
	Écart-type	3,5	1,5	4,5	1,7	1,5	
[24–36[	Moyenne	27,6	10,6	84,7	47,7	14,7	(11/19)
	Écart-type	3,2	1,5	6,3	2,2	1,4	
[36–48[	Moyenne	39,8	12,2	92,6	48,3	14,4	(12/13)
	Écart-type	3,7	1,9	7,3	1,8	1,1	
[48–60[	Moyenne	50,5	14,0	100,4	50,0	15,0	(9/17)
	Écart-type	3,2	2,0	13,6	1,3	1,3	
[60 et +]	Moyenne	60,8	14,9	106,4	50,8	14,7	(13/9)
	Écart-type	0,3	2,5	6,9	1,2	1,1	

Tableau 4 Comparaison de prévalence de malnutrition des enfants de Widou avec l'échantillon national sénégalais / *Prevalence of malnutrition Widou in comparison with national survey results.*

	Sénégal (SMART 2013) [%]	Linguère (SMART 2013) [%]	Widou (2013) [%]
Taux de prévalence de la malnutrition aiguë globale	9,1	12,3	25
Taux de prévalence de l'insuffisance pondérale	14,8	16,6	24,6
Taux de prévalence du retard de croissance	16,5	14	20

Il n'existe pas de relation directe entre l'IMC de la mère et l'état de malnutrition aiguë de l'enfant (V de Cramer est égale à 0,18) et par ailleurs, 54,8 % des enfants souffrent de problèmes digestifs. Il s'agit de la diarrhée dans 28,5 % des cas et de vomissements (20,5 %). Quatre-vingt-dix-sept pour cent des personnes interrogées (mères ou grands-mères des enfants) déclarent ne pas traiter l'eau que consomme la famille (eau provenant du forage durant la saison sèche et des marigots durant la saison des pluies).

Discussion

Pratiques alimentaires pour les enfants de Widou Thiengholi

Les pratiques de diversifications alimentaires à Widou Thiengoly ont été comparées aux normes en vigueur au Sénégal en matière de pratiques de diversification alimentaire (Tableau 2). Ces normes ont été définies dans le document de protocole de prise en charge des maladies de l'enfant au Sénégal, dont la dernière révision s'est faite en avril

2013 par le ministère de la Santé et de l'Action sociale (PCIME 2013) [8]. Il existe une tranche d'âge dite « standard » pour l'introduction de chaque groupe d'aliments : une introduction avant cet âge est dite précoce, après cet âge, elle est dite tardive.

L'introduction précoce des aliments dans le régime alimentaire de l'enfant du fait de l'immaturité digestive chez l'enfant pourrait être à l'origine de troubles de l'assimilation des aliments et donc de diarrhée, une introduction tardive serait responsable d'une insuffisance de nutriments dont l'enfant aurait besoin à cet âge.

Dans notre population d'étude, la plupart des enfants n'ont pas bénéficié d'une diversification alimentaire pratiquée selon les normes établies au Sénégal sur l'alimentation du jeune enfant.

Âgés de quelques jours à peine, certains enfants ont déjà reçu du lait de vache. Pourtant, la consommation du lait de vache avant les six mois d'âge serait responsable de maladies digestives [10]. Par ailleurs, le lait de vache serait à l'origine de parasitismes digestifs et d'allergies [11,12]. De même, boire de l'eau durant les six premiers mois de la vie de l'enfant augmenterait la morbidité liée aux

maladies diarrhéiques en exposant l'enfant aux différents agents pathogènes [13].

L'aliment de diversification le plus utilisé dans cette population est le lait de vache. D'autres études réalisées sur les populations pastorales peules présentent des similitudes avec nos propres résultats. Ainsi, l'étude de Sellen [14] réalisée sur une population de Peuls nomades du nord de la Tanzanie montre que le lait d'origine animale provenant des bêtes de pâturages est administré le plus souvent avant les quatre mois de l'enfant. Le lait de vache est classé parmi les aliments possédant une haute valeur nutritive par les populations peules et son usage est d'ordre culturel. Dans le symbolisme peul, l'ingestion de lait protège le corps et le fortifie en lui conférant une protection sanitaire [15]. Le lait nettoierait l'intérieur du corps en lui donnant également une certaine fraîcheur et éclaircirait le teint [16]. Les Peuls du Hayre au Mali estiment d'ailleurs que leur état de santé dépend entièrement de la consommation du lait [17]. On comprend donc que l'âge d'introduction du lait de vache soit très précoce dans notre population d'enfants. Les pratiques alimentaires fondées sur une consommation importante de lait de vache dès l'enfance participent de la sorte à la création d'une morphologie pensée comme spécifiquement peule et d'une couleur de peau claire [16].

Hormis pour l'eau et le lait de vache, la diversification alimentaire est tardive pour la grande majorité des enfants de Widou (Tableau 2). La consommation de légumes et de fruits à un âge convenable présente des avantages d'ordre éducatif et nutritif, apportant glucides, vitamines, minéraux et substances utiles à la régulation du transit intestinal [18]. Dans notre étude, les fruits et légumes sont peu utilisés dans le régime alimentaire des enfants.

Dans cette population d'éleveurs, paradoxalement, les protéines animales sont peu utilisées. Il s'agit de facteurs culturels puisque la viande, en particulier celle des bovins, constitue un capital symbolique important. Ces populations considèrent le lait issu de ces bovins comme la meilleure nourriture essentielle à la santé physique et mentale et ne complètent cette nourriture que par du mil qu'elles ont obtenu grâce au troc du lait [19]. Ainsi, beaucoup d'enfants consomment tardivement de la viande et du poisson. Il y a une introduction tardive de poisson chez 55 % des enfants et de viande chez 70 % des enfants. Dans plusieurs pays africains, on retrouve des pratiques alimentaires qui ne sont pas en phase avec les normes de pratiques alimentaires recommandées par l'OMS [20]. C'est le cas de Widou où l'on peut dire que le schéma de diversification alimentaire des enfants présente un écart important par rapport aux normes préconisées au Sénégal. Cette situation doit être mise en relation avec les prévalences de malnutrition, qui y sont élevées.

Impact de l'introduction tardive d'aliments sur la prévalence de la malnutrition aiguë (poids/taille), sur l'insuffisance pondérale (indice poids[âge]) et sur le retard de croissance (taille[âge])

L'ensemble des observations indique que les pratiques de diversification alimentaire observées chez les enfants de Widou Thiengoly pourraient être — du moins en partie — à l'origine des taux importants de malnutrition observés.

Camara et al. [21] décrivent la situation globale de sous-nutrition infantile en milieu rural sénégalais comme étant liée à des problèmes relatifs à la diversification du régime des enfants. Ces problèmes de diversification alimentaire seraient surtout dus à un manque de moyens économiques qui seraient responsables des difficultés des familles à se procurer de façon régulière les ingrédients nutritifs nécessaires à la préparation du plat familial de midi¹. L'étude de Camara et al. [21] indique un âge moyen d'introduction au plat familial à deux ans qu'il relie à la sous-nutrition observée en milieu rural sénégalais. On se demande dès lors si ce n'est pas le cas à Widou où un grand nombre d'enfants (44 %) n'a pas eu d'initiation au plat familial avec un âge moyen d'initiation au plat familial de 15,9 mois. Bien que l'âge d'introduction au plat familial soit plus précoce à Widou que dans le reste du Sénégal, situation peut être liée à une socialisation de l'enfant plus précoce en milieu peul, cet âge moyen est encore tardif par rapport à l'âge recommandé par les normes nutritionnelles sénégalaises qui est de dix mois (Tableau 2).

Les attitudes de diversification retrouvées à Widou pourraient être liées à l'insécurité alimentaire au Sénégal. En effet, dans le département de Linguère où se situe notre terrain d'étude, il y a une insécurité alimentaire touchant 13,2 % de la population [22]. Les résultats de l'analyse des déterminants de cette insécurité alimentaire au Sénégal montrent que ses causes principales sont directement liées à la faible productivité de l'agriculture et, par conséquent, à la faiblesse des stocks céréaliers des ménages, à la pauvreté, à la non-diversification de la diète, à la forte dépendance vis-à-vis des marchés, à la faiblesse des revenus, à la faible diversification des activités génératrices de revenus, aux chocs récurrents et à la faible capacité de résilience des ménages et des communautés [23].

Bien que les concepts de pauvreté, de vulnérabilité, de fourniture de services sociaux de base doivent être repensés en fonction des caractéristiques du pastoralisme en zones arides (mobilité, éclatement des familles, dispersion de

¹ Le plat familial regroupe traditionnellement les différents membres de la famille au Sénégal. Il est préconisé de le partager avec l'enfant lorsqu'il a en moyenne dix mois (PCIME, 2013) [8], ce qui permettrait de lui apporter les éléments nutritifs dont il a besoin pour une croissance optimale.

l'habitat), le Ferlo demeure une zone de pauvreté, en particulier en matière d'alimentation [24,25]. On peut signaler des déterminants d'ordre socioculturels qui semblent influencer sur les pratiques de diversification alimentaire, ce qui donne un intérêt à la contribution de la socioanthropologie à la nutrition publique [26]. Dans cette optique, Sellen [14] préconise d'élaborer des schémas adaptés au milieu culturel nomade pour la promotion des bonnes pratiques alimentaires chez l'enfant en montrant que les pratiques de diversification alimentaire chez l'enfant en milieu nomade diffèrent des recommandations internationales, principalement en ce qui concerne l'introduction précoce de lait d'origine animale et la consommation tardive d'aliments solides.

Impact des pratiques alimentaires sur les résultats anthropométriques

De nombreuses études ont été menées et concernent l'utilisation de standards pour évaluer la croissance. La variabilité de la croissance s'inscrit dans une dimension spatiale et temporelle et, à ce titre, il est nécessaire d'actualiser les référentiels de croissance en tenant compte de leur adaptation aux populations concernées [1].

Les enfants de Widou ont des courbes de croissance dont la distribution se trouve en deçà des comparaisons des normes anthropométriques internationales (informations supplémentaires, Figs 1–10). Ainsi, il convient de dire que ces enfants présentent retard de croissance statur pondérale et malnutrition en comparaison des normes de croissance édictées par les standards internationaux. Il s'agit des standards recommandés par l'OMS [27]. Il reste que ces normes ont déjà montré selon certains chercheurs des limites. Roelants et al. [28] ont montré que chez des enfants allaités au sein en Belgique, les courbes de croissance étaient similaires à celles des normes de l'OMS pour ce qui est de la taille, mais ce n'était pas le cas pour le poids et la circonférence crânienne. Il convient selon ces auteurs de disposer de normes de croissance locales adaptées à la biogénétique des individus dans leur diversité [29].

Des caractéristiques similaires à celles des enfants de Widou sont retrouvées chez les enfants de pays en voie de développement, à savoir de forts taux de malnutrition (exemple : à Cotonou 42,6 % des enfants de 18 à 35,9 mois souffrent de malnutrition chronique signalée par un retard de croissance et 8 % souffrent de malnutrition aiguë [30]).

Cette différence dans les caractéristiques biométriques des enfants est notée entre les enfants issus de milieux de niveaux socio-économiques variés avec des schémas alimentaires différents. Ainsi, des enfants d'origine maghrébine de la première génération (Espagne) ont un schéma nutritionnel traditionnel proche de celui du pays d'origine et ne présentent ni signe d'obésité précoce ni de malnutrition. La croissance des enfants de la deuxième et troisième génération traduit une occidentalisation des habitudes alimentaires [31]. Cet état

est noté à un niveau plus désagrégé, c'est-à-dire au niveau d'une même communauté dont les différences fondamentales sont liées à des conditions de vie socio-économiquement non égales. Dans l'étude d'Amor et al. [32], les courbes de croissance des enfants du groupe favorisé, aussi bien pour les filles que pour les garçons sont à tout âge au-dessus de celles de leurs homologues du groupe défavorisé. Par ailleurs, les courbes de croissance des enfants des groupes favorisés sont comparables à ceux d'enfants de pays développés.

Au Sénégal, des enquêtes nutritionnelles ont déjà été réalisées. Une référence reste l'enquête SMART réalisée tous les ans et dont le but est d'être une sentinelle de veille en ce qui concerne la surveillance de l'état nutritionnel des enfants. L'enquête SMART 2013 montre des taux de prévalence de la malnutrition aiguë globale de l'ordre de 9,1 %, la prévalence de l'insuffisance pondérale est de 14,8 % et la prévalence du retard de croissance 16,5 % [21]. Les taux de malnutrition aiguë globale observés à Widou sont très élevés en comparaison à la situation nutritionnelle du département de manière spécifique et des taux nationaux de malnutrition aiguë globale.

La différence entre les prévalences notées dans notre enquête à Widou par rapport au reste de Linguère pourrait être liée soit à des habitudes alimentaires différentes, soit à des différences concernant le niveau de vie des populations.

On se rend quand même compte que la prévalence à Widou calculée sur la base du périmètre brachial est 12,8 % est beaucoup plus basse que celle calculée à l'aide du rapport poids/taille. Nous retrouvons le même cas dans l'étude de Camara et al. [21] qui constataient que la prévalence de malnutrition retrouvée par la mesure du périmètre brachial est plus basse que celle retrouvée par l'indice de poids/taille. Cette différence notée entre les prévalences retrouvées par l'utilisation du périmètre brachial, et l'utilisation de l'indice poids/taille dans notre échantillon pourrait être liée au fait que le périmètre brachial n'est prédictif de la situation nutritionnelle que lorsqu'il est utilisé à partir de six mois (dossier pédagogique MSF fiche n°3 [33]). Notre population d'étude a des âges variant de la naissance à cinq ans.

Les formes sévères de malnutrition aiguë atteignent les garçons plus que les filles comme le montre également cette même étude de Camara et al. [21].

Le retard de croissance peut être la conséquence d'une affection chronique connue mais, le plus souvent (70 % des cas), le retard de croissance est isolé, sans affection organique mise en évidence ; il est alors dit « constitutionnel » [34]. L'absence de pathologie chronique retrouvée dans cette population laisse entrevoir deux hypothèses pouvant expliquer les retards de croissance :

- une sous-nutrition chronique pourrait être responsable de ce retard de croissance élevé comme on peut le voir dans l'étude de Diouf et al. [35] ;

- le retard de croissance observé chez les enfants peuls de Widou pourrait être d'ordre constitutionnel, c'est-à-dire qu'aucune cause n'est retrouvée pour expliquer les petites tailles retrouvées dans les populations.

Kenneth [36] explique que la large diversité de tailles observées à travers le monde témoigne d'une répartition aléatoire codée par le programme génétique des populations, cette diversité à l'origine de petite taille est liée pour la plupart à des mutations génétiques. Ainsi, il existe des enfants dont la petite taille est d'ordre idiopathique donc en rapport avec leur code génétique. Chez ces enfants « de petite taille », la décélération de la courbe de croissance survient le plus souvent entre l'âge de trois à six mois et se poursuit jusqu'à l'âge de trois ans [37]. La prévalence de la malnutrition observée à Widou est plus élevée que celle de la moyenne nationale et celle de la moyenne de Linguère.

On se rend compte qu'il y a plus de malnutris dans la tranche d'âge de 36 à 60 mois. Il s'agit de la tranche d'âge postallaitement maternel, qui est également la période de sevrage. Cette moyenne d'âge observée est la même que celle retrouvée par Camara et al. où la moyenne d'âge est de trois ans alors qu'habituellement le pic de fréquence est de huit mois [38]. Cette particularité pourrait être liée à des modes de diversification alimentaire, voire à des pratiques culturelles différentes et propres à cette zone. Pour ce qui est du retard de croissance sévère, il y a plus d'enfants de la tranche d'âge 24–35 mois dans notre étude alors même que l'EDSV–MICS montre une prévalence plus élevée du retard de croissance dans la tranche d'âge 18–23 mois. De manière générale, les problèmes de croissance à Widou surviennent chez ces enfants après quelques mois de vie, cette situation est comparable à celle théorisée par Geber [39] qui rattache ce retard d'apparition des problèmes de croissance à la malnutrition et à l'absence de stimuli environnementaux.

Pour ce qui est du périmètre crânien, notre population a des distributions sensiblement égales à celle de la population mondiale. Cet état de fait est similaire avec d'autres peuples ayant des courbes de croissance dont les distributions sont différentes de celles observées dans notre échantillon. Ainsi, dans une étude faite en France dans le département du Rhône, bien que la distribution du poids soit supérieure aux standards (reflétant une prévalence élevée de l'obésité), la courbe du périmètre crânien est similaire à celle des standards mondiaux [40]. Par ailleurs, la discordance notée entre les courbes de croissance poids/taille, poids(âge) et celle du périmètre crânien corrobore les résultats de l'étude de De Onis (2006) qui concluent que le développement psychomoteur qui est en soi lié à la croissance neurocérébrale est largement indépendant de la croissance physique [41].

Dans notre étude, la répartition par sexe permet de voir que les courbes entre les garçons et les filles sont sensiblement égales et se superposent. La prévalence retrouvée pour la mal-

nutrition aiguë globale est de 25 %, celle du retard de la croissance est de 20 % et celle de l'insuffisance pondérale est de 24,6 %. Il faudrait rappeler cependant qu'il s'agit d'une population enfantine recrutée dans le cadre de consultations gratuites, ce qui constitue un biais pour les prévalences notées. Les comparaisons de ces données avec le reste du Sénégal montrent des prévalences de malnutrition aiguë, d'insuffisance pondérale et de retard de croissance plus élevées à Widou.

Autres facteurs pouvant avoir des répercussions sur l'état nutritionnel des enfants

L'état nutritionnel de la mère a-t-il un lien avec les variables anthropométriques observées chez l'enfant ? On se rend compte qu'il n'y a pas de relation directe entre l'IMC de la mère et l'état de malnutrition aiguë de l'enfant (V de Cramer est égal à 0,18). Il en est de même pour ce qui est du retard de croissance chez l'enfant (indice taille[âge]) qui n'a pas de relation de dépendance avec l'état de maigreur de la mère (V de Cramer = 0,13). On trouve dans la bibliographie que l'un des liens retrouvés entre l'état nutritionnel de la mère et celui de l'enfant repose sur le pont que représente l'allaitement maternel. Ainsi, la qualité et la quantité du lait maternel seraient déterminées par l'alimentation de la mère [42]. Susanne montre que les fluctuations observées dans l'état nutritionnel de l'enfant sont influencées indirectement par l'alimentation de la mère, car la composition et le volume du lait varient [43].

Par contre, la relation liant la mère à l'état de malnutrition de l'enfant est décrite par Bonnet en 1996 comme étant la « négligence maternelle et sociale » [44]. Ce terme renvoie selon Scrimshaw [45] à un manque de compétence des mères à s'occuper de leur enfant lié à un manque d'engagement. D'autres, comme l'anthropologue Schepper-Hugues [46], s'appuient sur des critères culturels liant la négligence sociale aux représentations de l'enfant et de la maladie infantile. Enfin, ce lien entre la malnutrition de l'enfant et celle de la mère serait lié à des causes sociales telles que la pauvreté, une fratrie trop importante, la dernière position dans la fratrie ou encore des comportements culturels à risque qui rendraient la mère « distraite » au regard d'une bonne prise en charge nutritionnelle et de l'enfant en général. Il est dès lors bon de noter que dans notre étude, on ne retrouve aucune relation entre la taille de la fratrie et l'existence d'une malnutrition aiguë chez l'enfant selon Bonnet [44].

Le taux de prévalence de la diarrhée retrouvée à Widou (25,8 %) est légèrement supérieur à celui retrouvé au niveau de la population infantile sénégalaise qui est de 21 % selon l'EDSV, ce qui fait de la diarrhée la deuxième cause de morbidité chez l'enfant au Sénégal ainsi que la première cause de mortalité [47].

On note qu'il existe une corrélation entre l'existence de maladies digestives chez l'enfant et l'existence d'insuffisance

pondérale avec $p < 0,01$ dans notre étude. L'étude de Rice et al. [48] montre qu'il y a une augmentation du risque de décès par diarrhée chez les enfants ayant un rapport poids (âge) faible. 11,8 % des enfants de notre échantillon qui souffrent de pathologies digestives sont malnutris. Des études telles que celle de Das et al. [49] montrent que, chez plusieurs enfants malnutris, on retrouve une diarrhée liée à des germes pathogènes.

À Widou, on note une corrélation entre l'existence de diarrhée et l'introduction précoce de lait de vache dans l'alimentation de l'enfant ($p = 0,97 > 0,05$). C'est également le cas de l'introduction précoce de l'eau dans le régime de l'enfant qui est fortement corrélée à la survenue de diarrhée ($p = 0,668 > 0,05$).

Ces résultats sont concordants avec l'utilisation de l'eau qui n'est traitée à l'eau de Javel que dans cinq cas (sur 150). En effet, les analyses faites sur l'eau de Widou-forage montrent un fort taux de contamination qui rend cette eau impropre à la consommation. En Afrique de l'Ouest, l'eau provenant des forages est souvent contaminée. La contamination fécale est très élevée dans la majorité des points d'eau, y compris les forages [50]. L'étude de Ndiaye [51] a permis de mettre en exergue, dans le forage de Mbar, un environnement peu propice à une bonne qualité de l'eau. Il s'agissait de la fréquentation par de nombreux animaux (ânes, moutons...) déversant leurs excréments un peu partout ainsi que de nombreux déchets d'origines diverses. Cette description du forage de Mbar ressemble fortement à celui de Widou, et donc l'analyse bactériologique faite à Mbar qui a isolé deux bactéries à partir de l'eau du réservoir du forage : *Serratia marcescens* et *Streptococcus faecalis* ferait craindre que des analyses bactériologiques de l'eau de forage de Widou pourraient isoler des bactéries.

Par ailleurs, certaines études comparatives comme celle d'Esrey et al. [52] ont pu montrer que dans les populations enfantines utilisant de l'eau traitée, il y a une meilleure croissance que celles utilisant comme boisson de l'eau contaminée par certains germes pathogènes.

Conclusion

De manière générale, la pratique de la diversification alimentaire telle que préconisée par les politiques sanitaires au Sénégal diffère de celle observée à Widou. L'initiation au plat familial accuse un retard important puisqu'un grand nombre d'enfants (44 %) n'a pas pris part au repas en plat familial à un âge « normal » — l'âge moyen d'introduction du plat familial dans le régime de l'enfant étant de 15,2 mois, ce qui constitue un retard de cinq mois par rapport à l'âge préconisé par les recommandations. Les protéines animales, les fruits et légumes sont — corrélativement — introduits tardivement dans le régime alimentaire de l'enfant. Les

populations ont des comportements alimentaires qui répondent à des codes culturels bien établis et ne suivent pas les recommandations normatives émises par les politiques de santé publique, sauf lorsque ces dernières intègrent les codes culturels locaux, ce qui est très rarement le cas.

Cette étude a permis d'observer les caractéristiques anthropométriques d'une population d'enfants vivant dans une société peule semi-nomade. Les prévalences de la malnutrition aiguë dans cette population enfantine de Widou Thiengoly sont très élevées, tout comme les prévalences de retard de croissance et d'insuffisance pondérale. Cette situation semble être liée à des pratiques de diversification alimentaire particulière valorisant l'usage du lait de vache dans les pratiques de diversification alimentaire. Ces comportements de diversification répondent à des injonctions qui peuvent être d'ordre culturel tel que l'usage du lait de vache, ou d'ordre environnemental tel que la disponibilité d'une faible diversité alimentaire dans le régime de l'enfant.

Remerciements Ce travail a été financé par l'Observatoire Hommes-Milieus Tessékéré (CNRS-UCAD) et par le Labex DRIIMH.

Liens d'intérêts : les auteurs déclarent ne pas avoir de lien d'intérêt.

Références

- Lalys L (2010) Biométrie et modélisation de la croissance chez l'individu immature. In: Chapuis-Lucciani N, Guihard-Costa AM, Boetsch G (eds) L'anthropologie du vivant — Objets et méthodes. CNRS-GDR3267, Paris/Dakar (ouvrage en ligne <http://www.evolhum.cnrs.fr/methodes-anthropobio/>), pp 36–40
- Stanley J, Ulijaszek C, Deborah AK (1999) Anthropometric measurement error and the assessment of nutritional status. *Br J Nutr* 82:165–177
- Frisando AR (2004) Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. The University of Michigan Press, Ann Arbor
- Seckler D (1980) Malnutrition an intellectual odyssey. *Western J Agr Econ* 5:219–27
- Martorell R (1998) Adaptation and function. *J Hum Org* 48:15–20
- Grantham-McGregor S, Cheung YB, Cueto S, et al (2007) Developmental potential in the first 5 years for children in developing countries. *Lancet* 369:60–70
- Guisse A, Boetsch G, Ducourneau A, et al (2013) L'Observatoire hommes-milieus international Tessékéré (OHMi) : un outil de recherche pour étudier la complexité des écosystèmes arides du Sahel. *C R Biol* 336:273–7
- Module livret prise en charge intégrée des maladies de l'enfant au Sénégal. Module élaboré par le ministère de la Santé et de l'Action sociale du Sénégal, direction de la Santé de la reproduction et de la Survie de l'enfant, dernière version révisée 2013
- de Onis M, Garza C, Victora CG, et al (2004) The WHO multi-centre growth reference study: planning, study design and methodology. *Food Nutr Bull* 25:S15–S26
- Fomon SJ, Ziegler E, Nelson S, Edwards B (1981) Cow milk feeding in infancy: gastrointestinal blood loss and iron nutritional status. *J Pediatr* 98:540–5

11. Jelliffe DB (1957) Cultural blocks and protein malnutrition in early childhood in rural West Bengal. *J Am Acad Pediatr* 20:128–38
12. El-Agamy EI (2007) The challenge of cow milk protein allergy. *Small Rum Res* 68:64–72
13. Van Derslice J, Popkin B, Briscoe J (1994) Drinking-water quality, sanitation, and breast-feeding: their interactive effects on infant health. *Bull World Health Organ* 72:589–601
14. Sellen DW (1998) Infant and young child feeding practices among African pastoralists: the Datoga of Tanzania. *J Biosoc Sci* 30:481–99.
15. Boutrais J (2005) Lait et produits laitiers en Adamaoua : Peuls buveurs de lait, Peules vendeuses de lait. In: Raimond C, Garine E, Langlois O (eds) *Ressources vivrières et choix alimentaires dans le bassin du lac Tchad*. Éditions de l'IRD, Paris, pp 413–34
16. Guilhem D (2006) Le lait de vache dans les sociétés peules. Pratiques alimentaires et symbolisme d'un critère identitaire. Mis en ligne avril 2006, Partenariat Ocha/Les Cafés Géo, 25 avril 2006, au Café Flore
17. Bruijn M, Van Dick H (1995) Arid ways: cultural understanding of insecurity in Fulbe society, Central Mali. Thela Publishers, Amsterdam
18. Thimou A, Mdaghi Alaoui A, El Harim El Mdouar L, et al (2001) La diversification alimentaire (DA) d'après une enquête menée au centre de néonatalogie du CHU de Rabat. *Med Maghreb* 86:21–5
19. Brujin M (2000) Rapports interethniques et identité : exemple des pasteurs peuls et des cultivateurs hummbebe au Mali central. In: Diallo Y, Schlée G (eds), *L'ethnicité peule dans des contextes nouveaux : la dynamique des frontières*. Karthala, Paris, pp 15–36
20. Sawadogo P, Martin-Prével Y, Savy M, et al (2006) An infant and child feeding index is associated with the nutritional status of 6- to 23-month-old children in rural Burkina Faso. *J Nutr* 136:656–63
21. Camara B, Diouf S, Dia A, et al (1999) État nutritionnel des femmes et des enfants dans la communauté rurale de Mpal, district de Saint-Louis — Sénégal. *Med Afr Noire* 46:520–5
22. SMART (2013) Rapport final — Cellule de lutte contre la malnutrition, Sénégal. ANADS : Archivage national des données du Sénégal. Date de la production des métadonnées 23/06/2014. Version du document DDI : version 1.0 (juin 2014) issue des métadonnées. DDI-SEN-DSRSME-SMART-2014-V1.0. www.ansd.sn
23. ESAN (2013) Rapport de l'Enquête nationale sur la sécurité alimentaire et nutritionnelle au Sénégal. ANADS : Archivage national des données du Sénégal. Date de la production des métadonnées 09/09/2013. Version du document DDI : version 1.0 (septembre 2013), DDI-SEN-SECNSA-ESAN-2013-V1.0. www.ansd.sn
24. Wane A, Ancy V, Toure I (2010) Pastoralisme et recours aux marchés : cas du Sahel sénégalais (Ferlo). *Cah Agr* 19:14–20
25. Delpeuch F, Martin-Prevel Y, Fouere T, et al (1996) L'alimentation de complément du jeune enfant après la dévaluation du franc CFA : deux études de cas en milieu urbain, au Congo et au Sénégal. *Bull World Health Organ* 74:67–75
26. Lefèvre P, Suremain E (2002) Les contributions de la socioanthropologie à la nutrition publique : pourquoi, comment et à quelles conditions ? *Sante* 12:77–85
27. Shrimpton R, Victora CG, de Onis M, et al (2001) Worldwide timing of growth faltering: implications for nutritional interventions. *Pediatrics* 107:1–7
28. Roelants M, Hauspie R, Hoppenbrouwers K (2010) Breastfeeding, growth and growth standards: performance of the WHO growth standards for monitoring growth of Belgian children. *Ann Hum Biol* 37:2–9
29. Júlíusson PB, Roelants M, Hoppenbrouwers K, et al (2011) Growth of Belgian and Norwegian children compared to the WHO growth standards: prevalence below -2 and above +2 SD and the effect of breastfeeding. *Arch Dis Child* 96:916–21
30. Cornu A, Delpeuch F, Simondon F (1991) Enquête nutritionnelle en République du Congo : résultats de l'Enquête nationale réalisée en 1987. *Bull World Health Organ* 69:561–71
31. Rovillé-Sausse F, Vercauteren M, Prado-Martinez C (2001) Croissance et alimentation d'enfants (0 à 18 mois) d'origine maghrébine dans trois pays européens France, Belgique et Espagne. *Biom Hum* 19:47–53
32. Amor H, Baali A, Roville-Sausse F (2001) Croissance et état nutritionnel des enfants marocains d'âge préscolaire. *Biom Hum Anthropol* 19:63–70
33. Dossier pédagogique MSF fiche n° 3 [343] (2006) www.msf.lu/file_admin/WEBLibrary/Malnutrition
34. Édouard T, Tauber M (2012) Retard de croissance. *J Pediatr Puericult* 25:331–45
35. Diouf S, Diallo A, Camara B, et al (2000) La malnutrition protéino-calorique chez les enfants de moins de cinq ans en zone rurale sénégalaise (Khombole). *Med Afr Noire* 47:225–8
36. Kenneth M (2000) Genetic studies in idiopathic short stature. *Curr Opin Pediatr* 12:400–4
37. Horner JM, Thorsson AV, Hintz RL (1978) Growth deceleration patterns in children with constitutional short stature: an aid to diagnosis. *Pediatrics* 62:529–34
38. Agence nationale de la statistique et de la démographie (ANSD) [Sénégal], ICF international (2012). Enquête démographique et de santé à indicateurs multiples au Sénégal (EDS-MICS) 2010–2011. Calverton, Maryland, États-Unis : ANSD et ICF international
39. Geber M (1960) Problèmes posés par le développement du jeune enfant africain en fonction de son milieu social. *Trav Hum* 23:97–111
40. Remontet L, Mamelle N, Locard E, Lehingue Y (1999) Courbes de croissance de la naissance à six ans : croissance en poids, taille et périmètre crânien selon le sexe. *Arch Pediatr* 6:520–9
41. De Onis M (2006) Relationship between physical growth and motor development in the WHO child growth standards 2006. *Acta Paediatr* 95:96–101
42. Jans C (1959) Croissance pondérale du nourrisson pygmée (Bambuti-Ituri). *Ann Soc Belge Med Trop* 39:851–63
43. Susanne C (1993) Croissance et nutrition. *Bull Mem Soc Anthropol Paris* 5:69–83
44. Bonnet D (1996) La notion de négligence sociale à propos de la malnutrition de l'enfant. *Sci Soc Sante* 14:5–6
45. Scrimshaw SCM (1978) Infant mortality and behavior in the regulation of family size. *Pop Develop Rev* 4:384–403
46. Scheper-Hughes N (1985) Culture, scarcity, and maternal thinking: maternal detachment and infant survival in a Brazilian Shantytown. *Ethos* 13:291–317
47. Graitcer PL, Gentry EM (1981) Measuring children one reference for all. *Lancet* 2:297–9
48. Rice A, Sacco L, Hyder A, Black R (2000) Malnutrition as an underlying cause of childhood deaths associated with infectious diseases in developing countries. *Bull World Health Organ* 78:1207–21
49. Das SK, Chisti MJ, Huq S (2013) Etiology of diarrhea among severely malnourished infants and young children: observation of urban-rural differences over one decade in Bangladesh. *Biomed Life Sci* 4:233–9
50. Degbey C, Makoutode M, Ouendo EM (2008) La qualité de l'eau de puits dans la commune d'Abomey-Calavi au Bénin. *Environn Risques Sante* 7:279–83
51. Ndiaye P (2010) Qualité de l'eau de consommation des ménages : analyse et plan d'action en zone rurale sénégalaise. *Sante Publ* 22:193–200
52. Esrey SA, Habicht JP, Latham MC, et al (1988) Drinking water source, diarrheal morbidity, and child growth in villages with both traditional and improved water supplies in rural Lesotho, Southern Africa. *Am J Publ Health* 78:1451–5