

# Évolution de la situation nutritionnelle et alimentaire dans les villages du périmètre MO 6bis

**Kirsten Simondon-Bork**

Nutritionniste

**Eric Bénéfice**

Nutritionniste

**Marie Sy-Ndiaye**

Nutritionniste

## ■ Introduction

Depuis la sécheresse des années 1970, l'agriculture traditionnelle de la moyenne vallée du Fleuve dépendait presque exclusivement des cultures de sorgho en période de décrue (cultures dites de « walo »), puisque la culture du mil sous pluie était devenue trop aléatoire. L'élevage avait aussi été touché. En effet, l'élevage actuel concerne relativement plus d'ovins et moins de bovins (SANTOIR, *com. pers.*)

Depuis les années 1980, deux importants barrages ont été construits sur le fleuve Sénégal, le barrage anti-sel de Diama dans l'estuaire du Fleuve près de St. Louis et le barrage de retenue de Manantali sur le Bafing, au Mali. L'objectif principal de ce dernier est de maîtriser le niveau du fleuve pour autoriser les cultures indépendamment de la pluviométrie.

Un très ambitieux programme d'aménagement des terres irrigables a été entrepris depuis la fin des années 1980 en privilégiant un nouveau type de périmètres, dits « moyens » (d'une surface de 550-800 ha).

En effet, les résultats d'expériences antérieures de petites surfaces aménagées, dites « périmètres irrigués villageois » avaient été mitigées, en partie à cause de la mauvaise qualité des aménagements, et les gros périmètres gérés par des sociétés d'état étaient jugés trop déstabilisants pour les sociétés traditionnelles qui devaient les exploiter (LERICOLLAIS, 1995).

Jusqu'en 1989, l'objectif principal des aménagements de la vallée du fleuve Sénégal a été d'assurer l'autosuffisance alimentaire de la région. Les populations bénéficiaires des aménagements étaient supposées connaître une amélioration de leur état nutritionnel. C'est ce que nous avons voulu vérifier par des études nutritionnelles et alimentaires dans trois villages Toucouleurs (Thialaga, Diomandou et Dodel) concernés par le premier périmètre « moyen » à être mis en eau, le périmètre MO 6bis encore appelé périmètre de Diomandou et présenté par Hervé *et al.* (voir page 33).

Les objectifs spécifiques des études étaient les suivants :

- décrire l'évolution de l'état nutritionnel de la population sur une période de cinq ans ;
- décrire la consommation en termes d'aliments consommés et de taux de couverture des besoins par rapport aux recommandations des comités joints FAO-OMS ;
- décrire l'activité physique et la dépense énergétique des individus. L'étude de l'activité physique était destinée à déterminer si la pratique de l'agriculture irriguée augmente l'intensité des travaux champêtres, en particulier pour les femmes, qui n'ont pas de rôle important dans les cultures traditionnelles.

## Méthodes

### *Suivi nutritionnel*

La population d'étude était constituée par un échantillon aléatoire d'un tiers des résidents des villages, soit 110 concessions. Le tirage au sort a été fait selon la méthode des totaux cumulés sur la base

d'un recensement exhaustif réalisé pour le programme en 1989 (HANDSCHUMACHER, 1990). Une enquête nutritionnelle familiale incluant tous les membres des familles de l'échantillon, des nouveaux-nés aux vieillards, a été réalisée en février 1990 (SIMONDON *et al.*, 1990). Par la suite, trois groupes cibles ont été sélectionnés pour le suivi nutritionnel : les enfants de moins de cinq ans (287 par an en moyenne), leurs mères non enceintes (178 par an en moyenne) et tous les hommes âgés d'entre 20 et 60 ans (103 par an en moyenne). Les mesures du poids et de la taille ont été réalisées pendant les mois de février de 1990 à 1994. Les dates de naissance des enfants d'âge préscolaire ont été obtenues par interrogatoire soigneux des mères en utilisant le calendrier musulman, puisque les déclarations de naissances sont rarement faites dans cette région. Les malnutritions ont été définies comme suit : la maigreur des enfants est un faible poids compte tenu de la taille de l'enfant et le retard de croissance en taille est une petite taille compte tenu de l'âge ; les seuils de malnutrition sont de -2 z-scores de la référence NCHS (WHO, 1986). L'indice de masse corporelle (IMC), défini comme le poids divisé par la taille élevée au carré, a été utilisé pour caractériser l'état nutritionnel des adultes : la maigreur a été définie par un indice inférieur à 18,5 kg/m<sup>2</sup> (JAMES *et al.*, 1988) et l'obésité par un indice supérieur à 25 kg/m<sup>2</sup> (GARROW et WEBSTER, 1985).

## *Consommation alimentaire*

Les études de consommation alimentaire ont été réalisées sur un sous-échantillon d'un tiers des 110 concessions, soit 37 concessions habitées par un total de 573 personnes. Trois passages ont été réalisés à six mois d'intervalle, en début d'étude, c'est-à-dire au mois de juillet 1990, au mois de janvier 1991, puis au mois de juin 1991. Pendant 5 jours consécutifs, des enquêteurs spécialement formés ont pesé chaque ingrédient avant préparation, le plat préparé avant consommation, enfin les restes du plat après consommation. À partir de ces données ont été estimés les ingérés « per capita » et les taux de couverture des besoins nutritionnels, c'est-à-dire le rapport entre l'ingéré et le besoin recommandé, tel qu'il est défini par la FAO.

## Activité physique

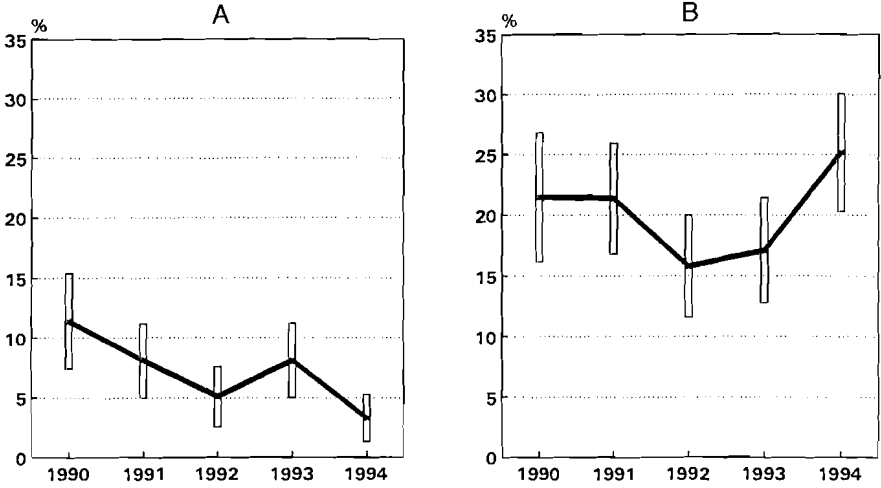
L'activité physique habituelle a été observée pour une femme et un homme dans chacune des 37 concessions précitées, par relevé des activités qui avaient lieu dans la concession, et par interrogatoire pour les activités réalisées en dehors de la concession. L'activité dominante a été enregistrée toutes les 15 minutes pendant 12 heures et durant 5 jours consécutifs. L'activité physique des enfants a concerné 57 pré-adolescents (9-14 ans), garçons et filles. Leur niveau d'activité a été mesuré de façon indirecte, par enregistrement continu du pouls pendant 8 heures.

## Résultats

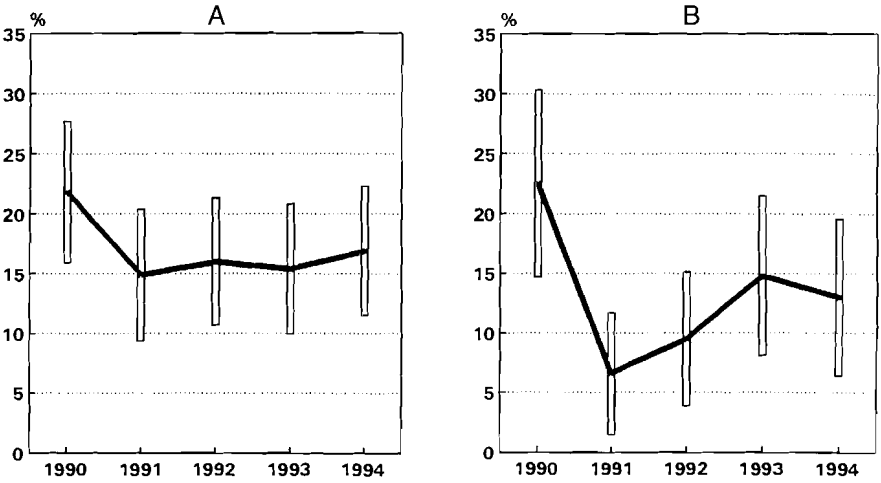
### Suivi nutritionnel

La figure 1 montre l'évolution des prévalences de malnutrition chez les enfants de moins de 5 ans entre 1990 et 1994. La prévalence est entourée par son intervalle de confiance à 95 %. La prévalence du retard de croissance en taille (la malnutrition aigüe) a baissé d'une façon très importante et significative (fig. 1 A), de 11,6 % en 1990 à 3,3 % seulement en 1994 ( $p < 0.01$ ). La prévalence de la maigreur (fig. 1B) était d'environ 22 % en 1990 et 1991. Ensuite elle a baissé légèrement à 15-17 % en 1992 et 1993, mais en février 1994 elle a augmenté, pour se trouver à un niveau supérieur à celui de 1990. Cette augmentation n'est cependant pas significative.

L'évolution de la prévalence de maigreur des adultes est illustrée dans la figure 2. Pour les femmes, une légère baisse de la prévalence a été observée entre 1990 et 1991, de 22 % à 15 % et depuis la prévalence est restée très stable (variations non significatives). Les hommes ont connu une amélioration très spectaculaire de leur état nutritionnel entre 1990 et 1991 avec une forte baisse de la prévalence de maigreur de 23 % à 7 %, mais ensuite la prévalence tend à remonter de nouveau et elle est peu inférieure à celle des femmes



■ Figure 1  
Prévalence de retard de croissance en taille (1A)  
et de maigreur (1B) des enfants d'âge préscolaire  
de 1990 à 1994 avec l'intervalle de confiance à 95 %.



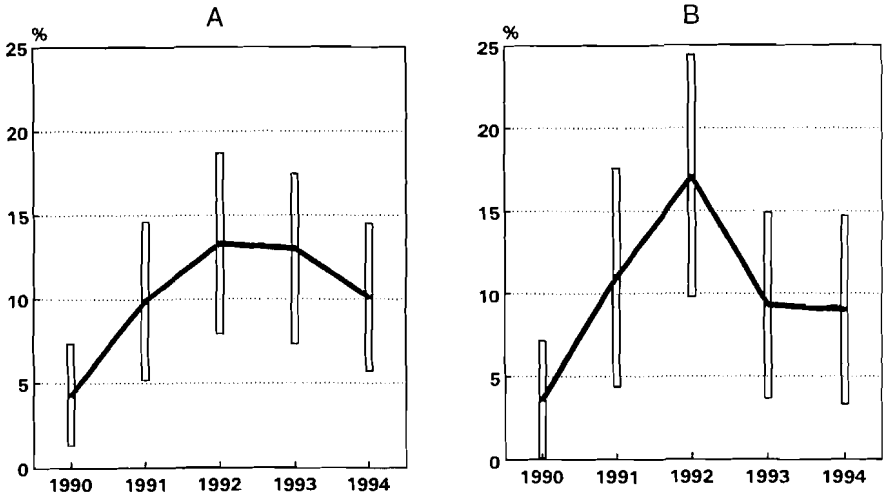
■ Figure 2  
Prévalence de maigreur (IMC < 18,5 kg/m²) des femmes (2A)  
et des hommes (2B) de 1990 à 1994  
avec l'intervalle de confiance à 95 %.

(13 % en 1994). La variation entre années est globalement significative ( $p < 0,05$ ). Parallèlement à la baisse de la prévalence des maigrisseurs, les prévalences d'obésité ont augmenté (figure 3). Cette augmentation est très similaire dans les deux sexes : de 3-4 % en 1990 la prévalence est passée à un maximum de 13 % chez les femmes et 17 % chez les hommes en 1992, pour diminuer ensuite légèrement jusqu'à une valeur voisine de 10 % en 1994 ( $p < 0,05$ ).

### *Consommation alimentaire*

Les résultats complets de cette étude ont fait l'objet d'un rapport (BÉNÉFICE *et al.*, 1992) dont voici un résumé. L'apport en énergie des adultes était en moyenne de 2 460 kcal/jour, soit 111 % des besoins théoriques. Cette moyenne assez satisfaisante cache cependant des variations très importantes entre les familles, puisque 35 % des familles ne couvraient pas leurs besoins énergétiques. Après la récolte de riz, en janvier 1991, 23 % des familles ne couvraient pas leurs besoins contre presque la moitié des familles (47 %) au mois de juin. En ce qui concerne les protéines, la situation est plus satisfaisante, puisque l'apport moyen était de 65 g/jour, soit 198 % des besoins théoriques. Il faut noter que ces calculs ont été faits à partir des dernières recommandations FAO/OMS/UNU (1985) qui sont inférieures aux recommandations de comités précédents. Des apports insuffisants ont été observés pour deux minéraux (calcium et zinc) et deux vitamines (acide folique et riboflavine). Ces déficiences sont retrouvées dans d'autres enquêtes en milieu sahélien (CHEVASSUS et NDIAYE, 1980)

Dans le tableau 1 est représentée l'origine des aliments consommés (produits par culture irriguée, produits par cultures traditionnelles ou achetés) en fonction des passages. On voit qu'à chaque passage plus de la moitié des aliments consommés provenait d'achats. Les cultures traditionnelles contribuaient significativement à l'alimentation en juillet 1990 seulement (23 % contre 2 % et 5 % en janvier et juin 1991). Les récoltes issues de la culture irriguée contribuaient peu à la ration en 1990 (16 %) mais pour presque la moitié en 1991 (48 % en janvier et 41 % en juin).



■ Figure 3  
Prévalence d'obésité (IMC>25 kg/m<sup>2</sup>) des femmes (3A)  
et des hommes (3B) de 1990 à 1994  
avec l'intervalle de confiance à 95 %.

■ Tableau 1  
Origine des aliments consommés dans les villages  
du périmètre MO 6bis selon le mois d'enquête.

Mois	Irrigation	Walo (1)	Achats	Total
07/90	16 %	23 %	61 %	100 %
01/91	48 %	2 %	50 %	100 %
06/91	41 %	5 %	54 %	100 %

(1) Les cultures de Walo sont des cultures traditionnelles de sorgho en période de décrue.

Des études de consommation alimentaire, réalisées dans la moyenne vallée du Fleuve en 1958 (BOUTILLIER *et al.*, 1962) et en 1983 (BÉNÉFICE *et al.*, 1985) dans des zones similaires à celle étudiée ici, nous permettent d'appréhender l'ampleur des changements alimentaires intervenus en l'espace de 35 ans (BÉNÉFICE et SIMONDON, 1993). En ce qui concerne les céréales, les habitants du

Fleuve mangeaient 15 fois plus de mil et de sorgho que de riz en 1958. En 1983, ils mangeaient autant de riz que de mil et de sorgho, et en 1991, dans le périmètre, ils mangeaient 25 fois plus de riz que de mil et de sorgho. Ainsi le riz a complètement supplanté les céréales traditionnelles. Pour les autres aliments, l'huile est 10 fois plus consommée en 1991 qu'en 1958, le sucre et les légumes sont deux fois plus consommés, alors que la consommation de poisson a été divisée par deux. Par ailleurs, le poisson consommé provient aujourd'hui de la mer, et non plus du Fleuve, comme cela fut le cas en 1958. En termes de nutriments, la ration actuelle contient moins de protéines (-31 %), mais l'apport énergétique s'est légèrement amélioré (+9 %). Il est cependant possible que le mode de calcul différent entre l'étude ancienne et les études récentes soit en partie responsable des différences d'apport protéique constatées.

### *Activité physique*

La dépense énergétique des femmes est classée comme « forte » selon la classification FAO (1,8-2,0 Mets) alors qu'elle est considérée comme « modérée » (1,4-1,6 Mets) pour les hommes. Pour les deux sexes, le niveau d'activité est supérieur en janvier par rapport au mois de juin, où n'avait lieu aucun travail des champs. En janvier, les femmes passaient en moyenne 3,4 h par jour aux activités ménagères modérées et 1,5 h aux activités ménagères lourdes, contre 0,4 h et 0,2 h pour les hommes. Les hommes passaient en moyenne 2,4 h dans les travaux champêtres contre 1,2 h pour les femmes.

Les enfants pré-adolescents par contre ne participaient pas beaucoup aux travaux des champs au moment de l'enquête. Le temps passé dans des activités d'intensité forte était inférieur à celui d'enfants anglais du même âge (BÉNÉFICE, 1992). Toutefois, la période à laquelle cette étude a été faite (juillet 1990) n'était propice aux travaux agricoles importants, en dehors de la préparation des champs, et la chaleur extrême du moment obligeait les gens à limiter leurs mouvements.

Une étude plus détaillée de l'activité des femmes portant sur un cycle saisonnier complet a montré que leur niveau d'activité moyen (PAL) était de 1,68 à 1,74 unités de métabolisme de base (activité de type modérée à forte selon FAO/WHO/UNU, 1985) et compa-



tible avec leur état physiologique. Toutefois un risque existe chez les femmes enceintes et allaitantes si la demande d'activité due aux travaux agricoles se révélait trop forte (BÉNÉFICE *et al.*, 1995).

## Discussion et conclusion

La prévalence de maigreur retrouvée dans les villages d'étude en 1994 (3,3 %) est à comparer à celles décrites dans la moyenne vallée d'une part et dans d'autres régions du Sénégal d'autre part. L'enquête nationale de démographie et de santé au Sénégal, réalisée de novembre 1992 à mars 1993, a montré une prévalence de 11,5 % (IC à 95 % : 8,9-14,1) pour la région Nord-Est où se situe la zone d'étude (soit trois fois plus), et une prévalence de 6,3 % (5,0-7,6), soit deux fois plus, dans la région la plus favorisée, c'est à dire l'Ouest (AYAD, 1994). D'autres enquêtes réalisées dans la moyenne vallée ont également indiqué des prévalences autour de 10 % (9,3 % en décembre 1990, Unicef, 1991 ; 9,3 % en août 1991, LY et NDIAYE, 1992).

Cette baisse de la maigreur des enfants est très encourageante, puisque les enfants atteints de maigreur ont un risque de morbidité et de mortalité nettement supérieur aux autres (GARENNE *et al.*, 1987). Par contre, la prévalence de retard de croissance n'a pas baissé significativement et serait plutôt en augmentation de 1993 à 1994 (de 17 à 25 %). Il s'agit là d'un élément d'inquiétude. Pourquoi la prévalence du retard de croissance n'a-t-elle pas baissé comme celle de la maigreur ? Il est possible que la prévalence de maigreur reste importante à d'autres saisons, puisque des variations saisonnières de l'état nutritionnel persistent malgré les cultures irriguées (SIMONDON *et al.*, 1993). Ainsi la croissance staturale pourrait être limitée par des déficits énergétiques transitoires à d'autres saisons ou bien par des carences nutritionnelles spécifiques. Il ne semble pas que l'âge au sevrage ou l'alimentation de sevrage aient été modifiés récemment dans les villages (SIMONDON *et al.*, 1992). Une autre hypothèse serait que la croissance en taille est influencée par des facteurs non-nutritionnels comme la morbidité (maladies

diarrhéiques, parasitoses intestinales, paludisme, etc). Nous n'avons pas d'éléments sur les maladies diarrhéiques, mais en ce qui concerne le paludisme, il ne semble pas en extension dans les villages d'étude (FAYE *et al.*, 1993 a ; FAYE *et al.*, 1993 b).

L'évolution favorable de la prévalence de maigreur a aussi concerné les adultes. Les taux de maigreur des hommes et des femmes ont diminué, et cette diminution est significative chez les hommes. Il n'existe pas de données de référence sur l'état nutritionnel des hommes, puisque les enquêtes réalisées par ailleurs dans la région ont étudié soit les enfants seuls, soit les enfants et leurs mères. Dans l'enquête nationale EDS 92/93, la prévalence de maigreur des mères d'enfants préscolaires était de 22,5 % dans le Nord-Est (AYAD, 1994). La prévalence d'obésité des adultes a augmenté significativement dans les villages d'études entre 1990 et 1995. Il convient cependant de signaler que cette prévalence est encore faible par rapport à ce qui a été décrit pour le milieu urbain (22,4 % ; MAIRE *et al.*, 1992).

Le taux de couverture moyen des besoins énergétiques en début de suivi (1990-1991) était apparemment bon, mais un tiers des familles ne couvraient pas leurs besoins énergétiques. L'apport énergétique avait peu augmenté depuis 1958, et l'autosuffisance alimentaire des producteurs n'est pas assurée, puisque plus de la moitié des aliments consommés proviennent d'achats. En fait, la différence de couverture des besoins nutritionnels semble davantage due aux différences de pouvoir d'achat, en particulier l'envoi régulier d'argent par les travailleurs émigrés, qu'à des différences d'accès aux terres du périmètre.

En guise de conclusion, il faut souligner qu'un recul de cinq ans est probablement insuffisant pour juger de l'impact des aménagements sur la prévalence du retard de croissance. Les résultats obtenus sont néanmoins concordants avec ceux de la littérature qui décrit des résultats mitigés des projets de développement en termes d'amélioration nutritionnelle (de WALT, 1993).

On peut regretter le fait que, malgré des recommandations répétées, les études d'évaluation ne soient pas encore partie intégrante des projets de développement. Des évaluations « intégrées », programmées parallèlement aux actions de développement, permettraient notamment des mesures de l'état sanitaire avant le début des actions

de développement, pour une véritable comparaison avant-après. De même, les résultats d'évaluations intégrées pourraient être mis à profit pour ajuster les actions de développement en cours, ainsi que les actions de santé, qui accompagnent idéalement tout projet de développement. De telles études contribueraient à respecter la nécessaire adéquation des préoccupations des États, des bailleurs de fond et des populations elles-mêmes.

### Remerciements

M. Pape Niokhor Diouf a réalisé une partie des mesures anthropométriques, M. Daouda Ndiaye a supervisé les enquêtes de consommation alimentaire et M. Oumar Sall a été guide et interprète. Les villageois nous ont accueillis et supportés avec gentillesse et patience. Le ministère de la Santé a facilité les contacts locaux.

## Bibliographie

AYAD (M.), 1994 —  
« Allaitement et état nutritionnel des enfants ». In NDIAYE (S.), DIOUF (P.D.), AYAD (M.), éd. : *Enquête démographique et de santé au Sénégal (EDS II) 1992/93*. Doc. Direction de la Prévision et de la Statistique, Dakar : 107-122.

BÉNÉFICE (E.), 1992 —  
Physical activity and anthropometric and functional characteristics of mildly malnourished Senegalese children. *Ann. Trop. Paediatr.*, 12 : 55-66.

BÉNÉFICE (E.), SIMONDON (K. B.), 1993 —  
Agricultural development and nutrition among rural populations : a case

study of the middle valley in Sénégal. *Ecol. Food Nutr.*, 31 : 45-66.

BÉNÉFICE (E.), SIMONDON (K. B.), SY-NDIAYE (M.), 1992 —  
*Rapport sur la situation alimentaire et nutritionnelle des villageois du périmètre MO6bis. Département de Podor, CR de Dodel*. Doc. Orstom Dakar, n° Orstom/ES/DK/55.92, 45 p. multigr.

BÉNÉFICE (E.), SIMONDON (K. B.), MALINA (R. E.), à paraître —  
Physical activity patterns and anthropometric changes in Senegalese women observed over a complete seasonal cycle. *Am. J. Hum. Biol.*

- BÉNÉFICE (E.), SIMONDON (F.), CHEVASSUS-AGNES (S.), NDIAYE (A. M.), 1985 — Études de nutrition dans la moyenne vallée du Sénégal. I : Évolution de la consommation alimentaire depuis 1958 et structure actuelle de la ration. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 78 : 110-118.
- BOUTILLIER (J.), CANTRELLE (P.), CAUSSE (J.), LAURENT (C.), NDOYE (T.), 1962 — *La moyenne vallée du Sénégal*. Presses Universitaires de France, Paris : 149-191.
- CHEVASSUS-AGNES (S.), NDIAYE (A. M.), 1981 — « Enquêtes de consommation alimentaire de l'ORANA de 1977 à 1979. Méthodologie et résultats ». In : *État nutritionnel de la population rurale du Sahel : rapport d'un groupe de travail*, Paris. Centre de recherches pour le développement international du Canada, Ottawa : 57-66
- de WALT (K. M.), 1993 — Nutrition and the commercialization of agriculture : ten years later. *Soc. Sci. Med.*, 36 : 1407-1416.
- FAO/OMS/UNU, 1985 — *Besoins énergétiques et besoins en protéines*. Doc. OMS Genève, série de rapports techniques n° 724.
- FAYE (O.), FONTENILLE (D.), HERVÉ (J. P.), DIACK (P. A.), DIALLO (S.), 1993a — Le paludisme en zone sahélienne du Sénégal. Données entomologiques sur la transmission. *Ann. Soc. belge Med. trop.*, 73 : 21-30.
- FAYE (O.), GAYE (O.), HERVÉ (J. P.), DIACK (P. A.), DIALLO (S.), 1993b — Le paludisme en zone sahélienne du Sénégal. Indices parasitaires. *Ann. Soc. belge Med. trop.*, 73 : 31-36.
- GARENNE (M.), MAIRE (B.), FONTAINE (O.), DIENG (K.), BRIEND (A.), 1987 — *Risques de décès liés à différents états nutritionnels chez l'enfant d'âge préscolaire*. Doc. Orstom Dakar, 246 p., multigr.
- GARROW (J. S.), WEBSTER (J.), 1985 — Quetelet's index (W/H<sup>2</sup>) as a measure of fatness. *Int. J. Obesity*, 9 : 147-153.
- HANDSCHUMACHER (P.), 1990 — *Structure de la population par âge et par sexe des villages de Dodel, Diomandou, Thialaga, Diouwanabé et de Diamy Bayla (arrondissement de Ndjoum, Département de Podor*. Doc. Orstom, Dakar n° Orstom/ES/DK/36.90, 67 p.
- JAMES (W. P. T.), FERRO-LUZZI (A.), WATERLOW (J. C.), 1977 — The presentation and use of height and weight data for comparing the nutritional status of children under the age of 10 years. *Bull. WHO*, 55 : 489-498.
- LERICOLLAIS (A.), sous presse — In BOIVIN (P.), LERICOLLAIS (A.), éd. : *Nianga*. Paris, Orstom, coll. Colloques et séminaires.
- LY (C.), NDIAYE (A. M.), 1992 — *Évaluation d'un plan directeur de santé pour le bassin du Fleuve Sénégal*. Volet Nutrition. Doc. Orana (Organisme de recherche sur l'alimentation et la nutrition Africaines), Dakar.
- MAIRE (B.), DELPEUCH (F.), CORNU (A.), TCHIBINDAT (F.), SIMONDON (F.), MASSAMBA (J. P.), SALEM (G.), CHEVASSUS-AGNES (S.), 1992 — Urbanisation et transition nutritionnelle en Afrique Sub-Saharienne : les exemples du Congo et du Sénégal. *Rév. Epidemiol. et Santé Publ.*, 40 : 252-258.
- SIMONDON-BORK (K.), BÉNÉFICE (E.), 1990 — *Enquête nutritionnelle familiale des villages du périmètre MO 6 bis de Diomandou, Département de Podor, Sénégal*. Doc. Orstom Dakar.

SIMONDON-BORK (K.), BÉNÉFICE (E.),  
SY-NDIAYE (M.), 1992 —  
*Nutrition et alimentation des enfants  
d'âge préscolaire des villages  
du périmètre MO 6 bis. Communauté  
rurale de Dodel, département de  
Podor.* Doc. Orstom Dakar  
n° Orstom/ES/DK/54.92, 31 p., multigr.

SIMONDON-BORK (K.), BÉNÉFICE (E.),  
SIMONDON (F.), DELAUNAY (V.),  
CHAHNAZARIAN (A.), 1993 —  
« Seasonal variation in nutritional  
status in rural Senegal ».  
*In* Ulijaszek (S.J.), Strickland (S.S.),

éd. : *Seasonality and Human  
Ecology.* Cambridge University Press,  
Cambridge.

UNICEF/SANAS/ORANA/ORSTOM,  
1991 —  
*Évaluation des projets régionaux  
intégrés au Sénégal. Analyse  
quantitative. Rapport d'analyse.*  
Doc. UNICEF, Dakar.

WORLD HEALTH ORGANIZATION WORKING  
GROUP, 1986 - Use and interpretation  
of anthropometric indicators of  
nutritional status. *Bull. WHO*,  
64 : 929-941.