

Alimentation et nutrition dans la région du fleuve : étude de cas d'un "périmètre moyen" (Périmètre MO 6 bis)

□ □ □

E. Bénéfice, K. B. Simondon et M. S. Ndiaye Sy

Nutritionnistes, ORSTOM, BP 1386, Dakar.

Le processus de développement agricole dans les pays sahéliens modifie rapidement le cadre, l'environnement et le mode de vie des populations. Ces changements peuvent à leur tour se répercuter sur l'état de santé des populations en modifiant les cycles épidémiologiques des maladies transmissibles et les conditions d'alimentation des populations. C'est dans cette perspective que se situe le grand programme "Eau et santé". Ce programme multidisciplinaire dont le maître d'oeuvre est l'ORSTOM associe sur le terrain plusieurs équipes de chercheurs sénégalais et français.

Au sein de ce programme, l'objectif des nutritionnistes était de décrire l'état nutritionnel et le modèle de consommation de populations bénéficiant d'aménagements agricoles modernes et de les comparer aux résultats d'enquêtes antérieures sur des zones non équipées. Il s'agissait également de constituer un point de référence pour une surveillance des changements nutritionnels susceptibles d'intervenir dans la zone.

CONTEXTE DE L'ÉTUDE

Le site choisi est le périmètre **MO 6 bis**. C'est le plus petit périmètre (582 ha) d'un ensemble de quatre, installés grâce au financement du FED. Cinq villages en sont bénéficiaires, mais la répartition des parcelles est inégale selon les villages (1.2 ha/concession à Tialaga contre 0.3 à Dodel). Le groupe *haalpu-laar* est dominant (69% des concessions). La mise en eau de ce périmètre date de juin 1989. Nous avons effectué la première enquête en février 1990.

MÉTHODES

Choix des populations

Un recensement exhaustif de la population vivant sur la cuvette, soit 434 personnes, a été réalisé en 1989. Parmi les 282 concessions des 3 principaux villages, 110 ont été tirées au sort par la méthode des totaux cumulés pour réaliser une surveillance nutritionnelle de la zone (enquête 2). Ensuite 37 concessions ont été retenues pour une étude de consommation alimentaire familiale (enquête 1). Les critères de sélection étaient : la présence d'enfants jeunes, la disposition d'une parcelle sur le périmètre, l'acceptation de l'enquête et une taille inférieure à 20 personnes. Ces familles ont été visitées à trois reprises à six mois d'intervalle (juillet 1990, janvier 1991, juin 1991).

Mesure de la consommation alimentaire (enquête 1)

La consommation dans chaque **groupe alimentaire** du (GA) a été mesurée par pesée des aliments, des plats préparés et des restes, durant 4 à 5 jours consécutifs. Six enquêteurs devant résider dans les familles, ont reçu une formation adéquate. Chaque enquêteur ne surveillait qu'un seul groupe alimentaire à la fois. Il devait noter tous les aliments utilisés ainsi que leur origine (achat, périmètre, champ traditionnel, troc, aide alimentaire, cadeau...) et leur préparation. Il dressait la liste des consommateurs habituellement présents aux repas, ainsi que des invités. Il interrogeait les rationnaires sur leur consommation extra-familiale. Enfin, il enregistrait les activités des membres de la famille âgés de plus de 14 ans afin d'évaluer leur dépense énergétique.

L'analyse a été faite sur un logiciel mis au point pour ce genre d'enquête qui utilise une table de composition alimentaire de 360 entrées différentes (Chevassus-Agnès et Ndiaye, 1980). Les apports recommandés pour couvrir les besoins en protéine et calorie ont été calculés selon les directives du comité joint OMS/FAO/UNU (1986), ainsi que celles des comités FAO/OMS pour les autres nutriments en tenant compte des précisions récentes (FAO, 1989). La consommation familiale observée totale a été comparée aux apports recommandés pour obtenir un taux de couverture (%) *per capita*.

Mesure de l'état nutritionnel (enquête 2)

L'état nutritionnel des enfants de 0-5 ans a été évalué à l'aide d'indices anthropométriques utilisant poids et taille (WHO, 1983). L'âge a été estimé à partir des indications de la mère et de calendriers musulmans reconstitués quand il n'y avait pas de bulletin de naissance. A l'aide de ces variables ont été calculés les prévalences de maigreur (faible poids compte tenu de la taille) et de retard de croissance (faible taille compte tenu de l'âge) de cet échantillon.

L'étude de consommation alimentaire s'est déroulée sur une année (juillet 1990 à juillet 1991) alors que la surveillance de l'état nutritionnel des populations a débuté en février 1990 et se poursuit encore actuellement.

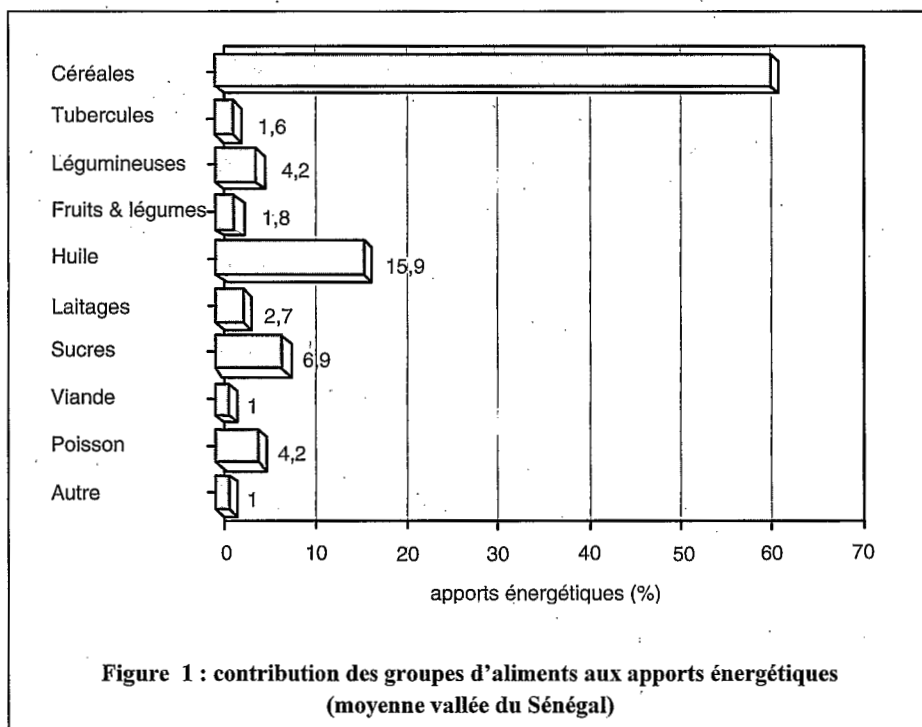
RÉSULTATS

Analyse de la consommation alimentaire et son évolution

Aliments consommés

Les 3 passages ont cumulé un total de 492 jours d'observation, soit 106 GA observés représentant 1679 sujets. 136 formes différentes d'aliments ont été consommées dont 61 régulièrement. Les fréquences de consommation les plus élevées concernent les céréales (riz et sorgho), le poisson, l'huile d'arachide, le sucre, les patates douces, le *niébé*, les légumes (oignons, tomates, citrouille, feuilles de baobab, tomates), le lait en poudre.

Valeur nutritionnelle

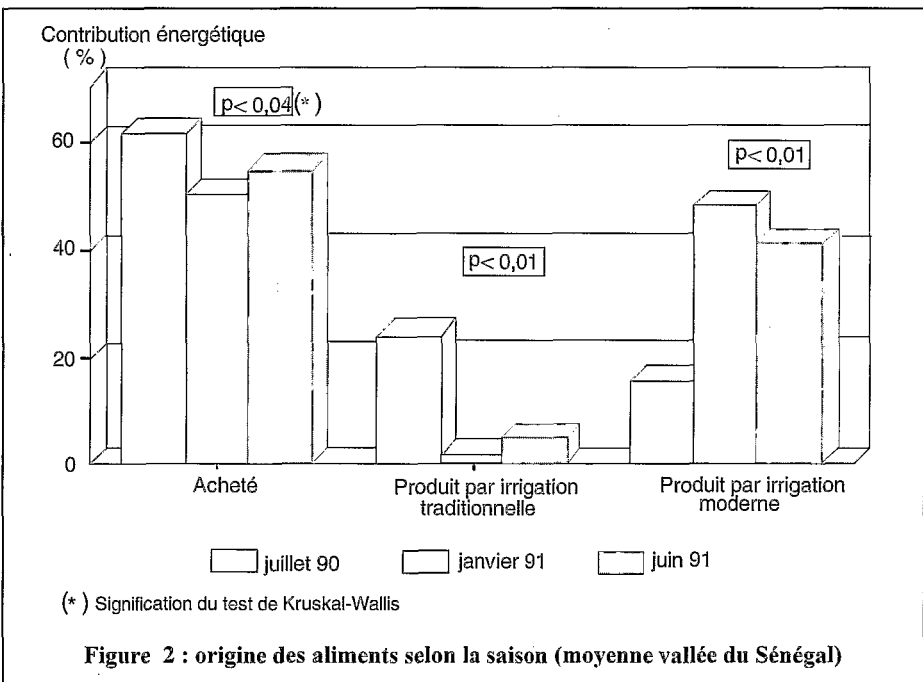


Les céréales apportent 60.7% des calories et 49.6% des protéines. La contribution énergétique des corps gras reste basse (15.9%) par comparaison à d'autres zones du Sénégal (30 à 35% en milieu urbain (Chevassus-Agnès et Ndiaye, 1980)). Il faut souligner que des aliments consommés en petite

quantité ou contribuant modestement aux apports énergétiques (légumes, fruits, tubercules) sont des sources importantes d'apport en nutriments (calcium, fer, vit A et C). Il en va de même pour le poisson et le lait pour les protéines animales, la riboflavine et le calcium.

Origine des aliments

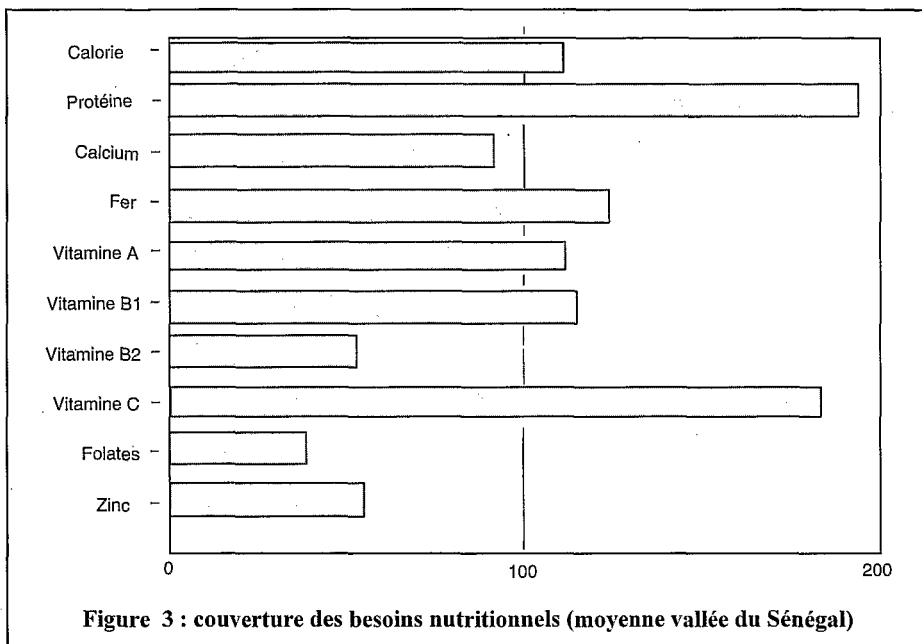
L'origine des aliments varie selon la période de l'année. Il est logique de voir le riz être le plus important pourvoyeur de calories en janvier, après la récolte. Mais on note que la part d'aliments achetés reste notable à toutes les périodes. Les cultures "traditionnelles" sont peu importantes, à l'exception de la contribution des champs de berge, en particulier par les patates douces.



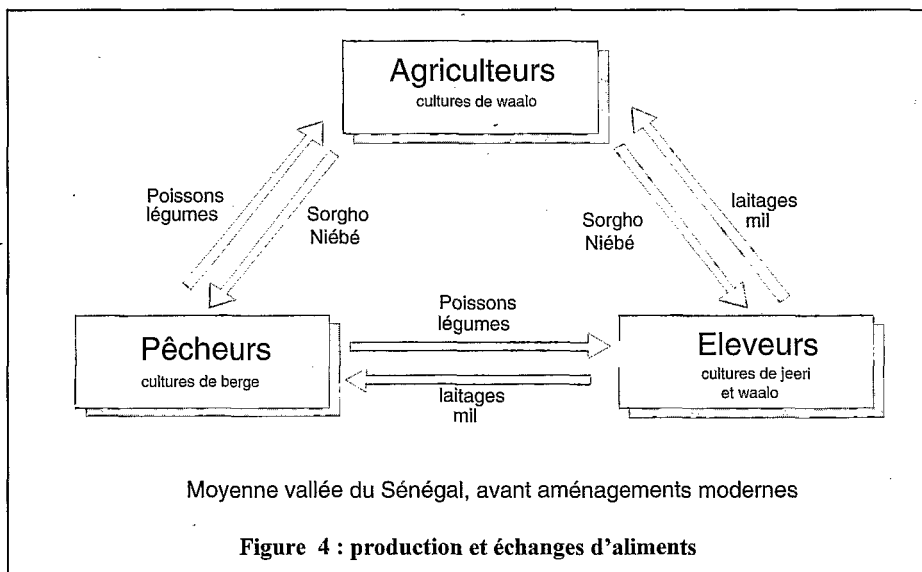
Satisfaction des besoins nutritionnels

La plupart des besoins nutritionnels sont couverts à l'exception de ceux en 4 nutriments (calcium, riboflavine, acide folique et zinc). Les besoins protéiques sont bien couverts et la consommation régulière de *niébé*, de lait ou de poisson, même en petite quantité, contribue à augmenter la valeur nutritionnelle des apports protéiques. Toutefois 2/3 des familles ont un score chimique inférieur à 90 pour l'acide aminé limitant. L'acide aminé limitant le plus fréquemment rencontré est la lysine, ce qui signe un régime à dominante céréalière. Les apports caloriques moyens des familles sont corrects mais avec une distribution asymétrique traînant sur la gauche (skewness value = 0.43). En

fait sur les 106 groupes étudiés, 37 (soit 35%) ne couvraient pas leurs besoins caloriques. La situation étant la plus grave en juin (16/34 familles soit 47% ne couvrant pas leur besoins) et la plus favorable en janvier (23%) ($\chi^2 = 14$, $df = 2$, $p < 0.02$).



Evolution de la consommation dans la vallée



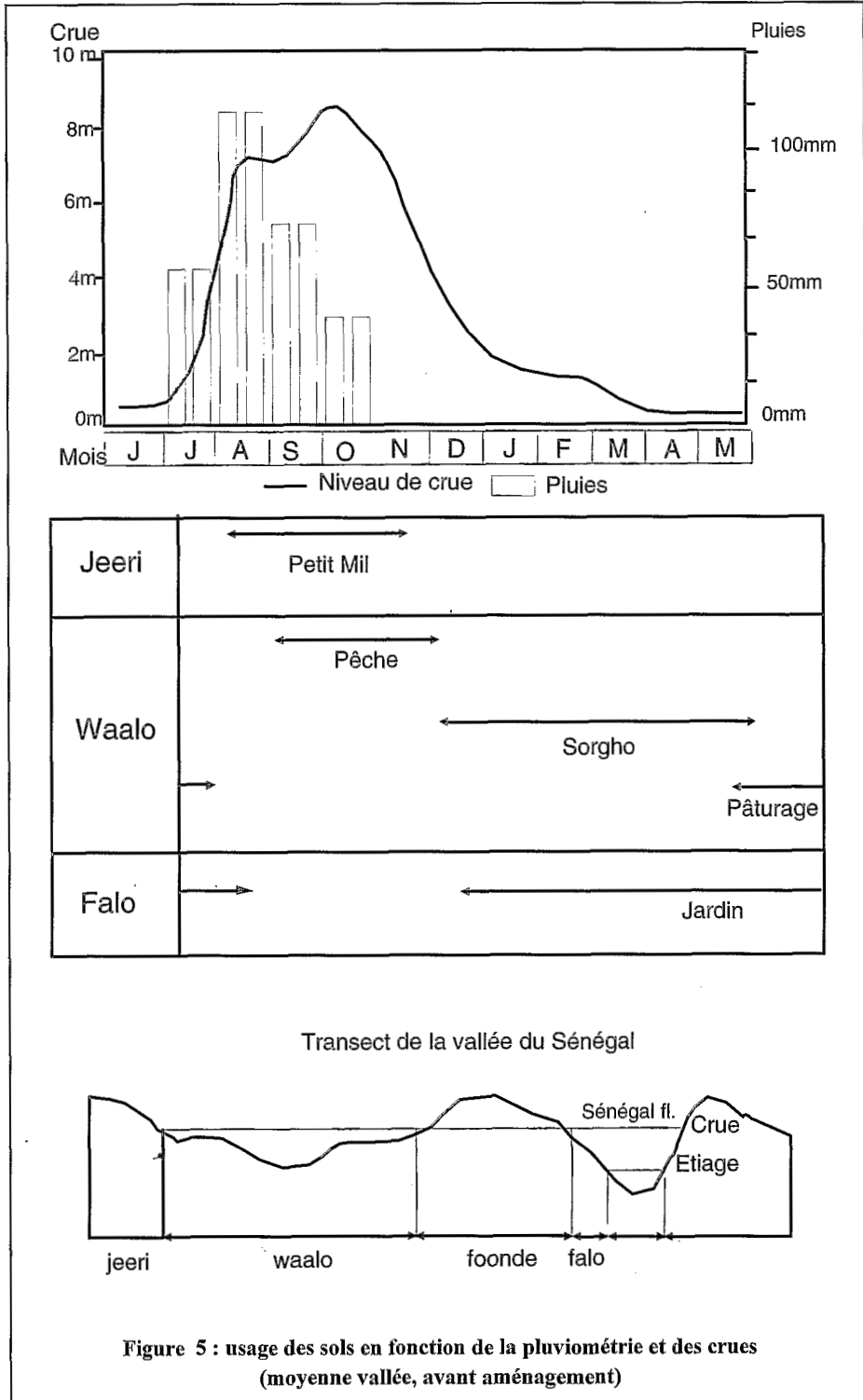


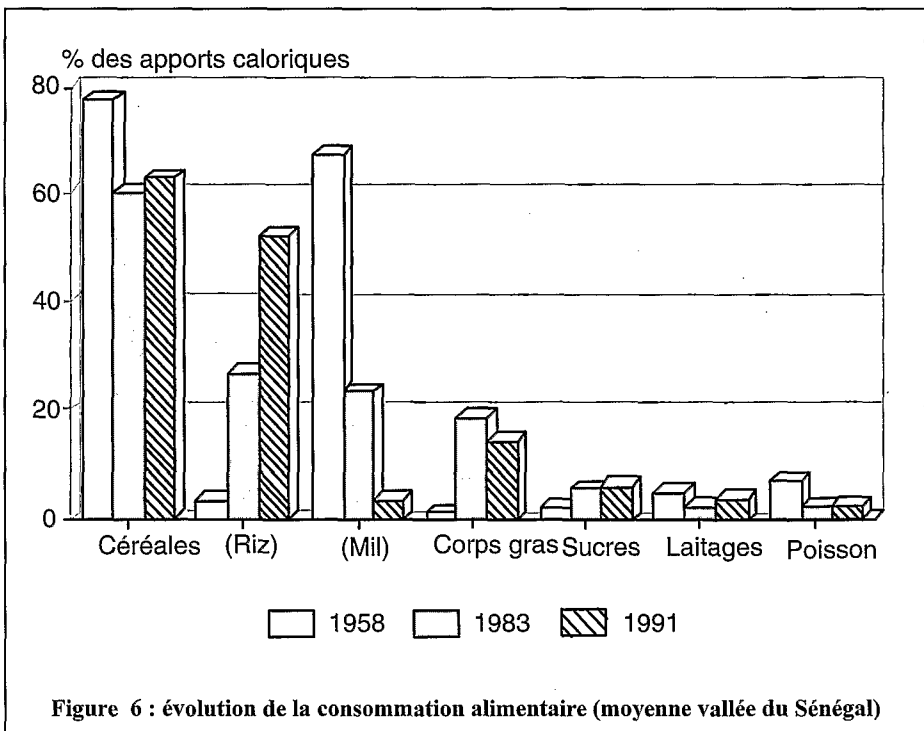
Figure 5 : usage des sols en fonction de la pluviométrie et des crues (moyenne vallée, avant aménagement)

Pour mieux comprendre la consommation et son évolution, il convient d'évoquer l'organisation traditionnelle des activités de subsistance dans la vallée. Celles-ci se caractérisaient par la rotation des tâches et des occupants, tout au long de l'année, dans la cuvette de décrue et par l'exploitation de toutes les niches existantes (*berge, jeeri, waalo*) (figure 4).

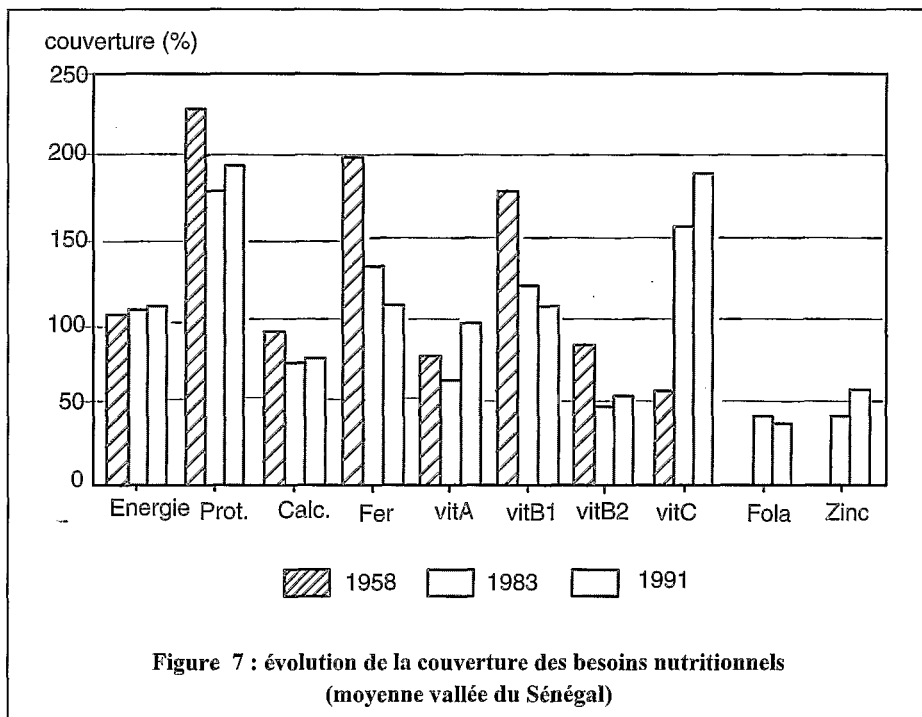
L'organisation des activités était sous-tendue par un réseau complexe de relation symbiotique permettant à chaque groupe de se procurer les produits manquants par échange. Schmitz (1986) a analysé le fonctionnement du *leydi* qui structurait ce type de relation, et parle avec justesse d'*écologie politique du territoire*. La figure 5 en schématise les conséquences nutritionnelles.

Des changements peuvent être notés par rapport aux enquêtes menées précédemment dans la vallée : 1957-58 (Boutillier *et al*, 1962) et 1983 (Bénéfice *et al*, 1985). Dans les trois cas, les résultats comparés sont ceux recueillis en début de saison sèche (janvier à mars). Ces enquêtes ont toutes été faites en utilisant les mêmes techniques de pesée.

Par rapport à 1958, on observe en 1983 une diminution de consommation des céréales (principalement mil), alors que la consommation de riz monte en flèche. Sucres et graisses sont en augmentation entre 1958 et 1983, mais le mouvement ne semble pas s'être poursuivi en 1991. La consommation de poisson et de produits laitiers a diminué, celle de légumes augmenté.



Les apports nutritionnels ont également varié en quantité. Ceux en énergie ont légèrement augmenté. Les apports en vitamine A et vitamine C ont augmenté. Les apports en calcium, vitamine B₂ et fer sont restés constants, ou ont même diminué.



Surveillance de la situation nutritionnelle

Prévalences de malnutrition

Age	Retard de taille	Maigreur (mois)
0-11	7,7	3,1
12-23	22,5	16,2
24-35	21,2	8,0
36-47	17,4	7,8
48-59	27,6	8,9
0-59	18,7	8,7

Tableau 1 : prévalence des malnutritions selon l'âge

La prévalence de maigreur pour les années 1990 et 1991 regroupées est de 8,7% (Tableau 1). Une telle prévalence est supérieure à la moyenne nationale (estimée à 5% environ ; UNICEF 1991), mais équivalente aux chiffres retrouvés lors d'autres enquêtes dans la moyenne vallée du fleuve (Ly & Ndiaye, 1992).

Elle est faible avant un an (3,1%), importante pour le groupe d'âge 1-2 ans (16,2%), puis stable, autour de 8% de 2 à 5 ans.

La prévalence du retard de croissance pour 1990-1991 est de 18,7%, ce qui ne diffère pas de la moyenne nationale.

Le retard de croissance est assez faible la première année, puis stable entre 1 et 5 ans.

Evolution des malnutritions

L'évolution des malnutritions entre 1990 et 1992 est favorable en ce qui concerne la maigreur (Tableau 2). Elle a baissé, en effet, de 10,7% en 1990 et 8,2% en 1991, à 5,4% en 1992 ($p < 0,05$; χ^2 à 2 ddl). La prévalence du retard de croissance n'a pas baissé significativement au cours de cette même période.

Année	N	Retard de taille (en %)	Maigreur (en %)
1990	242	21,9	10,7
1991	306	20,9	8,2
1992	297	15,5	5,4

Tableau 2 : évolution des prévalences des malnutritions entre 1990 et 1992

DISCUSSION

Les communautés étudiées couvrent la plupart de leurs besoins nutritionnels ; toutefois la distribution entre familles est inégale, si bien que 1/4 et 1/3 d'entre elles, selon la saison, ne couvrent pas leurs besoins caloriques. Les chiffres de prévalence de maigreur sont plus élevés que ceux relevés en d'autres parties du Sénégal, mais on observe une évolution favorable depuis 1991.

La réalisation d'enquêtes de consommation alimentaire en Afrique pose un certain nombre de problèmes du fait du groupement des rationnaires autour du plat commun. Pour ne pas interférer avec les habitudes et modifier les comportements alimentaires, on pratique des enquêtes "familiales" et non pas "individuelles". Ces enquêtes ont un intérêt certain dans les études de communauté mais elles ne permettent pas d'analyser l'alimentation au niveau indivi-

duel, les variations intra-familiales étant très élevées. Les limites de ces enquêtes ont été soulignées (Ferro-Luzzi, 1982 ; Périssé, 1982) mais elles constituent en Afrique la méthode d'information la plus précise, sur l'alimentation des ménages. Les familles sont issues d'un échantillon tiré au sort et le coefficient de variation (cv) des apports alimentaires entre familles est de 0.19, soit un niveau comparable à celui d'autres enquêtes faites au Sénégal (Chevassus et Ndiaye, 1980) ; ce cv reste stable au cours de l'étude. Pour ces raisons, nous pensons que les résultats rapportés donnent une représentation acceptable du modèle de consommation de la zone.

L'introduction de la culture irriguée à Diomandou a sécurisé la production vivrière dans une région où la pluviométrie et le niveau des crues sont très irréguliers. Les chiffres suivants mettent en évidence ces variations. Les années 1957-1958 furent climatiquement bonnes (279 mm de pluie en 1957 et 375 mm en 1958), par contre la pluviométrie ne fut que de 169 mm en 1982 et 76.3 mm en 1983. Pour la période actuelle s'il est tombé 323.6 mm en 1989, il n'y a eu que 142.8 mm en 1990, 97.1 mm en 1991 et 143 mm en 1992 (Le Borgne, 1988).

Lors de l'enquête de 1990-1991, les récoltes de culture de décrue dans la zone ont été insignifiantes du fait d'une submersion tardive et peu importante. Par la suite, les parcelles irriguées ont permis d'obtenir une récolte de riz satisfaisante. Celle-ci ne permet pas pour autant aux paysans de couvrir le niveau de besoins des familles même dans le cas le plus favorable. Il est d'ailleurs possible que les paysans obtiennent du numéraire par la revente d'une partie de la récolte, en dehors des circuits officiels de la SAED.

Un des objectifs de l'étude, encore actuellement en cours, était d'analyser le rôle des femmes dans la culture irriguée moderne. Dans la tradition *haalpu-laar*, les efforts agricoles pénibles sont du ressort des hommes, mais le processus d'émigration des hommes et l'introduction de l'irrigation ont entraîné une nouvelle division du travail : les femmes deviennent responsables de la production céréalière et les hommes des revenus monétaires (Diemer et Van der Laan, 1987). Les premiers résultats montrent ainsi que la dépense énergétique totale des femmes était de 1.64 à 1.82 multiples de métabolisme de base, ce qui correspond à une activité modérée à forte selon les critères du comité joint OMS/FAO/UNU (1986). Cette dépense énergétique est tout à fait semblable, après ajustement pour un même poids, à celle des femmes burkinabés étudiées par Bleiberg *et al* (1980) et considérées comme très actives : dépense énergétique des sénégalaises = 2346 kcals ; dépense énergétique des femmes burkinabés = 2384 kcals. La dépense d'activité des femmes sénégalaises n'est pas diminuée par le système d'irrigation moderne, peut être même est-elle augmentée. Or la disponibilité en temps des femmes a une élasticité limitée. Le temps passé dans les champs entre en concurrence avec le temps passé dans des activités domestiques et de soin aux enfants (Mc Guire and Popkin, 1988). Ce fait peut avoir des effets nutritionnels négatifs. Plusieurs études en

Afrique ont montré que l'augmentation des revenus issus de l'activité féminine n'était pas générateur d'amélioration de l'état nutritionnel des familles (Rubin, 1990 ; Vaughan and Moore, 1988 ; Brun, Reynaud and Chevassus-Agnès, 1989).

Les enquêtes de 1958 et 1983 n'ont pas été conduites dans les mêmes familles qu'en 1990-91, il n'est donc pas possible d'affirmer que les changements observés représentent strictement l'évolution de la consommation de la zone d'étude, toutefois les similitudes de milieu et de culture dans les 3 cas permettent certaines réflexions. Les changements importants dans les modèles alimentaires (passage d'une alimentation basée sur le sorgho-*niébé* et mils, à une alimentation basée sur le riz où l'huile d'arachide joue un rôle important) ne se sont accompagnés que de modestes gains énergétiques ou protéiques. Les améliorations les plus notables concernent les apports en vitamine A et C ; elles sont très certainement liées à la production des légumes de contre-saison, oignons et tomates, dans la cuvette. Signalons d'ailleurs que l'objectif de ces cultures maraîchères n'est pas l'autoconsommation mais la vente pour les conserveries locales. L'excellente couverture du besoin en ces nutriments est en fait l'heureuse conséquence nutritionnelle d'une mauvaise organisation du ramassage et d'une saturation rapide du marché. Par contre les déficiences en calcium, vit B₂, zinc, folate, classiques en Afrique soudano-sahélienne, persistent et se sont même aggravées. C'est la conséquence d'une moindre diversification alimentaire et d'une consommation trop faible de produits animaux en particulier lactés. En 1958, la rotation des activités de pêche et d'élevage dans la cuvette permettait un apport régulier de protéines d'origine animale tout au long de l'année (Boutillier *et al.*, 1962). La contribution des produits laitiers aux apports caloriques était de 7.5% en 1958, elle est de 2.7% actuellement, encore s'agissait il de la production d'un élevage local en 1958, alors qu'en 1991 il s'agissait d'achats de poudre de lait. De même, les villageois consommaient en moyenne 172 g par jour de poisson pêché dans le fleuve en 1958 contre 80 g de poisson de mer actuellement. Dans les limites de cette étude, on ne peut donc conclure que l'accès de ces villageois aux produits du marché se soit accompagné d'une amélioration qualitative et/ou quantitative de leur alimentation.

Une baisse de moitié de la prévalence de maigreur, comme celle rapportée ici, est rarement observée dans les études d'interventions. A ce stade de l'étude, les données recueillies ne permettent pas d'établir un lien causal avec l'apparition de la culture irriguée. Il pourrait s'agir d'une évolution liée à d'autres facteurs. L'étude de la consommation alimentaire n'a pas montré d'augmentation de la ration entre juillet 1990 et 1991, ce qui pourrait expliquer le recul de la maigreur des jeunes enfants, mais la baisse de prévalence s'est surtout produite après, de 1991 à 1992, période pour laquelle nous ne disposons pas de données sur la consommation. Avant de pouvoir conclure à un impact nutritionnel positif du périmètre, il faudra en continuer le suivi pour s'assurer que cette

baisse n'est pas temporaire et également vérifier qu'il ne s'agit pas là d'un phénomène plus général observable dans des villages non aménagés avec prédominance des cultures de décrue.

D'un point de vue de nutritionniste, les avantages de l'agriculture irriguée moderne dans la cuvette de Diomandou restent donc encore imprécis. Il est indéniable que les paysans peuvent obtenir des récoltes céréalières importantes, ceci d'ailleurs en passant d'un risque écologique à un risque financier (Flavigny et Cousin, 1982), mais les gains nutritionnels ne sont pas uniquement liés à des gains de rendement agricole. D'autres facteurs doivent être pris en considération tels que l'amélioration de l'hygiène du milieu, l'accès aux soins, le niveau d'éducation des mères et, singulièrement ici, les nouvelles divisions des tâches agricoles et les charges supplémentaires de travail comme conséquences du développement agricole.

REMERCIEMENTS

Les travaux de cette étude ont bénéficié d'un financement du ministère français de la recherche scientifique. Nous remercions les familles des villages du périmètre qui ont accepté de nous recevoir, et particulièrement les petits enfants et leurs mères. Les efforts des enquêteurs et traducteurs locaux qui nous ont vaillamment assisté méritent d'être soulignés. La réalisation de cette étude doit beaucoup à la contribution de Omar Sall et Pape Niokhor Diouf, techniciens de l'ORSTOM, ainsi que de Daouda Ndiaye contractuel. Nous remercions enfin nos collègues du programme "Eau et Santé", J.P. Hervé, G. Hébrard, J.M. Duplantier et P. Handschumacher pour l'aide amicale et attentive qu'ils nous ont apportée tout au long de ces années.

□ □ □

BIBLIOGRAPHIE

- Bénéfice E, Simondon F, Chevassus-Agnès S, Ndiaye AM (1985) Etudes de nutrition dans la moyenne vallée du Sénégal. I Evolution de la consommation alimentaire depuis 1958 et structure actuelle de la ration. *Bull Soc Path Ex* 78 : 110-118.
- Bleiberg F, Brun T, Goihman S (1980) Duration of energy expenditure of female farmers in dry and rainy seasons in Upper-Volta. *Br J Nutr* 43 : 71-82.
- Brun, T., J. Reynaud and S. Chevassus-Agnès (1989). Food and nutritional impact of one home garden project in Senegal. *Ecol Food Nutr* 23 : 91-108.
- Boutillier J, Cantrelle P, Causse J et al (1962) *La moyenne vallée du Sénégal*. PUF, Paris, pp 149-191.

- Chevassus-Agnès S, Ndiaye AM (1981) Enquêtes de consommation alimentaire de l'ORANA de 1977 à 1979. Méthodologie et résultats. In : *Etat nutritionnel de la population rurale du Sahel : Rapport d'un groupe de travail, Paris. CRDI, Ottawa, pp 57-66.*
- Diemer, G., and E. Van der Laan (1987). *L'irrigation au Sahel. Khartala, Paris. pp 81-104.*
- FAO/WHO (1989). Besoins en vitamine A, fer, acide folique et vitamine B12. *Collection FAO : Alimentation et Nutrition, n°23. Food and Agriculture Organization, Rome.*
- Ferro-Luzzi A (1982) Meaning and constraints of energy-intake studies in free-living populations. In : *Energy and effort (G Harrisson, ed.). Taylor & Francis, London, pp 115-137.*
- Flavigny, C. and R. Cousin (1982). L'Organisation de Mise en valeur de la Vallée du Sénégal (OMVS) et le développement agricole. *Afrique Agriculture 77 : 18-28.*
- Le Borgne, J. (1988). La pluviométrie au Sénégal et en Gambie. *Université Cheikh Anta Diop, Laboratoire de Climatologie, Dakar. pp 1-94.*
- Ly C., Ndiaye AM. Elaboration d'un plan directeur de santé pour le Bassin du Fleuve Sénégal. *Volet nutrition. ORANA, Dakar, 1992.*
- McGuire, J. and B. Popkin (1988). The zero-sum game : a framework for examining women and nutrition. *Food and Nutr. Bull. 10 : 27-41.*
- OMS/FAO/UNU (1986) Besoins énergétiques et besoins en protéines. *Série de Rapports Techniques 724, Org Mond Santé, Genève.*
- Périssé J (1982) Les dimensions de la sous-alimentation : aspects méthodologiques. *Tricontinental, nouvelle série, Maspero, Paris, pp 77-94.*
- Rubin, D. (1990). Women's work and children's nutrition in south-western Kenya. *Food and Nutr. Bull. 12 : 268-272.*
- Schmitz, J. (1986). Agriculture de dé-crise, unités territoriales et irrigation dans la vallée du Sénégal. *Les Cahiers de la Recherche Développement 12 : 65-77.*
- Vaughan, M. and H. Moore (1988). Research note : Health, Nutrition and agricultural development in Northern Tanzania. *Soc. Sci. Med. 27 : 743-745.*
- UNICEF / ORANA / SANAS / ORSTOM. Evaluation des projets régionaux intégrés au Sénégal. *Analyse quantitative. UNICEF, Dakar, 1991.*
- WHO (1983). Measuring change in nutritional status. *World Health Organization. Geneva.*

□ □ □