

Les grands hydro-aménagements au Burkina Faso contribuent-ils à l'amélioration des situations nutritionnelles des enfants ?

G. Parent, N.M. Zagré*, A. Ouédraogo, C. Béal, R. Kambiré, I.P. Compaoré, R. Guiguemdé.

* IRSS/CNRST et IRD Nutrition, B.P. 182 Ouagadougou 01, Burkina Faso

Introduction

Les situations nutritionnelles des enfants sont de plus en plus utilisées en Afrique comme un indicateur du Développement Humain Durable, souvent associé aux taux de mortalité infanto-juvénile, en vue d'évaluer l'efficacité des programmes d'intervention, parmi lesquels figurent en bonne place ceux visant l'amélioration des productions agricoles et plus particulièrement les hydro-aménagements. Ceci est d'autant plus pertinent dans les pays sahéliens et sahélo-soudaniens qui ont à gérer une disponibilité en eau à la fois réduite et irrégulière. Le Burkina Faso en est un exemple caractéristique pour lequel la Sécurité Alimentaire représente l'un des principaux défis à relever pour les prochaines décennies. La satisfaction des besoins alimentaires a toujours été considérée comme l'un des besoins les plus fondamentaux de l'Homme, et c'est à partir de ce constat que la FAO avait défini en 1983 le concept de « Sécurité alimentaire » dont l'objectif est « d'assurer en tout temps et à tous les hommes l'accès matériel et économique aux aliments de base dont ils ont besoin » [1].

S'il est logique de penser que les projets hydro-agricoles permettent d'accroître les productions et donc les disponibilités alimentaires pour les populations concernées, curieusement l'impact sur leurs situations nutritionnelles est controversé tout en étant assez peu étudié. C'est ce qui a incité une équipe pluridisciplinaire de chercheurs au Burkina Faso à analyser deux cas de figure représentatifs des plus grands projets d'hydro-aménagements du pays : celui de Bagré et celui du Sourou. Pour en évaluer l'impact nutritionnel, la population cible a été celle des enfants de moins de 5 ans.

L'objectif de l'étude était de rassembler le maximum de données, aussi bien environnementales que démographiques, sanitaires, comportementales, sociologiques ou économiques. A partir de ces deux cas de figure ici analysés, a été ébauché un « modèle causal », tel que proposé par I. Beghin [2], tentant d'ordonner et de hiérarchiser les principaux déterminants susceptibles d'influencer les résultantes nutritionnelles observées.

1 Contexte de l'étude.

1.1 - Le Burkina Faso

Situé au cœur de l'Afrique de l'Ouest, le Burkina Faso a une superficie de 274 120 km² et sa population dépasse les 10 millions d'habitants dont près de 50% est âgée de moins de 15 ans. Avec le taux actuel de croissance démographique (près de 3%/an), la population est appelée à doubler d'ici une vingtaine d'année. Le PNB par habitant était, en 1995, de 230 \$us [3]. L'agriculture qui occupe près de 85% de la population est très dépendante des contraintes climatiques, ce qui entraîne un état de vulnérabilité alimentaire quasi généralisé et permanent, lui-même à l'origine d'une situation nutritionnelle particulièrement précaire qui évolue même vers une aggravation. En 1994, un rapport de l'UNICEF (UNICEF, 1994) confirmait « la persistance de la malnutrition sous tous ses aspects dans les populations en général, chez la femme et l'enfant en particulier » [4]. Et la comparaison des Enquêtes Démographiques et de Santé (EDS) réalisées l'une en 1993 [5] et l'autre en 1999 [6] montre que, chez les enfants de moins de 5 ans, les taux de faible Poids pour l'Age sont passés de 29 à 34%, confirmés par l'augmentation des taux de mortalité infanto-juvénile : de 187 à 219 p. mille. Et c'est toujours en milieu rural que les situations restent les plus préoccupantes.

Concernant les disponibilités alimentaires, les apports énergétiques sont faibles : en 1988, il avait été calculé que l'apport calorique moyen par personne et par jour n'était que de 2 037 kilocalories [7], celui-ci étant fourni en grande majorité par les céréales (67%) et les légumineuses (16%).

Il est évident que ces situations nutritionnelles et alimentaires sont en étroite relation avec les contextes économique et social du pays. Une récente étude menée par l'INSD (Institut National de la Statistique et de la Démographie) avait fourni un certain nombre d'informations sur les conditions de vie des ménages au Burkina Faso [8]. A partir des besoins alimentaires minimum, eux-mêmes calculés à partir des besoins caloriques journaliers par individu (estimés à 2283 kilocalories par jour pour un adulte), ainsi que de la structure des dépenses des ménages (alimentaires et non

alimentaires : logement, habillement, santé...), avait été calculé un « seuil de pauvreté absolu » pour le pays. En 1995, celui-ci avait été estimé à 41.099 FCFA par adulte et par an (à peine 60 \$us !) et il avait été calculé que 44,5 % des burkinabé vivaient en dessous de ce seuil, ces taux étant encore plus élevés en zones rurales. Globalement, 52,5 % des dépenses étaient alimentaires, passant de 58,0 % chez les plus pauvres à 40,7 % chez les « plus riches ».

Par ailleurs, même si le Burkina Faso connaît un taux de croissance moyen de sa production agricole de 1,67 % / an [9], celui-ci étant plus lié à l'augmentation des superficies cultivées qu'à une amélioration des rendements, il reste inférieur à celui de sa croissance démographique, ce qui signifie donc une régression de la productivité agricole par habitant.

Ces quelques données générales confirment qu'au Burkina Faso, l'insécurité alimentaire des ménages affecte quasi tous les ménages, avec toutefois des variations à la fois annuelles (liées aux pluies, aux prédateurs...) et saisonnières (la période dite de soudure restant difficile dans beaucoup de régions du pays). C'est dans ce contexte que le pays a été amené à encourager de plus en plus sa politique d'hydro-aménagements. A ce jour, plus de deux mille retenues d'eau sont recensées dans le pays, mais seules quelques-unes permettent une réserve d'eau importante et pérenne. C'est le cas des aménagements de Bagré et du Sourou.

1.2 - Bagré

Le barrage de Bagré est situé à 150 km (à vol d'oiseau) au SSE de Ouagadougou, sur le Nakambé (ex-Volta Blanche), en pays Bissa, où la pluviométrie moyenne oscille entre 800 et 900 mm par an. Il se trouve en zone soudano-sahélienne, au carrefour d'axes importants de circulation.

Il s'agit du plus important barrage du Burkina Faso. Sa construction s'est achevée en 1992, année durant laquelle a débuté sa mise en eau. Sa digue est longue de 4,3 km, haute de 30 mètres et sa capacité maximale de retenue d'eau est de 1,7 milliard de m³. Il a deux objectifs principaux : d'une part la production d'électricité (depuis 1994, sont en service deux turbines de 9 mégawatt chacune), et d'autre part l'irrigation destinée essentiellement à la riziculture, avec un potentiel de 7400 hectares irrigables. Il faut mentionner également son potentiel halieutique avec un objectif de production estimé à 1500 tonnes de poissons / an.

L'influence du barrage s'étend sur deux provinces : le Boulgou et le Zoundwéogo. Si globalement la densité de population est relativement élevée (estimée à près de 60 habitants / km²), elle présente des disparités importantes, consécutives essentiellement aux endémies qui y ont sévi très longtemps, en particulier la maladie du sommeil (trypanosomiase) et la cécité de rivières (onchocercose). Cette situation avait d'ailleurs facilité la gestion de la mise en eau du barrage, du fait que ces deux maladies (actuellement à peu près contrôlées) avaient entraîné une désertification importante des abords du fleuve.

C'est pour prévenir les conséquences éventuellement néfastes du barrage et de ses aménagements sur l'état de santé et l'état nutritionnel des populations que la Maîtrise d'Ouvrage de Bagré (MOB) avait sollicité une étude en vue de disposer des informations utiles à la définition des actions à entreprendre. C'est ainsi que des enquêtes (à l'origine des données ici en partie analysées) y ont été réalisées, durant la période de soudure, entre 1994 et 1995, après la mise en eau du barrage, mais avant que les aménagements aient modifié les conditions environnementales.

1.3 - Sourou

La vallée du Sourou (affluent du fleuve Mouhoun) est située au Nord-Est du pays près de la frontière malienne. C'est en 1966 que les premiers travaux importants d'aménagements hydro-agricoles ont débuté. Grâce à l'ouverture en 1984 d'un canal lui permettant d'emmagasiner une partie des eaux du Mouhoun (ex Volta Noire), cette vallée bénéficie à présent d'une importante réserve d'eau, ce qui lui fournit un potentiel aménageable d'environ 30 000 hectares dont 3 500 sont actuellement exploités. Depuis plus de 30 ans, de nombreux projets d'irrigation se sont succédés dont la majorité sont encadrés par l'AMVS (Autorité de Mise en Valeur de la Vallée du Sourou).

Cet environnement est donc apparu comme un terrain privilégié pour des études comparatives de cas, ce qui a incité la même équipe pluridisciplinaire que celle de Bagré à réaliser des enquêtes qui ont été menées sur le terrain en 1999, également durant la période de soudure.

2 - Méthodes

Les deux études ont utilisées la même approche méthodologique, à savoir un échantillon commun pour les différents indicateurs analysés et représentatif des enfants âgés de moins de 5 ans. Les données recueillies visaient d'une part à identifier leur cadre de vie et d'autre part leur état de santé et leur état nutritionnel.

2.1 - Echantillonnage

L'étude de Bagré avait bénéficié d'un recensement exhaustif préalable de la population dans la zone d'influence du barrage [10]. Avoient été délimitées une strate amont concernée par la retenue d'eau, une strate aval correspondant aux zones appelées à être irriguées, et une 3^{ème} strate non influencée par le barrage utilisée comme zone témoin. Ce recensement avait fourni les informations nécessaires pour un tirage aléatoire de concessions afin de disposer d'un effectif de personnes à enquêter similaire pour chaque strate. Concernant la tranche d'âge des 0-4 ans, ce sont 2833 enfants qui ont été ainsi enquêtés.

Au Sourou, où plusieurs cas de figure co-existent (aménagements anciens consacrés à la maraîchiculture, aménagements récents consacré à la riziculture, tous deux fonctionnant avec population déplacée, plus une zone aménagée fonctionnant avec une population autochtone) ont d'abord été sélectionnés des villages représentatifs de ces trois strates. Une 4^{ème} strate témoin, composée de 3 autres villages situés à distance du fleuve, a également été sélectionnée. Ensuite, en utilisant les résultats préliminaires du recensement national de 1996, un pas de tirage avait été défini en fonction de l'effectif recherché, ce qui a permis de déterminer les concessions au sein desquelles tous les enfants de 0-4 ans ont ensuite été enquêtés, soit un effectif total de 1170 enfants.

2.2 - Collecte et analyse des données

Après des chefs de ménage et/ou des mères, a été recueilli un ensemble de données socio-démographiques concernant le lieu d'habitation par rapport à l'eau, l'ethnie, la religion, le statut matrimonial, le niveau d'instruction, les activités, le niveau socio-économique et les comportements alimentaires concernant les jeunes enfants.

Chaque enfant, après détermination de son âge (soit sur la base d'un document, sinon par interview), était soumis à une enquête biomédicale pour dépister les maladies transmissibles (paludisme, maladies diarrhéiques) et quantifier son état nutritionnel. Les mesures de poids et de taille ont été faites avec un maximum de rigueur et un matériel sensible ; le dosage de l'hémoglobine a été réalisé par colorimétrie (technique du Drabkin).

Les analyses statistiques des données ont été faites avec le logiciel SAS après calcul des indicateurs nutritionnels (Poids pour la Taille - P/T, Taille pour l'Age - T/A et Poids pour l'Age - P/A) avec le logiciel Epi Nut de Epi Info. A partir des références du NCHS, les seuils de malnutrition fixés à -2 Zscores ont été utilisés pour calculer les prévalences de maigreur (P/T < -2 Z scores), de retard de croissance (T/A < -2 Zscores) et de d'insuffisance pondérale (P/A < -2 Zscores).

3 - Résultats

3.1 - Caractéristiques démographiques et socio-économiques des ménages (Tableau 1)

Les analyses ont été conduites sur un total de 3 998 enfants âgés de moins de 60 mois (2 828 à Bagré et 1 170 au Sourou).

Si ce sont toujours les ethnies autochtones qui prédominent (à Bagré, les Bissa et au Sourou les Samos et les Dafings), cohabite également partout une proportion de plus en plus importante de Mossis qui généralement sont les premiers à migrer dès qu'un projet de développement agricole est annoncé. La population est à majorité musulmane avec une présence de catholiques plus importante dans le Sourou.

Le niveau d'instruction des parents est surtout très bas à Bagré : à peine plus de 5% des mères et des chefs de ménage y ont été alphabétisés ou ont fait l'école primaire. Au Sourou, cette proportion est d'environ 20% chez les mères et 30% chez les chefs de ménage, différence en partie imputable aux ménages qui ont migré. A noter également une fréquentation non négligeable des écoles coraniques.

Pour répondre aux objectifs de l'étude, ont été analysées les probabilités de contact avec l'eau. Au Sourou, les trois quarts de la population étudiée vivent directement près des points d'eau et

un tiers a une activité (principale ou secondaire) liée à l'eau : maraîchage, riziculture ou pêche. A Bagré, moins de personnes vivent près de l'eau (env. 25%) mais le maraîchage y tient une place très importante. En particulier la culture d'oignons (qui mobilise surtout les femmes) y est pratiquée depuis des décennies, comme culture de décrue, sur les bord du fleuve Nakambé.

A Bagré, le recensement préalable effectué par l'UERD avait permis de construire un indicateur socio-économique à partir des caractéristiques de l'habitat : nature des murs, du sol et du toit. La majorité des ménages (62,8%) se situait à un niveau bas, et moins de 6% avaient été considérés comme ayant un niveau satisfaisant, ceux-ci se recrutant surtout chez les commerçants et les fonctionnaires.

3.2 - Pathologies infectieuses en relation avec l'eau (Tableau 2)

S'agissant des enfants âgés de moins de 5 ans, ne sont considérés ici que le paludisme et les maladies diarrhéiques.

Pour le paludisme, ont été distingués l'impaludation (sujets hébergeant le plasmodium) et le paludisme-maladie (sujet cliniquement malades). Globalement, environ un enfant sur deux est impaludé, avec une proportion qui augmente significativement après la saison des pluies (durant laquelle un suivi spécifique avait pu être effectué à Bagré). Dès l'âge de 12 mois ces taux deviennent élevés (env. 65%) et restent ensuite à peu près constants. Concernant les prévalences d'enfants présentant une pathologie pouvant être rattachée au paludisme (fièvre, vomissements, céphalées etc.), celles-ci sont partout beaucoup plus faibles et toujours inférieures à 5%.

Environ un enfant sur cinq a ou a eu au moins un épisode diarrhéique durant une période incluse dans les deux semaines précédant l'enquête, ce qui représente approximativement une moyenne de 5 épisodes diarrhéiques par enfant et par an. Cette proportion varie beaucoup selon l'âge de l'enfant, les plus touchés étant les 6-18 mois : dans cette tranche d'âge, chaque enfant présente près de 7 épisodes diarrhéiques par an.

3.3 - Situations nutritionnelles des enfants (Tableau 3)

Les prévalences de maigreur, de retard de croissance et d'insuffisance pondérale sont respectivement de $12,3 \pm 1,2$, $38,0 \pm 1,8$ et $36,6 \pm 1,6$ à Bagré et de $13,3 \pm 1,6$, $26,4 \pm 2,0$ et $33,3 \pm 2,0$ au Sourou. Les variations selon l'âge montrent que c'est entre 12 et 24 mois que les risques de maigreur et d'insuffisance pondérale sont les plus importants, ce qui explique le retard de croissance observé ultérieurement. Il faut noter que parmi ces « malnutris », il existe environ 2% de dénutris graves dont le P/T est inférieur à -3 Zscores.

Concernant les anémies, partout les taux sont excessivement élevés : près de 9 enfants sur 10 ont un taux d'hémoglobine inférieur à 110 mg/l et près de la moitié ont moins de 90 mg/l. Ces chiffres sont partout comparables quel que soit les tranches d'âge avec une légère diminution à partir de 4 ans.

3.4 – Alimentation des jeunes enfants (Figure 1).

Les principales caractéristiques concernant les pratiques alimentaires pour les jeunes enfants sont les suivantes :

- quasi tous les enfants bénéficient de l'allaitement maternel, mais celui-ci est très rarement exclusif. A 24 mois, plus de 90% des enfants sont encore allaités et la majorité des enfants sont sevrés aux environs de 30 mois.
- moins d'un tiers des enfants reçoit de la bouillie. De plus, il s'agit presque toujours d'une bouillie de céréales non enrichie, et qui, dans la majorité des cas, est donnée tardivement. Il en est de même pour le plat familial.
- Ces retards font que les « taux d'alimentation complémentaire en temps opportun » (qui est la proportion d'enfants de 6 à 9 mois recevant, en plus du lait maternel, d'autres aliments) sont insuffisants, surtout à Bagré (48%), moins au Sourou (87%).

3.5 - Situations nutritionnelles et cadre de vie de l'enfant: quels liens ? (tableau 4)

Parmi les tests d'association qui ont été calculés, quelques-uns permettent de cibler un certain nombre de facteurs susceptibles d'influencer l'état de santé et l'état nutritionnel des enfants.

→ **variables socio-démographiques et économiques :**

- pas de différences significatives selon les ethnies, sauf dans le cas particulier des groupes ayant récemment migré, au sein desquels les taux de maigreur sont plus élevés (cas des Mossis de Bagré) ;
- pas de différences selon la religion, ni le statut matrimonial (monogame ou polygame) ;
- influence significative du niveau d'instruction des parents, plus celui du père que de la mère ;
- pas d'influence du niveau économique (du fait probablement d'une relative homogénéité dans la pauvreté).

→ **variables liées aux conditions environnementales et sanitaires :**

- proximité de l'eau : pas de différence significative au Sourou. A Bagré, les taux de maigreur sont plus élevés chez les enfants vivant près de l'eau, alors que les retards de taille y sont inférieurs ;
- paludisme et maladies diarrhéiques sont significativement plus fréquents chez tous les enfants vivant à proximité de l'eau
- activités liées à l'eau : c'est principalement dans les ménages se consacrant au maraîchage que l'état nutritionnel des enfants est affecté.

→ **variables liées aux conditions de santé des enfants :**

- le paludisme et les maladies diarrhéiques influencent négativement tous deux, et de façon très significative, les différentes formes de malnutrition : maigreur, retard de croissance et anémies.

4 - Discussion

L'une des caractéristiques des ménages étudiés est leur homogénéité, et leur relative similitude avec les autres zones rurales situées en milieu soudano-sahélien au Burkina Faso. La population y est jeune (les moins de 15 ans représentent près de 50% de la population), essentiellement musulmane, avec une pratique encore fréquente de la polygamie et une émigration importante vers les pays voisins (surtout chez les hommes entre 20 et 40 ans) avec simultanément une immigration consécutive à l'attraction provoquée par les hydro-aménagements. La très faible scolarisation est générale et affecte la très grande majorité des femmes.

Si la quasi totalité des ménages se consacre à l'agriculture pluviale durant la saison humide (petit mil, sorgho, maïs, arachide), pendant la saison sèche, les disponibilités accrues en eau permettent logiquement la pratique du maraîchage et/ou des cultures irriguées, à l'origine de productions destinées essentiellement à la vente. Le niveau socio-économique est bas, la grande majorité de la population vivant en deçà du seuil de pauvreté.

La typologie alimentaire des ménages est représentative du contexte rural : les repas sont peu nombreux et très peu diversifiés ; ils sont quantitativement insuffisants, principalement en période de soudure. Sur le plan qualitatif, nos enquêtes ont permis de confirmer des fréquences élevées de carences en micro-nutriments essentiels tels que vitamine A, iode et fer.

Les conditions sanitaires et nutritionnelles des jeunes enfants sont globalement précaires. Si les taux de dénutrition grave ($P/T < -3Z$ scores) sont relativement faibles (environ 2% des enfants), près de la moitié d'entre eux présente une forme de malnutrition (aiguë et/ou chronique), et pour les anémies ce taux atteint 90%. Le processus de sevrage est inadapté pour une croissance harmonieuse, l'alimentation de complément étant trop tardive et déficitaire sur le plan énergétique.

Devant ces conditions de vie globalement précaires surtout pour les jeunes enfants, peut-on concevoir que les hydro-aménagements soient susceptibles de les améliorer ? La construction d'un « modèle causal » à partir des données recueillies et des associations analysées a permis de cibler quelques points importants, qui, s'ils ne sont pas pris en compte, ne permettront certainement pas de répondre positivement à la question posée. Peuvent ainsi être cités :

- les déplacements de population : ceux-ci entraînent une ré-organisation sociale et souvent comportementale ;
- le nouveau cadre de vie : celui-ci s'accompagne de nouveaux risques sanitaires, de nouvelles activités, de nouvelles productions, de nouvelles pratiques alimentaires etc.

- le niveau d'instruction : qu'il s'agisse des connaissances sur les risques sanitaires ou sur les besoins alimentaires des enfants, la bonne perception de tous ces messages sont en relation avec le niveau de scolarité des parents ;
- la présence de l'eau : si celle-ci indispensable pour les productions, en même temps elle peut être vectrice de maladies transmissibles qui elles-mêmes influencent négativement les situations nutritionnelles.

Toutefois, quelques associations parfois surprenantes ont interpellé les auteurs de ces études. A Bagré en particulier, une discordance était apparue entre la plus grande fréquence des maigreurs chez les enfants vivant près de l'eau et dont les parents avaient une activité liée à l'eau d'une part, et la diminution des retards de croissance d'autre part. Pour tenter de fournir une explication, une étude spécifique a été conçue et réalisée dans cette zone auprès d'un groupe de femmes se consacrant toutes intensément à la culture d'oignons, en comparaison avec un autre village témoin sans eau et donc sans maraîchage [11]. Cette étude a été menée en décembre 97, période de relative « abondance » alimentaire, mais également d'intense activité de jardinage pour le premier groupe mais sans activité culturelle pour le second. Il a été observé que le jardinage accroît de façon substantielle la charge de travail déjà très lourde des mères et diminue donc d'autant le temps disponible pour les soins aux enfants tout comme celui consacré au repos. Concernant l'état nutritionnel des enfants (âgés de 0 à 2 ans), les mêmes tendances ont été retrouvées que précédemment : plus d'insuffisances pondérales et moins de retards de croissance. L'explication proposée est la suivante : l'alimentation des premiers enfants pendant la période de jardinage est très probablement quantitativement inférieure à celle du village témoin, les mères ne disposant pas du même temps pour les nourrir convenablement, d'où une perte passagère de poids. Par contre, sur l'ensemble de l'année, les ressources économiques générées par la vente des produits maraîchers limitent très probablement les carences de la période de soudure, ce qui n'est pas le cas du village témoin : d'où une meilleure croissance chez les enfants.

Une autre observation inattendue a été l'absence de différences significatives concernant l'état nutritionnel des enfants, dans la zone du Sourou, quel que soit le type d'activités des parents. Dans ce cas, l'hypothèse retenue est que dans cette zone où les hydro-aménagements sont plus anciens, les familles ont probablement réussi à recréer un certain équilibre avec leur environnement.

Ces seuls exemples démontrent à la fois la complexité des problèmes rencontrés et la nécessité de mener des études longitudinales sur de nombreuses années. C'est l'objectif visé par les auteurs de ces premiers résultats. L'importance et la diversité des données dorénavant disponibles aideront, grâce aux analyses comparatives, de mieux connaître les résultantes finales des projets d'hydro-aménagements, tout en aidant à évaluer l'efficacité des programmes d'accompagnement. Ces études sont nécessaires pour aller au delà de la polémique sur les impacts de ces hydro-aménagements [12].

Conclusion

Globalement, qui dit hydro-aménagements dit nouvel environnement, donc situation en changement et donc situation à risques. Les familles, principalement celles qui doivent se déplacer, ont à se mettre en adéquation avec un nouveau cadre de vie. Les trop rares études qui ont été menées sur ce thème dans des environnements divers [13, 14, 15] sont là pour démontrer que ce n'est pas toujours le cas : il existe rarement une amélioration de l'état nutritionnel, quand celui-ci ne s'est pas dégradé !

Au Burkina Faso, s'il est bien admis que la sécurité alimentaire du pays passe par un développement des cultures irriguées, il est tout aussi évident que, même si les populations concernées en tirent un certain nombre d'avantages (nouvelles infrastructures, nouvelles disponibilités alimentaires, augmentation des revenus...), elles ont aussi à faire face à des contraintes (nouvelle organisation sociale, nouvelle répartition du travail impliquant encore plus les femmes, nouveaux besoins économiques, nouveaux risques sanitaires, nouvel environnement...).

Si tous ces changements ne sont pas pris suffisamment en compte, beaucoup de ménages et beaucoup de jeunes enfants risquent encore de passer par une étape de « crise » avant que eux-mêmes et donc le pays puissent tirer tous les bénéfices attendus des lourds investissements entrepris.

Après de tous les acteurs, des décideurs aux aménageurs, en passant par les bailleurs de fonds, sans oublier la communauté elle-même, des actions de sensibilisation doivent être entreprises

et renforcées. Les interventions, quelles qu'elles soient, seront toujours plus efficaces et moins onéreuses si elle sont entreprises préventivement. L'un des principaux facteurs limitant restant pour longtemps encore les disponibilités financières, il faut faire les bons choix, et pour ce faire, le « modèle causal » fournit un outil qui peut et doit aider à cibler les actions les plus pertinentes.

Bibliographie

- 1 - FAO - *Rapport du Directeur Général sur la Sécurité Alimentaire mondiale*, CFS 83/4, FAO, 1983, Rome
- 2 - BEGHIN I., CAP M., DUJARDIN B. - *Guide pour le Diagnostic Nutritionnel*, OMS Genève, 1988, 84 p.
- 3 - PNUD *Rapport mondial sur le Développement Humain*, Paris Editions ECONOMICA, 1998, 254 p.
- 4 - UNICEF - *Analyse de la situation des femmes et des enfants au Burkina Faso*, Rapport UNICEF, Ouagadougou, 1994, 36 p.
- 5 - EDS - *Enquête Démographique et de Santé - EDS Burkina Faso 1993*, INSD/DHS, 1994, 296 p.
- 6 - EDS - *Enquête Démographique et de Santé - EDS Burkina Faso 199-99*, INSD/DHS, 2000, 327 p.
- 7 - FAO - ESN - *Aperçu nutritionnel au Burkina Faso*, Rapport Ministère de la Santé et de l'Action Sociale-BKF, 1990, 90 p.
- 8 - INSD - *Le profil de pauvreté au Burkina Faso - Etude statistique nationale*, INSD - Ouagadougou, 1996, 169 p.
- 9 - PNAN - *Plan National d'Action pour la Nutrition pour le Burkina Faso*. Commission Nationale du PNNA, Ministère de la Santé-BKF, 1995, 123 p.
- 10 - BAYA B. - *Etude de l'impact du barrage de Bagré et de ses aménagements sur l'état de santé des populations. Résultats du recensement socio-démographique*, Rapport UERD, Ouagadougou, 1996, 87 p.
- 11 - IRA Tièba V. - *Activités des femmes et leurs impacts sur l'alimentation et l'état nutritionnel des enfants autour du lac de Bagré*, Mémoire de Maîtrise de géographie (à soumettre), FLASHS, Univ. Ouagadougou, 103 p.
- 12 - PARENT G., OUEDRAOGO A., ZAGRE N.M. et al. Grands barrages, santé et nutrition en Afrique : au delà de la polémique... *Cahiers Santé*, 1997, 7, 417-22
- 13 - BENEFICE E., SIMONDON K. Agricultural Development and Nutrition among rural populations : a case study of the middle valley in Senegal. *Ecol. Food/Nutrit.* 1993 ; 31 : 45-66
- 14 - KOPPERT G., SAJO Nana E., RIKONG H. et al. L'eau et la Santé dans les contextes du développement au Cameroun : volet Nutrition. *Document d'ent. Méd. et parasitol.* Paris : ORSTOM, 1992 / O5 ; 78p.
- 15 - NIEMEIJER R., GUENS M., KILIEST T. and al. Nutrition in agricultural development : the case of irrigated rice cultivation in West Kenya. *Ecol. Food Nutrit.* 1988 ; 22 : 65-81

Figure 1 : Alimentation des jeunes enfants

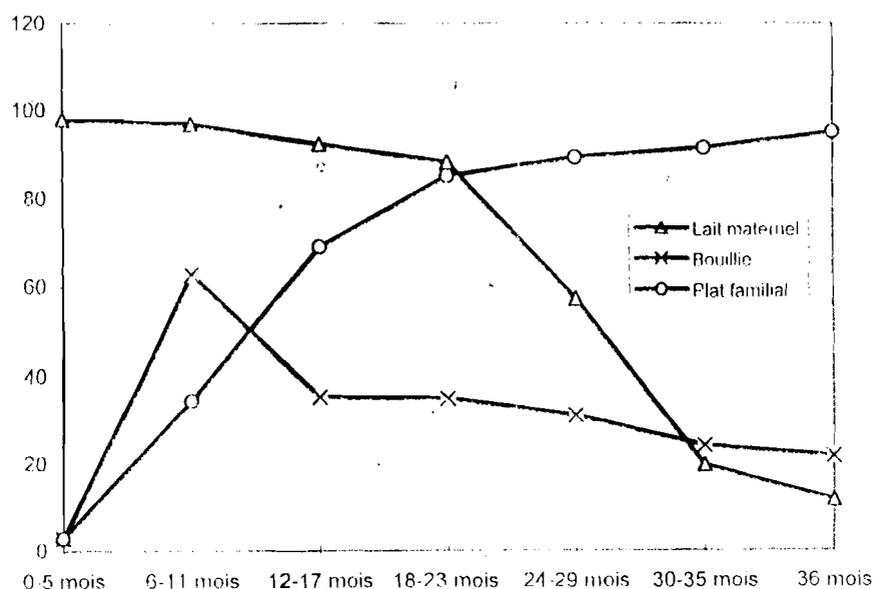


Tableau 1 : Caractéristiques démographiques et socio-économiques (enfants 0 - 4 ans)

Sexe	M F Total	Bagré (%)	Sourou (%)
		(n=2828)	(n=1170)
Ethnie	Bissa	89,1	2,5
	Mossi	6,4	25,0
	Peulh	4,1	1,1
	Dafing		14,8
	Samo		51,3
Religion	catholique	11,8	18,4
	musulman	82,8	73,3
Niveau d'instruction des mères	aucun	94,6	81,0
	primaire (+alphab.)	3,0	16,0
Proximité de l'eau	oui	27,4	75,2
	intermédiaire	39,2	24,6
	non	33,4	
Activités liées à l'eau	oui	30,6	32,2
	non	69,4	67,8

Tableau 2 : Pathologies infectieuses liées à l'eau

	Bagré (%)		Sourou (%)
	avant les pluies	après les pluies	
Paludisme (plasmodium +)	48,6	57,5	57,2
Maladies diarrhéiques (sur 2 semaines)	20,5 (= 5,3 épis./enf/an)		19,9 (= 5,3 épis./enf/an)

Tableau 3 : Situations nutritionnelles des enfants

	Bagré		Sourou	
	Moyenne Z scores	% < -2 Z scores	Moyenne Z scores	% < -2 Z scores
Pois/Taille (Maigreur)	- 0,9	12,3	- 0,9	13,3
Taille/Âge (Retard de Croissance)	- 1,5	38,0	- 1,3	26,4
Anémies (Hb en mg / l)	Moyenne Tx Hb	% Hb < 110 mg / l	Moyenne Tx Hb	% Hb < 110 mg / l
	86,2	88,8	89,6	88,4

Tableau 4 : Tests d'association

	P/T < -2 Zscores (test X ²)			T/A < -2 Zscores (test X ²)			Tx Hémo (test Student)		
	Bagré	Sourou	Total	Bagré	Sourou	Total	Bagré	Sourou	Total
Ethnie	NS sauf Mossi	NS	NS	NS sauf Mossi	NS	NS	NS	NS	NS
Religion	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Polygamie	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Niveau d'instruction chef de ménage	**	x	x	*	x	x	x	x	x
Niveau d'instruction mères	*	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS*	NS
Niveau socio-économique	NS	x	x	NS	x	x	x	x	x
Proximité de l'eau	NS*	NS	NS*	***	NS	***	**	*	***
Activités liées à l'eau	*	**	NS	NS*	NS	NS*	NS	NS*	NS
Paludisme	NS	**	***	*	***	***	***	***	***
Maladies diarrhéiques	***	***	***	***	NS	**	NS	*	NS

* p<0,05 ; **p<0,01 ; ***p<0,001 ; NS non significatif ; NS* à la limite (x = données manquantes)