

Irrigation, santé et sécurité alimentaire en Afrique : quels liens ?

Cahiers Agricultures. Volume 11, Numéro 1, 9-15, Janvier - Février 2002, Cultures irriguées, santé, nutrition, productions

 [Résumé](#)  [Summary](#)

Auteur(s) : Gérard Parent, Jean-Noël Poda, Noël-Marie Zagré, Renaud de Plaen, Georges Courade, IRSS/CNRST, 03 BP, 7047 Ouagadougou, Burkina Faso..

Résumé : Les débats déjà anciens sur les relations réciproques entre la santé et les hydro-aménagements ont suscité beaucoup d'écrits et continuent à alimenter les colloques et la presse scientifique. Cet intérêt témoigne à la fois du dynamisme dans ce secteur de la recherche, mais aussi de son importance en termes de conséquences sur le bien-être et le développement. Cet article présente les grandes lignes thématiques du colloque international qui s'est tenu à Ouagadougou en novembre 2000, consacré aux questions des interactions entre eau, santé et nutrition. Il poursuit ainsi l'ambition de ses organisateurs de présenter, à l'intention de tous les intervenants, les grandes orientations et les enseignements issus de ce colloque. Les auteurs, après avoir rappelé la problématique générale du colloque, à savoir la polémique qui existe quant aux conséquences néfastes, supposées ou réelles, des hydro-aménagements en Afrique, en particulier sur l'état sanitaire et nutritionnel des enfants, ont tous admis que dans l'ensemble des régions ayant à gérer à la fois l'insécurité alimentaire et un déficit pluviométrique, la mise en valeur des eaux et l'irrigation à grande et à petite échelle demeurent l'une des solutions incontournables pour le développement. Il ne s'agissait donc pas de remettre nécessairement en cause la légitimité des projets hydro-agricoles, ni d'opposer programme de développement agricole et bien-être sanitaire et nutritionnel, et encore moins d'opposer les spécialistes de l'agriculture à ceux de la santé, mais de convaincre les différents partenaires impliqués dans ce type de développement qu'il est essentiel d'assurer une gestion intégrée des ressources en eau. C'est ce que les auteurs ont cherché à faire en présentant un certain nombre de communications représentatives du colloque et ayant pour but d'établir un « diagnostic » de situations caractéristiques du contexte africain. Celles-ci abordent dans différents environnements, aussi bien physiques que socio-culturels ou économiques, les thèmes suivants : - évolution de certaines maladies transmissibles liées à l'eau : paludisme, bilharzioses, maladies diarrhéiques ; - évolution de la sécurité alimentaire des ménages et de l'état nutritionnel des enfants ; - évolution des productions agricoles en fonction, d'une part, des types de gestion de l'irrigation et, d'autre part, de l'état de santé des travailleurs ; - cas spécifique du maraîchage urbain ; - efficacité de certaines méthodes visant les unes à limiter la prolifération des vecteurs, les autres à traiter les eaux usées. Les auteurs ont utilisé les différents résultats exposés pour en tirer les principaux enseignements et proposer des recommandations, à caractère général et spécifique, à l'endroit de l'ensemble des intervenants que sont les communautés, les aménageurs, les décideurs, les acteurs de la scène politique et les chercheurs.

Mots-clés : Nutrition, hygiène et alimentation humaine ; Eau, irrigation.

ARTICLE

Le récent colloque international qui s'est tenu à Ouagadougou (Burkina Faso), en novembre 2000, sur le thème des « Impacts sanitaires et nutritionnels des hydro-aménagements en Afrique » avait un double objectif :

- d'une part, rassembler des résultats sur les cultures irriguées et leurs répercussions sur la santé et la sécurité alimentaire des populations ;
- d'autre part, fournir des éléments de réponse à l'intention des différents intervenants dans les hydro-aménagements.

Durant ce colloque qui avait permis de rassembler près de 200 participants issus en majorité du continent africain, plus de 80 communications avaient été présentées, dont l'ensemble des résumés a été publié dans un précédent numéro de *Cahiers Agricultures* [1]. Afin de bien traduire à la fois la complexité des problèmes observés et la nécessité d'une approche intégrée tant au niveau de la recherche que de l'intervention, ont été sélectionnés douze articles apparaissant comme les plus représentatifs des thèmes abordés durant le colloque* : ceux-ci vont de la santé à l'agriculture, en passant par les questions relevant de la société, le point de départ commun étant l'eau et les hydro-aménagements. Cet article introductif tente, en outre, de présenter les principaux messages issus du colloque qui visent essentiellement à accorder une vision plus exhaustive de l'irrigation en Afrique, condition indispensable pour sa réussite.

Dans les pays en développement, les décideurs sont confrontés à la double exigence de promouvoir la sécurité alimentaire de leurs populations (*voir définition, p. 11*) tout en préservant leur santé, en sollicitant d'abord les productions alimentaires nationales. C'est ainsi que la politique agricole de ces pays privilégie de plus en plus la croissance des cultures irriguées pour assurer leur développement, grâce à une meilleure autonomie alimentaire.

Très rares sont les pays africains qui peuvent couvrir les besoins alimentaires de leurs populations en ne mobilisant que leurs propres ressources domestiques. Même si l'on observe un accroissement des productions vivrières, estimées à environ 2 % par an selon la FAO, la population augmente simultanément au rythme annuel de près de 3 %, ce qui entraîne donc une diminution de la production alimentaire par habitant [2]. Dans l'ensemble des régions ayant à gérer un déficit pluviométrique, la mise en valeur des eaux et l'irrigation à grande et à petite échelle, combinées avec la mise au point de variétés de plantes à haut rendement par sélection naturelle ou génétique, demeurent l'une des principales solutions retenues par l'ensemble des acteurs nationaux comme internationaux, du développement, principalement en Afrique subsaharienne où, par rapport à l'Asie ou au Moyen-Orient, l'utilisation de l'eau reste très faible [3].

Par manque de concertation, cette politique a été malheureusement à l'origine de multiples confrontations entre développeurs/agronomes, d'une part, et professionnels de la santé, d'autre part, et il aura suffi de quelques exemples désastreux en termes de conséquences sanitaires pour que les seconds accusent les premiers d'être « de dangereux apprentis sorciers » [4]. Ce débat déjà ancien a au moins eu l'intérêt d'interpeller les chercheurs et de susciter des programmes de recherche inter-disciplinaires.

L'objectif des professionnels de la santé n'est certes pas de s'opposer aux spécialistes de l'agriculture irriguée. Pour eux, les impacts négatifs des aménagements hydrauliques, quand ils existent, ne remettent pas nécessairement en question la légitimité des projets hydro-agricoles. Toutefois, leur souci est, aujourd'hui, de convaincre les différents partenaires impliqués dans ce type de développement qu'il est essentiel d'assurer une gestion intégrée des ressources en eau. C'est ce que les organisateurs du colloque ont cherché à faire en tentant d'établir d'abord un « diagnostic » de situations caractéristiques du contexte africain, pour en tirer ensuite des enseignements et proposer des recommandations utiles et utilisables à l'intention des différents acteurs des hydro-aménagements.

Diagnostic de situations

La plupart des programmes d'hydro-aménagements partent de l'hypothèse qu'en augmentant les quantités d'eau disponibles dans des régions à déficit hydrique, ils permettront d'accroître les productions agricoles et, par voie de conséquence, la couverture des besoins alimentaires, contribuant ainsi, d'une part, à l'amélioration de l'état nutritionnel des individus et, d'autre part, à l'amélioration des revenus des paysans - en particulier celui des femmes - *via* la commercialisation des surplus. Les bénéfices économiques attendus de ces projets offriront donc aux populations la possibilité de réinvestir une partie plus importante de leurs ressources dans les soins de santé et la prévention des maladies. Dans le contexte africain, toutefois, les acteurs du domaine de la santé tiennent à souligner que l'eau peut être également avant tout synonyme de maladies et, qu'en conséquence, toute situation en changement implique de savoir gérer de nouveaux risques. Si ceux-ci sont ignorés ou mal pris en compte, les résultats ne répondront pas à l'attente des différents intervenants et la polémique sur les hydro-aménagements se poursuivra [5].

Dans son allocution d'ouverture, le Dr A. Prost, au nom de l'OMS, a insisté sur le fait que la priorité actuelle pour la santé n'est pas tant la *qualité* que la *quantité* de l'eau disponible [4]. Il a été observé, par exemple, que la fréquence des maladies diarrhéiques diminuait et que les indicateurs de santé chez les jeunes enfants s'amélioraient lorsque les quantités d'eau disponibles devenaient plus importantes [6]. Cela ne signifie pas pour autant qu'il faille minimiser les risques sanitaires associés à l'eau, mais il est nécessaire de les resituer dans le contexte plus large des avantages et des coûts financiers, sociaux et sanitaires associés aux hydro-aménagements et à la situation de l'irrigation en Afrique subsaharienne.

Hydro-aménagements et maladies transmissibles

Le paludisme

Le premier risque qui vient à l'esprit lorsque l'on parle d'hydro-aménagements reste celui des maladies transmissibles liées à l'eau. Et en termes de santé publique, c'est le paludisme qui est en tête du palmarès.

Plusieurs études ont démontré que, dans le contexte africain, le développement des points d'eau et de la végétation favorise la prolifération de moustiques, parmi lesquels se rencontrent les anophèles vecteurs du plasmodium. Cependant, l'importance de ce processus dépend également des caractéristiques des écosystèmes, en fonction de la présence saisonnière ou annuelle d'eau et de gîtes de reproduction de moustiques.

Le cas de la zone rizicole de la vallée du Kou au Burkina Faso, étudié par T. Baldet *et al.**, est caractéristique de cette prolifération de moustiques. Alors que dans la savane voisine non aménagée le nombre de piqûres d'*An. Gambiae* (principal vecteur du parasite), par homme et par an, se situe entre 1 000 et 2 000, au centre

des rizières, celui-ci passe à plus de 30 000, avec des pics saisonniers pouvant dépasser 200 piqûres/homme/nuit !

La première question qui s'impose à la lecture de ces résultats est de savoir si l'augmentation spectaculaire du nombre de piqûres s'accompagne d'une augmentation des accès palustres. Pour M.C. Henry *et al.* qui ont étudié une zone rizicole comparable située dans le Nord de la Côte d'Ivoire, la réponse est négative. Dans trois agrosystèmes différents, au sein d'une même zone géographique, les prévalences des accès palustres sont comparables dans les villages ne pratiquant pas de riziculture irriguée et dans ceux cultivant deux récoltes de riz par an, et ce, malgré des différences importantes de densité de moustiques. Elles sont, en revanche, légèrement plus faibles dans les villages pratiquant une seule culture de riz annuelle. Cela incite à identifier d'autres facteurs que celui des densités anophéliennes pour expliquer les variations spatiales des taux de prévalence de paludisme.

De nombreux auteurs ont insisté sur l'importance des faciès épidémiologiques préexistants [7]. On a constaté que le niveau d'immunité, et donc de protection, des individus vis-à-vis du parasite varie selon le caractère pérenne ou saisonnier de la transmission. Il a aussi été démontré qu'une augmentation des densités d'anophèles favorise le développement de souches à brève durée de vie qui sont moins porteuses du parasite.

Mais la vulnérabilité des agriculteurs au paludisme peut également être influencée par des critères d'ordre socioculturel et économique. Ainsi, l'étude réalisée par R. de Plaen *et al.* dans le Nord de la Côte d'Ivoire (*voir p. 17-22, dans ce même numéro*) insiste sur le fait que la mise en place d'hydro-aménagements et l'intensification de la riziculture irriguée influencent l'adoption de nouveaux comportements en matière de santé, de la part des populations, à travers la transformation des systèmes de production agricole, la réorganisation sociale, l'évolution du statut économique au sein des ménages et le degré d'autonomie des femmes, en plus du profil épidémiologique. Dans le Nord de la Côte d'Ivoire, il apparaît que ces transformations ont entraîné une diminution de la capacité des femmes à gérer les épisodes de paludisme, ce qui a eu pour conséquence d'accroître la vulnérabilité de leurs enfants face à la maladie.

À la question de savoir si irrigation et paludisme vont de pair, il n'y a donc pas de réponse universelle. Ce qui est certain, c'est que plus de moustiques ne signifie pas obligatoirement plus de paludisme. Dans tous les cas, il faut au préalable identifier le type de contexte en vue d'assurer ensuite une surveillance adaptée. Les chercheurs en sciences sociales insistent, pour leur part, sur la nécessité de compléter les études sur les contacts hommes/vecteurs par des études systémiques portant sur les différents facteurs qui influencent les systèmes de santé : perception de la maladie et de ses causes, comportements de protection, processus décisionnels, cheminements thérapeutiques.

Les entomologistes, quant à eux, veulent attirer l'attention des producteurs et des développeurs/agronomes sur un problème particulier : celui des risques liés à une utilisation massive et non contrôlée d'insecticides à visée agricole. Au Burkina Faso et dans le Nord de la Côte d'Ivoire par exemple, le développement de la culture cotonnière s'est accompagné d'une utilisation de plus en plus importante d'insecticides, en particulier de pyréthrinoïdes. Et c'est dans ces zones que de nombreux cas de résistance à la perméthrine, insecticide de la même famille chimique que celle qui est utilisée pour l'imprégnation des moustiquaires, ont été observés [8].

Enfin, il faut se rappeler qu'un insecte piqueur peut également causer des désagréments sans être obligatoirement vecteur de maladies. Être piqué plus de 200 fois par nuit, comme cela a été rapporté dans la vallée du Kou au Burkina Faso, constitue un tel facteur de nuisances que cela représente un handicap certain à l'adaptation de l'homme à son environnement.

La bilharziose

Les relations entre hydro-aménagements et bilharzioses sont sans doute parmi les plus évidentes qui aient été observées dans le contexte africain. Elles ont d'ailleurs été à l'origine d'un certain nombre de « catastrophes » qui, parfois, ont été récupérées par les professionnels de la santé pour montrer du doigt les agronomes. La plus spectaculaire est sans doute celle du barrage de Diama (Sénégal) où, en trois ans, les bilharzioses digestives, absentes avant le barrage, ont littéralement explosé [9].

Le bilan fait par J.-N. Poda *et al.** au Burkina Faso confirme que les mollusques, hôtes intermédiaires du parasite, existent sur tout le territoire, mais que les hydro-aménagements constituent certainement un facteur amplificateur important de transmission de cette maladie aussi bien dans sa forme urinaire que digestive. Au Maroc, H. Laamrani *et al.* ont fait la même observation tout en en démontrant qu'une bonne conception et une gestion améliorée des périmètres irrigués (fréquence et

durée de l'irrigation, curage des canaux, couverture des siphons, etc.) pouvaient réduire significativement les densités des mollusques vecteurs (*voir p. 23-29, dans ce numéro*).

Toutefois, pour que le mollusque puisse transmettre le parasite, il faut inévitablement un contact entre l'homme et l'eau. Or, le plus souvent en Afrique, l'eau des hydro-aménagements n'est pas seulement utilisée à des fins agricoles mais également à des activités récréatives (jeux, baignades...) et d'hygiène (lessive...) [10]. On observe ainsi que ce sont les enfants qui fréquentent le plus les points d'eau qui sont les plus contaminés. Il faut également retenir l'influence d'un certain nombre d'autres facteurs en relation avec le type d'activité, le niveau de scolarisation, l'appartenance ethnique, etc. Les facteurs contextuels (comportementaux, géographiques, sociaux, culturels) doivent donc être bien analysés afin de permettre à la fois de mieux cibler les groupes à risques et mieux définir les stratégies autant préventives que curatives.

Les autres risques

Outre le fait qu'elles favorisent un certain nombre de vecteurs de maladies, les eaux utilisées pour l'irrigation peuvent également être source de contaminations directes, soit microbiologiques (coliformes, streptocoques fécaux, virus, parasites), soit physico-chimiques (pesticides, métaux lourds). Ces risques sont surtout le fait des cultures maraîchères, principalement celles pratiquées en milieu urbain, où l'arrosage des légumes se fait très souvent avec des eaux usées non traitées.

L'étude menée à Ouagadougou par G. Cissé *et al.* a confirmé que les eaux utilisées par les maraîchers présentaient toutes des contaminations bactériologiques importantes avec des taux constamment supérieurs aux normes fixées par l'OMS (*voir p. 31-38 dans ce même numéro*).

Cela a suscité de nombreux programmes de recherche visant à mettre au point des techniques d'épuration efficaces et reproductibles. L'une d'elles, analysée par D. Kone *et al.* à Ouagadougou, et utilisant le lagunage à laitue d'eau, a donné des résultats encourageants qui, selon les auteurs, permettraient d'envisager son application à grande échelle en milieu urbain (*voir p. 39-43 dans ce même numéro*).

Hydro-aménagements, sécurité alimentaire et situations nutritionnelles

Qu'il s'agisse de petits hydro-aménagements ou de grands projets de cultures irriguées, tous visent à assurer une production alimentaire sécurisée et plus importante pour obtenir la sécurité alimentaire des populations - sécurité alimentaire définie comme étant « **l'accès physique et économique de l'ensemble de la population en tout temps et en tout lieu, à une alimentation saine et suffisante pour satisfaire ses besoins énergétiques et autres dans le cadre de ses préférences alimentaires** » [11]. Concernant le continent africain, force est de reconnaître que cet objectif est encore très loin d'être atteint. Selon G. Courade, près de 40 % de la population y vit encore dans l'incertitude alimentaire [11]. Autant la révolution verte a eu des résultats positifs en Inde, autant cela a été un échec en Afrique. Depuis 1965, malgré une croissance démographique à peu près comparable, l'aide alimentaire et les importations de céréales, en tant qu'indicateurs de l'aggravation de la dépendance alimentaire, ont évolué de façon diamétralement opposée : décroissance en Inde et croissance en Afrique. L'une des principales conséquences de cette insécurité alimentaire est illustrée par les situations nutritionnelles dont l'amélioration « *reste toujours un défi d'actualité en Afrique au ^{xxi} siècle* » [12]. Une des questions clés posées au cours du colloque était donc de savoir dans quelle mesure les hydro-aménagements pouvaient contribuer à trouver une issue à ce défi.

Les résultats observés sont très disparates. Au Maroc, par exemple, dans le projet d'irrigation du Loukkos, S. Benjelloun *et al.* n'ont pas observé d'amélioration significative des apports alimentaires au sein des foyers ayant bénéficié de l'irrigation par rapport aux autres (*voir p. 45-50 dans ce même numéro*). Qui plus est, les enfants présentent plus de retard de croissance dans les familles qui géraient de petites exploitations agricoles irriguées. Au Burkina Faso, G. Parent *et al.* ont, pour leur part, observé des fréquences de maigreur plus élevées chez les enfants vivant près de l'eau et en particulier chez ceux issus de familles pratiquant le maraîchage (*voir p. 51-57 dans ce même numéro*). Les auteurs soulignent que certaines maladies transmissibles concomitantes (paludisme, maladies diarrhéiques) influencent négativement la croissance des enfants dont les mères ont, en outre, moins de temps à leur consacrer parce que plus sollicitées pour les activités liées aux cultures irriguées.

En réalité, les situations nutritionnelles peuvent être considérées comme l'un des indicateurs de la réussite ou non des projets d'irrigation. L'état nutritionnel est en quelque sorte un indicateur synthétique de la plus ou moins bonne gestion par l'homme des ressources du milieu et de la redistribution qu'il en fait [5]. Il est la

résultante d'un ensemble de facteurs aussi bien biomédicaux qu'environnementaux, sociaux, culturels, économiques, etc.

L'unanimité s'est faite, au cours du colloque, sur le rôle prioritaire joué par les femmes pour atteindre des objectifs nutritionnels et sanitaires de qualité. Généralement, dans le contexte africain, agriculture irriguée rime avec très forte implication des femmes dans le travail agricole, ce qui entraîne une augmentation conséquente de leur charge de travail. Cela se traduit logiquement par une plus faible disponibilité pour d'autres activités domestiques et surtout pour les soins consacrés aux enfants en bas âge. En conséquence, la réussite d'un projet d'hydro-aménagement quel qu'il soit, riziculture ou maraîchage, que ce soit en milieu rural ou en milieu urbain, dépend de la prise en considération de l'évolution de la condition féminine qui en résulte.

Productions, productivité et santé des populations

Les productions agricoles peuvent être très variables selon le type de gestion de l'irrigation, comme l'ont démontré C. Rigourd *et al.* en comparant les résultats obtenus dans différents périmètres irrigués répartis en Afrique de l'Ouest (*voir p. 59-64 dans ce même numéro*). Les rendements obtenus sont dépendants des pratiques agricoles, des pratiques hydrauliques, du mode de gestion des intrants, de la maintenance des aménagements, des capacités organisationnelles des producteurs, etc. Une attention particulière doit être apportée aux logiques paysannes et aux facteurs qui influencent les systèmes de production.

C'est ce qui a été souligné également par J.-C. Poussin *et al.*, à travers l'analyse de trois situations, au Sénégal, au Mali et en Mauritanie. Ils ont observé une très forte marge de progression, sans modification technique, des systèmes rizicoles irrigués (*voir p. 65-73 dans ce même numéro*). De la part des producteurs, une plus grande autonomie, lorsqu'elle est possible, ou une prise de conscience et une formation au niveau collectif, sont nécessaires à cette progression. Les auteurs soulignent le rôle des institutions d'aide au développement et d'encadrement, qui ont une grande part de responsabilité dans « l'échec » de l'irrigation. Ce sont elles qui doivent encourager cette progression par un engagement rigoureux et durable, au-delà de la simple conception et mise en place de « projets » qui ignorent les logiques des producteurs.

Pour M. Audibert *et al.*, l'état de santé des travailleurs est également susceptible d'influencer leur productivité (*voir p. 75-80 dans ce même numéro*). En analysant deux groupes de travailleurs, dans des écosystèmes comparables les uns traités contre la bilharziose et les autres non traités, les auteurs démontrent que, malgré des rendements de riz comparables, la productivité par homme/jour était significativement plus élevée au sein du groupe traité, mais que le temps ainsi libéré n'était pas réinvesti dans la culture de rente mais plutôt dans la culture de céréales traditionnelles et/ou dans les loisirs.

Une mention spéciale a été faite au cours du colloque à propos de l'onchocercose (ou cécité des rivières). Le programme de lutte contre l'onchocercose (OCP) mené depuis 1974 dans onze pays de l'Afrique de l'Ouest a généré des bénéfices sanitaires, sociaux et économiques considérables. Selon l'OCP, outre le fait que onze millions d'enfants ont pu ainsi échapper au risque de devenir aveugles, près de 25 millions d'hectares de terres fertiles le long des cours d'eau sont redevenus accessibles aux populations, avec une capacité de production estimée à 340 millions de dollars US de nourriture [13]. L'éradication du parasite responsable de l'onchocercose a donc réduit considérablement les risques sanitaires liés à l'exploitation des forêts galeries et des terres à proximité des cours d'eau, mais les nuisances causées par la présence et les attaques répétées des simulies (vecteur du parasite de l'onchocercose) demeurent préoccupantes et suscitent de graves questions quant à la qualité de vie des populations dans ces environnements « recolonisés ».

Enseignements et recommandations

Le principal constat issu du colloque a été de souligner la complexité des problèmes sanitaires et nutritionnels associés aux hydro-aménagements. Ceux-ci varient selon les régions et les contextes, et demandent des solutions adaptées à la spécificité des situations, d'où la nécessité de réaliser, au préalable, des diagnostics corrects et complets prenant en compte l'ensemble des problèmes existants.

Il a été observé que, trop souvent, l'étude des risques sanitaires liés aux hydro-aménagements s'était réduite à l'étude de pathologies spécifiques (comme le paludisme ou la bilharziose), en fonction d'indicateurs uniques (contacts hommes/vecteurs, ou accès aux structures sanitaires). L'accent a été mis sur le fait que la santé ne peut se comprendre que de façon globale, et sur la nécessité de prendre en compte le contexte dans lequel se développent et sont gérés les risques sanitaires et les différentes pathologies.

Concernant les effets des cultures irriguées sur la sécurité alimentaire des populations, les résultats plus que mitigés qui sont observés sur les situations nutritionnelles des enfants sont là pour confirmer qu'il ne suffit pas de produire plus pour relever le défi des malnutritions.

Plusieurs auteurs ont également souligné les risques accompagnant la période de transition qui suit la mise en œuvre de nouveaux aménagements. Celle-ci correspond en effet à une période durant laquelle les populations sont confrontées à un nouveau cadre de vie (environnemental, social, économique, etc.) auquel elles doivent s'adapter.

Malgré toutes les spécificités des situations, un certain nombre de consensus ont toutefois pu être dégagés au cours du colloque. Ils ont donné lieu à des recommandations quant aux actions à entreprendre pour réduire les risques associés aux hydro-aménagements.

Certaines répondent à des problèmes spécifiques, dont on peut citer quelques exemples.

- * Pour le paludisme, les risques de transmission associés aux contacts hommes/vecteurs sont significativement réduits en éloignant les lieux d'habitation des périmètres irrigués.

- * Pour les bilharzioses, le développement des mollusques vecteurs peut être limité si les canaux d'irrigation sont mieux conçus, mieux gérés (mode d'écoulement des eaux, possibilité d'assèchement saisonnier, etc.) et mieux entretenus.

- * La transmission des bilharzioses peut également être minimisée en mettant des latrines à la disposition des populations, en effectuant des traitements de masse des groupes à risques à des périodes choisies, durant lesquelles ceux-ci sont susceptibles d'éliminer le parasite, en réduisant les contacts directs homme/eau (port de bottes, réduction des baignades) et par des campagnes d'éducation et de sensibilisation auprès des populations.

- * Pour les maladies diarrhéiques, les risques peuvent être réduits en évitant la contamination des produits maraîchers et en assurant un meilleur traitement des eaux usées.

Cette liste, qui n'est évidemment pas exhaustive, est à compléter tout en restant adaptée aux contextes considérés.

D'autres problèmes plus globaux font appel à des interventions plus intégrées. Il s'agit en particulier de la gestion des contextes socio-économiques et de production en changement.

- * La promotion des nouvelles productions introduites par l'irrigation ne doit pas se faire aux dépens des cultures traditionnelles. Dans le contexte africain, les expériences montrent qu'il est préférable de respecter une complémentarité entre productions vivrières et productions commerciales et de maintenir le principe de diversification des activités de production.

- * Quel que soit le type de production, sa gestion doit se faire avec le souci de satisfaire les besoins alimentaires et de promouvoir de meilleures conditions de vie pour les femmes. Il faut veiller à ce que les femmes puissent profiter des bénéfices générés par les nouvelles cultures, que ce soit de façon directe (par une augmentation des aliments produits par et pour le ménage) et/ou indirecte (par une redistribution des revenus découlant de la vente des excédents de la production).

- * Lors de la mise en place de nouveaux hydro-aménagements, la période de transition doit faire l'objet d'une attention particulière et être accompagnée d'une prise en charge adaptée aux problèmes considérés, tels que : nouvelle organisation sociale, nouvelle répartition du travail et des tâches, nouvelles responsabilités des femmes, nouvelles habitudes alimentaires, particulièrement concernant les jeunes enfants, etc.

- * Le niveau d'instruction et de scolarisation des populations, en particulier celui des femmes, est l'un des facteurs essentiels à considérer dans l'élaboration et l'application des programmes d'intervention.

Quelles que soient les recommandations, leur mise en place requiert une concertation entre tous les acteurs impliqués dans les hydro-aménagements, des producteurs jusqu'aux sphères politiques, en passant par les décideurs et les aménageurs.

Le premier niveau concerne d'abord les communautés qui doivent s'adapter à un nouveau cadre de vie. Leur niveau de motivation et d'engagement sera dépendant des bénéfices escomptés et des difficultés rencontrées. Les nouvelles productions impliquent de nouvelles charges de travail (qui mobilisent parfois au-delà du temps disponible, qu'il s'agisse des hommes ou des femmes), de nouvelles techniques culturelles, une nouvelle organisation sociale et démographique, une nouvelle

économie de marché, de nouveaux comportements alimentaires, de nouvelles maladies, de nouveaux systèmes de santé, etc.

Le second niveau d'intervention concerne les aménageurs et les décideurs, qui ont la responsabilité de concevoir, de construire, puis de gérer les aménagements. Ils interviennent dès l'élaboration des projets : conception des canaux d'irrigation, localisation des habitations, mise en place des infrastructures (écoles, dispensaires, routes, etc.) et ils ont à gérer les modalités d'accompagnement des producteurs.

Enfin, il faut penser à impliquer les acteurs de la scène politique. D'aucuns pensent souvent que l'instabilité et les conflits qui touchent, à des degrés divers, près d'un tiers des pays africains ont une importante part de responsabilité dans la stagnation, voire le recul du continent en termes de sécurité alimentaire. Mais au-delà de la stabilité et du respect de la démocratie, il est indispensable de convaincre les responsables politiques de la nécessité de considérer les deux volets santé et nutrition comme des conditions essentielles pour le développement. Agir pour prévenir les maladies, pour lutter contre les carences nutritionnelles, pour diminuer les morbidités et les mortalités, en particulier chez les jeunes enfants, peut être très rapidement rentable et apporter un gain qui s'avère très nettement supérieur à d'autres types d'investissements, aussi bien en termes de qualité de vie et de bien-être social qu'en termes économiques [14]. Le colloque « Ouaga 2000 » a ainsi voulu rappeler qu'« *une meilleure santé et un meilleur état nutritionnel sont des éléments clés du développement humain durable* ».

* Parmi les douze articles sélectionnés, neuf figurent dans ce numéro thématique de *Cahiers Agricultures* et les trois autres, qui abordent un volet plus spécifiquement « Santé », seront publiés dans *Cahiers Santé*. * Article à paraître dans *Cahiers Santé*.

* Article à paraître dans *Cahiers Santé*.

REFERENCES

1. Colloque International Eau et Santé - Ouaga 2000. Abstracts du Colloque. *Cahiers Agricultures* 2000 ; 9 : 417-56.
2. FAO. *La mise en valeur des eaux au profit de la sécurité alimentaire*. Rome : FAO, 1995 ; WFS/96/TECH/2 : 43 p.
3. Faures JM, Sonou M (FAO). Les aménagements hydro-agricoles en Afrique. Situation actuelle et perspectives. In : *Textes des communications du Colloque International « Eau-Santé - Ouaga 2000 ». Impact sanitaire et nutritionnel des hydro-aménagements en Afrique*. Ouagadougou (Burkina Faso), 21-24 novembre 2000 ; 12 p.
4. Prost A (OMS). Aspects sanitaires des aménagements du secteur de l'eau. In : *Textes des communications du Colloque International « Eau-Santé - Ouaga 2000 ». Impact sanitaire et nutritionnel des hydro-aménagements en Afrique*. Ouagadougou (Burkina Faso), 21-24 novembre 2000 ; 1 : 1-6.
5. Parent G, Quedraogo A, Zagre NM, et al. Grands barrages, santé et nutrition en Afrique : au-delà de la polémique... *Cahiers Santé* 1997 ; 7 : 417-22.
6. Shuval HI, Tilden RL, Perry BH, Grosse RN. Effect of investments in water supply and sanitation on health status: a threshold-saturation theory. *Bull WHO* 1981 ; 59 : 243-8.
7. Mouchet J, Carnevale P, Coosemans M, et al. Typologie du paludisme en Afrique. *Cahiers Santé* 1993 ; 3 : 220-38.
8. Diabate A, Baldet T, Ido K, et al. Sensibilité aux pyréthrinoïdes d'*An. Gambiae* sl. dans les hydro-aménagements au Burkina Faso : implications opérationnelles dans la lutte contre le paludisme. In : *Textes des communications du Colloque International « Eau-Santé - Ouaga 2000 ». Impact sanitaire et nutritionnel des hydro-aménagements en Afrique*. Ouagadougou (Burkina Faso), 21-24 novembre 2000 ; 1 (1A) : 75-81.
9. Talla I, Kongs A, Verle P, et al. Outbreak of intestinal schistosomiasis in the Senegal river basin. *An Soc Belge Méd Trop* 1990 ; 70 : 173-80.
10. Henry-Chartier C. Des eaux, des usages, des risques. Le cas de la bilharziose urinaire dans le périmètre hydro-agricole de Dabara (côte ouest de Madagascar). In : *Textes des communications du Colloque International « Eau-Santé - Ouaga 2000 ». Impact sanitaire et nutritionnel des hydro-aménagements en Afrique*. Ouagadougou (Burkina Faso), 21-24 novembre 2000 ; 1 (1B) : 15-23.
11. Courade G. La sécurité alimentaire en Afrique à l'aube du xxi^e siècle. In : *Textes des communications du Colloque International « Eau-Santé - Ouaga 2000 ». Impact sanitaire et nutritionnel des hydro-aménagements en Afrique*. Ouagadougou (Burkina Faso), 21-24 novembre 2000 ; 2 (3) : 1-8.

12. Maire B, Delpeuch F. Un défi toujours d'actualité pour l'Afrique au xxi^e siècle : améliorer les situations nutritionnelles. In : *Textes des communications du Colloque International « Eau-Santé - Ouaga 2000 »*. Impact sanitaire et nutritionnel des hydro-aménagements en Afrique. Ouagadougou (Burkina Faso), 21-24 novembre 2000 ; 2 (3) : 9-13.

13. Soubey-Alley WE, Nikiema EY, Yameogo L, et al. Les acquis du Programme de lutte contre l'onchocercose en Afrique de l'Ouest (OCP) et ses répercussions sur le développement socio-économique. In : *Textes des communications du Colloque International « Eau-Santé - Ouaga 2000 »*. Impact sanitaire et nutritionnel des hydro-aménagements en Afrique. Ouagadougou (Burkina Faso), 21-24 novembre 2000.

14. Ouedraogo A, Aguayo V, Parent G, et al. *Profiles* : un plaidoyer en faveur de la nutrition. In : *Textes des communications du Colloque International « Eau-Santé - Ouaga 2000 »*. Impact sanitaire et nutritionnel des hydro-aménagements en Afrique. Ouagadougou (Burkina Faso), 21-24 novembre 2000.