

Les conséquences des retenues d'eau sur la santé humaine dans le Nord-Est semi-aride du Brésil

Pierre GAZIN

Médecin parasitologiste, chercheur IRD

Université fédérale de Pernambuco, département des maladies tropicales, Brésil

Adresse actuelle : ISD, 15/21, rue de l'École-de-Médecine, 75006 Paris

Résumé

Le Nord-Est du Brésil à distance du littoral est une région tropicale semi-aride avec des précipitations annuelles de l'ordre de 700 mm, très irrégulières, et une évaporation supérieure à 3 m par an. Les activités sont agricoles, essentiellement la production de bovins et de poulets. Depuis des décennies, les producteurs ont répondu aux contraintes du milieu par la construction de milliers de barrages collinaires, modifiant considérablement le paysage. Cette situation a fait craindre l'apparition ou le développement de maladies infectieuses, particulièrement celles transmises par des vecteurs liés à l'eau. Quelle est la réalité de la situation ?

La schistosomose intestinale est la pathologie la plus préoccupante du fait de sa présence dans la région sucrière jouxtant le littoral. Sa transmission ne s'est cependant pas installée, probablement du fait de la salinité importante de la plupart des retenues. Le paludisme, autrefois présent sur le littoral, semble ne s'être jamais transmis dans ces régions. Les prévalences des helminthiases intestinales sont bien plus faibles que sur le littoral. La seule infection endémique grave est la maladie de Chagas. Sa transmission par des réduves, sans aucun lien avec l'eau, a beaucoup diminué depuis trente ans. L'état nutritionnel des enfants est assez bon, sans différence selon l'usage par les familles d'un barrage ou non.

Ces barrages n'ont aucune conséquence négative sur la santé des populations riveraines. Ont-ils des effets positifs ? En absence de population témoin ne bénéficiant pas du tout des avantages de ces retenues, cela est difficile à prouver. L'état de santé est globalement bon, bien plus proche de celui dans les pays développés que de celui dans les pays pauvres.

Mots-clés : Santé publique, eau de surface, schistosomose, paludisme, leishmaniose, Chagas, Pernambuco, Brésil.

Abstract

The inland of Northeast Brazil is a semi-arid area with 700 mm/year of rains and an evaporation upper 3 m. The main activity is cow and chicken production. The breeders need water for animals supply and grass and ration production. Their answer to this constraint has been for decades to build dams in order to hold the running water.

The landscape has been deeply transformed by the emergence of thousands reservoirs of few hectares. This situation has involved preoccupation on the risk of infectious diseases, especially those transmitted by vectors. The situation has been observed in three localities of Pernambuco State.

Intestinal schistosomiasis is the most worrying owing to their presence in the littoral. However it hasn't spread probably because the salinity of dam's water is unfavourable to the specific molluscs. Despite malaria transmission occurred formerly in the coast area, it has not spread to this area. *Anopheles* vectors haven't found favourable conditions of growth. Intestinal parasitic infections have prevalence rates much lower than on the littoral. The only endemic and severe infection is Chagas disease, present in this area for centuries. Chagas has no any relation with water storage since there vectors are living in dry spots. Its transmission is decreasing for years. Nutritional status of children is reasonably good without differences between those having advantage of dams and the control ones.

The dams don't have negative effects for health. Have they positive ones? In absence of true control group living without any advantage from water storage, it is difficult to affirm. Health is generally good in this population, nearer from health levels in developed countries than the ones in poor countries.

Key-words : Public health, water storage, schistosomiasis, malaria, leishmaniosis, Chagas, Pernambuco State, Brazil.

INTRODUCTION

Le stockage de l'eau est une nécessité pour développer, voire simplement maintenir la production agricole dans beaucoup de régions tropicales souffrant de déficits ou d'irrégularités des pluies. Les barrages collinaires sont une des réponses possibles à cette contrainte. Ils se multiplient aussi bien en Afrique qu'en Amérique latine, fréquemment dans le cadre d'initiatives privées ou communautaires. Ils permettent une production alimentaire plus régulière et une meilleure sécurité alimentaire des riverains. Cependant, ils peuvent éventuellement favoriser ou aggraver la transmission de maladies infectieuses. L'eau est en effet le milieu de développement des vecteurs de parasitoses (paludisme, filarioses, schistosomoses) ou de maladies virales (dengue, fièvre jaune). Les sols humides permettent le développement des stades infectants d'helminthes pathogènes (ankylostomes, *Ascaris*).

Quelles sont les conséquences de la multiplication des retenues sur l'état de santé? Leur bilan est-il plutôt positif ou négatif? La question a été étudiée depuis 1997 dans le Nord-Est du Brésil, une région semi-aride avec des précipitations très variables d'une année à l'autre et une évaporation annuelle supérieure à 3 m. De nombreux petits barrages, généralement en terre, y ont été construits, occupant pratiquement tous les sites possible. La prévalence de maladies infectieuses a été mesurée dans la population de trois sites. Le niveau général de santé a été approché par l'observation de l'accès aux soins, de l'état nutritionnel des enfants et du taux de mortalité infantile, de la naissance au premier anniversaire.

Méthodologie

L'étude a été menée dans trois sites de l'État de Pernambouc : le barrage d'Ingazeira situé dans l'Agreste à 200 km du littoral (pluviosité de l'ordre de 900 mm, usage de la terre autant pour la production agricole, en particulier le maraîchage, que pour l'élevage bovin) ; le barrage de Cajueiro dans le Sertão à 350 km du littoral (pluviosité de l'ordre de 700 mm, végétation naturelle de buissons denses, la *caatinga*, apte à résister à plusieurs mois sans précipitation, activités essentiellement d'élevage) ; le hameau de Caatingueira proche de Cajueiro, choisi comme témoin car ne possédant pas de retenue utilisée pour l'agriculture (figure 1). Les données épidémiologiques ont été recueillies au cours d'enquêtes domiciliaires auprès de la population préalablement recensée et informée des buts du travail.

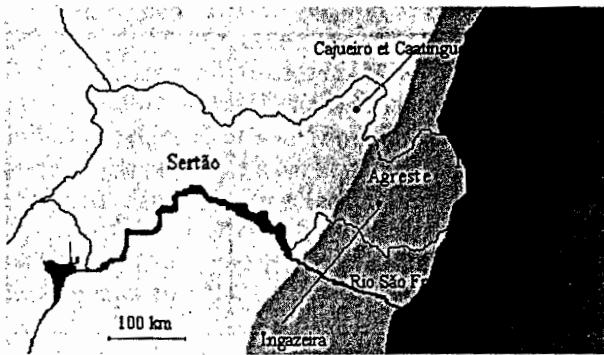


Figure 1 :
Carte schématique
de l'État de Pernambouc
et des sites étudiés

Résultats

La population est de 235 habitants à Ingazeira, 174 à Cajueiro et 226 à Caatingueira. Les maisons sont en majorité en maçonnerie (69 %) et reliées au réseau d'électricité (73 %). L'habitat traditionnel en pisé tend à disparaître. Un tiers des domiciles possèdent des sanitaires reliés à une fosse. Pour les autres, la défécation se fait dans les bosquets, loin de l'eau.

La schistosomose urinaire, totalement absente du pays, n'a pas été étudiée. La schistosomose intestinale est présente dans la proche Zona da Mata, région pauvre de monoculture de la canne à sucre. Elle a été recherchée par examen parasitologique des selles. Des échantillons ont été fournis par 55 % des individus, y compris ceux ayant le plus de risque d'infection (enfants, pêcheurs). Aucun œuf de *Schistosoma* n'a été trouvé, ce qui permet d'affirmer l'absence de transmission de cette schistosomose dans ces sites. Aucun mollusque hôte intermédiaire, du genre *Biomphalaria*, n'a été observé, sauf dans une petite retenue proche de Cajueiro où *B. straminea* était présent. L'eau y était très peu salée, de pH neutre, bien différente de celle des autres réservoirs de la région : la nature du sol et l'assèche-

ment fréquent des retenues aboutissent dans la plupart des sites à des eaux salées (conductivité électrique moyenne de 2098 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Cette salinité apparaît être le principal facteur limitant la prolifération des hôtes intermédiaires de la schistosomose. Leur présence dans un réservoir montre que leur rareté dans les parties arides du Nord-Est n'est pas une situation immuable.

Des œufs d'helminthes ont été observés chez 12 % des examinés d'Ingazeira, avec des charges faibles à modérées. Il s'agit le plus souvent d'individus vivant dans les pires conditions (habitat précaire en bâches de plastique construit sur les berges de la retenue, pas de sanitaire, faibles ressources). À Cajueiro et Caatingueira, ces helminthes sont presque absents (tableau n° 1).

Tableau n° 1 : Prévalence des infections par les parasites intestinaux dans les populations des villages de Ingazeira, Cajueiro et Caatingueira en 1998

	Ingazeira	Cajueiro	Caatingueira
Examens effectués	146	110	96
Âge moyen (ans)	24,7	28,2	24,8
Ankylostomes	4	0	1
Ascaris	14	1	0
<i>Trichuris trichiura</i>	2	0	2
Kystes de <i>Giardia</i>	2	0	0
Œufs de <i>Tænia</i>	0	0	1

Le paludisme a été endémique dans tout le littoral du Brésil jusque dans les années cinquante. Sa transmission était essentiellement assurée par *Anopheles aquasalis*. Le Nord-Est côtier a été en outre atteint par une épidémie particulière due à l'introduction d'*An. gambiae* vers 1930, éradiquée par une lutte remarquable entre 1938 et 1941. Aucun cas de transmission de paludisme n'a été observé dans l'Agreste ou dans le Sertão au cours des trente dernières années. Les anophèles ne se sont probablement jamais développés dans ces zones semi-arides. Les collections d'eau, aux limites nettes, bordées de sols sableux ou caillouteux ne sont pas favorables aux larves. La présence de poissons, de crapauds, la rareté de la végétation immergée participent à cette situation. Il faut cependant admettre que tous les éléments qui y contribuent ne sont pas connus.

La filariose de Bancroft est présente dans le littoral urbanisé où sa transmission est assurée par des *Culex*. Ces vecteurs sont des moustiques des eaux sales, de la grande ville. Les zones rurales en sont exemptes.

Le seul vecteur de la dengue connu au Brésil est *Aedes aegypti*, anthropophile et urbain. Ses larves ne se développent pas dans les grandes retenues ni dans les collections d'eau chargées de matière organique. Il ne semble pas y avoir eu de cas de cette arbovirose dans les régions étudiées, malgré la tendance à qualifier de dengue tout syndrome grippal. Les *Aedes* n'y ont pas été observés.

Seulement deux porteurs de lésions cutanées évocatrices de leishmaniose ont été trouvés et confirmés en sérologie. La leishmaniose n'est pas, dans ces régions, une endémie fréquente alors que dans la zone littorale, les phlébotomes se sont adaptés à un milieu anthropisé. Peut-on imaginer la même situation dans le *Sertão*? Il faudrait une pérennisation des eaux de surface et une intense couverture végétale. La réalité est différente.

Une seule endémie infectieuse grave a été observée, la maladie de Chagas. Cette trypanosomose n'a aucun lien direct avec l'eau. Elle est étroitement liée à l'installation des hommes dans un milieu naturel favorable aux insectes vecteurs, des réduves. Depuis trente ans, sa transmission a fortement décru, résultat des activités de contrôle ainsi que de l'amélioration de l'habitat, des revenus, de l'éducation. La maladie est désormais observée surtout chez les plus de quarante ans, avec un quart de la population de cette région présentant la marque sérologique de l'infection.

Le poids et la taille en fonction de l'âge ont été mesurés chez les enfants de trois mois jusqu'à 11,5 ans et comparés aux valeurs du *National Center for Health Statistics* en retenant les seuils d'anormalité de moins deux et trois écarts types (ET). Il n'apparaît pas d'importants déficits nutritionnels chez ces enfants généralement de petite taille, ni de différence entre les enfants des communautés utilisant des barrages et les autres (tableau n° 2). La population observée réussit à nourrir ses enfants malgré des conditions économiques et techniques peu favorables.

Tableau n° 2 : État nutritionnel des enfants des villages de Ingazeira, Cajueiro et Caatingueira en 1998

Communautés	Effectifs	Valeurs moyennes	Taille pour âge	Poids pour âge	Poids pour taille
Utilisant un barrage	Filles : 32 Garçons : 40	Âge : 81 mois Poids : 21,3 kg Taille : 115,0 cm	Index < 3 ET : 1 Index < 2 ET : 8 Index > 1 ET : 7	Index < 3 ET : 1 Index < 2 ET : 4 Index > 1 ET : 6	Index < 3 ET : 0 Index < 2 ET : 4 Index > 1 ET : 7
N'utilisant pas de barrage	Filles : 38 Garçons : 35	Âge : 80 mois Poids : 21,3 kg Taille : 113,5 cm	Index < 3 ET : 2 Index < 2 ET : 8 Index > 1 ET : 5	Index < 3 ET : 0 Index < 2 ET : 6 Index > 1 ET : 4	Index < 3 ET : 0 Index < 2 ET : 3 Index > 1 ET : 1

Les municipalités disposent de petits hôpitaux assurant gratuitement la prise en charge des urgences et des soins ordinaires. La population n'hésite pas à s'y rendre, y compris pour des pathologies bénignes. Des médicaments sont fournis dans les limites des stocks. La principale difficulté est l'insuffisance de personnel qualifié. Un réseau d'agents de santé villageois est en cours d'organisation avec un rôle d'éducation sanitaire et de suivi des malades. Des médecins ont des cabinets privés de consultation peu fréquentés par les ruraux à cause de leur coût. Pour accéder à des soins spécialisés gratuits, la population se déplace jusqu'à Recife où elle est accueillie dans les hôpitaux publics. La qualité de l'accueil et des soins pourrait être améliorée. Elle est déjà remarquable pour une population de faible capacité économique.

Le taux de natalité est entre 24 et 30 ‰ dans la municipalité de Tuparetama dont fait partie Cajueiro, et de 16 ‰ à Venturosa dont fait partie Ingazeira. Un sous-enregistrement est possible dans cette municipalité. Le taux de mortalité infantile en 1997-1998 est de 20 ‰ naissances vivantes. Le risque de sous-enregistrement des décès est réduit. Ce faible taux corrobore les données sur l'ensemble de la région en faveur d'une mortalité infantile basse (taux de 31 ‰).

CONCLUSION

Le choix de stockage de l'eau a été clairement effectué depuis des décennies par les paysans du Nord-Est du Brésil en réponse à une forte contrainte du milieu. Pratiquement toutes les déclivités sont aujourd'hui barrées par des retenues. Les observations dans l'*Agreste* et dans le *Sertão* de Pernambouc montrent l'absence de toute pathologie infectieuse qui pourrait être une conséquence de la multiplication des retenues. Les effectifs observés sont certes réduits, mais les résultats sont suffisamment nets et en accord avec les données des services de santé pour avoir une signification pour l'ensemble des régions étudiées. L'état de santé de la population est bon malgré des conditions de vie rude, aggravées par une importante sécheresse ces dernières années. L'accès aux soins fonctionne. Les taux de mortalité infantile sont comparables à ceux de régions avec un bon fonctionnement du service de santé.

Des avantages directs des retenues sur la santé sont difficiles à démontrer dans une population qui ne vit nulle part loin de l'eau et en tire toujours des avantages, ne serait-ce que par les nombreux services sociaux offerts par les municipalités rurales. La maîtrise de l'eau de surface s'inscrit dans un contexte général d'amélioration des techniques de production, de l'éducation et une ouverture vers les régions voisines.

Les résultats de cette étude ne peuvent évidemment pas être extrapolés à l'ensemble des régions semi-arides du globe. Dans certaines conditions, des problèmes liés à un nouvel usage de l'eau peuvent apparaître. Le développement des schistosomoses dans la région d'Assouan et dans les zones irriguées proches du fleuve Sénégal en est l'illustration. Encore faut-il ne pas tomber dans le catastrophisme. Ces maladies peuvent être prévenues ou traitées par des mesures souvent simples, d'autant plus applicables que la population les comprend et dispose de revenus. Entre le risque de schistosomose et la possibilité d'améliorer sa qualité de vie et ses gains grâce à des récoltes régulières, le paysan des régions semi-arides, si le choix lui est présenté, opte probablement pour le stockage et la disponibilité de l'eau.

RÉFÉRENCES

- Albuquerque M.F. *et al.* (1995). Bancroftian filariasis in two urban areas of Recife, Brazil. The role of individual factors. *Rev Inst Med Trop São Paulo*, 37, 225-233.

- Broutet N. *et al.* (1994). Analyse de l'incidence mensuelle de la leishmaniose tégumentaire dans le Ceará (Brésil) entre 1986 et 1990. *Cahiers Santé*, 4, 87-94.
- Camargo M.E. *et al.* (1984). Inquerito sorológico da prevalência de infecção chagásica no Brasil, 1975/1980. *Rev Inst Med trop São Paulo*, 26, 192-204.
- Coutinho A., Silva M., Gonçalves J.F. (1992). Estudo epidemiológico da esquistossomose mansônica em áreas de irrigação do Nordeste brasileiro. *Cad Saúde Públi*, 8, 302-310.
- Deane L. (1988). Malaria studies and control in Brazil. *Am J Trop Med Hyg*, 38, 223-230.
- Dégallier N. *et al.* (1996). La dengue et ses vecteurs au Brésil. *Bull Soc Path Ex*, 89, 128-136.
- Gazin P. *et al.* (2000). Registro de ocorrência de vetores da esquistossomose mansônica em açude do Sertão de Pernambuco. *Rev Soc bras Med trop*, 33, 407-408.
- Governo de Pernambuco, Secretaria de Saúde (1996). Mortalidade infantil em Pernambuco (1980-1991) : geografia, magnitude e significados. *Cadernos de Avaliação. Projeto Salva-vidas*, 2, 310 p.
- Parent G. *et al.* (1997). Grands barrages, santé et nutrition en Afrique : au-delà de la polémique. *Cahiers Santé*, 7, 417-422.
- Perez E. *et al.* (2000). Parasitoses intestinales et schistosomose en milieu urbain, en région littorale et en région semi-aride du Nord-Est du Brésil. *Cahiers Santé*, 2000, 10, 127-129.
- Picquet M. *et al.* (1996). The epidemiology of human schistosomiasis in the Senegal river basin. *Trans Roy Soc Trop Med and Hyg*, 90, 340-346.
- Romani Sam, Amigo H. (1986). Perfil alimentar e posse da terra na área rural do Estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. *Rev Saúde Publ*, 20, 369-376.
- Vasconcelos P.F. *et al.* (1995). A large epidemic of dengue fever with dengue hemorrhagic cases in Ceará State, Brazil, 1994. *Rev Inst Med Trop São Paulo*, 37, 253-255.

ÉRIC GIROULT, RENÉ SEUX (éd.)

Eau, environnement, santé

Un enjeu majeur pour le XXI^e siècle

2002

ÉDITIONS DE L'ÉCOLE NATIONALE DE LA SANTÉ PUBLIQUE