

# UNE SOLUTION DE PAIN DE SINGE POUR LA PRÉVENTION ET LE TRAITEMENT DE LA DÉSHYDRATATION AIGUE DUE AUX DIARRHÉES INFANTILES

TAL-DIA A.\*°, TOURE K.\*, SARR O.\*\*, SARR M.°, CISSE M.F.∞, GARNIER P.\*; WONE I.\*

TAL-DIA A., TOURE K., SARR O., SARR M., CISSE M.F., GARNIER P., WONE I.: Une solution de pain de singe pour la prévention et le traitement de la déshydratation aiguë due aux diarrhées infantiles  
Dakar Médical, 1997, 42, 68 - 73

## Résumé :

**OBJECTIF :** évaluer, de manière comparative, les résultats de la **thérapie de réhydratation par voie orale (TRO)** avec la **solution standard obtenue avec les sachets de l'OMS** et une solution à base de pulpe de fruit de baobab (*Adansonia digitata*), pain de singe, chez les enfants présentant une diarrhée aiguë.

**MÉTHODOLOGIE :** un essai clinique de TRO a été mené chez des enfants diarrhéiques, âgés de 6 mois à 57 mois (âge moyen = 16,6 mois ± 8,8) et présentant une diarrhée ou une déshydratation moyenne ; 79 enfants ont reçu la solution OMS et 82 la solution de pain de singe ; **l'évolution de la diarrhée et le gain de poids ont été évalués.**

**RÉSULTATS :** la solution OMS a eu des résultats légèrement supérieurs à ceux de la solution à base de pain de singe, quant à l'amélioration de la diarrhée et au gain de poids aux 4<sup>ème</sup> et 48<sup>ème</sup> heures, mais cette différence était statistiquement non significative.

**DISCUSSION ET COMMENTAIRES :** la solution à base de pain de singe présente en outre des avantages sur les **plans nutritif, économique et socio-culturel** ; nous la recommandons, en vue d'une **utilisation plus étendue** de la TRO à domicile.

**MOTS CLÉS :** thérapie de réhydratation par voie orale, diarrhée infantile, essai clinique, pain de singe, *Adansonia digitata*.

## INTRODUCTION

On estime à 3,2 millions le nombre d'enfants de moins de 5 ans qui meurent de diarrhée chaque année dans le monde, ce qui représente le quart de la mortalité enregistrée dans cette tranche d'âge (4). Au Sénégal, la diarrhée constitue une des principales causes de mortalité et de morbidité infanto-juvénile. Selon une enquête citée par le Programme National de Lutte contre les Maladies Diarrhéiques (15), la situation se présente

\* : Service de Médecine Préventive et Santé Publique, Faculté de Médecine et Pharmacie, Dakar

\*\* : Département de Chimie, Faculté des Sciences et Techniques, UCAD

° : Hôpital d'Enfants Albert Royer, CHU de Fann, Dakar

∞ : Laboratoire de Bactériologie, CHU de Dakar

Tirés à part : Dr. Anta TAL-DIA, BP 5186, Dakar - Fann, Sénégal

TAL-DIA A., TOURE K., SARR O., SARR M., CISSE M.F., GARNIER P., WONE I.: An *Adansonia digitata* solution for prevention and treatment of infantile diarrheal dehydration

Dakar Médical, 1997, 42, 68 - 73

## Summary :

**OBJECTIVE :** the purpose of this study was to compare the clinical efficacy of a local solution based on "pain de singe", fruit of baobab (*Adansonia digitata*), and the WHO standard solution in the treatment of children with acute diarrhea and resulting mild to moderate dehydration.

**METHODOLOGY :** a prospective clinical trial comparing the local solution to the standard WHO solution was conducted ; in children of 6 months or older (mean age = 16.6 ± 8.8 months), 79 received the WHO solution and 82 the local solution, and were followed for a period ranging from 4 to 48 hours. Evolution of diarrhea and weight gain were evaluated as variables of interest.

**RESULTS :** WHO solution was found to be superior, but not statistically significant in term of duration of diarrhea and weight gain.

**DISCUSSION :** the pain de singe based solution presents additional advantages : nutritional, economic and cultural ; we recommend it to promote use of TRO at home.

**KEYWORDS :** fluid therapy, infantile diarrhea, clinical trial, *Adansonia digitata*.

ainsi: le taux de mortalité infanto-juvénile par diarrhée est de 75% ; le taux de morbidité par diarrhée est de 400%. **Vingt cinq pour cent (25%) de ces cas évoluent vers une déshydratation à court terme.** La thérapie de la réhydratation par voie orale (TRO) est une méthode de prévention et de traitement de la déshydratation, utilisée depuis les années 70, simple, efficace, peu coûteuse (6, 12). Dans le souci d'uniformiser la thérapie, d'en faciliter la distribution et de simplifier les instructions relatives à la préparation et à l'utilisation, l'OMS a recommandé une solution de formule standardisée (17). Cette formule convient à la réhydratation des malades de tout âge atteints de diarrhée, quelle qu'en soit l'étiologie. **Au Sénégal, l'intégration de la TRO dans les comportements des personnes ciblées est loin d'être satisfaisante (14), des écueils sont signalés concernant**

la solution OMS : goût salé qui en limiterait l'acceptabilité par les enfants, la principale cible ; disponibilité pas toujours évidente au sein des familles. Dans de nombreux contextes culturels, des solutions à base d'aliments locaux sont traditionnellement utilisées en vue du traitement précoce à domicile de la diarrhée (9, 10). Cependant, elles ont reçu moins d'encouragement et d'attention que les solutions salées sucrées. Au Sénégal, la solution obtenue avec la pulpe du baobab (*Adansonia digitata*), le pain de singe, est la plus utilisée traditionnellement dans la diarrhée de l'enfant (12). Il importe de faire la promotion des solutions efficaces en établissant des arguments scientifiques complémentaires. Cette étude s'inscrit directement dans cette optique, l'objectif en est d'évaluer les résultats thérapeutiques comparatifs de 2 solutions: la solution standard OMS et la solution de pain de singe, sur l'évolution de la diarrhée et du poids pendant la TRO.

## MATERIEL ET METHODE

### DEFINITIONS OPERATIONNELLES

#### La solution de pain de singe (solution PDS)

La poudre de pain de singe est obtenue après dessiccation au soleil de la pulpe de fruit qui est ensuite pilée et tamisée pour être débarrassée de ses fibres. La solution a été obtenue par dilution dans un litre d'eau potable de 14 cuillerées à soupe de poudre de pain de singe et de 5 morceaux de sucre. Quatorze cuillerées à soupe de poudre correspondent à 100 grammes de fruit et à 36,4g de poudre. La solution doit être renouvelée au bout de 24 heures. Cette solution est celle qui se rapproche le plus par sa composition, de celle obtenue avec les sachets OMS (voir tableau I). Elle a été déterminée par le Laboratoire du Département de Chimie de la Faculté de Sciences et Techniques de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar.

#### La solution standard de l'OMS

Elle est obtenue en diluant dans un litre d'eau potable la totalité du contenu d'un sachet. La solution doit être renouvelée toutes les 24 heures.

Tableau I : Composition des solutions utilisées

Ingrédients	Solution PDS (3,64g de poudre/l H <sub>2</sub> O)	Solution OMS (1 sachet/l H <sub>2</sub> O)
Sodium (g/l)	1,451	2,06
Chloride (g/l)	-	2,84
Calcium (mg/l)	74,34	-
Magnésium (mg/l)	36,06	-
Bicarbonate (g/l)	-	1,83
Protéine (g/l)	1,7	-
Glucose (g/l)	29,4 (50)*	20
Potassium (g/l)	3,64	1,5
Energie (kcal/l)	128,4-218,4	80

- : n'a pas été décelé dans la solution

\* : les 5 morceaux de sucre ajoutés ont amené la concentration à 50g/l.

### Enfant diarrhéique

Enfant ayant présenté au moins trois selles liquides la veille ou le jour même du recrutement.

### POPULATION ET LIEU D'ETUDE

Notre étude s'est déroulée du 20 Décembre 1993 au 20 Juillet 1994 simultanément dans les unités de réhydratation par voie orale (URO) de l'hôpital d'Enfants Albert Royer (HEAR) du CHU de Fann et de l'Institut de Pédiatrie Sociale (IPS) de Guédiawaye, situé à 20 km de Dakar. L'HEAR reçoit en moyenne 19553 consultations externes par an, les maladies diarrhéiques en représentent 11,6%. L'IPS reçoit en moyenne 12247 consultations externes par an, les maladies diarrhéiques en représentent 12,2%. Les URO fonctionnent en hôpital de jour de 8 heures à 14 heures tous les jours, sauf le samedi et le dimanche.

### CRITERES D'INCLUSION

Tout enfant diarrhéique reçu à la consultation, âgé de 6 mois à 5 ans, justiciable des plans de traitements A et B de l'OMS (11) (voir Tableau II).

### CRITERES D'EXCLUSION

Enfant de moins de 6 mois - la plupart des mères ne donnent pas de solution de pain de singe avant cet âge - et enfant présentant une déshydratation sévère justiciable du plan de traitement C de l'OMS (11) (voir tableau II).

Tableau II : Signes cliniques et choix du traitement de la diarrhée (réf. 11)

	A	B	C
<b>1. OBSERVER :</b>			
- Etat Général	Normal, éveillé	Agité, irritable	Léthargique ou inconscient : apathique
- Yeux	Normaux	Enfoncés	Très enfoncés et secs
- Larmes	Présentes	Absentes	Absentes
- Bouche et Langue	Humides	Sèches	Très sèches
- Soif	Boit normalement n'est pas assoiffé	Assoiffé boit avec avidité	Boit à peine ou incapable de boire
<b>2. PALPER :</b>			
Pli cutané	s'efface rapidement	s'efface lentement	s'efface très lentement
<b>3. CONCLURE</b>	Le malade n'a pas de signes de déshydratation	Si le malade a deux de ces signes ou plus dont au moins un signe, en conclure qu'il y a des signes évidents de déshydratation	Si le malade a deux de ces signes ou plus dont au moins un signe, en conclure qu'il y a déshydratation sévère
<b>4. TRAITER</b>	Plan de traitement A	Peser le malade si possible et appliquer le plan de traitement B	Peser le malade et appliquer le plan de traitement C de toute urgence

## METHODES

### Méthode choisie

Notre étude est un essai thérapeutique, solution OMS versus solution PDS. Le choix de la solution à administrer a été fait par tirage aléatoire tous les matins. Le premier enfant reçoit la solution tirée au choix et le second enfant reçoit l'autre solution, et ainsi de suite. La solution a été administrée par la mère après son consentement éclairé. Il nous a été impossible de faire un essai en double aveugle, vu l'aspect différent des deux solutions.

### La prise en charge des enfants diarrhéiques

Elle est passée par les différentes phases classiques de l'examen clinique :

\* l'entretien avec l'accompagnante (la mère ou son substitut) ;

\* l'examen clinique pour :

- déterminer l'existence ou non d'une déshydratation et sa gravité selon la classification de l'OMS, le passage d'un plan A ou B à un plan C signe un échec de la TRO et une sortie de l'étude,
- pour apprécier l'état nutritionnel par la méthode anthropométrique : l'indice poids/taille, exprimée en écart - type (ET) et par rapport aux normes NCHS/OMS (18) a permis de déceler les cas de malnutrition aiguë (indice P/T < -2 ET) pour lesquels une prise en charge immédiate sur le plan nutritionnel s'imposait,
- pour dépister une éventuelle pathologie associée.

Cet examen clinique a été répété à la 2ème et à la 4ème heure le 1er jour, puis à la 24ème et à la 48ème heure.

\*Des examens complémentaires ont été faits : l'ionogramme sanguin, l'hématocrite, le taux d'hémoglobine et la protidémie ont été mesurés à l'admission et à la 48ème heure ; l'examen direct des selles à la recherche de kystes et oeufs de parasites a été

effectué une seule fois à l'admission ; la coproculture n'a pu être faite que pour 59 malades pour des raisons de disponibilité des milieux de culture. Ont été recherchés : *Salmonella*, *Shigella*, *Escherichia coli* entéropathogène (ECEP), *Campylobacter* et *Rotavirus*.

\* Le protocole thérapeutique : la prévention ou la correction de la déshydratation en 4 heures selon le plan de traitement de l'OMS(11), à savoir,

- pour le plan A : donner, après chaque selle molle, 50ml (1/4 du pot à boire usuel) de solution à un enfant de moins de 2 ans et 100 ml à un enfant plus âgé ;

- pour le plan B : 100ml/kg/4h de solution étaient administrés.

En cas de vomissement, attendre 10 minutes et reprendre l'administration lentement et par petites quantités.

Au bout des 4 heures de réhydratation, la mère recevait assez de sachets OMS ou de pain de singe pour 2 jours, à raison de 2 pots et demi de solution/j pour les moins de 2 ans et de 1l/j pour les plus de 2 ans, en lui recommandant de poursuivre l'alimentation et de ramener l'enfant si son état s'aggravait entre-temps .

La réhydratation était menée de pair avec le traitement concomittant d'une pathologie associée et des conseils de régime pour les malades présentant une malnutrition protéino-énergétique.

Les enfants étaient revus pour contrôle à la 24ème et à la 48ème heure; puis si nécessaire, tous les deux jours jusqu'à guérison de la diarrhée.

## VARIABLES ETUDIÉES

Nous avons analysé comparativement l'évolution de la diarrhée et du gain de poids dans les 2 groupes thérapeutiques, à l'issue de la 4ème heure et de la 48ème de TRO, chez tous les enfants et chez ceux ayant présenté à l'entrée un des signes suivants : une pathologie associée, une malnutrition, des perturbations de l'ionogramme (hyponatrémie et hypokaliémie), un (des) parasite(s) et/ou un germe dans les selles.

## ANALYSE DES DONNÉES

Elle a été faite avec le système Epi Info version 6. Les tests utilisés ont été le Khi2 non corrigé, le Khi2 corrigé de Yates, le test ANOVA pour les distributions normales et le test non paramétrique H de Kruskal-Wallis pour les distributions qui ne le sont pas, avec un seuil de signification  $p < 0,05$

## RESULTATS

### DESCRIPTION DES 2 GROUPES THERAPEUTIQUES A L'ADMISSION

Du 20 Décembre 1993 au 20 Juillet 1994, 161 enfants présentant une diarrhée avec déshydratation légère ou moyenne ont été inclus dans l'étude.

Le recrutements s'était fait ainsi dans les 2 sites d'étude : 87 (54%) à l'HEAR et 74 (46%) à l'IPS.

### Données socio - économiques :

Ces enfants se répartissaient en 98 garçons et 63 filles. Leur âge s'étendait de 6 mois à 57 mois avec un âge moyen de 16,6 mois  $\pm$  8,8 et un âge médian à 14,9 mois. Les enfants âgés de 12 à 24 mois représentaient 55% de notre population d'étude. Près de la moitié d'entre eux (49%) recevaient une alimentation diversifiée en plus du sein, 41% étaient sevrés.

Quant à leurs mères, leur âge variait de 16 ans à 47 ans avec une moyenne à 27,6 ans  $\pm$  6,2; cinquante pour cent (50%) d'entre elles n'étaient pas alphabétisées, 81% étaient sans revenu.

### Données cliniques avant traitement :

\* La durée de la diarrhée variait de 1 à 30 jours, avec une durée moyenne de 6,2 jours  $\pm$  4,6 et une durée médiane de 5 jours.

\* Le nombre de selles variait de 3 à 6 selles par 24 heures, avec une moyenne de 5/jours.

\* Ces selles contenaient du mucus dans 40% des cas, du sang dans 7%, elles étaient fétides dans 49% des cas.

\* La diarrhée était accompagnée de vomissements dans 67% des cas.

\* En ce qui concerne l'état d'hydratation, 45% des enfants ne présentaient pas de signe de déshydratation (tableau A) et le reste présentait une déshydratation modérée (tableau B).

\* La fièvre était présente dans 34% des cas.

\* Une malnutrition aiguë modérée avait été décelée chez 41 enfants, parmi les 83 dont les poids et taille avaient été correctement mesurés.

\* La pathologie associée la plus fréquemment retrouvée était la pathologie ORL (29cas) et les affections cutanées (15 cas).

### Les examens complémentaires avant la TRO

\* L'ionogramme sanguin était normal chez 59 % des 153

enfants pour lesquels l'examen avait été fait (natrémie entre 130 et 150 mEq/l et kaliémie entre 3,5 et 5,5 mEq/l).

\* 84 enfants (52%) avaient une protidémie normale comprise entre 60 et 75 g/l.

\* L'hématocrite était basse (<33%) chez 83% des 107 enfants pour lesquels elle a été mesurée.

\* 78% avaient une anémie avec un taux d'hémoglobine < 11g/l.

\* Des parasites avaient été retrouvés dans les selles de 31 enfants sur 141, essentiellement ascaris (19), amibes (6), *Giardia* (5).

\* Des germes ont été retrouvés dans 18 selles sur 59 : Salmonelles 4 fois, Shigelles 4 fois, ECEP 5 fois, *Rotavirus* 5 fois.

Les 2 groupes thérapeutiques, au recrutement, ne présentaient pas de différence significative quant aux données socio-économiques, cliniques et biologiques étudiées.

## RESULTATS THERAPEUTIQUES COMPARATIFS DES DEUX SOLUTIONS

### Au bout des 4 premières heures de réhydratation

79 enfants ont reçu la solution OMS et 82 la solution PDS.

\* En considérant l'ensemble des cas, la diarrhée persistait chez 56% des enfants sous PDS et 44% de ceux sous solution OMS. Cette différence n'était pas statistiquement significative ( $p=0,4$ ). Les différences dans l'évolution de la diarrhée n'étaient pas également statistiquement significatives, en prenant en compte la pathologie associée ( $p=0,8$ ), la malnutrition ( $p=0,08$ ), les perturbations du ionogramme ( $p=0,99$  en cas d'hyponatrémie et  $p=0,42$  en cas d'hypokaliémie), la présence de parasites ( $p=0,23$ ) et/ou germes ( $p=0,7$ ) dans les selles.

### \* Le gain de poids

Ce gain est le pourcentage de poids gagné (poids à la 4e h - poids à l'entrée/poids à l'entrée x 100).

Le gain de poids moyen était de + 140g chez les enfants sous solution OMS et + 116 g chez ceux sous solution PDS ; la différence de gain de poids moyen de 24 g en faveur de la solution OMS n'est pas statistiquement significative ( $p=0,337$ ). Il n'y a pas de différence non

la diarrhée et le gain de poids avaient évolué sans différence significative dans les 2 groupes thérapeutiques (voir tableaux II et III)

Tableau II : Evolution de la diarrhée à la 48ème heure

Selles	Solution OMS	Solution PDS	Total
liquides	14	9	23
normales	46	44	90
Total	60	53	113

chi carré = 0,7

ddl = 1

p = 0,40

Tableau III : gain de poids moyen à la 48ème heure

Solution	Gain de poids moyen	Ecart type
OMS	2,349	3,530
PDS	1,651	3,268

H = 2

ddl = 1

p = 0,56

Au total, les 2 solutions ne présentaient pas de différence statistiquement significative quant à leur efficacité sur la diarrhée et le gain de poids au bout de la 4ème et de la 48ème heure de TRO.

## DISCUSSION

L'efficacité de la TRO est reconnue (5); dans une méta-analyse portant sur 350 articles, un taux d'échec faible de 3,6% avait été trouvé (7). Dans notre étude, il n'y a pas eu de passage de la TRO à la réhydratation par voie veineuse signant un échec de la TRO.

Au bout de la 4ème heure de réhydratation, les selles s'étaient normalisées chez 56% des enfants sous solution OMS et 44% de ceux sous solution de pain de singe; cette différence n'est pas statistiquement significative; elle ne l'est pas non plus chez les enfants présentant une pathologie associée, une malnutrition aiguë, une hyponatrémie, une hypokaliémie, un para-

sans  
jeuti-  
  
re  
ital  
23  
20  
13  
)  
e  
ype  
)  
8  
  
diffé-  
effica-  
4ème  
  
s une  
échec  
de, il  
on par  
  
selles  
sous  
ain de  
ignifi-  
fants  
trition  
para-  
sont  
  
as les  
ue de  
it des

études pharmacologiques de la pulpe de *Adansonia digitata* ont confirmé les propriétés anti-diarrhéiques qui lui étaient attribuées empiriquement (3, 8). Il est certain que la normalisation rapide des selles sous TRO a un impact psychologique sur les mères et peut être un élément de motivation pour le traitement à domicile de la diarrhée de l'enfant.

Le gain de poids et le volume de liquide extra-cellulaire suivent la même évolution chez l'enfant sous TRO [7], ce gain de poids peut être un élément d'appréciation de l'état d'hydratation. La différence gain de poids dans les 2 groupes thérapeutiques n'est pas statistiquement significative.

On peut en conclure que les 2 solutions sont d'efficacité égale pour la prévention et le traitement de la déshydratation moyenne chez l'enfant diarrhéique.

La solution de pain de singe contient en outre des éléments (du calcium, de la vitamine C, du phosphore, du magnésium, des protéines renfermant des acides aminés essentiels en proportion non négligeable) absents de la solution OMS ; ces éléments lui confèrent des propriétés anti-entéralgique, anti-anémique et tonique (1, 13); son apport calorique est plus important, sa teneur en protéine est plus élevée (voir tableau). Ces éléments sont importants dans la réhabilitation nutritionnelle des enfants diarrhéiques, partie intégrante de la TRO.

A l'opposé des sachets OMS, elle ne pose pas de problème de logistique, étant disponible dans les ménages ; elle est accessible financièrement aux populations (prix de revient pour 1 litre de solution = 43 CFA) ; l'utilisation alimentaire du pain de singe est largement étendue au sein de la population (1, 13, 16). L'efficacité de cette solution de pain de singe étant établie, la prochaine étape sera d'informer les populations sur un dosage correct en vue d'obtenir la composition proche de celle de la solution OMS. Cette stratégie pourrait promouvoir un recours plus étendu de la TRO à domicile qui en est actuellement à un taux d'utilisation de 11% (2).

## BIBLIOGRAPHIE

1. **ADRIAN J., LUNVEN P.** : Intérêt alimentaire de la feuille et de la pulpe du fruit de baobab (*Adansonia digitata*). *Annales de la Nutrition et de l'Alimentation*, Dakar, 1960, n°1, p.163-285.
2. **Enquête Démographique et de Santé au Sénégal (EDS II)** 1992-93. Ministère des Finances et du Plan. Direction de la Prévision et de la Statistique. Division des Statistiques Démographiques. Dakar, Sénégal, 1994.

3. **FOPAO.K** : Contribution à l'étude de l'activité anti-diarrhéique de la pulpe d'*Adansonia digitata*.

Thèse Pharm., Dakar, 1994, n° 45.

4. **FRICKER J.** : Halte aux maladies diarrhéiques.

*L'Enfant en Milieu Tropical*, 1993, 204 : 6-12.

5. **GAVIN N., MERRICK N., DAVIDSON B.** : Efficacy of glucose-based oral rehydration therapy.

*Pediatrics*, 1996, 98 (1) : 45-51.

6. **HIRSCHHORN N., KINZIE J.L., SACHAR D.B. et al :**

Decrease in net stool output in cholera during intestinal perfusion with glucose containing solution.

*N England J Med*, 1968, 279 : 171-81.

7. **HOLLIDAY M.** : The evolution of therapy for dehydration : Should deficit therapy still be taught ?

*Pediatrics*, 1996, 98 (2) : 171-6.

8. **KERHARO J., ADAM J.G.** : La pharmacopée sénégalaise traditionnelle, plantes médicinales et toxiques.

Edition Vigot Frères, France, 1994.

9. **MAHALANABIS D.** : Mise au point d'une formule améliorée de SRO possédant des propriétés anti-diarrhéiques et des qualités nutritionnelles.

*Bull OMS*, 1985, n°3.

10. **MOLLA A.M. et al** : Food based oral rehydration salt for acute childhood diarrhoea.

*Lancet*, 1989 : 429-31.

11. **OMS** : Prise en charge et prévention de la diarrhée. *Manuel Pratique* ; 3<sup>e</sup> édition, Genève, 1994.

12. **PIERCE N. F., HIRSCHHORN N.** : La RVO, un moyen simple de combattre la diarrhée.

*Bull OMS*, Genève, 1977, 3 : 91-8.

13. **POUSSET J.L.** : Plantes médicinales africaines : utilisation pratique.

ACCT, 1989, p.16-7.

14. **Programme national de lutte contre les maladies diarrhéiques** : Etude CAP des mères en matière de thérapie par voie orale.

Document SANAS-PRITECH, Dakar, 1989.

15. **Programme national de lutte contre les maladies diarrhéiques** : Guide de prise en charge rationnelle au cours des maladies diarrhéiques.

Document SANAS, Dakar, 1988.

16. **TOURY J., GIORGI R.** : Plantes africaines d'intérêt alimentaire.

*Médecine d'Afrique Noire*, 1971, vol.18, n°3, p.245-51.

17. **WHO** : Consulting on the national production, packaging and distribution of ORS. *Diarrheal Diseases Control Programm. Report of the WHO/UNICEF*, Geneva, 1976 : 1-31.

18. **WHO WORKING GROUP** : Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status.

*Bull OMS*, 1986, 64 (6) : 929-41.

**REMERCIEMENTS** : Aux docteurs I. DIALLO de l'Institut de Santé et Développement de l'UCAD, C. FINCH et M. SARAYA de Morehouse School of Medicine (Atlanta, USA), S. MCKEON et R.FRANKLIN de Tulane School of Public Health and Tropical Medicine (New Orleans, USA) qui ont assuré le financement de cette recherche à travers le projet ISED.