

NUTRITION

ÉCOLOGIE DE LA SANTÉ ET DE LA NUTRITION EN AMAZONIE ÉQUATORIENNE (PROVINCE DU NAPO)

I. — Les Indiens Sionas-Sécoyas du Rio Aguarico

Par E. BÉNÉFICE (*), H. BARRAL (**) & Z. ROMO-NUNEZ (***) (****)

RÉSUMÉ

Les résultats d'une étude sur le système de subsistance et l'état de santé et de nutrition des Sionas-Sécoyas du rio Aguarico (Équateur) sont présentés. Les Sionas-Sécoyas ont conservé un mode de vie traditionnel en dépit des récents bouleversements démographiques et écologiques de la province. Ils sont entièrement auto-suffisants. Leurs apports énergétiques paraissent peu élevés mais ils sont probablement sous-estimés du fait d'une importante consommation extra-familiale; les apports protéiques sont bons; la consommation de produits animaux est abondante et la qualité de leur alimentation satisfaisante. Il n'y a pas de cas de malnutrition; la croissance des enfants est régulière mais ils restent de petite taille; leur constitution physique est robuste. Le niveau d'infestation parasitaire n'est pas très élevé par rapport à ce qui est habituellement observé en Amazonie; les infections cliniques peu fréquentes.

Cette situation extrêmement favorable est cependant menacée par le processus de mise en valeur de l'Amazonie et les empiètements constants sur les territoires tribaux. Les responsables du développement devraient donc être plus attentifs à la préservation des intérêts de cette population et à sa protection contre les convoitises extérieures.

Mots-clés : AMAZONIE, SIONAS-SÉCOYAS, ALIMENTATION, NUTRITION, PARASITISME.

SUMMARY

Ecology of health and nutrition of the Siona-Secoya Indians of the Aguarico River (Ecuador).

Are presented in this study results on the Sionas-Secoyas' subsistence pattern and health and nutrition status. Sionas-Secoyas still preserved a traditional way of life despite considerable demographic and environmental changes in the province. They are entirely self sufficient. The degree to which they meet their energy requirements appeared to be low but their intakes are obviously underestimated due to an important extra-household food consumption. Protein intakes are high; consumption of foods of animal origin is important. The quality of their alimentation is reasonably good. There are no cases of

(*) Chargé de Recherche, Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération, ORSTOM, B. P. 1386, Dakar (Sénégal).

(**) Directeur de Recherche, ORSTOM, Montpellier (France).

(***) Instituto Nacional de Colonización de la Región Amazonica del Ecuador (INCRAE), Quito, Ecuador.

(****) Manuscrit n° 893. Séance du 13 septembre 1989.

12 JUL. 1990

ORSTOM Fonds Documentaire

N° : 30.355 ex 1

Cote : R P2 VII

undernutrition; children growth is steady despite their smallness; they have a robust physical constitution. Parasitic burden is not heavy compared with other surveys in Amazonia. Infectious diseases are not frequent too.

However this very propice situation is jeopardized by the process of agricultural development and the unceasing trespassing of the reservation boundaries. State officials should pay more attention to the preservation of Sionas-Secoyas' interests and must protect them from the covetousness of outsiders.

Keys-words: AMAZONIA, SIONAS-SECOYAS, ALIMENTATION, NUTRITION, PARASITISM.

INTRODUCTION

Sionas et Sécoyas sont des Indiens amazoniens appartenant au groupe linguistique et ethnologique Tucanoan. Leur territoire s'étend sur 80 000 km² dans les parties amazoniennes du Pérou, de la Colombie et de l'Équateur (27). Notre étude concerne les Sionas et Sécoyas du Rio Aguarico, affluent du Rio Napo, lui-même important tributaire de l'Amazone (voir carte, fig. 1). Il s'agit d'un groupe en transition ayant conservé un mode de vie amazonien traditionnel caractérisé par la culture du manioc et la pratique de la pêche et de la chasse, mais où les cultures de rente commencent à faire leur apparition. Ce mode de vie est actuellement menacé par le récent mouvement migratoire des populations andines et côtières du pays vers l'Amazonie.

Le but de ce travail est de décrire la situation sanitaire et nutritionnelle des Sionas-Sécoyas en relation avec leur mode de subsistance. Dans le contexte actuel de bouleversement écologique et démographique que connaît cette région, il pourrait constituer un point de référence pour apprécier l'évolution de cette ethnie dans le futur.

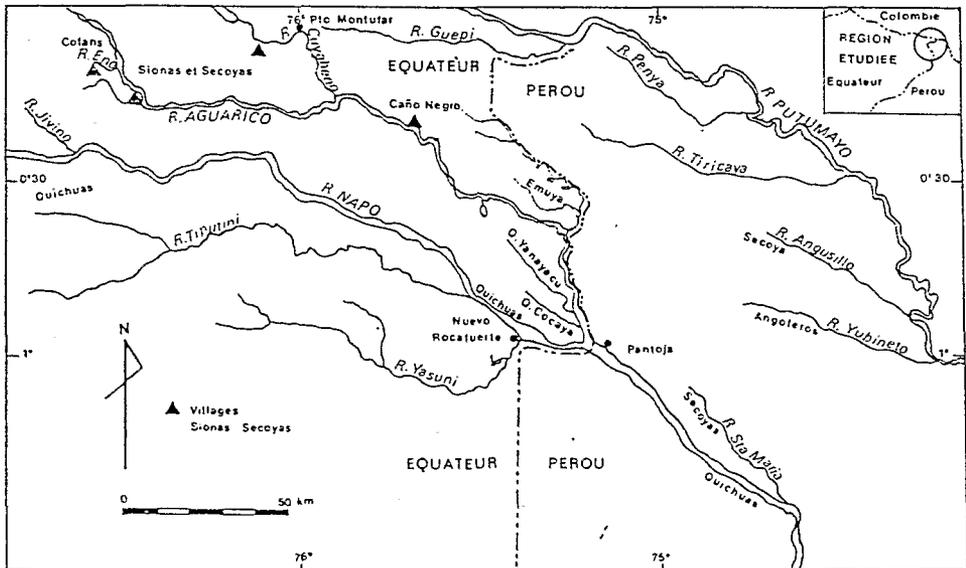


Fig. 1. — Carte de localisation des Sionas-Sécoyas en Amazonie.

MÉTHODES

La région étudiée au pied des Andes à une altitude de 100 à 200 m. Elle est couverte d'une luxuriante forêt tropicale de type pluvieux et jouit d'un climat tropical de type uniforme mégathermique (26) avec une température moyenne de 25° C et des précipitations allant de 3 000 à 6 000 mm/an distribuées régulièrement.

La communauté Sionas-Sécoyas de San Pablo de Kantesi-Aya sur les bords de l'Aguarico regroupe 105 ménages soit environ 400 personnes. Nous avons effectué 3 types d'investigations : une étude des systèmes d'utilisation des sols ; une étude de la consommation alimentaire des ménages ; une étude nutritionnelle et biomédicale des individus.

1) L'étude de l'utilisation des sols et de la production vivrière a consisté en un relevé topographique complet avec leur production de 24 parcelles (chacras) exploitées par 10 familles, par l'un d'entre nous (HB). Les parcelles étant de formes irrégulières et les cultures mélangées en leur sein, les chacras étaient parcourues selon des lignes parallèles espacées de 20 m en mesurant les distances avec un compteur Topofil* et en notant chaque fois les productions rencontrées : ainsi on a pu obtenir un pourcentage moyen des différentes productions de la parcelle. Ces informations étaient complétées par un interrogatoire des chefs de famille sur les différentes cultures et méthodes employées.

(2) L'étude de la consommation alimentaire a concerné 8 ménages soit 80 personnes. Le nombre moyen de convives était de 10 personnes (min. 6 ; max. 14). Il s'agissait d'une enquête quantitative au niveau des ménages par pesées des aliments, des plats préparés et des restes durant 3 jours consécutifs. Les résultats sont exprimés en quantité journalière *per capita*. La valeur nutritionnelle a été calculée au moyen d'un logiciel utilisant une table obtenue par compilation des tables existantes (17, 30). Les apports observés ont été comparés aux apports recommandés par les comités FAO/OMS pour couvrir les besoins en énergie et nutriments (11).

3) Étude biomédicale : nous avons examiné 222 sujets des 2 sexes (171 enfants et 51 adultes), soit environ 55 % de l'effectif total, en 3 visites. La quasi-totalité des enfants et les jeunes femmes ont pu être vus ; par contre seuls quelques grands adolescents et hommes adultes ont été examinés du fait de leurs fréquents déplacements en forêt dans la journée. Chaque sujet a fait l'objet d'un examen clinique standard incluant la recherche de signes de malnutrition (18) ainsi que des mesures anthropométriques suivantes : poids, taille, périmètre du bras et pli cutané tricipital selon les techniques et aux sites préconisés par le Programme biologique international (28). Ces mesures ont été toutes faites par le même observateur (EB).

Nous avons pratiqué un examen parasitologique des selles des enfants de 1 à 7 ans. Il s'agissait d'un examen direct sur selles fraîchement émises, diluées dans une goutte de liquide physiologique suivi d'une coloration au lugol en fin d'examen. Les œufs d'oxyure n'ont pas été cherchés ; aucune tentative de quantification n'a été faite.

Chez les jeunes femmes enceintes ou allaitantes nous avons dosé l'hémoglobine (méthode à la cyanméthémoglobine avec spectrophotomètre Datex*) et mesuré le taux d'hématocrite avec une microcentrifugeuse Compur*.

RÉSULTATS

Le système de subsistance.

Les Sionas-Sécoyas pratiquent une horticulture itinérante sur brulis après abattage tout en persistant à utiliser les ressources naturelles de la forêt et de la rivière : chasse, pêche, cueillette. Ils installent leurs chacras sur des terrasses alluviales fertiles le long de l'Águarico ce qui, en outre, facilite les communications. Après un défrichage d'une superficie d'environ 1 ha pour 1 ménage, les Sionas-Sécoyas plantent du manioc, des bananiers, du plantain et sèment du maïs. Le vieillissement précoce des cultures de manioc et de plantain qui sont estimés impropres à la consommation au bout de 3 ans, impose l'agrandissement de la chacra initiale dès la 2^e année et la préparation d'une nouvelle parcelle lors de la 3^e année, tandis que la première est progressivement abandonnée. Au bout de 6 à 7 ans, la chacra est définitivement abandonnée et les Sionas estiment qu'il faut la laisser en jachère complète durant 5 à 6 ans avant de la réutiliser : cette pratique permet de maintenir dans un écosystème fragile des rendements agricoles élevés de l'ordre de 17,5 quintaux de maïs par ha et par an, tout en évitant d'épuiser les sols et en leur permettant de se reconstituer. Les chacras sont également plantées en arbres fruitiers : citrons, limes, oranges, palmiers *Chrysophyllum cainito*, papayers, et en espèces utiles telles que piments, gingembre...

Le tableau I fournit une estimation quantitative des diverses productions agricoles : 83 % de la superficie est réservée à des cultures vivrières ; le café récemment introduit n'occupe encore que 10 % de la chacra. La surface moyenne cultivée par ménage est faible : 2,6 ha.

TABLEAU I
Utilisation des sols par les Sionas-Sécoyas
(n = 10 familles).

	N°/ha familles	% superficie
Café	0,26	10,0
Maïs	0,95	36,2
Plantain & bananiers	0,53	20,2
Manioc	0,47	17,9
Arbres fruitiers	0,21	8,0
Jachères	0,20	7,6
Surface cultivée (ha)	2,62	100,0

La consommation alimentaire.

Manioc et plantain sont les aliments de base des Sionas-Sécóyas. Le maïs vient en 3^e position. La préparation des plats peut être longue et relativement complexe et nécessitant l'intervention de plusieurs personnes telle la confection des galettes de manioc qui est faite pour plusieurs jours. Des boissons faiblement fermentées à base de noix de palme « chonta » ou de maïs sont très consommées de même que la soupe de banane qui peut être prise à tout moment de la journée. La viande de chasse apparaît presque chaque jour ainsi que poissons et parfois crevettes ou tortues.

Les Sionas-Sécóyas produisent plus de 90 % de leur alimentation ; la cueillette contribue pour 20 % des apports énergétiques globaux. Le tableau II fournit une estimation de la couverture des besoins de ce groupe : les apports énergétiques semblent faibles ainsi que ceux en calcium, vitamine A et riboflavine ; le niveau de couverture pour les autres nutriments, en particulier en protéine, est excellent. Les apports énergétiques proviennent pour 52 % du plantain et des bananes et pour 20 % du manioc ; les produits d'origine animale contribuent pour 17 % des calories mais apportent 73 % des protéines. La consommation de corps gras est faible (11 % des calories totales) et celle de fibres élevée : plus de 7 g *per capita*.

TABLEAU II
*Apports alimentaires per capita
et couverture des besoins nutritionnels des Sionas-Sécóyas (8 familles).*

	Energie Cal	Protéine g	Glucides g	Lipides g	Calcium mg	Fer mg	Vit.A ug	Thiamine mg	Riboflavine mg	Niacine mg	Vit.C mg
Apport observé	1738,8(1) 402,8(2)	55,2 23,2	351,2 84,4	24,0 22,7	312,6 109,7	14,4 4,8	430,9 110,8	0,96 0,72	0,64 0,20	16,85 6,30	161,2 39,5
Recommandations FAO/OMS	1892,6 246,5	28,5 4,2	- -	- -	578,5 90,6	14,0 2,2	696,3 147,0	0,68 0,08	0,96 0,11	11,87 1,45	26,1 4,0
% couverture en nutriment	91,2 14,0	194,9 75,0	- -	- -	54,2 19,8	104,0 40,0	68,0 14,0	147,0 121,0	69,8 23,0	147,0 57,0	647,0 108,0

(1) moyenne ; (2) 1 écart-type

La santé et la nutrition.

L'examen clinique n'a pas permis de découvrir de cas graves de malnutrition (Kwashiorkor ou marasme) chez les enfants et les signes orientant vers des carences spécifiques en riboflavine et vitamine A n'ont été perçus que chez 2 enfants ; 3 autres présentaient une pâleur conjonctivale. La prévalence de la pathologie infectieuse est faible : 13 enfants présentaient une dermatose type pyodermite et impétigo ; 2 une bronchopneumopathie aiguë ; 5 une gastro-entérite. Les caries dentaires sont par contre très fréquentes.

Si l'on se base sur des indicateurs anthropométriques de malnutrition : pourcentage d'écart du poids ou de la taille pour l'âge (%/P/âge et %/T/âge)

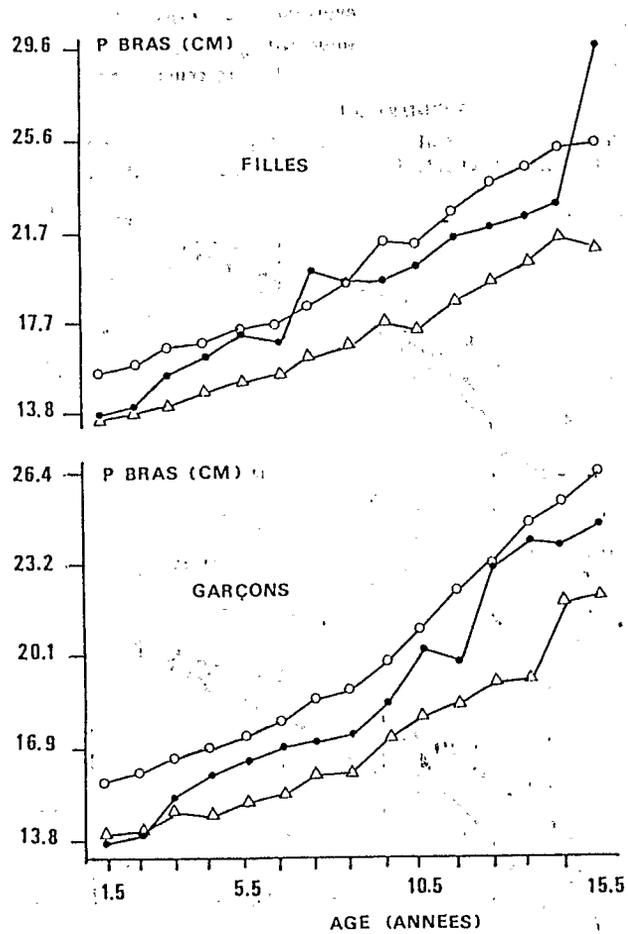
et du poids observé au poids normal pour la taille (%/P pour T) selon les standards du NCHS (29), qui sont présentés au tableau III, seuls 2 enfants de moins de 5 ans avec un %/P/âge inférieur à 75 % ont une malnutrition modérée type 2^e degré de Gomez (14). Par contre 30 % seraient légèrement malnutris (1^{er} degré) et les retards de taille concernent plus de la moitié des enfants. Ce qui fait que les rapports du poids à la taille sont harmonieux et qu'il n'y a aucun enfant en dessous de 80 % de P pour T, parfois pris comme seuil d'entrée dans la malnutrition:

TABLEAU III

Distribution (%) des indicateurs Taille/âge, Poids/âge et Poids pour la taille (% du N. C. H. S.) des enfants de 0-84 mois.

	0-48 mois n = 41	49-84 mois n = 35
% T/âge		
> 95 %	43,2	43,0
< 95 %	56,8	57,0
% P/âge		
> 110 %	4,9	5,7
90-110 %	58,6	62,8
75-89 %	34,1	31,5
< 75 %	2,4	0,0
% P/T		
> 110 %	10,0	12,1
90-110 %	80,0	87,9
85-89 %	10,0	0,0
< 85 %	0,0	0,0

On peut apprécier la croissance physique des enfants représentée transversalement sur les figures 2 et 3 : par rapport aux standards du NCHS, on constate que la courbe des poids voisine le 50^e percentile, alors que celle des tailles accuse un retard important, s'accroissant avec l'âge, croisant la ligne du 3^e percentile vers 12 ans. Les périmètres du bras des enfants Sionas-Sécroyas sont proches du 25^e percentile du standard HANES I (12) ; les plis cutanés tricipitaux sont peu élevés sauf chez les filles pubères où l'on constate une accumulation de graisse. Ce pourrait être la marque d'un changement récent dans les comportements alimentaires et l'activité physique puisque cette augmentation n'a pas été observée chez les femmes/adultes. En conclusion, compte tenu des petites tailles, ces enfants ont une croissance pondérale satisfaisante et une masse musculaire probablement élevée.



- Sionas Sécoyas
- HANES I 50^e percentile
- △ HANES I 5^e percentile

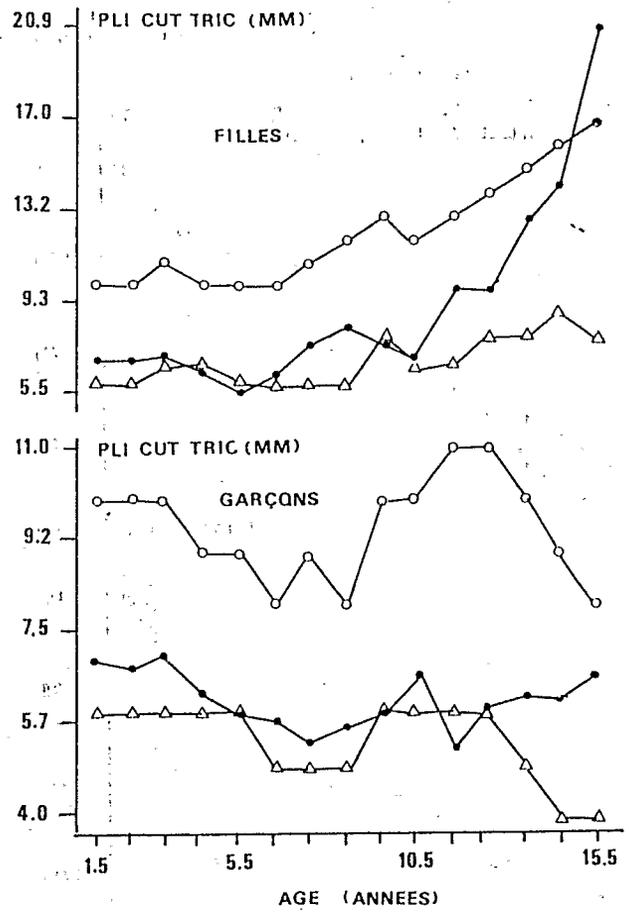


Fig. 3. — Périmètre du bras et pli cutané tricipital des enfants de Sionas-Sécoyas comparés aux standards HANESI (29)

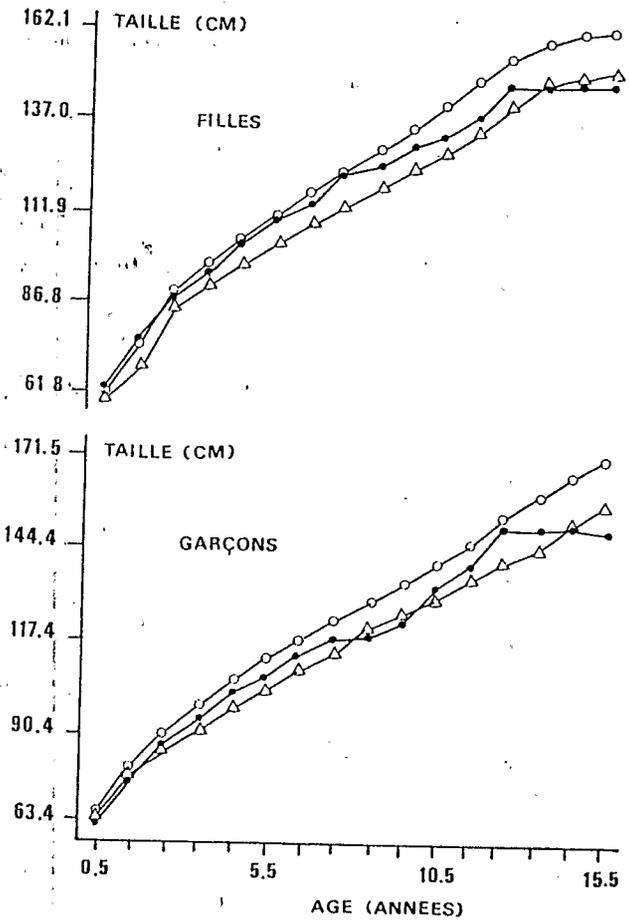
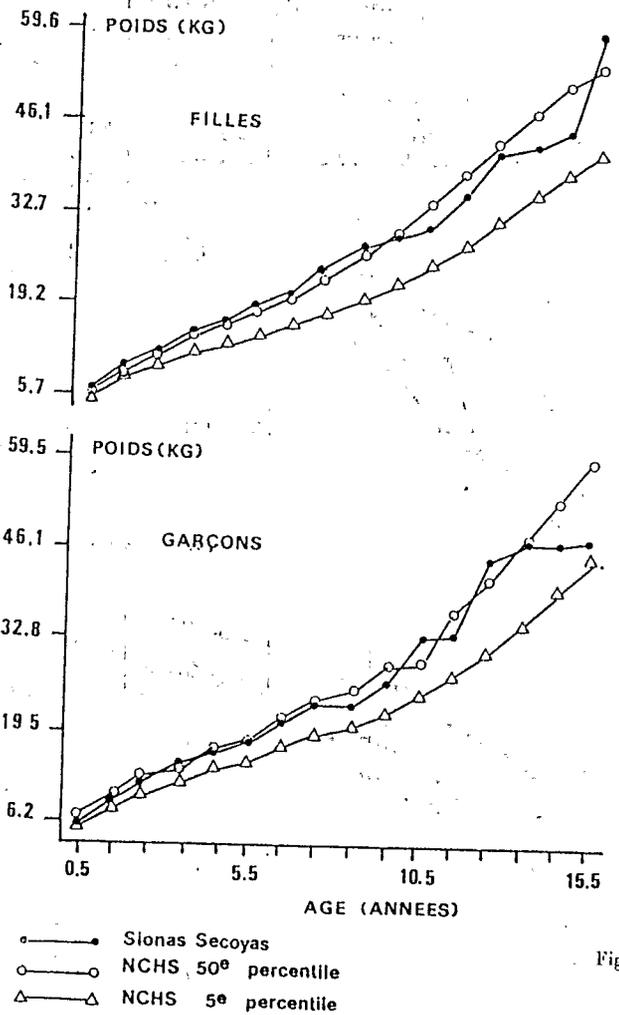


Fig. 2. — Poids et taille des enfants de Sionas-Sécoyas comparés aux standards du NCHS (12).

Le tableau IV présente les résultats de l'examen parasitologique des selles. 50 % des examens furent positifs et 7 espèces de parasites ont été identifiées ; la fréquence la plus forte est observée pour les ankylostomes, les garçons étant plus infestés que les filles. Cette prévalence d'infestation relativement faible pour le milieu peut être rapprochée de la rareté des signes d'affections gastro-intestinales rencontrées : moins de 3 % des enfants en étant atteints lors de nos visites.

TABLEAU IV
Fréquence (%) des espèces de parasites rencontrés
(n = 60 examens).

:		:
:	<u>Ascaris lumbricoides</u>	16,6
:	<u>Trichuris trichiura</u>	15,0
:	Ankylostome	33,3
:	<u>Hymenolepsis nana</u>	5,0
:	<u>Entamoeba coli</u>	6,0
:	<u>Entamoeba histolitica</u>	5,0
:	<u>Giardia lamblia</u>	8,3
:		
:	% positifs	50,0
:		
:	% polyparasitisme	26,0
:		

L'état de santé des adultes apparaît satisfaisant ; l'examen clinique n'ayant pas décelé de pathologie médicale grave. Il existe de nombreuses cicatrices et séquelles de traumatismes et accidents divers : morsures de serpent, fractures... traduisant une existence physiquement dure. Le tableau V présente les résultats anthropométriques de ces sujets : la taille définitive des Sionas-Sécoyas reste petite avec des poids bien proportionnés voire un peu au-dessus de la norme avec un index de Quetelet (P/T^2) à la limite supérieure de la normale. Les tours de bras et les plis cutanés sont normaux et au total les adultes apparaissent musclés et de constitution très robuste.

Nous n'avons pas décelé d'anémies dans les dosages faits chez les femmes enceintes ou allaitantes : leur hémoglobininémie moyenne étant de 12,3 g/100 ml (+/- 0,9) pour un taux d'hématocrite de 36,2 % (+/- 0,7). Les pressions artérielles des adultes étaient normales.

DISCUSSION

Les principaux résultats de cette étude montrent que les Sionas-Sécoyas ont un système de subsistance entièrement auto-suffisant qui leur permet de couvrir leurs principaux besoins alimentaires ; leur état nutritionnel est correct et le fardeau infectieux et parasitaire semble moins important que ce que l'on pourrait craindre *a priori*.

TABLEAU V
 Paramètres anthropométriques et physiologiques
 des Sionas-Sécoyas adultes.

Paramètres	Hommes (n = 12)	Femmes (n = 39)
Poids (kg)	60,8 (1) 9,0 (2)	53,5 6,3
Taille (cm)	152,8 4,2	146,8 3,3
Périmètre du bras (cm)	27,6 2,0	25,7 2,1
Pli cut. tric. (mm)	8,5 3,6	13,6 4,5
P/T2 (kg/m ²)	25,9 3,1	24,8 2,7
Ta max. (mmHg)	124,6 12,3	115,9 24,3
Ta min. (mmHg)	80,8 7,9	76,9 15,9

(1) moyenne ; (2) 1 écart-type

Si l'on juge la valeur d'un système de production non pas seulement en termes économiques de rendement mais aussi par sa capacité à satisfaire les besoins de base des populations et à maintenir leur intégrité physique, le système de subsistance des Sionas apparaît particulièrement efficace, compte tenu de la faible superficie des terres mises en valeur et du travail humain investi.

L'enquête de consommation souffre de certaines limitations : courte période d'observation, faible effectif qui en amoindrissent un peu les conclusions. Il était en pratique difficile d'imposer la présence prolongée d'un enquêteur au sein des familles ; les résultats ont donc une valeur d'orientation sur les grandes tendances de la consommation. Ainsi nous n'avons pu tenir compte de l'effet saisonnier qui existe indiscutablement en Amazonie non seulement pour la production végétale mais aussi pour la chasse et la pêche (15, 16, 27), de plus la consommation extra-familiale qui peut être très importante sur les lieux de travaux (20) ou lors des déplacements a été vraisemblablement sous-estimée. Ceci explique que les apports énergétiques observés soient relativement bas. De même les ingesta en vitamine A ne prennent pas en compte toute la consommation de fruits riches en carotènes et en caroténoïdes tels que *Bactris gasipaes*.

L'absence totale de laitage peut expliquer les faibles apports en calcium et riboflavine.

Le haut niveau des apports protéiques observés est en accord avec d'autres études (2, 7, 27). Les aliments d'origine animale jouent un rôle important : ils élèvent l'indice chimique des protéines et améliorent les apports en autres nutriments tels que le fer. Ils constituent enfin la principale source de lipides des Sionas-Sécoyas. Ce haut niveau de consommation de produits animaux est d'autant plus remarquable que les réserves protéiques de bonne qualité (viande, poisson) sont en réalité relativement rares et très dispersées en Amazonie (1, 15).

Le maintien d'un bon état de santé et de nutrition par les Sionas-Sécoyas correspond aux conclusions d'autres études de populations amazoniennes (2, 6, 10, 21). Il n'y a pas de malnutrition grave ou modérée chez les enfants; leur croissance pondérale et leur constitution physique sont bonnes. Les quelques enfants légèrement malnutris ont tous moins de 5 ans et cet état peut s'expliquer par des difficultés alimentaires au moment du sevrage en l'absence totale de produits lactés ; les aliments disponibles comme le manioc ou le plantain ayant une faible densité énergétique pour leur volume. Les enfants les plus jeunes sont protégés par l'allaitement maternel général prolongé jusqu'au-delà de 18 mois et l'introduction d'aliments supplémentaires (bouillies de banane vers 10 mois).

Les petites tailles des populations amérindiennes sont connues (5, 9, 13, 23, 25). Il n'est pas douteux que les facteurs génétiques jouent un rôle essentiel dans leur constitution, cependant la plupart des auteurs mettent également en cause des facteurs de milieu ou acquis tels qu'altitude, infections ou dénutrition. On peut penser qu'ici, ces petites tailles sont, dans une certaine mesure, le témoignage biologique de la lutte que mènent les Sionas-Sécoyas pour se développer dans un environnement agressif. Le nombre de sujets présentant des signes d'infections ou une infestation parasitaire est peu important par rapport à ce qui est relevé dans d'autres études amazoniennes (4, 24) mais est comparable avec les observations faites sur des populations non acculturées (19, 22). Il est certain que la faible concentration humaine, l'absence d'animaux domestiques, la dispersion et l'isolement des Sionas-Sécoyas le long de l'Aguarico, les déplacements fréquents sont autant de frein à l'apparition et au maintien des épidémies.

Enfin, malgré une situation actuelle très favorable, quelques signes : obésité des jeunes filles, fréquence des caries dentaires suggèrent que des changements s'opèrent dans le mode de vie et les habitudes du groupe.

Le système de subsistance des Sionas-Sécoyas repose sur l'utilisation d'un territoire suffisamment vaste pour permettre les cultures vivrières, les jachères et laisser des réserves pour la chasse et la pêche : là est sa fragilité dans les circonstances actuelles. Le territoire communal déjà passablement envahi par une colonisation spontanée est menacé en plus par l'extension des grandes plantations avides de terres fertiles. Si les Sionas-Sécoyas peuvent tirer quelques avantages de l'amélioration de l'équipement régional, des exemples récents montrant l'apparition d'une situation médiocre et précaire pour des populations acculturées d'Amazonie (3, 8, 22) doivent inciter à la prudence et à réclamer le respect absolu des limites légalement définies des territoires tribaux.

RÉFÉRENCES

1. BECKÉRMAN (S.). — The abundance of protein in Amazonia: a reply to Gross. *Am. Anthropol.*, 1979, 81, 533-560.
2. BERLIN (E. A.) & MARKELL (E. K.). — An assessment of the nutritional and health status of an Aguarana Jivaro community, Amazonas, Peru. *Ecol. Food Nutr.*, 1977, 6, 69-81.
3. BOURÉE (P.), DAVID (Ph.), COCO (O.) & DAVID-JULIEN (M. C.). — Influence des transformations socio-économiques sur l'état nutritionnel des enfants de la tribu Cashibo (Amazonie Péruvienne). *Bull. Soc. Path. Ex.*, 1985, 78, 101-109.
4. BOURÉE (P.), DAVID (Ph.), BASSET (D.) *et al.* — Enquête épidémiologique sur les parasitoses intestinales en Amazonie péruvienne. *Bull. Soc. Path. Ex.*, 1984, 77, 690-698.
5. BUSHANG (P. H.) & MALINA (R. M.). — Growth in height and weight of mild-to-moderately undernourished Zapotec school children. *Hum. Biol.*, 1983, 55, 587-597.
6. CABANNES (R.), LARROUY (G.) & RUFFIÉ (J.). — Étude clinique et hématologique des Indiens du Haut-Oyapock et du Haut-Maroni (Guyane Française) Oyampi, Emerillon et Ocuyara. *Bull. Soc. Path. Ex.*, 1964, 57, 307-325.
7. CHAGNON (N.) & HAMES (R.). — Protein deficiency and tribal warfare in Amazonia: new data. *Science*, 1979, 203, 910-913.
8. DRICOT-D'ANS (Ch.) & DRICOT (J. M.). — Influence de l'acculturation sur la situation nutritionnelle en Amazonie péruvienne. *Ann. Soc. Belge Méd. Trop.*, 1978, 59, 39-48.
9. EVELETH (P. B.), SALZANO (F. M.) & DE LIMA (P. E.). — Child growth and adult physique in Brazilian Xingu Indians. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 1974, 41, 95-102.
10. FAGUNDES-NETO (U.), BARUZZI (R.), WEHBA (J.) *et al.* — Observations of the Alto Xingu indians (Central Brazil) with special reference to nutritional evaluation in children. *Am. J. Clin. Nut.*, 1981, 34, 2229-2235.
11. FAO/WHO/UNU. — Energy and protein requirements. Technical report series 724, World Health Organization, Genève, 1986.
12. FRISANCHO (A. R.). — New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am. J. Clin. Nut.*, 1981, 34, 2540-2545.
13. FRISANCHO (A. R.), BORKAN (G. A.) & KLAYMAN (J. E.). — Pattern of growth of lowland and highland Quechua of similar genetic composition. *Hum. Biol.*, 1975, 47, 233-243.
14. GONEZ (F.), RAMOS GALVAN (R.), FRENK (S.) *et al.* — Mortality in second and third degree malnutrition. *J. Trop. Ped.*, 1956, 2, 77-83.
15. GROSS (D. R.). — Protein capture and cultural development in the Amazon basin. *Am. Anthropol.*, 1975, 77, 526-549.
16. HILL (K.), HAWKES (K.), HURTADO (M.) & KAPLAN (H.). — Seasonal variance in diet of Ache hunter-gatherers in Eastern Paraguay. *Hum. Ecol.*, 1984, 12, 101-135.
17. INN. — Tablas de composición de los alimentos ecuatorianos. Instituto Nacional de Nutrición. Quito, 1965.
18. JELLIFFE (D. B.). — The assessment of the nutritional status of the community. WHO (Monograph Series N° 53), Genève, 1966.
19. KAPLAN (J.), LARRICK (J.), YOST (J.) *et al.* — Infectious disease patterns in the Waorani, an isolated amerindian population. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 1980, 29, 298-312.
20. KING (S.) & LEVEY (A.). — Observaciones de la dieta de los Angoteros-Secoyas del Norte del Peru. *Amazonia Peruana*, 1982, 3, 27-38.
21. LARRICK (J.), YOST (J.) & KAPLAN (J.). — Patterns of health and disease among the Waorani indian in Eastern Ecuador. *Med. Anthropol.*, 1979, 3, 147-189.

22. LAWRENCE (D. N.), NEEL (J.), ABADIE (S.) *et al.* — Epidemiologic studies among amerindian populations of Amazonia. III. Intestinal parasitosis in newly contacted and acculturating villages. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 1980, 29, 530-537.
23. MARTORELL (R.). — Child growth retardation: a discussion of its causes and its relationship to health. In: BLAXTER (K.) & WATERLOW (J. C.) (eds.). Nutritional adaptation in man. John Libbey, London, 1985, 13-29.
24. NEEL (J. V.), MIKKELSEN (W.), RUCKNAGEL (D.) *et al.* — Further studies on the Xavante Indians. VIII. Some observations on blood, urine and stool specimens. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 1968, 17, 474-485.
25. NISWANDER (J. D.), KEITER (F.) & NEEL (J. V.). — Further studies on the Xavante Indians. II. Some anthropometric, dermatoglyphic and non quantitative morphological traits of the Xavante of Simoes Lopes. *Am. J. Hum. Gen.*, 1967, 19, 490-501.
26. POURRUT (P.). — Los climas del Ecuador. Fundamentos explicativos. CEDIG, Documentos de investigacion nº 4, Quito, 1984.
27. VICKERS (W. T.). — Cultural adaptation to amazonian Habitat : the Sionas-Secoyas of Eastern Ecuador. Ph.D. Thesis, University of Florida, Miami, 1976.
28. WEINER (J. S.) & LOURIE (J. A.). — Practical human biology. Academic Press, London, 1981.
29. WHO. — Measuring change in nutritional status. World Health Organization, Genève, 1983.
30. WU LEUNG (W. T.) & FLORES (M.). — Food composition table for use in Latin America. Institute of Nutrition of Central America and Panama, Guatemala, 1961.