

Nutrition et croissance d'enfants appartenant à des populations d'origines différentes vivant en Amazonie équatorienne

La région amazonienne de l'Equateur (RAE dans le reste du texte) est le siège d'une intense colonisation de la part de populations paysannes venues de la région côtière (Costa) ou andine (Sierra) de ce pays à la recherche de nouvelles terres. La population de la province du Napo est passée ainsi de 46 000 habitants en majorité indigènes, en 1950, à 285 000 au recensement de 1982. La croissance entre 1974 et 1982 fut de 48 % (M. Portais, 1983). Le peuplement se fait de manière incontrôlée et on note une grande instabilité des migrants sur leurs nouvelles terres. Une enquête effectuée dans les années 1976-1978 analysait ce phénomène et une des conclusions en était que l'instabilité des colons était largement due à leurs difficultés en matière de santé, alimentation et nutrition (H. Barral, 1983).

Nous avons à la suite de cela effectué de 1983 à 1986 une série d'études sur l'état de santé et de nutrition de populations de colons et d'indigènes de la RAE. Nous insistons dans le travail présenté ici sur l'importance des facteurs écologiques et culturels comme déterminants de l'état de santé et de nutrition des habitants de la RAE. Nous avons utilisé comme indicateur sensible et quantifiable de cet état de santé au niveau de la communauté, la croissance des enfants (D. Morley, 1979).

CHOIX DES POPULATIONS ET MÉTHODES

Nous avons choisi les sujets entrant dans l'étude sur la base d'une typologie des populations vivant dans la zone pétrolière. Cette typologie classe les groupes essentiellement en fonction de l'usage qu'ils font de leur milieu (H. Barral, communication personnelle). De ce point de vue ces populations constituent un continuum qui aurait à une extrémité les derniers chasseurs-cueilleurs et à l'autre les plantations industrielles de palme africaine. Nous nous sommes intéressés

(*) ORSTOM. Unité de Recherches : « Santé et populations ».

E. BENEFACTE

essentiellement à deux groupes : les indigènes du Rio Aguarico représentés par les Sionas-Secoyas de la commune de San Pablo et les colons récemment installés dans les aires pétrolières de Shushufindi, Coca et Tarapoa (carte, figure n° 1). Nous avons inclus pour certaines études un groupe d'enfants de Puyo qui représente une colonisation ancienne du milieu et une structure urbaine consolidée. Nous avons travaillé auprès de coopératives d'agriculteurs présentant des stades différents d'intégration : colonisation dirigée, coopératives juridiquement reconnues, « pré-coopératives » et colonisation spontanée des deuxième et troisième lignes. Etant donné le caractère parfois contraignant de nos recherches et nos passages répétés, nous avons travaillé au niveau de familles sur la base du volontariat, en nous imposant toutefois deux critères de choix à savoir :

1) l'origine des familles : nous avons respecté le quota actuel du peuplement de la province (30 % originaire de la Costa ; 50 % de la Sierra ; 20 % d'indigènes) ;

2) la localisation de ces familles : nous avons voulu couvrir au maximum la zone de colonisation en incluant des familles de deuxième et troisième lignes dans chaque cas. Finalement nous avons vu 103 familles sur le Napo et 34 à Puyo, dont 415 filles et 436 garçons. Nous avons pratiqué un suivi de familles selon un rythme moyen d'une visite tous les 7 (+/- 1) mois. Etant donné que certains sujets n'ont été vus qu'une seule fois alors que d'autres sont entrés dans l'étude en cours de travail, nous avons traité les données de manière transversale selon plusieurs examens.

- 1) Un examen anthropométrique qui se propose d'évaluer d'une part l'état nutritionnel expression de la « nutriture » (J.P. Habicht, 1979) et d'autre part la composition corporelle. Nos mesures de base furent ainsi celles du poids (P en kg) (bascule médicale) ; de la taille (T en cm) (couché sur infantomètre jusqu'à 2 ans, debout avec anthropomètre au-delà) ; du pli cutané tricipital (PCT en mm) (mesure à la face postérieure du bras gauche entre olécrane et acromion avec le compas de Holtain. Etant donné la difficulté technique de ce geste nous avons effectué 2 mesures et pris la moyenne des deux) ; du périmètre brachial (PB en mm) (passant à la même hauteur que le PTC avec un ruban inextensible) ; du périmètre crânien (PC en mm) (entre les bosses frontales et occipitales). Nous avons ensuite calculé à partir des valeurs des PTC et des PB les périmètres musculaires (PM en mm), les surfaces de muscle (SM en mm²) et les surfaces de graisse (SG en mm²) selon les formules proposées par Jelliffe (D.B. Jelliffe, 1966) et Gurney (J.M. Gurney, 1973). Ces mesures constituent une bonne approximation des compartiments graisseux et musculaires, c'est-à-dire des réserves énergétiques et protéiques (D.B. Jelliffe, 1966 ; J.V. Durnin, 1967 ; R. Frisancho, 1974 ; N.G. Norgan, 1982).
- 2) Un examen clinique orienté vers le dépistage de signes de malnutrition selon la grille proposée par Jelliffe (D.B. Jelliffe, 1966) et la recherche de signes d'infections externes (cutanéomuqueuses) et internes (diarrhées, bronchopneumopathies,...).

- 3) Un examen parasitologique des selles : examen direct sans concentration de selles fraîches émises par les enfants jusqu'à 8 ans.

Ces mesures ont toutes été effectuées par le même observateur entraîné et avec le même matériel. Nous considérerons que les inévitables erreurs de mesure se sont distribuées au hasard plutôt que systématiquement dans un sens ou un autre en rappelant que la technique de la mesure n'est pas le seul élément qui intervient dans la variance d'une valeur (J.P. Habicht, 1979).

Nous comparons les résultats entre groupes par des tests simples (t test ; analyse de variance ; χ^2 ...) (D. Shwartz, 1977). Nous avons réalisé les comparaisons de courbe de croissance en transformant toutes les valeurs en Z-Score ($Z = (X - \bar{X}) / \text{ET}$) c'est-à-dire en exprimant les valeurs en unités d'écart-types de la moyenne (J.C. Watermow, 1977). Cette transformation se prête facilement à l'analyse statistique et permet de prendre en compte l'ensemble des valeurs. Nous avons préféré choisir comme moyenne de référence les moyennes d'âge et sexe de notre pool d'enfants puisqu'il s'agissait de comparaisons limitées à la RAE.

A ces données nous ajouterons quelques résultats d'une enquête de consommation alimentaire quantitative faite sur un sous-échantillon de 34 groupes alimentaires. Ces enquêtes ont été faites au niveau du ménage selon un protocole défini ailleurs (Z. Romo, 1986 ; E. Bébéfice, 1986). Par commodité nous présenterons les résultats en apports quotidiens *per capita*, tout en admettant le caractère un peu simplificateur de ce type de calcul.

RÉSULTATS

Le détail des résultats concernant la croissance a été exposé dans un travail récent (E. Benefice, 1986). Nous présentons simplement ici les valeurs des poids et taille pour quelques âges clefs par rapport aux percentiles du NCHS (P.V. Hamill, 1979). De manière générale le groupe d'enfants amazoniens présente un retard de croissance important par rapports aux enfants nord-américains ainsi qu'il est indiqué au tableau I. Les valeurs observées sont en général en-dessous du 10^e percentile pour la taille, sans rattrapage. Les déficits sont plus modérés pour les poids surtout chez les filles qui se situent au-dessus du 25^e percentile, ce qui, compte tenu des petites tailles laisse prévoir un indice pondéral (poids pour la taille) élevé.

Nous avons réparti nos enfants en trois groupes selon leur origine : enfants de familles venues de la Costa, de la Sierra et indigènes, et comparé leurs accroissements, pour les huit variables anthropométriques considérées, par la méthode des Z-Scores. Les résultats apparaissent sur le tableau II. Les profils de croissance sont significativement différents pour les trois groupes considérés sauf en ce qui concerne la taille des filles de moins de 6 ans et les périmètres crâniens pour les deux sexes. Les enfants indigènes ont de meilleures valeurs que les enfants colons ; parmi ces derniers les enfants de familles venues de la Costa ont

TABLA I: PESOS (kg) Y TALLAS (cm) DE LOS NIÑOS DE LA RAE (EDAD EN MESES)

EDAD MEDIANA	VARONES N= 436				MUCHACHAS N = 415			
	PESO V	D.E.	TALLA V	D.E.	PESO M	D.E.	TALLA M	D.E.
0	2,90	0,00	51,20	0,00				
1	4,34	0,43	55,78	2,48	4,40	0,55	52,83	1,44
3	4,80	1,60	58,80	3,20	5,53	0,65	58,95	2,61
6	7,18	0,40	66,36	2,00	7,25	3,37	66,70	14,01
9	8,20	1,10	70,00	2,60	6,80	1,41	65,60	2,68
12	8,24	1,30	70,64	1,40	8,13	0,71	71,81	3,15
18	9,40	1,20	74,80	3,60	8,92	1,34	73,09	4,07
24	10,80	1,27	80,30	4,80	10,60	2,99	80,80	9,00
30	11,30	1,08	83,28	5,00	12,35	1,54	85,67	6,49
36	12,68	1,50	87,60	4,60	11,87	1,54	86,50	4,90
42	13,00	1,70	90,00	4,80	15,16	1,88	93,27	4,35
48	14,27	2,18	94,40	6,70	14,69	2,95	95,85	6,10
54	14,97	1,79	95,30	5,10	16,05	2,18	100,75	4,62
60	16,68	2,14	101,40	5,40	15,21	2,14	99,13	7,08
66	16,45	2,58	101,25	6,67	15,88	1,63	99,98	6,52
72	18,75	1,89	108,90	5,81	18,43	2,43	107,08	6,36
78	19,08	2,16	108,90	5,40	19,14	2,52	109,40	6,60
84	20,50	2,40	112,94	5,94	20,32	2,92	111,90	6,39
90	21,10	3,60	114,24	7,10	22,30	2,40	117,95	4,87
96	21,90	2,60	116,20	6,59	22,06	2,97	116,40	6,87
102	23,20	3,47	118,80	6,95	23,95	5,70	117,88	8,47
108	24,01	3,20	119,46	6,62	24,13	2,72	119,60	6,32
114	25,87	1,95	124,00	5,07	23,75	3,74	114,55	6,00
120	26,50	3,20	124,80	6,06	26,74	6,12	125,40	7,30
132	29,45	4,42	130,86	6,37	30,44	4,85	131,60	5,70
144	31,92	3,15	135,96	6,17	33,27	5,67	135,10	8,56
156	36,94	7,00	142,50	8,10	38,58	7,59	143,32	7,21
168	42,00	7,97	147,70	7,08	41,57	5,86	143,17	4,78
180	44,20	7,29	150,70	6,50	45,20	8,25	147,30	7,07
192	45,46	8,00	146,20	4,49	53,52	6,48	148,77	5,49
204	49,70	4,27	156,80	5,23	53,58	5,91	147,68	3,72

CROISSANCE D'ENFANTS EN AMAZONIE ÉQUATORIENNE

TABLA 11: MEDIA; DESVIACION ESTANDAR DE 8 VARIABLES ANTROPOMETRICAS DE NIÑOS DE LA RAE. (EDAD MEDIANA EN MESES).

EDAD	P. CRANEO		P. BRAZO		PCT	VARONES		MUCHACHAS		M. AG		M. AM	
	MEDIA	D.E.	MEDIA	D.E.		MEDIA	D.E.	MEDIA	D.E.	MEDIA	D.E.	MEDIA	D.E.
3	39,48	2,78	121,68	16,54	7,75	2,21	97,35	11,85	433,68	163,52	767,23	185,59	
9	44,49	1,58	139,68	12,93	7,50	0,82	116,04	11,08	482,52	90,20	1080,83	208,37	
18	46,98	1,97	140,87	13,05	7,63	1,49	116,90	12,76	492,38	109,15	1100,65	242,47	
30	47,84	1,39	144,21	8,90	7,58	1,45	120,40	7,62	503,21	104,99	1158,68	146,04	
48	48,54	1,38	151,06	15,07	8,18	1,71	125,37	12,64	563,27	122,86	1263,78	251,59	
60	49,80	1,72	153,10	12,16	7,45	1,54	129,68	13,11	525,35	107,81	1352,18	264,34	
72	50,39	1,80	158,56	10,67	6,84	1,50	137,06	10,72	587,76	121,36	1504,54	234,60	
84	50,45	1,29	162,77	11,75	6,22	1,22	143,20	12,23	475,56	96,50	1644,23	285,71	
96	50,56	1,29	165,56	12,55	6,13	1,28	146,29	12,79	478,05	104,96	1716,39	308,19	
108	50,78	1,68	172,22	14,29	6,41	1,63	152,08	12,10	524,21	159,08	1852,79	290,49	
120	50,36	1,64	182,27	13,38	6,58	1,50	161,60	12,35	568,21	143,45	2098,45	317,17	
132	52,04	1,28	186,33	16,56	6,85	1,69	164,80	15,34	605,00	177,73	2179,00	415,17	
144	51,42	1,15	191,22	13,35	7,08	2,23	168,90	11,89	642,10	211,78	2283,29	332,77	
156	52,48	1,22	204,24	22,04	7,25	1,88	183,20	23,29	782,01	173,29	2714,52	701,72	
168	52,83	1,98	219,00	26,82	7,72	2,50	194,74	27,19	797,28	225,34	3074,73	870,54	
180	53,54	1,36	222,16	26,15	6,40	1,50	202,06	25,50	681,02	179,79	3298,10	852,96	
192	53,25	1,90	236,66	24,33	9,15	4,77	207,91	16,88	1039,31	652,15	3461,24	549,07	
204	54,06	0,11	246,80	20,83	8,28	2,85	220,79	17,38	974,39	365,94	3900,13	618,88	
MUCHACHAS													
3	39,58	2,61	126,78	12,61	7,86	1,97	102,09	9,08	454,47	142,50	837,26	161,92	
9	43,77	1,16	133,83	10,78	7,60	1,40	109,96	9,86	460,41	101,15	969,78	170,74	
18	46,11	1,86	139,38	11,82	7,95	1,52	114,39	10,25	507,41	114,99	1050,10	195,42	
30	46,47	2,51	145,08	11,07	7,67	1,44	120,98	9,03	513,49	131,51	1171,71	172,62	
48	47,91	2,10	158,18	15,27	9,01	2,86	129,85	10,46	658,80	246,51	1350,88	226,11	
68	47,95	0,90	153,85	13,28	6,97	2,05	131,95	11,17	581,91	172,27	1395,81	232,21	
72	48,80	1,35	158,96	12,87	7,29	1,68	136,06	13,22	537,05	131,81	1487,58	292,66	
84	49,11	1,42	168,27	12,79	7,44	1,57	144,89	11,38	585,48	146,44	1681,43	255,81	
96	49,61	1,04	170,83	14,41	7,52	1,81	146,41	12,45	599,06	179,13	1718,68	304,81	
108	50,16	1,19	176,29	16,38	8,55	1,62	149,43	15,05	699,43	164,77	1795,25	365,46	
120	50,67	1,37	186,79	18,90	8,68	2,69	159,52	15,86	739,84	297,50	2045,36	407,33	
132	51,82	1,70	197,88	13,71	8,71	2,46	170,58	12,20	805,76	252,70	2326,04	335,85	
144	51,06	1,75	200,83	24,40	9,85	2,71	169,98	21,46	931,40	348,84	2333,61	594,32	
156	52,08	1,05	211,77	21,83	10,82	3,76	177,78	16,05	1070,43	485,68	2535,98	447,45	
168	51,90	1,28	222,11	22,56	12,92	3,00	181,50	15,47	1324,85	605,56	2648,90	456,73	
180	52,00	1,96	226,83	25,33	14,36	4,85	181,70	16,72	1492,84	532,86	2647,35	478,68	
192	52,30	1,07	261,10	27,65	17,78	7,09	205,25	21,81	2093,63	884,91	3388,30	731,21	
204	53,60	0,14	269,80	25,41	19,28	3,39	289,24	24,77	2310,99	474,82	3534,93	816,34	

E. BENEFICE

TABLA III: VALORES MEDIAS DE LOS Z-SCORES DE 8 VARIABLES ANTROPOMETRICAS (NIÑOS DE LA RAE)

1) MUCHACHAS									
GRUPOS	PESO	TALLA (72 MES.)	TALLA >72 MES.	P. CRAN	P. BRAZO	PCT	P. MUS	AG	AM
a: INDIG 75	0,28	-0,09	0,32	0,28	0,46	-0,42	0,72	-0,25	0,55
b: COSTA 145	-0,01	-0,12	0,24	-0,60	0,14	0,16	0,08	0,18	0,07
c: SIERRA 196	-0,12	0,11	-0,49	-0,18	-0,23	0,04	-0,29	-0,05	-0,28

ANOVA									
F	3,66	0,43	14,45	1,11	6,04	10,90	4,10	13,60	42,20
p	<0,05	NS	<0,001	NS	<0,01	<0,001	<0,001	<0,025	<0,001

CONTRASTE	a>b b>c	- -	a>b b>c	- -	a>b b>c	b>c c>a	a>b b>c	b>c c>a	a>b b>c

2) VARONES									
GRUPOS	PESO	TALLA	P. CRAN	P. BRAZO	PCT	P. MUS	AG	AM	
a: INDIG 109	0,35	-	0,21	0,18	0,57	-0,38	0,76	-0,16	0,77
b: COSTA 143	-0,16	-	-1,68	-0,19	-0,19	-0,04	-0,08	-0,08	-0,20
c: SIERRA 184	-0,26	-	-0,22	0,05	-0,27	0,18	-0,36	0,06	-0,36

ANOVA									
F	8,87	-	5,33	2,08	27,35	14,27	35,50	2,24	42,20
p	<0,001	-	<0,01	NS	<0,001	<0,001	<0,001	NS	<0,001

CONTRASTE	a>b b>c	- -	a>c c>b	- -	a>b b>c	c>b b>a	a>b b>c	- -	a>b b>c

CROISSANCE D'ENFANTS EN AMAZONIE ÉQUATORIENNE

TABLA IV: DISTRIBUCION DE FORMAS PARASITARIAS (PORCENTAJE) SEGUN LUGARES

Lugares	U. Manabí	Shushuf.	Coca	Tarapoa	San Pablo	Total
Parásitos						
Negativo	7,1	23,0	5,3	19,0	50,0	24,1
Ascaris 1.	60,7	89,2	68,0	41,2	16,6	63,6
Trichuris t	57,1	66,1	60,0	50,7	15,0	47,3
Ankylost.	39,3	52,3	36,0	14,2	33,3	31,6
Strongyl. s	7,1	33,8	28,0	11,1	—	16,3
Hymenolepis	nd	4,6	1,3	3,2	5,0	2,8
Entamoeba h	nd	16,9	4,0	—	5,0	6,3
Giardia 1.	nd	6,1	16,0	4,8	8,3	7,8
Chilomastix	nd	1,5	9,3	9,5	—	4,7
Trichomonas	nd	4,6	1,3	11,1	3,3	4,1
Balantidium	nd	1,5	4,0	1,6	—	1,6
TOTAL	28	65	75	63	60	319
Porcentaje	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

TABLA V: PREVALENCIA SINTOMAS DE DESNUTRICION E INFECCION SEGUN LUGARES

Lugares	U. Manabí	Shushuf.	Coca	Tarapoa	San Pablo	Puyo	Total
Desnutric							
MPE	8,8	7,3	5,2	5,2	2,1	4,9	5,5
Especif	25,5	9,9	22,9	13,1	7,6	2,4	14,0
Mixto	2,2	2,1	3,6	2,6	0,5	0,0	2,1
Infección							
Externa	3,3	9,4	17,2	28,9	7,0	4,9	12,4
Interna	11,1	15,8	5,7	3,5	2,7	14,6	8,5
Mixto	1,1	0,4	0,5	5,2	1,0	0,0	1,3
Total							
Absoluto	90	233	192	114	184	41	854

E. BENEFACTE

une meilleure croissance que ceux de familles venues de la Sierra. Ce mouvement est vrai pour toutes les variables sauf celles qui évaluent le compartiment graisseux : PCT et SG. Dans ces cas ce sont les enfants Sionas qui ont les valeurs les plus faibles et les enfants de colons de la Sierra qui ont les valeurs les plus élevées chez les garçons et de la Costa chez les filles.

En continuant ces comparaisons dans des domaines plus difficiles à quantifier que sont ceux des examens cliniques et parasitologiques nous observons des mouvements convergents. Le tableau III représente les distributions d'examen positifs selon les lieux d'enquête (nous n'avons pas fait de tabulation par origine ici car ces symptômes en général aigus peuvent dépendre de facteurs purement locaux comme l'existence ou non d'un centre de santé par exemple). On voit que ce sont les groupes de San Pablo et Puyo, c'est-à-dire les Sionas et les amazoniens de vieille souche, qui ont les prévalences les plus faibles. Les différences de distribution étant significativement différentes ($X^2 = 51,9$ pour 5 ddl pour le nombre d'examen positifs ; $X^2 = 89,4$ pour 5 ddl pour le nombre de lames avec plusieurs parasites). Pour la dénutrition clinique nous avons constitué 3 groupes de symptômes, ceux se rattachant à la MPE, ceux se rattachant à une carence spécifique minérale ou vitaminique et l'association des 2 chez le même sujet. Le tableau IV montre que les résultats vont dans le même sens que les parasitoses : les enfants Sionas présentent significativement moins de signes cliniques de dénutrition que les autres ($X^2 = 53,2$ pour 15 ddl). En établissant pour les infections une classification analogue en 3 groupes on observe encore une fois que les prévalences de San Pablo et Puyo sont plus basses que celles observées dans les zones de colonisation récente ($X^2 = 96,3$ pour 15 ddl).

Le tableau V présente les résultats de l'enquête de consommation en fonction de l'origine des familles. Globalement les apports énergétiques et protéiques sont acceptables, ceux en vitamine C excellents mais il y a des déficits dans les apports en calcium, rétinol, fer, riboflavine. Les apports caloriques des familles indigènes de San Pablo sont insuffisants. Il existe en réalité de grandes variations entre familles, ainsi 13 ménages sur 34 soit plus du tiers ne couvrent pas leurs besoins énergétiques (4/9 à Coca ; 5/8 à Tarapoa ; 4/8 à San Pablo).

DISCUSSION

Les retards enregistrés dans la croissance des enfants peuvent être la manifestation de ce que Waterlow nomme le *stunting*, c'est-à-dire un retard de taille pour l'âge, expression d'une dénutrition chronique (J.C. Watermow, 1972 ; 1978). Les causes de ce *stunting* sont encore discutées avec passion. Actuellement les nutritionnistes pensent avec Habicht, que les enfants ont à peu près le même potentiel de croissance, au moins pendant les premières années de leur vie, et qu'il faut chercher les causes des retards plutôt dans des facteurs environnementaux que génétiques (J.P. Habicht, 1974). Ce point de vue n'est pas admis par tous et certains auteurs proposent des modèles « d'adaptation homeostatique » ou génétique (S. Margen, 1984 ; J.S. Eusébio, 1981) ; d'autres suggèrent que dans les zones à prévalence élevée de malnutrition ce sont les sujets les

TABLA VI: CONSUMO, RECOMENDACION Y PORCENTAJE DE ADECUACION PROMEDIO DE NUTRIENTES PERCAPITA (SEGUN ORIGEN DE LAS FAMILIAS)

	N°P/DIA	CALORIAS	PROTEINAS	LIPIDOS	GLUCIDOS	FIBRAS	CALCIO	HIERRO	RETINOL	VITB1	VITB2	NIACINA	VITC
			g	g	g	g	mg	mg	ug	mg	mg	mg	
1) COSTA													
CONSUMO	128	1953	44	50	335	4	236	10	269	0,91	0,56	11,39	73
FAO/OMS		1686	20				493	12	476	0,62	0,88	11,25	22
%		116	219				48	82	56	147	64	101	317
2) SIERRA													
CONSUMO	241	1842	42	42	332	5	204	10	243	0,87	0,57	9,98	99
FAO/OMS		1726	21				527	13	597	0,66	0,87	11,00	24
%		107	197				39	74	41	132	65	91	412
3) NATIVOS													
CONSUMO	102	1724	53	23	351	6	307	14	339	0,98	0,64	15,95	161
FAO/OMS		1810	23				556	14	670	0,69	0,95	11,80	26
%		95	231				55	100	50	142	67	135	619
4) TOTAL													
CONSUMO	472	1846	45	40	337	5	235	11	271	0,90	0,58	11,60	105
FAO/OMS		1730	21				524	13	582	0,65	0,89	11,22	24
%		107	211				45	83	46	138	65	103	439

E. BENEFICE

plus petits qui peuvent survivre au mieux sans que cela n'altère leur capacité fonctionnelle (W.A. Stini, 1972). Ces arguments ont été revus récemment par Martorell (R. Martorell, 1985) qui, sur la base d'études réalisées dans le monde entier, montre comment les différences socio-économiques ont un poids plus fort que les variations génétiques pour conduire au *stunting*. Il semble de plus que le *stunting* ne soit pas seulement la cicatrice d'une dénutrition ancienne mais s'associe également à un moindre rendement scolaire et intellectuel (P. Chevalier, 1985 ; S. Grantham-Mc Gregor, 1984) et à des performances motrices diminuées (R. Malina, 1985). Ceci est très préoccupant s'agissant d'enfants issus de régions agricoles de pays pauvres où le travail humain constitue la principale source d'énergie à des fins de production et de développement.

Le deuxième point de nos résultats était que ces retards de croissance et ce *stunting* ne se distribuaient pas également dans tous les groupes mais qu'il y avait des différences marquées selon leur origine. Les stimuli physiques (température, rayonnement, humidité, etc.), bien que très mal connus et étudiés (J.E. Gordon, 1966), étant les mêmes pour tous à priori, les différences seraient donc plutôt liées aux genres de vie adoptés par ces populations, c'est-à-dire aux variations culturelles. Ces variations culturelles sont susceptibles de modifier les stimuli biotiques et émotionnels. Ainsi nos résultats peuvent être expliqués par une meilleure alimentation et un meilleur niveau d'hygiène des Sionas-Sécocoyas par rapport aux colons récemment venus dans la RAE.

Les Sionas ont largement conservé la « culture selvatique » décrite par Vickers (W. Vickers, 1976) ; en particulier la pêche et la chasse contribuent significativement à leur alimentation. Si leurs apports caloriques globaux sont plus faibles que pour les autres groupes, les résultats de l'enquête de consommation ont montré que ce sont eux qui consomment le plus de calories d'origine protidique (et le moins d'origine lipidique). De plus leurs apports en protéines d'origine animale dépassent 30 g *per capita* et par jour et vont jusqu'à 50 g alors qu'ils sont en général inférieurs à 25 g chez les colons. Le mode d'obtention de ces calories diffère beaucoup : les Sionas produisent sur place 92 % de leurs calories (163963 Cal. produites/176716 Cal. totales) alors que les colons en achètent 81 % (555318 Cal. achetées/683748 Cal. totales) et complètent leurs besoins énergétiques par l'achat de calories lipidiques bon marché. On peut résumer ces différences par des diagrammes de production-consommation dont les implications pour la santé sont bien différentes (figure n° 2). On voit que le système des colons est « ouvert » et que le flux d'énergie s'établit à partir du marché extérieur, alors que celui des Sionas est « fermé » et basé sur l'exploitation de 2 sous-systèmes : les ressources de la forêt et les cultures de *chacras*.

Le meilleur niveau d'hygiène des Sionas peut s'expliquer à travers les 4 catégories proposées par Feachem dans une approche type « ingénierie sanitaire » (G.A. Feachem, 1977).

- Meilleure disponibilité en eau. Les Sionas sont établis au bord de l'Aguarico, les colons à l'intérieur des terres où l'eau vient de puits creusés à faible profondeur, facilement souillés par les déjections d'enfants ou

d'animaux); de plus il semble que l'aspect quantitatif de l'eau est plus important que l'aspect qualitatif pour la prévention de maladies dites « hydriques » (G.F. White, 1972).

- Les Sionas utilisent des latrines ce que ne font pas généralement les colons. Bien que l'efficacité réelle de ces installations soit douteuse, elles peuvent éviter la contamination des alentours des maisons et le maintien des cycles de certains pathogènes. En plus elles sont un indicateur d'un meilleur contrôle de l'espace. Il a été ainsi montré que les marginaux qui structurent moins leur espace sont plus parasités que ceux qui sont aux prises avec un contrôle social plus fort, indépendamment de la conscience que les gens peuvent avoir du caractère pathogène ou non de leurs selles (J. Benoist, 1983 ; J.L. Dunn, 1972).
- Les déchets domestiques sont librement dispersés autour des maisons des colons et servent à nourrir les animaux domestiques comme les cochons ; ces derniers pourraient avoir un rôle positif d'éboueurs mais en réalité ils maintiennent un environnement fangeux sous les habitations. Ces déchets peuvent également provoquer la prolifération de quelques animaux, d'insectes qui jouent un rôle dans la transmission de maladies oro-fécales.
- L'habitat. Bien qu'en apparence les deux groupes vivent dans des cases identiques sur pilotis, il existe quelques nuances – les maisons des Sionas sont construites sur des sols bien drainés. Elles sont faites d'une seule grande pièce au lieu d'être cloisonnées en petites chambres et de ce fait moins bien ventilées que le sont les maisons des colons. La cuisine est à l'extérieur et n'est pas un lieu de passage comme chez les colons. Enfin les Sionas nettoient régulièrement le dessous et les abords des maisons, ce qui élimine les gîtes de nombreux insectes.

Une dernière différence, peut-être la plus provocatrice, est que les infrastructures sanitaires et le recours à un système de soins de type occidental sont très limités à San Pablo par rapport à ce qu'ils sont dans les autres zones.

Notre conclusion ne sera évidemment pas de conseiller aux colons de vivre comme les Sionas, d'abord parce que la vie de ceux-ci est loin d'être facile et insouciant, ensuite parce que beaucoup d'éléments qui transforment favorablement leur micro-environnement : stockage de l'eau, latrines, propreté des maisons et des abords, ségrégation hommes-animaux, ont été vraisemblablement introduits par les missionnaires et ne sont pas des traits propres à leur culture. Nous avons voulu montrer comment le genre de vie peut influencer très fortement sur la situation sanitaire et nutritionnelle et comment ce genre de vie n'est pas une donnée fixe et intangible pour un groupe donné mais peut être modifié : on peut choisir d'essayer d'améliorer ses conditions de vie ou au contraire d'en accepter passivement toutes les contraintes.

Prendre conscience de la flexibilité de ces choix est finalement encourageant du point de vue de la santé publique : cela signifie qu'il est possible d'améliorer substantiellement la santé des populations sans recourir à des infrastructures coûteuses et attendre une aide problématique de l'extérieur.

BIBLIOGRAPHIE

- BARRAL (H.), 1983. Poblamiento y colonizacion espontanea en la provincia del Napo en 1977, C.E.D.I.G., Documentos de Investigacion, n° 3, Quito, 1-16.
- BENEFICE (E.), 1986. Santé et nutrition dans la région amazonienne de l'Equateur, ORSTOM, Quito, 1-103.
- BENOIST (J.), 1983. Rencontre de la médecine avec l'anthropologie sociale et culturelle. In : « Une anthropologie médicale en France ? ». (Ed. Retel-Laurentin, A.), CNRS, Paris : 68-72.
- CHEVALIER (P.), DELPEUCH (F.), 1985. Taille, croissance et retard scolaire en Martinique. 2^e Journées Scientifiques Internationales du G.E.R.M., 15-18 août 1985, Université du Sussex, U.K.
- CRONK (C.), MUKHERJEE (D.), ROCHE (A.), 1983. Changes in triceps and subscapular skinfold thickness during adolescence. *Human Biology*, 3, 707-721.
- DURNIN (J.V.), RAHAMAN (M.), 1967. Assessment of the amount of fat in human body from measurements of skinfold thickness. *British Journal of nutrition*, 21, 681-689.
- DUNN (F.L.), 1972. Intestinal parasitism in Malayan aborigenes (Orang Asli) *Bulletin de l'Organisation Mondiale de la Santé*, 46, 99-113.
- EUSEBIO (J.S.), NUBE (M.), 1981. Attainable growth. *The Lancet*, 2, 1223.
- FEACHEM (G.A.), 1977. Environmental health engineering as human ecology : an example from New Guinea. In : « Subsistence and survival in rural pacific ». (Eds. Bayliss-Smith ; Feachem, R.). Academic Press, New York, 129-182.
- FRISANCHO (R.), 1974. Triceps skinfold and upper arm size norms for assessment of nutritional status. *Am. J. Clin. Nut.*, 27, 1052-1058.
- GORDON (J.E.), 1966. Ecologic interplay of man, environment and health. *The American Journal of the Medical Sciences*, 252, 341-356.
- GRANTHAM-MC GREGOR (S.), 1984. The social background of childhood malnutrition. In : « Malnutrition and behavior : critical assessment of key issues ». (Eds. Brizek, J. ; Schurch, B.). Nestlé Foundation Publication Series Vol.4, Lausanne, 358-374.
- GURNEY (J.), JELLIFFE (D.B.), 1973. Arm anthropometry in nutritional assessment of nutritional status. *Am. J. Clin. Nut.*, 27, 1052-1058.
- HABICHT (J.P.), YARBROUGH (C.), MARTORELL (R.), 1979. Anthropometric field methods : criteria for selection. In : « Human nutrition, a comprehensive treatise, vol. 2. ». (Eds. Jelliffe, D.B. ; Jelliffe, E.F.P.). Plenum Publishing Co., New-York, 367-387.
- HABICHT (J.P.), MARTORELL (R.), YARBROUGH (C.), MALINA (R.), KLEIN (R.E.), 1974. Height and weight standards for pre-school children. How relevant are ethnic differences in growth potential ? *The Lancet*, 1, 611-615.
- HAMILL (P.V.) *et al.*, 1979. Physical growth : National Center for Health Statistics Percentiles. *Am. J. Clin. Nut.*, 32, 607-629.

- JELLIFFE (D.B.), 1966. Appréciation de l'état nutritionnel des populations. Série monographiques n° 23. Org. Mondiale Santé, Genève.
- MALINA (R.), BUSHANG (P.), 1985. Growth, strength and motor performance of zapotec children, Oaxaca, Mexico. *Human Biology*, 2, 163-181.
- MARGEN (S.), 1984. Energy-protein Malnutrition : the web of causes and consequences. In : « Malnutrition and behavior : critical assessment of keys issues ». (Eds. Brozek, J. ; Schurch, B.). Nestlé Foundation Publication Series Vol.4. Lausanne, 20-31.
- MARTORELL (R.), 1985. Child growth retardation : a discussion of its causes and its relationship to health. In : « Nutritional adaptation in man ». (Eds. Blaxter, K. ; Waterlow, J.C.). John Libbey, London & Paris, 13-29.
- MORLEY (D.), WOODLAND (M.), 1979. See how they grow. Macmillan Press Ltd., London, 1-264.
- NORGAN (N.G.), 1982. Human energy stores. In : « Energy at work ». (Ed. Harrison, G.A.). Taylor & Francis, London, 139-158.
- PORTAIS (M.), 1983. Los actores del manejo del espacio en la region amazónica del Ecuador. C.E.D.I.G., Documentos de Investigación n° 3, 5-11.
- ROMO (Z.), 1986. Diagnóstico alimentario-nutricional de 4 comunidades de la provincia de Tena. INCRAE, Quito, 1-56.
- SEMPE (M.), 1979. Auxologie, méthodes et séquences. Théraplix, Paris, 1-205.
- SCHWARTZ (D.), 1969. Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes, Flammarion, Paris, 1-318.
- STINI (W.A.), 1972. Reduced sexual dimorphism in upper arm muscle circumference associated with protein-deficient diet in a South American Population. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 36, 341-351.
- VICKERS (W.), 1976. Cultural adaptation to amazonian habitats : the Siona-Secoyas of eastern Ecuador. Ph.D. Dissertation, Un. of Florida, 1-348.
- WATERLOW (J.C.), 1972. Classification and definition of protein-calorie malnutrition. *British Medical Journal*, 3, 566-569.
- WATERLOW (J.C.) *et al.*, 1977. The presentation and use of height and weight data for comparing the nutritional status of groups of children under the age of 10 years. *Bull. of W.H.O.*, 55, 489-498.
- WATERLOW (J.C.), 1978. Observations on the assessment of protein-energy malnutrition with special reference to stunting. *Courier*, 28, 455-460.
- WHITE (G.F.) *et al.*, 1972. Drawers of water : domestic water use in East Africa. Chicago University Press, Chicago.