

**THESE DE DOCTORAT de l'UNIVERSITE DE PARIS VI  
PIERRE ET MARIE CURIE**

**Spécialité: NUTRITION**

**présentée par Mr. Denis SAUTIER**

**pour obtenir le titre de DOCTEUR DE L'UNIVERSITE PARIS 6**

**Sujet de la thèse:**

**CARACTERISTIQUES AGRICOLES,  
ALIMENTAIRES ET NUTRITIONNELLES  
DES POPULATIONS ANDINES  
DE LA HAUTE-VALLEE DU CAÑETE (PEROU)**

soutenue le .....

devant le Jury composé de :

**Mr. le Professeur M. PASCAUD, Président**

**Mr. le Professeur J.C. DILLON**

**Mme A.M. MASSE-RAIMBAULT**

**Mr. J. CHONCHOL**

**Mr. S. CHEVASSUS-AGNES**

**Mr. P. MILLEVILLE**

## **AVANT - PROPOS**

---

Ce travail est l'aboutissement d'une recherche entreprise en 1984-1985 dans une vallée des Andes péruviennes. Le travail de terrain et l'exploitation des données ont été rendus possibles grâce au soutien scientifique et financier de l'ORSTOM. A cet égard, ma reconnaissance s'adresse tout particulièrement à Mrs. P. CANTRELLE, alors Chef de l'unité de recherche "Santé et Populations", J. BRENGUES, Chef du Département "Indépendance sanitaire", et A. RUELLAN, Directeur Général de l'ORSTOM.

Cette thèse a été dirigée par Mr. M. PASCAUD, Professeur de l'Université Pierre et Marie Curie. Je lui suis reconnaissant d'avoir maintenu sa confiance malgré de longues périodes d'éloignement de mes bases universitaires. Je tiens à rendre hommage à son expérience, à sa vivacité d'esprit, à sa disponibilité pour ses élèves et à le remercier pour les conseils qu'il m'a prodigués à l'occasion de nos rencontres.

Je dois à M. ERESUE, professeur à l'Université Nationale Agraire de LIMA, d'avoir pu mener cette étude dans le contexte de l'équipe franco-péruvienne de recherche sur la vallée du Cañete (Pérou), dont il était l'animateur à l'Institut Français d'Etudes Andines.

Je remercie les Drs. Th. BRUN (CORNELL) et E. BENEFICE (ORSTOM) dont les visites dans la vallée du Cañete ont été l'occasion de discussions fructueuses et de conseils avisés.

Cette thèse n'aurait pu aboutir sans le soutien de l'équipe du Laboratoire de Nutrition de l'ORSTOM à Montpellier. Qu'elle trouve ici le témoignage de ma sincère reconnaissance pour m'avoir fait bénéficier de son expérience, de ses encouragements et de ses critiques.

Je suis très reconnaissant au Professeur DILLON et à Mr. CHEVASSUS-AGNES d'avoir bien voulu accepter la charge de rapporteur.

Je remercie sincèrement Mme MASSE, Mr. CHONCHOL et Mr. MILLEVILLE d'avoir accepté de siéger au Jury.

Enfin, je ne saurais oublier les collaborations établies sur place et qui ont été fondamentales pour la réalisation de ce travail.

Je tiens à témoigner toute ma gratitude :

- à toutes les familles enquêtées ;
- aux agents de santé villageois, aux infirmières rurales et aux médecins qui à l'époque pouvaient encore travailler dans cette région; en particulier les Drs. L. CUSTODIO et R. SILVERA ;
- aux étudiantes de l'Ecole de nutritionnistes de Lima pour leur participation aux enquêtes alimentaires ;
- aux Drs. J. ORMACHEA FRISANCHO, Directeur du CINCA (Centre de Recherches Nutritionnelles et de Contrôle des Aliments, aujourd'hui Institut National de Nutrition), et J. PAJUELO, Chef du département d'épidémiologie nutritionnelle, pour leur appui ;
- et, tout particulièrement, au Dr. Isabel AMEMIYA. Par sa motivation hors-pair, sa rigueur et ses qualités humaines, elle fut une collaboratrice idéale pour la réalisation des enquêtes anthropométriques.

## RESUME

---

Dans une vallée du versant occidental des Andes centrales, une enquête nutritionnelle et une enquête alimentaire ont été répétées au cours de trois saisons.

L'enquête nutritionnelle porte sur quatre villages échelonnés entre 1200 et 3600 mètres, représentatifs de systèmes agraires différents. 339 enfants de 0 à 71 mois, soit 88% de la population-objectif recensée, ont fait l'objet de une à trois séries de mesures anthropométriques et d'observations cliniques. Des données ont été réunies sur leurs familles et leurs unités de production.

Les indicateurs nutritionnels chutent tous la deuxième année, et sont plus élevés dans le village de piémont (1200m) qu'en haute altitude. Ces différences exprimées en écarts-type sont significatives, sauf pour l'indice du pli cutané (masse adipeuse). La population étudiée est située vers le bas de la population de référence du N.C.H.S. pour la taille selon l'âge (développement du squelette); mais pas pour le poids selon la taille.

Le retard de taille apparaît de façon précoce et se prolonge de façon chronique, y compris chez les scolaires de 6 à 9 ans. La raréfaction de l'oxygène en altitude et le rôle des facteurs génétiques, infectieux, alimentaires et socio-économiques sont discutés. La discussion par village permet d'identifier des facteurs de risque du retard de taille pour des enfants vivant dans un même environnement écologique. L'analyse globale des villages met en valeur les facteurs materno-infantiles; elle masque au contraire les facteurs liés à la production agricole.

L'enquête alimentaire décrit, dans deux des villages, neuf cas familiaux très contrastés, notamment pour les apports énergétiques. La connaissance des systèmes de production, suivis au long d'un cycle agricole, permet d'interpréter ces résultats. Dans le village de piémont, l'alimentation des familles étudiées est globalement moins saisonnière, moins diversifiée, moins riche en protéines mais mieux pourvue en vitamines que celle du village de haute altitude. Dans chacun de ces deux villages, malgré leurs contrastes, le rôle des aliments dit du "régime urbain" comme les pâtes, le riz et le sucre, est considérable.

On discute l'intérêt de l'approche alimentaire et nutritionnelle pour un diagnostic régional rural; et l'intérêt des typologies de systèmes agraires, pour l'échantillonnage des enquêtes nutritionnelles en milieu rural.

## S O M M A I R E

---

### P R E M I E R E P A R T I E :

#### P R E S E N T A T I O N

<b>CHAPITRE I- INTRODUCTION</b>	<b><u>PAGE</u></b>
<b><u>1- NUTRITION ET DEVELOPPEMENT RURAL</u></b>	..... 3
<b><u>2- LE PEROU : SITUATION NUTRITIONNELLE ET ALIMENTAIRE</u></b>	..... 8
<b><u>3- OBJECTIFS DE L'ETUDE</u></b>	..... 13
<b>CHAPITRE II- CADRE GEOGRAPHIQUE</b>	
<b><u>1- MILIEU, ZONES DE PRODUCTION ET SYSTEMES AGRAIRES</u></b>	..... 17
1.1- LE MILIEU	..... 17
1.2- LES ZONES DE PRODUCTION	..... 18
1.3- LES SYSTEMES AGRAIRES ET LE CHOIX RAISONNÉ DES VILLAGES	..... 24
<b><u>2- PRESENTATION DES VILLAGES ET DES SYSTEMES AGRAIRES</u></b>	..... 28
2.1- HUANCAYA (3600 mètres) : Elevage extensif d'altitude	..... 28
2.2- LARAOS (3 500 mètres) : Agriculture pluviale et élevage extensif	..... 29
2.3- CUSI (2 500 mètres) : Elevage laitier et agriculture irriguée	..... 30
2.4- CATAHUASI (1 200 mètres): Agriculture et fruticulture irriguées	..... 30

**DEUXIEME PARTIE :**  
**METHODES**

**CHAPITRE III- METHODES D'ETUDE**

<b>A - LE CHOIX DES INDICATEURS</b>	..... 33
<b>B - EVALUATION DE L'ETAT NUTRITIONNEL</b>	..... 35
<b><u>1- PROTOCOLE D'ECHANTILLONNAGE</u></b>	..... 35
1.1 POPULATION ETUDIEE	
1.2 CONSTITUTION DE L'ECHANTILLON	
1.3 CONDUITE DE L'ENQUETE	
<b><u>2- DONNEES RECUEILLIES</u></b>	..... 40
2.1 ANTHROPOMETRIE	
2.2 VERIFICATION DE L'AGE	
2.3 EXAMEN CLINIQUE	
2.4 DONNEES SANITAIRES ET SOCIO-ECONOMIQUES POUVANT INFLUENCER L'ETAT NUTRITIONNEL	
<b><u>3- TRAITEMENT DES DONNEES</u></b>	..... 42
3.1 INDICES NUTRITIONNELS UTILISES	
3.2 POPULATIONS DE REFERENCE	
3.3 CLASSIFICATIONS ET SEUILS DES INDICATEURS	
3.4 TRAITEMENT INFORMATIQUE	
3.5 TESTS STATISTIQUES	
3.6 PRESENTATION DES RESULTATS	
<b>C - CONSOMMATION ALIMENTAIRE</b>	..... 46
<b><u>1- ECHANTILLON</u></b>	..... 46
<b><u>2- COLLECTE DES DONNEES</u></b>	..... 47
<b><u>3- TRAITEMENT DES DONNEES</u></b>	..... 48
3.1 ETABLISSEMENT D'UNE TABLE DE COMPOSITION DES ALIMENTS	
3.2 TABULATION DE L'INGERE ALIMENTAIRE	
3.3 RATIONNAIRES	
3.4 APPORTS NUTRITIONNELS RECOMMANDES	
3.5 LOGICIEL DE TRAITEMENT ET EXPRESSION DES RESULTATS	

**TROISIEME PARTIE :**

**ETAT NUTRITIONNEL DES POPULATIONS**

**CHAPITRE IV - RESULTATS**

<b><u>1- CARACTERISTIQUES GENERALES DE L'ECHANTILLON</u></b>	..... 57
<b>1.1 L'ECHANTILLON DES FAMILLES</b>	..... 57
1.1.1 Taux de participation	
1.1.2 Caractéristiques des familles	
1.1.3 Données materno-infantiles	
<b>1.2 L'ECHANTILLON DES ENFANTS DE MOINS DE SIX ANS</b>	..... 63
1.2.1 Effectifs et taux de participation	
<b><u>2- ETAT NUTRITIONNEL DES ENFANTS DE MOINS DE SIX ANS</u></b>	..... 68
<b>ANTHROPOMETRIE</b>	
<b>2.1 PREVALENCE DES ENFANTS DE MOINS DE SIX ANS PRESENTANT DES INDICES EXTREMES PAR COMPARAISON AVEC LA POPULATION DE REFERENCE</b>	..... 68
2.1.1 Poids pour la taille	
2.1.2 Taille pour l'âge	
2.1.3 Classification de Waterlow	
2.1.4 Poids pour l'âge	
2.1.5 Examen de l'extrémité des distributions	
<b>2.2 DISTRIBUTION DES INDICES DANS LA POPULATION ETUDIEE PAR COMPARAISON AVEC LA POPULATION DE REFERENCE</b>	..... 77
2.2.1 Expression en écarts-type	
2.2.2 Expression en déciles	
<b>2.3 COMPARAISON DES INDICES MOYENS DANS LA POPULATION ETUDIEE ET DANS LA POPULATION DE REFERENCE</b>	..... 83
2.3.1 Poids pour la taille	
2.3.2 Taille pour l'âge	
2.3.3 Poids pour l'âge	
<b>2.4 CIRCONFERENCE BRACHIALE</b>	..... 87
2.4.1 Valeurs extrêmes de la distribution	
2.4.2 Comparaison des moyennes des indices	
<b>2.5 PLI CUTANE TRICIPITAL</b>	..... 88
<b>2.6 CIRCONFERENCE ET SURFACE MUSCULAIRES</b>	..... 89

<b>EXAMEN CLINIQUE</b>	
<b>2.7 EXAMEN CLINIQUE</b>	..... 90
2.7.1 Signes évocateurs de la malnutrition protéino- énergétique	
2.7.2 Signes évocateurs d'autres désordres nutritionnels	
<b>3- ETAT NUTRITIONNEL DES ECOLIERS DE SIX A NEUF ANS</b>	..... 94
<b>3-1 CARACTERISTIQUES DE L'ECHANTILLON</b>	..... 94
<b>3.2 ANTHROPOMETRIE</b>	..... 94
3.2.1 Valeurs extrêmes - Classification de Waterlow	
3.2.2 Distribution de la population étudiée par rapport à la population de référence	
3.2.3 Comparaison des moyennes des indices	
<b>4- CONCLUSION</b>	..... 100

## CHAPITRE V : ETAT NUTRITIONNEL : DISCUSSION

<b>1- INTRODUCTION</b>	..... 101
<b>2- DISCUSSION DU RETARD DE TAILLE</b>	..... 102
<b>2.1 LES FACTEURS GENETIQUES</b>	..... 103
<b>2.2 L'HYPOXIE</b>	..... 104
<b>2.3 LES FACTEURS INFECTIEUX</b>	..... 106
<b>2.4 LES FACTEURS ALIMENTAIRES</b>	..... 107
2.4.1 Alimentation protéino-énergétique	
2.4.2 Micro-nutriments	
<b>2.5 LES VARIABLES SOCIO-ECONOMIQUES</b>	..... 111
2.5.1 Variables maternelles	
2.5.2 Caractéristiques familiales	
2.5.3 Habitat et signes de richesse	
2.5.4 Agriculture et système de production	
<b>2.6 L'INFLUENCE MICRO-REGIONALE : SYNTHESE PAR VILLAGE</b>	..... 113
2.6.1 HUANCAYA (3 600 mètres)	
2.6.2 LARAOS (3 500 mètres)	
2.6.3 CUSI (2 500 mètres)	
2.6.4 CATAHUASI (1 200 mètres)	

<b>3- AUTRES INDICATEURS QUE LE RETARD DE TAILLE</b>	.....	122
<b>3.1 LA MASSE MAIGRE</b> : poids, tour de bras et surface musculaire	.....	122
<b>3.2 LA MASSE GRASSE</b> : pli cutané tricipital.	.....	123

**QUATRIEME PARTIE**

**CONSOMMATION ALIMENTAIRE**

**CHAPITRE VI- CONSOMMATION ALIMENTAIRE**

<b>A- PARTICIPATION A L'ENQUETE</b>	.....	126
-------------------------------------	-------	-----

<b>B- LARAOS</b>	.....	129
------------------	-------	-----

<b>1- PRESENTATION DES FAMILLES</b>	.....	129
-------------------------------------	-------	-----

<b>2- L'APPORT ENERGETIQUE</b>	.....	134
--------------------------------	-------	-----

<b>2.1 STRUCTURE DE L'APPORT ENERGETIQUE</b>	.....	134
--	-------	-----

2.1.1 Principales sources alimentaires d'énergie		
--	--	--

2.1.2 Provenance géographique		
-------------------------------	--	--

2.1.3 Part des grands groupes d'aliments		
--	--	--

2.1.4 Proportion de protides, lipides et glucides dans l'apport énergétique		
---	--	--

<b>2.2 NIVEAUX DE SATISFACTION DES BESOINS MOYENS ESTIMES</b>	....	144
---	------	-----

<b>3- L'APPORT PROTEIQUE</b>	....	146
------------------------------	------	-----

<b>3.1 STRUCTURE DE L'APPORT PROTEIQUE</b>	....	146
--	------	-----

3.1.1 Principales sources alimentaires de protéines		
---	--	--

3.1.2 Part des grands groupes d'aliments		
--	--	--

3.1.3 Provenance géographique		
-------------------------------	--	--

<b>3.2 NIVEAUX DE SATISFACTION DES APPORTS RECOMMANDES</b>	....	150
--	------	-----

<b>4- L'APPORT DE MICRO-NUTRIMENTS</b>	....	152
--	------	-----

<b>4.1 STRUCTURE DE L'APPORT DES MICRO-NUTRIMENTS</b>		
---	--	--

<b>4.2 NIVEAUX DE SATISFACTION DES APPORTS RECOMMANDES</b>		
--	--	--

<b>C - CATAHUASI</b>	.....	155
<b><u>1- PRESENTATION DES FAMILLES</u></b>	.....	155
<b><u>2- L'APPORT ENERGETIQUE</u></b>	.....	159
<b>2.1 STRUCTURE DE L'APPORT ENERGETIQUE</b>	.....	159
2.1.1 Principales sources alimentaires d'énergie		
2.1.2 Provenance géographique		
2.1.3 Part des grands groupes d'aliments		
2.1.4 Proportion de protides, lipides et glucides dans l'apport énergétique		
<b>2.2 NIVEAUX DE SATISFACTION DES BESOINS MOYENS ESTIMES</b>	.....	165
<b><u>3- L'APPORT PROTEIQUE</u></b>	.....	169
<b>3.1 STRUCTURE DE L'APPORT PROTEIQUE</b>	.....	169
3.1.1 Principales sources alimentaires de protéines		
3.1.2 Part des grands groupes d'aliments		
3.1.3 Provenance géographique		
<b>3.2 NIVEAUX DE SATISFACTION DES APPORTS RECOMMANDES</b>	.....	173
<b><u>4- L'APPORT DE MICRO-NUTRIMENTS</u></b>	.....	175
<b>4.1 STRUCTURE DE L'APPORT DES MICRO-NUTRIMENTS</b>	.....	175
<b>4.2 NIVEAUX DE SATISFACTION DES APPORTS RECOMMANDES</b>	.....	175
<b>CHAPITRE VII- RESUME - CONCLUSION GENERALE</b>	.....	178
<b><u>LISTE DES TABLEAUX</u></b>	.....	186
<b><u>LISTE DES FIGURES</u></b>	.....	189
<b><u>REFERENCES</u></b>	.....	191
<b><u>BIBLIOGRAPHIE</u></b>	.....	206

"Quelle devrait être exactement la nature des échanges entre les deux disciplines académiques que sont la nutrition et l'agriculture ?

La malnutrition sera-t-elle diminuée si à l'avenir, les étudiants des écoles d'agriculture savent qu'il existe dix acides aminés indispensables à la santé, ou que les haricots contiennent davantage de protéines que le riz, ou encore que la carence en vitamine A peut être évitée en consommant des légumes verts ?

Ou bien les échanges devraient-ils concerner les concepts, la nature des processus tant sociaux, économiques que physiologiques, qui aboutissent à des individus malnutris ?"

Ph. Payne

(Pacey A., Payne P. (ed.) 1985, Agricultural development and Nutrition. London: Hutchinson, p. 13)

**PREMIERE PARTIE :**  
**P R E S E N T A T I O N**

## CHAPITRE I - INTRODUCTION GENERALE

**Avant de définir les objectifs de notre étude, nous rappelons la place de la nutrition dans le développement agricole et rural, ainsi que la situation économique et nutritionnelle du Pérou.**

### **1- NUTRITION ET DEVELOPPEMENT RURAL**

Les zones rurales concentraient en 1980 71,6 % de la population des pays dits en développement (ONU 1982). Elles présentent pour tous les indicateurs fondamentaux de l'état de santé et de l'état nutritionnel, une situation plus défavorable qu'en milieu urbain (CHAULIAC 1985, KELLER 1988). Depuis la fin de la seconde guerre mondiale, les efforts entrepris en vue d'améliorer le niveau de nutrition des régions rurales ont été très nombreux. Ils peuvent être regroupés en deux approches:

- les politiques et projets de développement agricole et rural;
- et les interventions nutritionnelles.

- L'importance des **politiques agricoles et rurales** pour lutter contre les carences nutritionnelles est généralement reconnue. Mais leur choix fait par contre l'objet de bien des controverses.

En fait, l'existence des malnutritions et de ce qu'il est convenu d'appeler "la faim dans le monde", a été largement utilisée pour justifier des interventions visant des objectifs aussi divers que l'augmentation de la production, l'augmentation des revenus agricoles, l'introduction de nouvelles cultures ou variétés, la modernisation du secteur agricole, etc. Cependant, jusqu'à une époque récente, les effets nutritionnels présumés de ces interventions étaient rarement vérifiés (PINSTRUP-ANDERSEN 1981a). Les caractéristiques de la population en état de risque alimentaire et nutritionnel étaient peu décrites, et donc peu prises en compte. L'amélioration de l'alimentation et de l'état nutritionnel était, dans le meilleur des cas, un objectif implicite. Quant aux objectifs explicites, ils concernaient en général l'offre d'aliments et non pas la satisfaction de la demande locale.

Pourquoi les considérations alimentaires et nutritionnelles, si présentes dans le discours sur les politiques et projets agricoles, jouent-elles en fait un rôle négligeable dans leur conception, leur mise en oeuvre et leur évaluation ? Plusieurs raisons peuvent être avancées :

- l'hypothèse qu'une augmentation suffisante de la production alimentaire mondiale suffirait à éliminer la faim. Cette hypothèse est clairement démentie par les faits. La malnutrition persiste dans de nombreuses régions exportatrices d'aliments. La "révolution verte" en Inde (RYAN & ASOKAN 1977) et de nombreux projets locaux (LUNVEN 1982) ont montré que des augmentations de la production alimentaire peuvent avoir des effets négatifs sur l'état nutritionnel de certains

groupes affectés. L'abondance de l'offre ne signifie évidemment pas que chacun y a un accès équivalent.

- l'augmentation des revenus ruraux -par les cultures de rente notamment- est fréquemment considérée comme un bon indicateur de l'amélioration du niveau nutritionnel. Or d'une part les revenus supplémentaires ne sont pas nécessairement consacrés à l'alimentation (LAURE 1982). D'autre part, seules les augmentations de revenus qui profitent aux familles des personnes malnourries sont susceptibles d'avoir un impact nutritionnel positif.

- Enfin, l'étude de l'alimentation et de l'état nutritionnel est perçue comme étant trop difficile, trop coûteuse, trop exigeante en temps et/ou trop peu fiable pour être incorporée dans la conception de projets ou de politiques (PINSTRUP-ANDERSEN 1981b). Il faut insister sur le fait que, pour évidente que puisse paraître la démarche d'étude des liaisons entre nutrition, consommation et production, elle ne dispose pas encore de méthodologie sûre.

- D'autres initiatives ont été conçues, parallèlement aux projets de développement agricoles et ruraux, dans le but -cette fois explicite- de réduire les malnutritions, notamment dans les régions rurales. Lancées après la seconde guerre mondiale sous les auspices de la FAO, de l'OMS ou de l'UNICEF, elles peuvent être regroupées sous le terme d'"interventions nutritionnelles". Elles consistent surtout en des programmes d'alimentation d'appoint, des actions d'éducation nutritionnelle, des programmes de nutrition appliquée et des programmes intégrés de nutrition et de soins médicaux (MC NAUGHTON 1983).

- Les **programmes alimentaires pour les groupes vulnérables** sont destinés aux femmes enceintes et allaitantes, aux bébés au sevrage et aux jeunes enfants. Ils ont fait l'objet de critiques à partir des années 1970, à cause de leur coût élevé et de la difficulté à sélectionner et à atteindre les bénéficiaires. BEATON et GHASSEMI (1979) ont montré que les rations reçues se substituent en partie au repas prévu et que ces programmes ne semblent pas attendre la classe d'âge de 6 à 24 mois, considérée à plus haut risque nutritionnel. Malgré leur pérennisation, la plupart de ces programmes restent étroitement dépendants de dons en nature de l'aide internationale, au lieu de créer un débouché pour des productions locales.

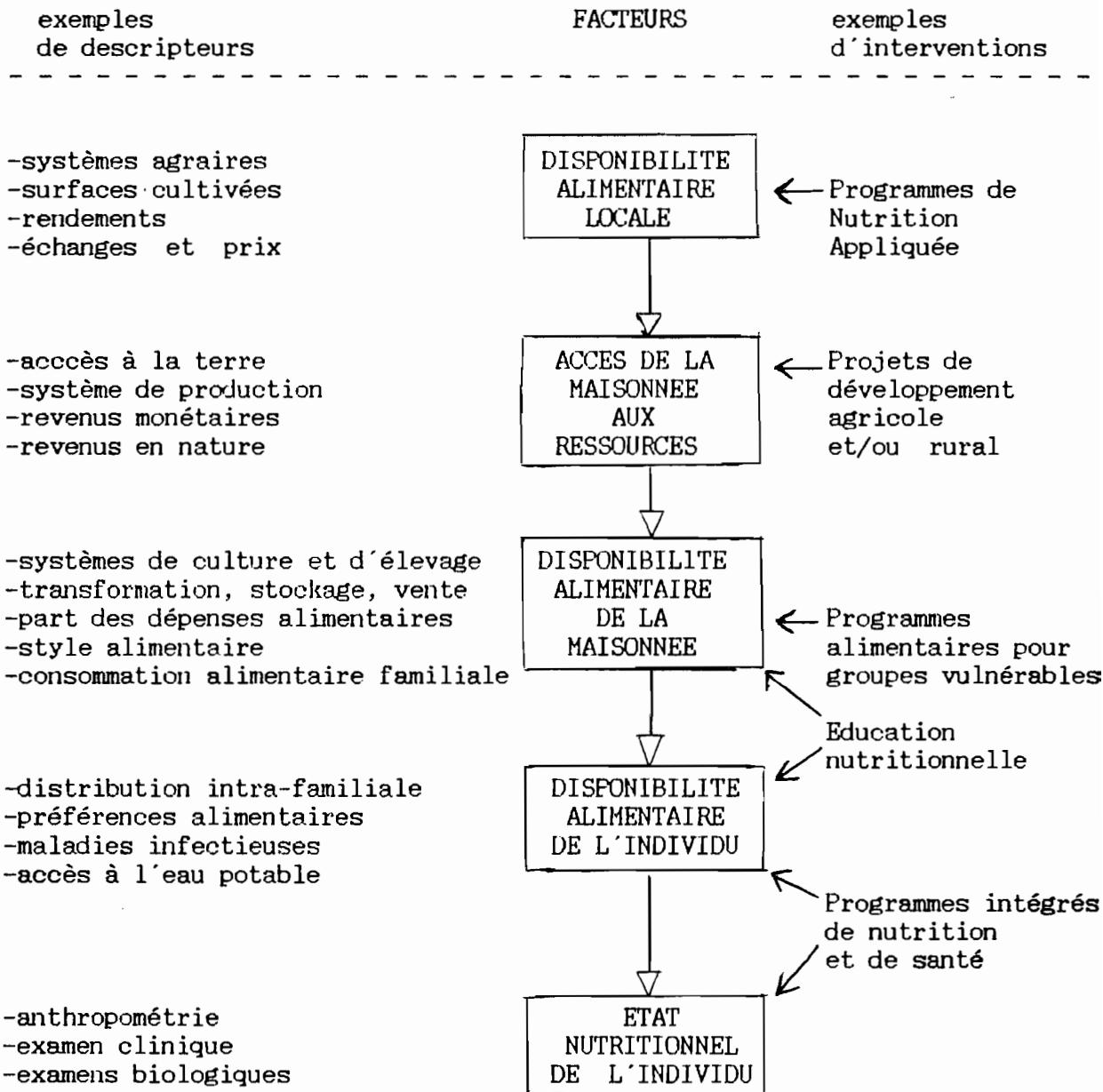
- L'**éducation nutritionnelle** a pour présupposé que les malnutritions sont souvent la conséquence de l'ignorance. Sa contribution, en particulier pour améliorer l'alimentation pendant et après le sevrage, est limitée aux cas où la pauvreté ne constitue pas un facteur limitant. De toutes les interventions, c'est peut-être celle qui a été le plus mal appliquée. Au Pérou par exemple, on a vu des agents de santé enseigner les vertus nutritionnelles de la laitue à des paysans menacés de perdre leur récolte d'aliment de base, la pomme de terre (ABBES et SAUTIER 1984).

- Les **programmes de nutrition appliquée** (PNA) visent à promouvoir la consommation d'aliments nutritionnellement valables; ils ont souvent été combinés avec des programmes de production d'aliments composés riches en protéines. Ils étaient implantés dans plus de soixante pays vers 1970 (FAO-OMS 1974). Or "même les PNA qui ont une composante production alimentaire, ne l'ont en général pas coordonnée avec la politique agricole de la région ou du pays" (MC NAUGHTON 1983: 33). Les programmes d'aliments enrichis, et notamment de farines composées, ont connu de nombreux échecs économiques et culturels (SAUTIER et ODDEYE 1989). De plus l'accent placé à cette époque sur la consommation protéique pour des groupes défavorisés dont beaucoup ne couvraient pas leurs besoins en énergie, s'est avéré erroné sur le plan nutritionnel (WATERLOW & PAYNE 1974).

- Les **programmes intégrés de nutrition et de soins médicaux** ont parfois obtenu en peu de temps des résultats efficaces en zones rurales. Mais par définition, ils n'intègrent pas les aspects agricoles. Il est généralement admis que sur le long terme, les programmes et services de nutrition et de santé seuls, n'apportent pas de solution aux problèmes nutritionnels (WHO 1981: 25).

Figure n° I-1.

**FACTEURS INFLUENCANT  
LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE ET L'ETAT NUTRITIONNEL  
EN MILIEU RURAL ;  
Exemples de descripteurs et d'interventions.**



SOURCE : adapté d'après PINSTRUP-ANDERSEN (1981)

Jusque vers les années 1970, "la malnutrition était communément perçue comme un problème médical" (MASON et al. 1984: 23). "La plupart des interventions nutritionnelles se plaçaient au niveau 'micro' des symptômes et des causes immédiates", ignorant largement les causes sous-jacentes des malnutritions (SCHUFTAN 1986: 23). Les formes d'intervention nutritionnelle en milieu rural mentionnées ci-dessus sont conçues de façon largement indépendante des situations agricoles locales. Or, les effets positifs des modifications nutritionnelles indirectes par les transformations de l'agriculture peuvent dépasser en ampleur les bénéfices des programmes d'intervention nutritionnelle directe ; tandis que leurs effets négatifs peuvent les annuller (PINSTRUP-ANDERSEN 1981 a).

Ainsi, nombre d'efforts passés ou présents se centrent sur l'un des facteurs influençant la nutrition humaine (Figure n°I-1), mais en négligeant leurs interactions (PACEY & PAYNE 1985).

Il existe donc une méconnaissance réciproque entre l'approche du développement agricole et celle des interventions nutritionnelles. Pourtant, une solution durable au problème de la malnutrition protéino-énergétique nécessite certainement une meilleure intégration entre ces deux composantes. En particulier, des objectifs nutritionnels pourraient être insérés dans les projets et politiques de développement rural. Ces efforts pourraient permettre de réduire la nécessité des interventions nutritionnelles. Ils permettraient aussi de s'attaquer plus directement aux causes des malnutritions.

Les mesures du niveau de santé sont des indicateurs directs de la qualité de la vie, et indirects du développement socio-économique d'ensemble. D'où l'intérêt que suscite, bien au-delà du cercle des nutritionnistes, la recherche de tels indicateurs pour guider les décisions de stratégies de développement économique. Par exemple, les bilans de disponibilités alimentaires moyennes sont inadaptés pour juger de la prévalence des risques nutritionnels dans une population donnée. L'approche nutritionnelle, par contre, s'intéresse aux extrêmes des distributions dans la population; elle oriente le diagnostic vers l'identification des groupes vulnérables. C'est pourquoi elle représente un complément ou un contrepoids aux indicateurs d'ensemble macro-économiques concernant la production, la commercialisation ou les revenus.

A partir de la première Conférence Mondiale de l'Alimentation, réunie à Rome en 1974, davantage d'attention a été accordée aux implications nutritionnelles des projets de développement ruraux. Ainsi, les nutritionnistes de la FAO ont élaboré des principes directeurs pour une approche intégrée du développement agricole et de l'amélioration de l'état nutritionnel. Ces principes ont été testés sur des projets dans six pays, dont le Pérou (LUNVEN 1982; BEGHIN 1983). Le Conseil Mondial de l'Alimentation a lancé en 1979 le concept de "stratégies alimentaires" nationales. D'autres organisations encore, comme l'USAID, le FIDA et la Banque Mondiale se sont intéressés à ce sujet (CASLEY & LURY 1981; USAID 1983).



## **2 - LE PEROU : SITUATION NUTRITIONNELLE ET ALIMENTAIRE**

Le Pérou comptait en 1985 19,7 millions d'habitants (INE 1986) répartis sur un territoire de 1.285.216 km<sup>2</sup> (2,3 fois la superficie de la France) (Figure I-2).

Culminant à plus de 6 000 mètres, les Andes Centrales surgissent brutalement entre l'Océan pacifique et le bassin amazonien. L'étroite bande côtière, refroidie par le courant de Humboldt, est un désert. Le piémont oriental, au contraire, est une forêt tropicale humide. Entre les deux, sur une bande de 200 à 500 km de large, les Cordillères et les vallées inter-andines ("Sierra") constituent, selon les zones climatiques et de végétation et en fonction de l'étagement et de l'exposition, une véritable "mosaïque écologique" (DOLLFUS 1981).

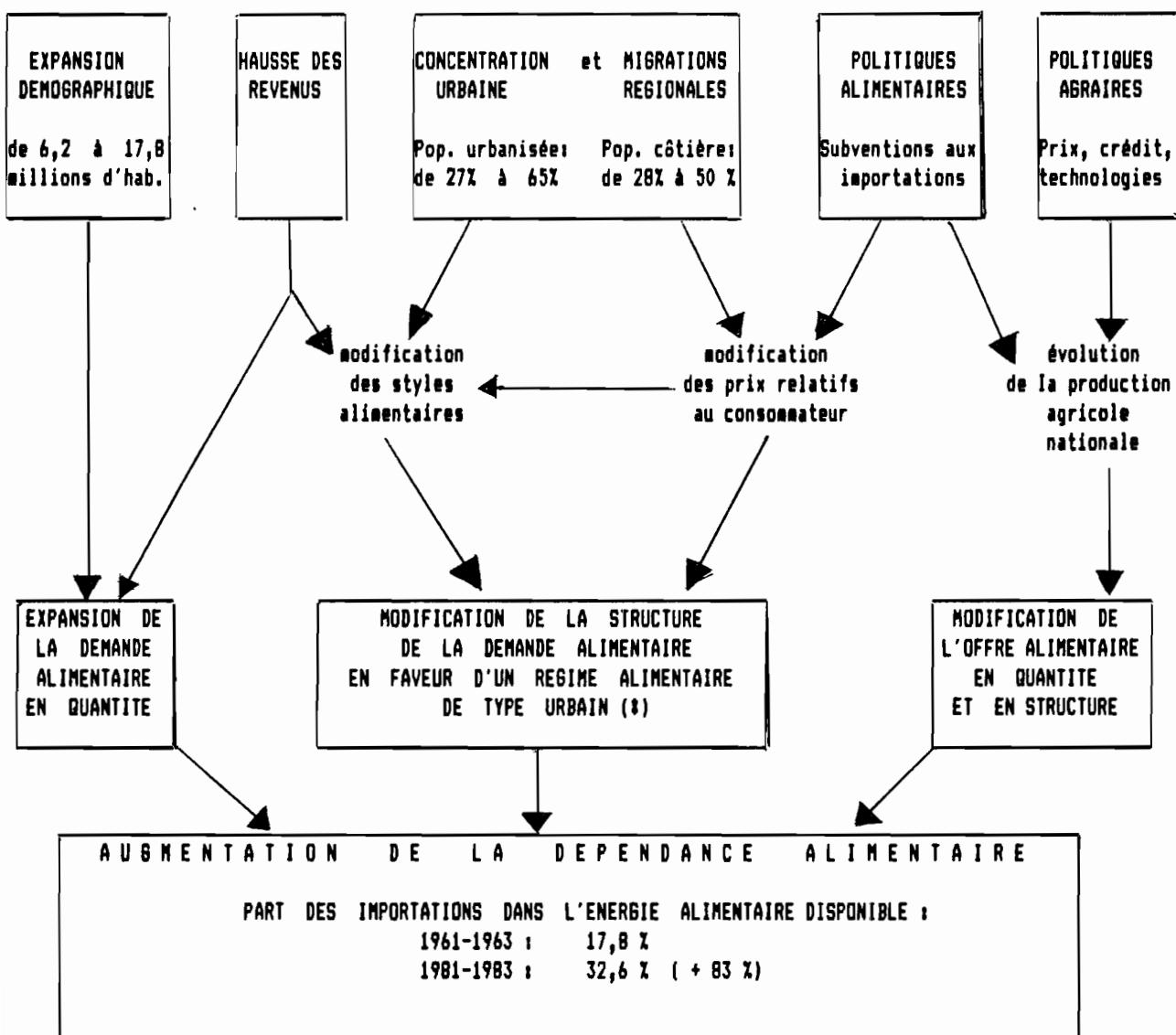
Dans cet espace si particulier, un demi-siècle a suffi pour bouleverser les modalités de la présence humaine. Le Pérou a vécu, en accéléré, un triple mouvement: croissance démographique, migrations internes et urbanisation. Le Pérou de 1940 comptait 6 millions d'habitants -aux deux tiers des montagnards et des ruraux. Lui a succédé, selon le recensement de 1981, un Pérou trois fois plus peuplé, côtier à 50 % et urbain à 65 %. L'agglomération de la capitale, Lima, abrite aujourd'hui plus d'un Péruvien sur quatre, et concentre 57 % du PIB national (INE 1986).

Cette rapide "transition démographique" du Pérou s'est traduite par une forte baisse des taux de mortalité globale et infantile (Annexe I.1). L'espérance de vie à la naissance est passée de 35,7 ans en 1940, à 57 ans en 1981. En France, une amélioration similaire d'espérance de vie avait pris environ 120 ans, de 1806 à 1925 (ARAMBURU 1983: 21). Malgré ces progrès le Péruvien vit en moyenne six ans de moins que le Sud-américain moyen; la plupart des indicateurs de santé se situent en-dessous de la moyenne continentale (FAO 1988).

La disponibilité apparente d'énergie alimentaire a stagné entre 1961-1963 et 1979-1981, passant de 2227 Cal/pers/j à 2166 Cal/pers/j (-2,7%), alors que la disponibilité moyenne latino-américaine augmentait de 2384 à 2673 Cal/pers/j (+ 12%) (FAO 1988). Fait plus grave encore pour un pays aussi lourdement endetté (56 % du PNB fin 1985), ce mauvais résultat repose sur un net approfondissement de la dépendance alimentaire. La composante importée de l'énergie alimentaire disponible au Pérou est passée de 17,8 % en 1961-1963, à 32,6 % en 1981-1983 (+81,5 %) (*ibid.*). Les mécanismes de la dépendance alimentaire péruvienne ont été étudiés (FERRONI c 1982; HOPKINS 1981; LAJO 1982; ALVAREZ 1983; CABALLERO 1984). Ils sont résumés dans la Figure I-3. Il n'est pas exagéré d'affirmer que le même gouvernement militaire qui à partir de 1969 promut une vaste réforme agraire, déclencha paradoxalement une véritable "contre-réforme alimentaire". En subventionnant les aliments importés pour les villes, il restreignit les débouchés de l'agriculture nationale et favorisa un modèle de consommation alimentaire extroverti, inadapté au potentiel productif du pays.

Figure N° I-3.

## MECANISMES DE LA DEPENDANCE ALIMENTAIRE AU PEROU



(\*) (farine de blé et dérivés, huile végétale, sucre, produits laitiers)

Sources: ARAMBURU 1983; MALETTA & GOMEZ 1984; FAO 1988.

## LES CONTRASTES REGIONAUX

Les puissants contrastes entre régions naturelles se reflètent sur le plan des indicateurs de la santé, de l'alimentation et de l'état nutritionnel. Le Tableau I-1 présente quelques résultats.

### Alimentation

Dès 1951, et malgré leurs faibles effectifs, les enquêtes alimentaires de HUENEMANN et al. dans différents écosystèmes péruviens ont montré de forts contrastes alimentaires régionaux. Des enquêtes similaires ont été poursuivies par le Ministère de la Santé péruvien (COLLAZOS et al., 1960; ibid., 1985). Mais les données de référence sur l'alimentation au Pérou proviennent de l'ambitieuse Enquête Nationale de Consommation Alimentaire (ENCA), menée en 1971-1972 par pesée des aliments pendant sept jours auprès d'un échantillon national représentatif de 8 000 familles. Ses résultats indiquent que les habitants de la Côte ont dans l'ensemble une alimentation plus abondante que ceux des Andes et de la Forêt tropicale. Dans ces deux régions, moins d'une famille sur deux parvenait à satisfaire 90 % de ses besoins énergétiques estimés. L'apport protéique était particulièrement insuffisant dans les Andes (AMAT Y LEON & CURONISY 1981).

### Etat nutritionnel

Les populations andines sont d'origines ethniques variées et métissées par les brassages de populations provoqués par l'empire inca puis par les colonisateurs espagnols. Dans l'ensemble, la population adulte andine est de petite taille mais trappue (EVELETH & TANNER 1976). Dans la région Sierra centrale, qui correspond à notre zone d'étude, les hommes de 22 à 35 ans mesurés en 1972-73 au cours de l'enquête ENCA mesuraient en moyenne 160 cm pour 58,2 kg, et les femmes 150 cm pour 52,0 kg. Toutefois ces données reflètent à la fois le bionome et le gé nome; le potentiel génétique exact n'est pas connu.

En ce qui concerne les enfants d'âge pré-scolaire, il est actuellement reconnu que les différences de taille et de poids sont faibles entre des populations d'enfants bien alimentés (WHO 1986).

L'Enquête ENCA incluait le recueil de certaines données anthropométriques. Pour les enfants de moins de six ans, le déficit de poids pour l'âge, tant grave que modéré, était bien plus fréquent dans les régions "Forêt tropicale" et "Andes" que dans la région "Côte" (AMAT Y LEON & CURONISY 1981).

En 1984, une nouvelle enquête nationale, l'ENNSA, a enregistré le poids et la taille d'un échantillon représentatif de 15 314 enfants de moins de six ans. Les résultats confirment que les déficits de poids et de taille sont plus fréquents dans les régions "Andes" et "Forêt tropicale" que sur la Côte. La prévalence des retards de taille est même supérieure à 50% dans la "Sierra" et l'Amazonie rurales. Par contre, les maigreurs vraies sont partout très rares: les enfants de ces régions sont de petite stature, mais de poids harmonieux par rapport à la taille.

La comparaison des résultats de l'ENNSA et de l'ENCA selon la classification de Gomez indique une diminution significative de la prévalence des déficits pondéraux sévères (P/A <-2 E.T.) entre 1972 et 1984, et cela à l'intérieur de chaque région naturelle (INE 1986: 342).

Tableau n° I-1

RATION ALIMENTAIRE, ETAT NUTRITIONNEL ET INDICATEURS DE SANTE :  
 COMPARAISON DES TROIS GRANDES REGIONS PERUVIENNES

REGION :	COTE	ANDES	AMAZONIE	PEROU				
INDICATEUR :	(COSTA)(SIERRA) (SELVA)							
<b>ALIMENTATION :</b>								
Pourcentage des familles ne couvrant pas 90 % de leurs besoins estimés en 1972 (1)								
- en énergie	: 45,3	56,4	56,8	52,2				
- en protéines	: 28,2	44,0	36,7	35,8				
<b>ETAT NUTRITIONNEL :</b> Pourcentage d'enfants en situation de risque								
A- Classification de GOMEZ (poids bas par rapport à l'âge)								
-1972 Degrés I,II et III :	24,3	59,3	62,0					
(2) Degrés II et III :	7,5	20,3	20,5					
-1984 Degrés I,II et III :	30,8	55,7	61,2					
(3) Degrés II et III :	3,8	11,8	12,7					
B- Fréquence des valeurs basses des indicateurs anthropométriques en 1984 (3) (<-2 E.T. de la distribution de référence)								
-Taille pour l'âge (retard de taille)								
zones urbaines	: 26,4(*)	36,5	35,2	23,7				
zones rurales	: 39,9	62,6	52,7	56,7				
-Poids pour l'âge (retard pondéral)								
zones urbaines	: 6,9(*)	11,0	16,0	6,5				
zones rurales	: 12,7	25,4	21,8	22,6				
-Poids pour la taille (maigreurs vraies)								
zones urbaines	: 1,2(*)	0,7	1,1	0,8				
zones rurales	: 0,9	1,2	1,4	1,1				
<b>INDICATEURS DE SANTE :</b>								
-Mortalité infantile (%)								
(1970-1975) (4)	: 62,9	156,2	127,7	113,7				
-Espérance de vie à la naissance (années)								
(1970-1975) (4)	: 62,0	50,2	53,8	55,2				
-Taux Global de Fécondité								
(enfants pour 1000 femmes de 15-49 ans)								
(1984) (3)	: 3,6	7,2	7,5	5,0				

(\*) Côte urbaine: sans l'agglomération de Lima.

Sources: (1) AMAT Y LEON & CURONISY 1981: 135; (2) ibid.: 137;  
 (3) INE 1986; (4) INE 1978: 64.

D'autres enquêtes menées dans la Sierra ont montré l'association de la malnutrition protéino-énergétique avec l'altitude, l'isolement et la taille de l'agglomération (HERNANDEZ-PEREZ & ARNAULD 1980; WOLFF al. 1985).

Enfin, suite aux travaux pionniers de MONGE, la question de l'adaptation physiologique à la haute altitude a fait l'objet de nombreuses recherches au Pérou, et notamment du programme de longue durée entrepris à Nuñoa (département de Puno) dans le cadre du Programme Biologique International MAB/UNESCO (BAKER & LITTLE 1976), et des travaux de RUFFIE et al. (1977). L'hypoxie caractéristique des écosystèmes d'altitude, comme probablement des facteurs nutritionnels, peuvent contribuer à expliquer la croissance retardée et prolongée observée dans les Andes (EVELETH & TANNER 1976: 204).

### **Indicateurs démographiques**

Les indicateurs démographiques sont de puissants révélateurs des inégalités régionales. Au cours de la période 1970-1975, la mortalité infantile dans la "Sierra" était deux fois et demie plus élevée que sur la Côte. L'habitant de la "Sierra" avait alors une espérance de vie inférieure de quatre ans à celle de l'habitant du versant amazonien, et de presque douze ans à celle de l'habitant du littoral (INE 1979). Malheureusement, les statistiques récentes n'ont plus été publiées région par région.

## **LES CONTRASTES VILLES-CAMPAGNES**

Aux inégalités entre régions naturelles viennent se superposer les contrastes entre villes et campagnes. Les indicateurs concernant l'alimentation, l'état nutritionnel et la démographie (Tableau Annexe I.2) mettent en évidence la situation défavorisée du milieu rural.

On retiendra surtout que selon l'enquête ENNSA de 1984, le retard pondéral (critère poids-pour-l'âge) est trois fois plus fréquent en milieu rural que dans les agglomérations de plus de 2 000 habitants; et le retard de taille (critère taille-pour-l'âge) deux fois plus fréquent. C'est dans la région Sierra que les différences de prévalence entre milieu rural et urbain sont les plus fortes. D'autre part, il existait au Pérou au cours de la période 1970-1975 un décalage de plus de dix ans entre l'espérance de vie à la naissance dans les zones urbaines (60,6 ans) et rurales (50,0 ans). Selon des données récentes, les différentiels de mortalité urbain/rural tendraient à s'accentuer (ARAMBURU 1983).

### **3 - OBJECTIFS DE L'ETUDE**

Malgré l'existence de données de base sur l'alimentation et sur l'état nutritionnel et de santé des populations rurales andines, leurs relations avec le contexte familial et les systèmes de production ont peu été décrites.

La région de Puno, au Sud du Pérou, a été l'une des six régions-tests choisies par la FAO pour l'introduction de considérations nutritionnelles et alimentaires dans les projets de développement ruraux. Dans la conclusion de leur étude basée sur le sous-échantillon régional des familles de l'Enquête Nationale de Consommation d'Aliments (ENCA), les experts de la FAO font observer:

" ENCA permet la description de la situation de la consommation en 1972. Cependant, dans la mesure où, à cause de l'absence de données sur le système de production et d'un critère écologique d'échantillonnage, les causes de variation de l'alimentation et de la nutrition sont inconnues, il n'est pas possible d'effectuer une analyse dynamique capable de prévoir les changements (...). L'utilité de l'information pour la planification alimentaire et nutritionnelle est donc restreinte, et justifie la recherche de méthodes alternatives pour l'étude de la consommation alimentaire et de l'état nutritionnel en milieu rural. " (FAO 1979: 221).

Or la prise en compte d'un critère écologique de stratification de l'échantillon se heurte à des difficultés particulières dans le contexte de l'extraordinaire diversité andine, où climat et végétation varient sur de très courtes distances. De ce fait, "le nombre d'observations nécessaire pour évaluer la variabilité statistique dans et entre les strates micro-écologiques est selon toute probabilité incompatible avec les ressources disponibles pour la collecte des données" (ibid: ibidem).

Les experts de la FAO ajoutent: "La réalisation, dans la Sierra rurale, d'une enquête à grande échelle avec échantillonnage d'après un critère écologique est suffisamment difficile pour justifier la recommandation, comme alternative, d'études de cas de villages individuels. Le degré de représentativité des données basées sur des études de cas de ce type n'est pas connu. Cependant, en termes qualitatifs, il est possible d'affirmer que l'information socioéconomique provenant de strates écologiques homogènes, est d'une grande utilité pour les analyses du comportement micro-économique du consommateur et producteur rural". (ibid.: 224).

Les relations entre état nutritionnel, alimentation et systèmes de production dans les Andes péruviennes restent par conséquent un champ de recherche à défricher -et les études de cas en sont une approche pragmatique. Des anthropologues en ont parfois fourni des descriptions partielles (YAMAMOTO 1982; ORLOVE 1983). Une tentative originale pour intégrer les données de production, de consommation et de dépenses familiales sous la forme de flux d'énergie a été menée par BROOKE THOMAS (1976) à Nuñoa.

La formulation de la présente étude a pour origine l'expérience de l'auteur comme agronome au sein d'un projet de développement rural micro-régional au Sud du Pérou en 1982-83. La méconnaissance des réalités alimentaires et nutritionnelles de la population, dans un milieu diversifié à l'extrême, s'est révélée être le facteur limitant principal d'un programme de soutien à la production et à la commercialisation. Ce programme avait pourtant comme objectif explicite l'amélioration des conditions de vie des populations locales les plus défavorisées (ABBES & SAUTIER 1984).

Nous avons rapidement constaté que le temps et les moyens disponibles pour notre étude ne suffiraient pas pour mener une évaluation du projet de développement. D'autre part, si les expériences d'évaluations "ex-post" des projets et programmes sont assez nombreuses, par contre les tentatives d'insérer les considérations alimentaires et nutritionnelles dès leur conception sont peu fréquentes. Nous avons donc choisi de tester l'insertion d'un volet alimentaire et nutritionnel dans un diagnostic micro-régional -préalable obligatoire à la formulation de propositions de développement.

Au vu des très profondes inégalités entre régions naturelles et entre zones rurale et urbaine, nous avons choisi de localiser notre étude dans la région "Sierra rurale". En effet ses habitants, qui vivent dans leur grande majorité dans une économie d'autosubsistance partielle, paraissent particulièrement exposés aux risques alimentaires et nutritionnels et à de mauvaises conditions de santé.

Cette proposition a retenu l'attention du programme de recherche multidisciplinaire "Politiques agraires et Stratégies paysannes dans la vallée du Cañete", mené en commun par l'Institut Français d'Etudes Andines (IFEA) et l'Université Nationale Agraire de Lima (UNA-La Molina).

Face au problème posé par la variabilité écologique du milieu andin, nous avons opté, comme le suggère la FAO, pour le choix de plusieurs villages contrastés sur le plan écologique, afin d'y étudier l'état nutritionnel et la consommation alimentaire selon les caractéristiques familiales, en particulier le système de production.

Les différences d'altitude et de systèmes agraires entre villages se reflètent-elles sur le plan de l'alimentation et sur celui de l'état nutritionnel? Si c'est le cas, quels sont les systèmes associés aux situations alimentaire et nutritionnelle plus favorables?

Quels sont les facteurs associés aux variations de l'état nutritionnel à l'intérieur des communautés villageoises (variabilité intra-strates écologiques?) Quelles hypothèses peut-on formuler dans chaque cas quant aux "chemins de la malnutrition" ?

Trois objectifs ont donc été définis pour cette étude:

**1) Le premier objectif est de décrire, dans des cas villageois contrastés, la prévalence de la malnutrition protéino-énergétique et ses corrélations avec des variables caractéristiques de la famille et du système de production.**

Suivant la suggestion de JOY & PAYNE (1985), nous tenterons de relier les types de carences nutritionnelles à des caractéristiques spatiales, écologiques, socio-économiques et démographiques.

Cette démarche d'étude de la distribution sociale de la malnutrition est basée sur une vision de la malnutrition protéino-énergétique comme trouble à étiologie multiple, dont les différentes causes sont en général étroitement liées.

**2) Le second objectif est de décrire, à l'échelle fine de quelques cas familiaux les plus contrastés possible, la consommation alimentaire en relation avec les systèmes de production agricole.**

En effet nous considérons, comme PINSTRUP-ANDERSEN (1981 a), que la compréhension des relations entre les décisions concernant la production et la consommation parmi les familles paysannes d'autoconsommation partielle est un préalable à l'intégration de critères alimentaires ou nutritionnels dans les projets et politiques de développement, et qu'elle devrait par conséquent constituer un thème prioritaire de recherche.

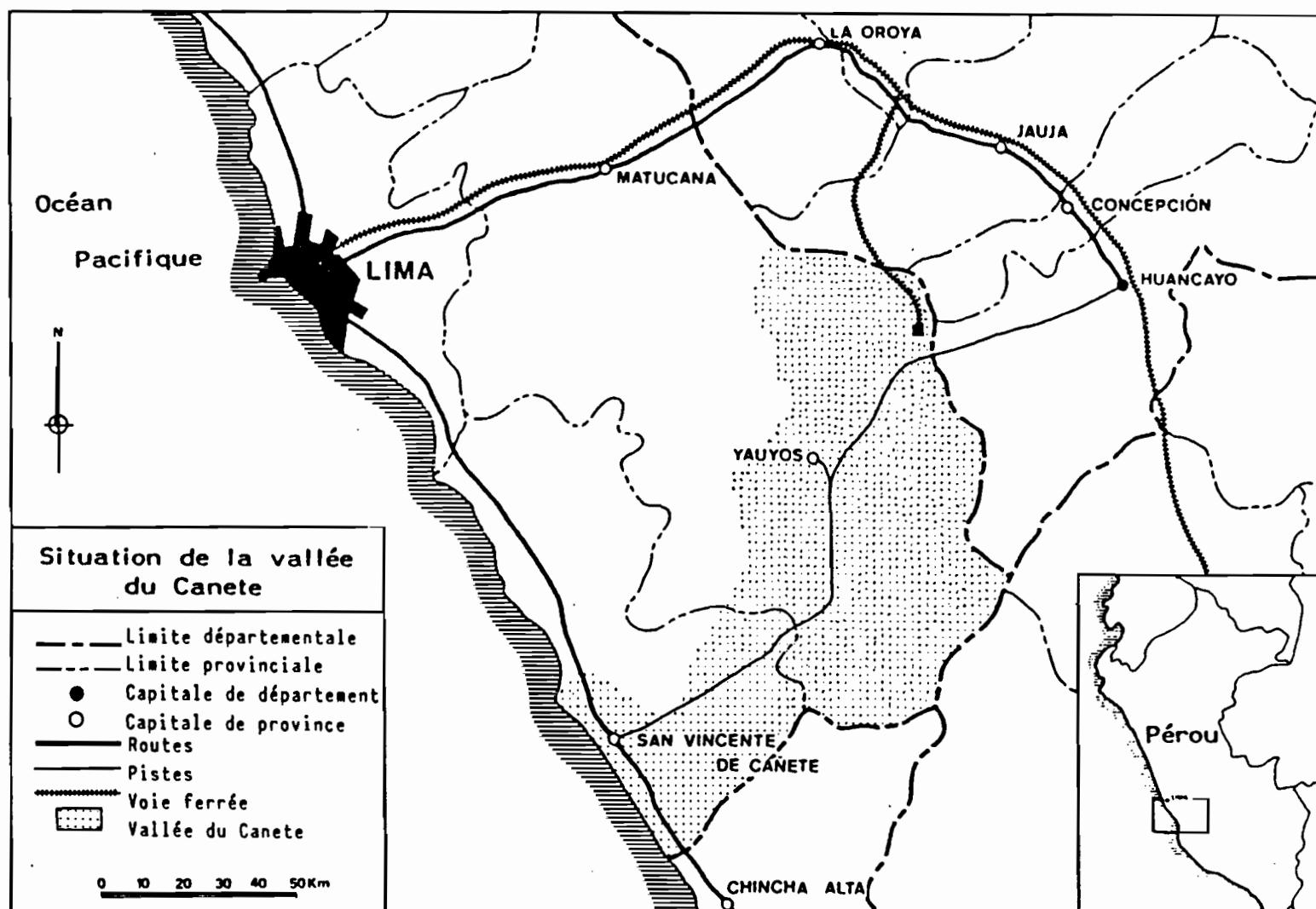
A l'instar de plusieurs projets de recherche-développement en agriculture dans les Andes (KERVIN 1982; MORLON et al. 1986; HUERSE 1986) ou dans d'autres pays (CATER 1984; FRANKENBURGER 1986), nous mènerons l'étude combinée, dans quelques familles, des systèmes de production et de la consommation alimentaire.

Pour obtenir une meilleure précision, nous avons choisi de prendre en compte les variations saisonnières en réalisant trois passages au cours du cycle agricole, tant pour l'enquête alimentaire que pour l'enquête anthropométrique et clinique.

3) Enfin, sur le plan méthodologique, cette recherche tente d'intégrer l'approche nutritionnelle à l'étude multidisciplinaire d'une zone rurale. La nécessité d'"identifier des indicateurs de la qualité du régime et de l'état nutritionnel qui soient d'un usage pratique et adapté au cadre des projets" a été soulignée par un groupe de travail du XIIIème Congrès International de Nutrition (SMITH & WAGNER 1986: 157).

Rejoignant les recommandations des organisations internationales spécialisées (CEE, Banque Mondiale, FAO), il s'agit de contribuer à la mise au point d'outils permettant d'introduire la nutrition et l'alimentation comme "marqueurs" de l'efficacité des projets et politiques de développement rural.

Figure II-1. SITUATION DE LA VALLEE DU CANETE



(Source : Velasquez Pujay, 1985)

## **CHAPITRE II - CADRE GÉOGRAPHIQUE**

**Avant de décrire le choix de nos méthodes, nous présentons le cadre géographique où se déroule notre étude.**

### **1- MILIEU, ZONES DE PRODUCTION ET SYSTEMES AGRAIRES**

#### **1.1 - LE MILIEU**

---

La vallée du fleuve Cañete entaille le flanc occidental des Andes Centrales et rejoint la Côte pacifique à 185 km au Sud de LIMA (Fig.II-1).

A cette latitude (13° S), moins de 150 km à vol d'oiseau séparent le littoral des sommets de la Cordillère occidentale qui culminent à plus de 6000 mètres. Le bassin du Cañete offre donc une "coupe" de l'exceptionnelle diversité écologique andine (ONERN 1970). Nous avons choisi de limiter notre étude à la partie haute de ce bassin (province de YAUYOS).

A elle seule, la vallée du Cañete illustre toutes les difficultés qui caractérisent les Andes Centrales:

- la topographie, extrêmement défavorable, conduit à cultiver, transporter les récoltes et faire pâture les animaux sur des pentes escarpées, parfois supérieures à 70 % .

- les précipitations sont très irrégulières, dans l'espace et le temps. D'où une très grande incertitude tant pour les cultures pluviales que pour les disponibilités en eau d'irrigation (MORLON 1984).

- les climats sont extrêmes -aride sous 2500 mètres, froid et gélif à haute altitude. Le cycle du maïs, par exemple, dure 6 mois à 2000 mètres d'altitude, et 10 mois à 3600 mètres.

- les sols sont généralement pauvres et le milieu est fragile. L'érosion est un danger permanent.

Or, dans un milieu en apparence aussi hostile, les peuples andins ont élaboré un système alimentaire perfectionné et d'une grande cohérence, dont nombre d'éléments ont résisté depuis l'invasion espagnole en 1532.

- La diversité des Andes Centrales a été doublement mise en valeur. Diversité génétique d'abord. De nombreuses cultures alimentaires introduites par les Européens ont été adoptées; mais

c'est au paysan andin que l'on doit la domestication de la pomme de terre (*Solanum sp.*), de la patate douce (*Ipomoea batatas*), du manioc (*Manihot utilissima*), du haricot commun (*Phaseolus vulgaris*) et d'une quinzaine d'autres espèces. Quant au maïs (*Zea mays*), l'inégale répartition des méthodes de cuisson alcaline -qui améliorent la disponibilité de la niacine et de ses précurseurs- suggère qu'il a pu être domestiqué séparément en Amérique Centrale et dans les Andes (KATZ et al. 1974: 772). Le maintien d'une base génétique large (plusieurs milliers de variétés de pomme de terre) favorise la régularité des rendements face aux aléas climatiques (VALLADOLID 1984).

- Diversité spatiale ensuite. Bien avant les Incas, les peuples andins avaient déjà pour objectif le "contrôle vertical du plus grand nombre possible d'étages écologiques" (MURRA 1972), y compris à de longues distances. La "verticalité andine", considérablement affaiblie, subsiste aujourd'hui dans un espace restreint: la communauté paysanne. L'étagement permet d'accéder à des produits différents et souvent complémentaires, tout en répartissant les risques.

- D'imposantes infrastructures de terrasses et de canaux ont été construites afin de contrôler les pentes et l'aridité;

- Enfin, le climat sec et froid de l'altitude a été mis à profit pour développer d'efficaces technologies autochtones de transformation, conservation et stockage des aliments, notamment par cryo-déshydratation.

## 1.2 LES ZONES DE PRODUCTION

---

Comment décrire la diversité andine ?

Les classifications basées sur des seuils d'altitude -comme les "zones écologiques" de Holdridge (ONERN 1970) ou les "étages écologiques" de PULGAR-VIDAL (1981)- ne reflètent pas les variations "latérales" (selon la distance à la Côte) que l'on observe dans la vallée du Cañete (MORLON 1984); ni, surtout, l'intervention de l'homme sur le milieu (terrasses, irrigations...). Or c'est bien la mise en valeur effective du territoire que nous souhaitons mettre en relation avec l'alimentation et l'état nutritionnel des populations.

C'est pourquoi nous utiliserons le concept de "zone de production". Il désigne une portion d'écosystème mise en valeur par l'homme et de façon relativement homogène. "C'est un ensemble de ressources productives (...) dans lequel des agriculteurs individuels cultivent de façon coordonnée une grande extension de terrain, de sorte qu'une zone de production se distingue facilement des autres par des caractéristiques observables": liste des cultures, calendrier agricole... (MAYER & FONSECA 1979: 2).

Malgré la diversité de la haute-vallée du Cañete, les zones de production rencontrées sont assez uniformes. HERVE et POUAPON (1987), qui élargissent le concept de zone de production aux usages pastoraux, y distinguent huit zones de production: deux de pâturage extensif; une de cultures sous pluie; et cinq de cultures irriguées (voir Tableau II-1). Nous les décrivons brièvement.

Tableau n° II- 1

ZONES DE PRODUCTION AGRO-PASTORALES  
DANS LA HAUTE-VALLEE DU CANETE

n°	ZONE DE PRODUCTION	ALTITUDE (mètres)	NOM LOCAL	INFRASTRUCTURES IRRIGATION	TERRASSES	USAGE AGRICOLE DOMINANT	USAGE PASTORAL DOMINANT	CONTRAINTE COLLECTIVES (*)	INTEGRATION AU MARCHE (*)
1.1	PATURAGES D' ALTITUDE	4000-4850	"puna"	PARFOIS	NON	AUCUN	élev. extensif bovins, bovins lamas, alpacas	faibles (location)	TRES FORTE
1.2	PATURAGES BAS	1500-4000	"botadero"	NON	NON	AUCUN	élev. extensif > 3000m Bovins < 3000m caprins	nuiles	FAIBLE
2.	CULTURES SOUS PLUIE	3200-4100	"aisha"	NON	rustiques en pente	A1: pommes de terre. A2: oca + olluco + mashua. A3: orge.	A4 bovins à ânes chevaux	très fortes	NULLE
3.1	TRANSITION	3200-3900		ALEATOIRE	EN PENTE OU PLANES	pommes de terre.	vaches taries	faibles	NULLE
3.2	TERRES A MAIS	3200-3800	"maizal"	OUI	PLANES (MURETS)	mais, avec > 3200m : fèves. < 3200m : haricots.	bovins, ânes (seulement restes de récolte).	très fortes	NULLE
3.3	TERRASSES SANS MAIS	3200-3800		OUI	PLANES	p.de terre fèves ail		moyennes	VARIABLE
3.4	LUZERNIERES	1500-3800	"potrero"	OUI	DETRUITES EN PARTIE	luzerne p.de terre mais	vaches laitières.	faibles (gestion de l'eau)	MOYENNE
3.5	VERGERS	1100-3000	"huerta"	OUI	PLANES, EN PENTE, OU COURBES DE NIVEAU	fruits luzerne manioc	bovins-lait	faibles (gestion de l'eau)	> 2000 m MOYENNE < 2000 m FORTE

## **1. Les zones de pâturage extensif**

### **1.1 Le pâturage d'altitude ("puna") (4 000 - 4 850 m)**

La "puna" est par excellence le domaine de l'élevage extensif des ovins et des camélidés andins (alpacas, lamas), gardés en permanence par des pasteurs dont les cabanes de pierres, entre 4200 et 4500 m, s'adossent aux "corrales" (enclos nocturnes). Sur le haut-plateau ondulé, les prés inondés ("bofedales") sont des réserves stratégiques de fourrage pour la saison sèche. Dans la "puna basse", les fonds de vallée humides en dessous de 4200m servent au pâturage non surveillé de bovins pendant la saison sèche.

La "puna" est théoriquement propriété communale, louée aux éleveurs. Très vaste, elle a toujours été l'objet de nombreux conflits. Son importance économique a crû avec la demande en viande dans les villes. C'est pourquoi actuellement, certaines zones de pâturage d'altitude échappent au contrôle communal et s'émancipent pour former de nouvelles communautés.

### **1.2 Le pâturage bas (1 500 - 4 000 m)**

Au-dessous de 4000m et jusqu'au bas des terroirs, tous les espaces ni cultivés, ni en jachère, forment la zone de "pâturage bas", aux versants abrupts.

Au dessus de 3000 m, chaque éleveur de bovins a accès à un alpage familial. Les troupeaux ne sont pas gardés. La fabrication des fromages dans cette zone suppose, soit des déplacements quotidiens (jusqu'à 4 heures), soit le changement temporaire de résidence d'une partie de la famille. Sous 3000 m, le milieu se désertifie. La végétation, surtout cactée, est utilisée pour l'élevage de caprins.

La propriété reste communale, avec un loyer très faible. Mais les droits d'usage et d'héritage sont strictement familiaux.

## **2. La zone de cultures pluviales ("aisha") (3 200 - 4 200 m)**

La zone agricole la plus haute ("aisha") est consacrée aux cultures sous pluie. Elle est reconnaissable par des terrasses rustiques qui corrigent partiellement des pentes de 30 à 70 % .

Cette zone est divisée par la communauté en secteurs, approximativement de même capacité productive, qui sont cultivés de façon coordonnée par l'ensemble des "comuneros". Chaque secteur à tour de rôle est cultivé pendant trois ans : une année pommes de terre, une année tubercules secondaires andins (*Oca Oxalis* *tuberosa*, *Olluco Ullucus* *tuberosus*, *Mashua Tropaeolum* *tuberosum*), une année orge. Il reste ensuite en repos pâtré pendant 7 ans environ.

Dans ce système d'assolement collectif, chaque année trois secteurs sont donc en culture, tandis que les autres sont laissés en vaine pâture.

Chaque famille a accès à une ou plusieurs parcelles dans chacun des secteurs et peut donc disposer tous les ans de chacun des produits.

Le contrôle communal, très marqué, porte sur l'emplacement des soles cultivées, les dates de semis et de récolte, et même parfois la répartition des parcelles entre familles. Seules les opérations culturales et le choix des intrants (semences) dépendent de décisions strictement familiales.

Dans cette zone, la production agricole reste très dépendante des aléas climatiques et exigeante en main d'œuvre. La tendance est à la diminution des surfaces cultivées.

### **3. Les zones irriguées**

#### **3.1 La zone de transition (3200-3900 m)**

A la limite entre les cultures pluviales et irriguées, on rencontre parfois une zone de transition où l'irrigation, gravitaire, est temporaire et aléatoire, selon la nécessité (pluviométrie) et la disponibilité en eau dans les réservoirs.

Ces champs ne sont plus cultivés que par quelques producteurs, sous contrôle strictement individuel et surtout en tubercules.

#### **3.2 Les "maizales" ("terres à maïs") (2 000 - 3 600 m)**

Les "maizales", ou "terres à maïs", sont situés sur des pentes allant jusqu'à 60 %. Certains, près des villages, se caractérisent par un système de terrasses planes comme des jardins suspendus, permettant l'irrigation par bassins. D'autres sont faits de terrasses rustiques avec irrigation gravitaire. Le maïs est souvent associé à d'autres cultures (fèves et tubercules à plus de 3200 m; haricot, calebasse ou céréales en-dessous). Les associations de culture et l'étalement des dates de semis dans les "maizales" permettent de réguler dans le temps la production vivrière.

La propriété est ici individuelle. Mais cette zone de production est soumise à un fort contrôle collectif. L'assemblée communale fixe la période pendant laquelle les animaux peuvent pâturer les résidus de récolte et fumer les terres -ce qui revient à déterminer le calendrier et le choix des cultures. Et la distribution de l'eau de chaque canal principal dépend d'une "junte d'irrigants".

Depuis 1920, beaucoup de "maizales" du bas des versants ont été transformés en luzernières, moins exigeantes en eau et plus rentables, grâce à la vente du fromage. Actuellement, faute d'entretien des terrasses et canaux, une partie variable des "maizales" est en repos ou abandonnée.

#### **3.3 Les terrasses sans maïs (3 200 - 3 800 m)**

Cette zone, rencontrée seulement dans quelques communautés, correspond à des cas particuliers de climat et de sol. Elle possède la même infrastructure de terrasses et de canaux que les "maizales"; mais on y cultive des fèves, de l'orge, du blé, voire de l'ail.

#### **3.4 Les luzernières (1 500 - 3 800 m)**

En dessous de 3800 m, la luzerne occupe des parcelles irriguées, clôturées et privatisées, en alternance avec deux à trois ans de cultures alimentaires. D'où une double orientation, commerciale et vivrière.

Cette zone de production est de création récente. L'essor de la vente de fromage vers les villes, suite à la construction de la route, a conduit à remembrer les micro-parcelles des "maizales" pour semer la luzerne et à défaire les terrasses pour faire pâturer les vaches laitières.

L'usage de ces terrains est alors devenu individuel -tout en restant tributaire de la gestion communale de l'eau d'irrigation. On y a assisté à un phénomène de concentration des terres, de sorte que la répartition des ressources de cette zone est aujourd'hui très inégale.

Les luzernières, mal exploitées, produisent de moins en moins. Le lourd travail de retournement de la prairie doit être effectué tous les 5 à 10 ans, au lieu de 15 à 20 ans; ce qui compromet leur avenir.

### 3.5 Les vergers (1 100 - 3 000 m )

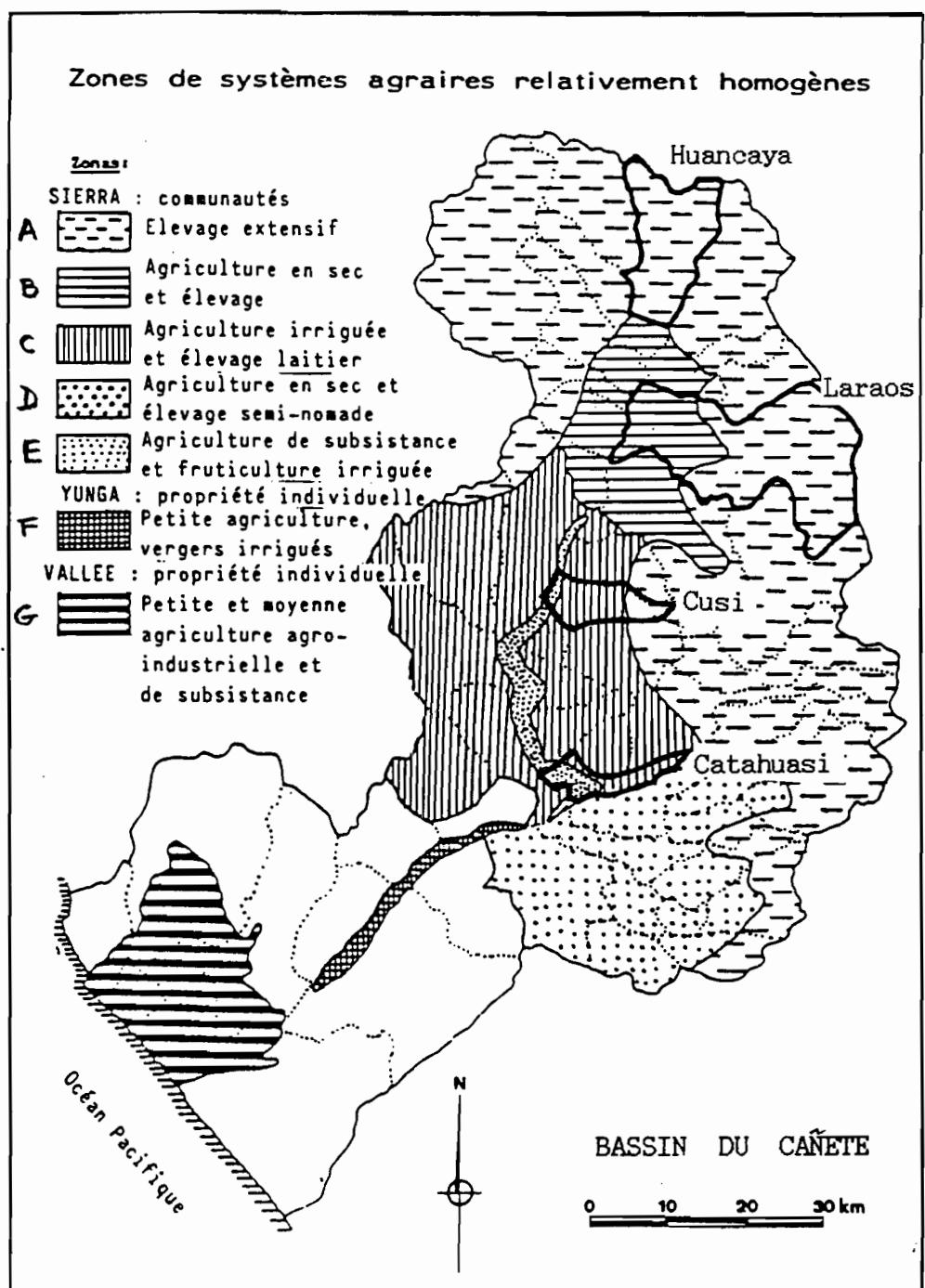
La zone chaude des fonds de vallée est un bocage irrigué produisant des fruits tempérés (pommiers en dessous de 2800m) ou tropicaux (agrumes à moins de 2200 m). Y sont cultivés, en association aux fruits ou non: légumineuses, céréales, pommes de terre à plus de 2000m; manioc et patates douces principalement, en dessous.

Les parcelles sont toujours closes et privatisées. Le contrôle communal se limite à la gestion des principaux canaux et de l'eau d'irrigation.

Il y a cinquante ans à peine, cette zone était occupée par des maizales ou par des luzernières. La culture fruitière s'intensifie; l'habitat, jadis saisonnier, est devenu permanent. Les nouveaux hameaux s'émancipent de leurs communautés d'origine, remettant en cause l'ancienne "verticalité andine".

Les zones de production ne sont donc pas statiques. Elles évoluent dans le temps: des terrasses de "maizales" défaites vers 1930 pour créer des luzernières ont été reconstruites depuis 1970 pour irriguer des vergers. Et dans l'espace: certaines rétrécissent par suite d'un abandon progressif; d'autres s'étendent par la construction de nouveaux canaux d'irrigation.

Figure II- 2



(Source : Velasquez Pujay, 1985)

### **1.3 LES SYSTEMES AGRAIRES ET LE CHOIX RAISONNÉ DES VILLAGES**

---

Les communautés paysannes sont formées par un ensemble de zones de production, étagées le long d'un gradient d'altitude et gérées en commun. Elles peuvent se définir comme des unités de gestion et d'aménagement des terroirs. Ce sont bien des systèmes agraires, au sens de VISSAC et HENTGEN (1980): "interaction entre un système bio-écologique, représenté par le milieu naturel, et un système socio-culturel".

Entre les différents agro-systèmes communaux, des similitudes apparaissent selon les zones de production présentes et la façon de les combiner. Ceci conduit à une typologie des systèmes agraires régionaux.

#### **1. Typologie des systèmes agraires de la vallée du Cañete**

Cette démarche de stratification agro-écologique a été appliquée au bassin du Cañete par FONSECA et MAYER (1979). Ces auteurs y distinguent sept types de systèmes agraires relativement homogènes (voir Figure II-2). Ce sont, d'amont en aval :

\* dans la Haute-Vallée (Province administrative de Yauyos):

- A- les communautés d'élevage extensif sur le haut-plateau (ovins, camélidés andins, bovins);
- B- les communautés d'agriculture pluviale (tubercules, orge) et irriguée (maïs) et d'élevage extensif (ovins, bovins);
- C- les communautés d'agriculture en terrasses irriguées (maïs, fèves, tubercules, luzerne) et d'élevage laitier (bovins) ;
- D- les communautés d'agriculture pluviale (tubercules, céréales) et d'élevage semi-nomade (ovins, bovins, caprins) ;
- E- les communautés de fruticulture et agriculture irriguées dans les fonds de vallée (pommes, agrumes, avocats; manioc, patates douces);

\* dans la Basse-vallée (Province administrative de Cañete):

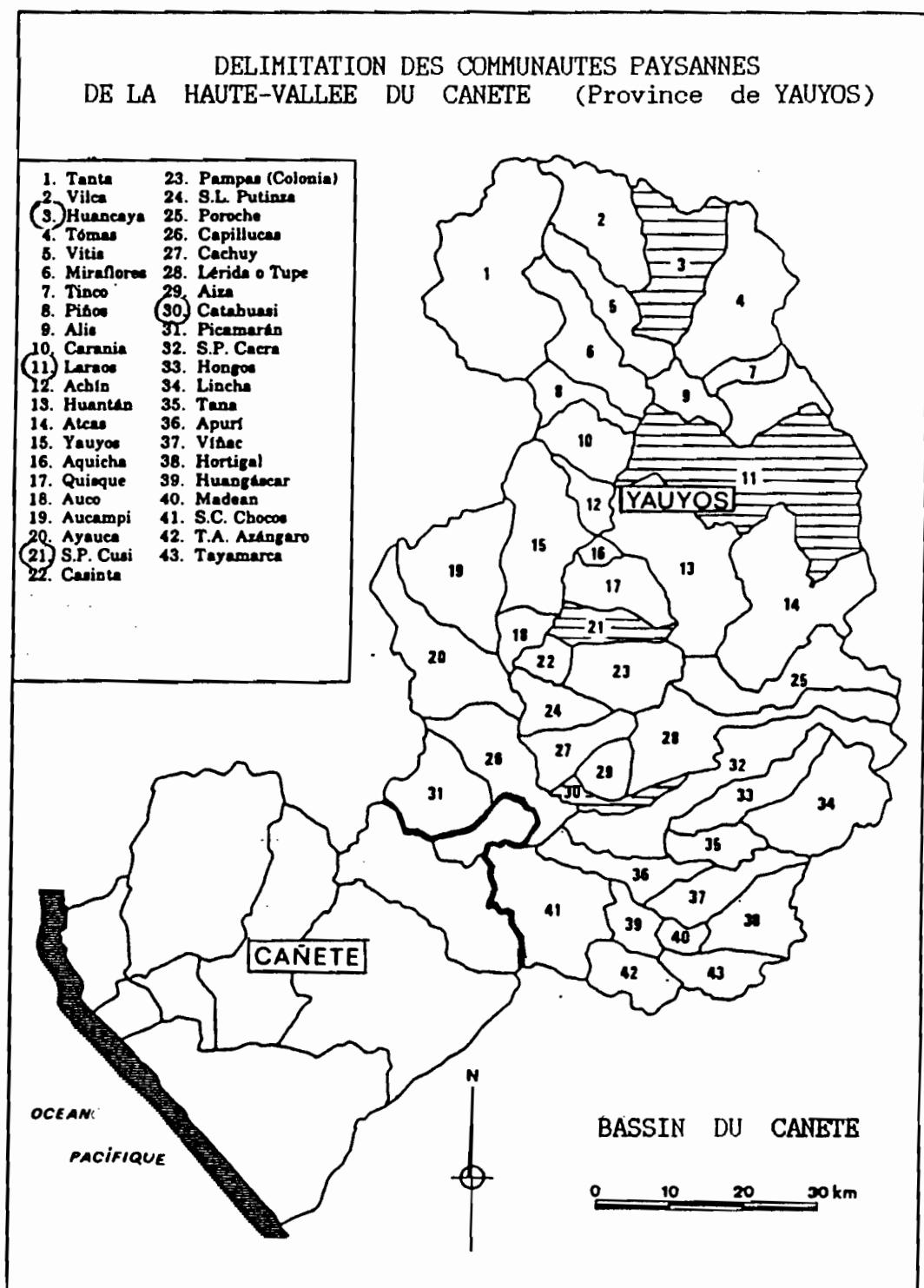
- F- les petits propriétaires fruticulteurs (pommes, agrumes, avocats, patates douces, vigne, coton);
- G- les plantations agro-industrielles (coton, maïs jaune, pommes de terre), maintenant réparties en petites et moyennes propriétés.

#### **2. Choix de la région d'étude**

Nous avons limité notre étude à la haute vallée du Cañete (types de systèmes agraires A à E). En effet, cette partie de la vallée avait déjà été retenue pour y mener un suivi agronomique de quelques unités de production. D'autre part, les systèmes de production, plus traditionnels, y maintiennent une double fonction d'autosubsistance et de vente (FONSECA & MAYER 1979).

La haute vallée du Cañete est divisée en 43 communautés paysannes. Elle occupe 5 124 km<sup>2</sup>, soit 83% de la superficie totale du bassin du Cañete. Mais sa population, estimée à 25 753 personnes

Figure II- 3



(Source : Velasquez Pujay, 1985)

en 1981, ne représentait plus que 23 % du total du bassin, contre 39 % en 1940 (VELASQUEZ 1985) (Figures II-3 et II-4).

Toutefois, la zone D ("agriculture pluviale et élevage semi-nomade") a dû être exclue de l'étude, car excentrée et zone de contacts sporadiques avec la guerrilla du "Sentier lumineux".

### **3. Choix raisonné des villages**

Nos moyens logistiques ne nous permettaient pas de réaliser un sondage élémentaire des familles de l'ensemble de la région, car à peine 14 des 43 communautés de la haute vallée sont, en saison sèche, accessibles par route.

Les villages n'ont donc pas été tirés au sort. Ils ont fait l'objet d'un choix raisonné selon les critères suivants:

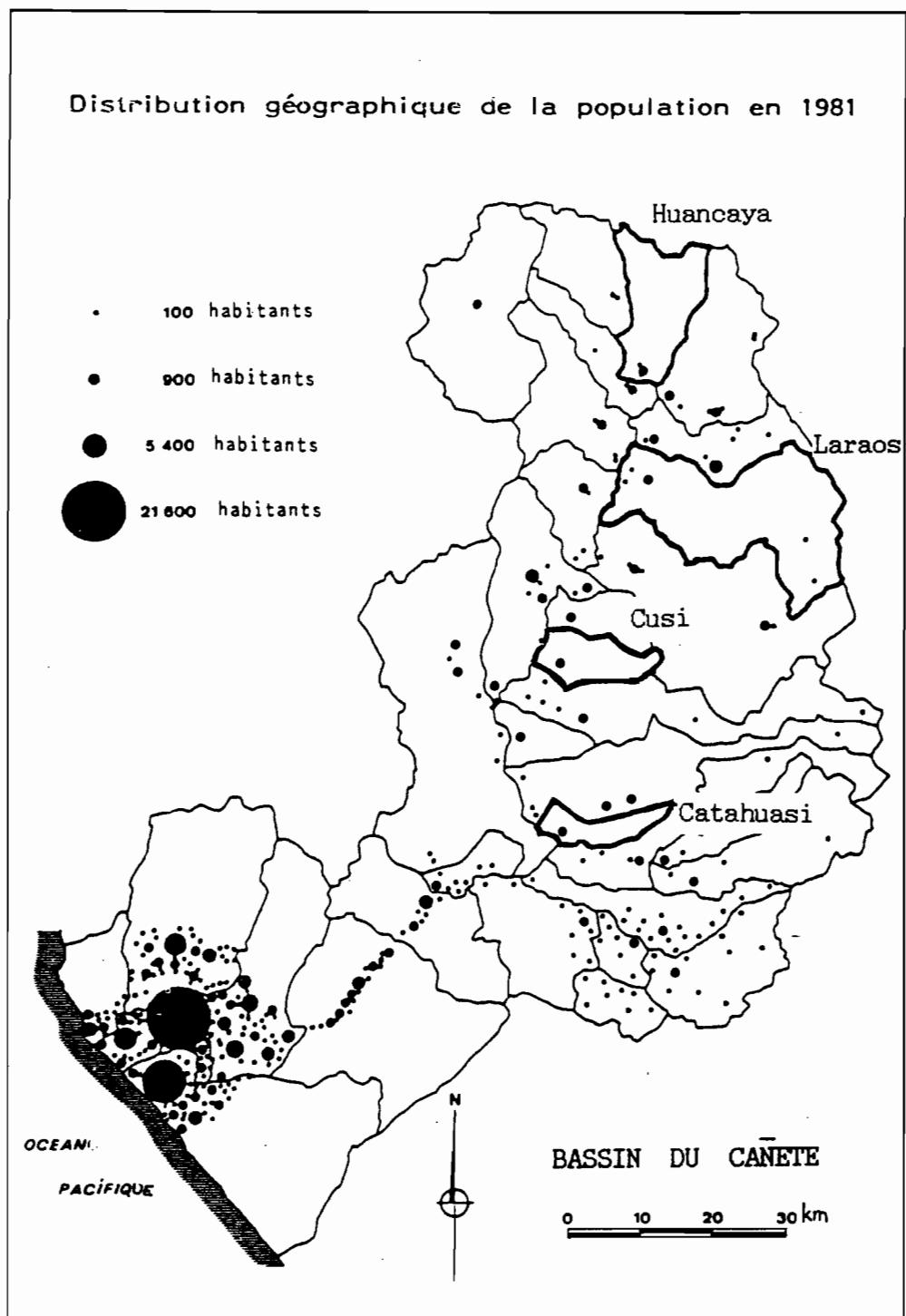
- 1) le village devait être représentatif de l'une des strates retenues pour l'étude des systèmes agraires (types A, B, C et E ci-dessus);
- 2) il devait être relativement accessible; et
- 3) des données de référence concernant l'agriculture et l'élevage devaient être disponibles.

Le choix s'est finalement arrêté sur les villages suivants:

- HUANCAYA (3600 m) représente les systèmes agraires d'élevage extensif d'altitude;
- LARAOS (3500 m) représente les systèmes agraires d'agriculture pluviale et élevage extensif;
- CUSI (2500 m) représente les systèmes agraires d'agriculture irriguée et élevage laitier;
- CATAHUASI (1200 m) représente les systèmes agraires d'agriculture et fruticulture irriguées.

A l'exception de CUSI, ces choix recoupent ceux des économistes et agronomes qui participaient avec nous à l'équipe de recherche multidisciplinaire "Politiques agraires et Stratégies paysannes dans la vallée du Canete" (Université Nationale Agraire de Lima / Institut Français d'Etudes Andines). HUANCAYA, LARAOS et CATAHUASI avaient fait l'objet d'une enquête socio-économique en 1983-84. A LARAOS et CATAHUASI devait être mené en 1984-85 un suivi agronomique de systèmes de production familiaux. Mais CUSI, à une heure de marche de la route, substitue ici TUPE pour représenter la zone d'"agriculture irriguée et élevage laitier". Outre son accès difficile (cinq heures de marche de la route), TUPE constitue en effet un cas particulier, aux plans culturel (c'est la seule communauté des Andes où se parle encore la langue "jaqaru"), et probablement génétique (HARDMAN 1978).

Figure II- 4



(Source : Velasquez Pujay, 1985)

Tableau n° II- 2.

## CARACTERISATION DES QUATRE VILLAGES DE L'ETUDE

I	I HUANCAYA	I LARAOS	I C U S I	I CATAHUASI
I	I	I	I	I
I	I Elevage	I Agriculture	I Agriculture	I Agriculture et
I	I extensif	I pluviale et	I irriguée et	I fruticulture
I	I d'altitude	Iélev. extensif	Iélev. laitier	I irriguées
I	I	I	I	I
I	I SITUATION DU VILLAGE	I	I	I
I	I	I	I	I
I	I Altitude du village (m)	I 3 500	I 3 600	I 2 535 I 1 300
I	I Etagement (m)	I 3 460 /+5000	I 2 950 /5400	I 2 050 /+5000 I 1 175 / 4950
I	I Surface communale (ha)	I 16 635 ha	I 65 742 ha	I n. d. I 4 012 ha
I	I	I	I	I
I	I Accès par route :	I OUI (1982)	I OUI (1970)	I NON (1h pied) I OUI (1935)
I	I	I	I	I
I	I Particularité :	I appartenance à l proximité de	I éloignement	I point le + bas
I	I SAIS	I MINE	I de la ROUTE	I de Prov. Yauyos
I	I	I	I	I
I	I POPULATION DU VILLAGE	I	I	I
I	I (agglomération)	I 1940	I 469	I 1 023 I 523 I 281
I	I	I 1972	I 336	I 1 064 I 306 I 340
I	I	I 1981	I 315	I 796 I 397 I 469
I	I Taux de croissance 1972-81	I - 0,71 %/an	I - 3,17 %/an	I + 2,95 %/an I + 3,64 %/an
I	I	I	I	I
I	I ZONES DE PRODUCTION (*)	I	I	I
I	I	I	I	I
I	I 1.1 Pâturage d'altitude	I [REDACTED]	I [REDACTED]	I [REDACTED]
I	I 1.2 Pâturage bas	I [REDACTED]	I [REDACTED]	I [REDACTED]
I	I 2. Cultures pluviales	I [REDACTED]	I [REDACTED]	I [REDACTED]
I	I 3.1 Transition	I [REDACTED]	I [REDACTED]	I [REDACTED]
I	I 3.2 Terrasses à maïs	I [REDACTED]	I [REDACTED]	I [REDACTED]
I	I 3.3 Terrasses sans maïs	I [REDACTED]	I [REDACTED]	I [REDACTED]
I	I 3.4 Luzernières	I [REDACTED]	I [REDACTED]	I [REDACTED]
I	I 3.5 Vergers	I [REDACTED]	I [REDACTED]	I [REDACTED]
I	I	I	I	I
I	I PRODUCTIONS PRINCIPALES	I	I	I
I	I - productions animales	I OVINS	I BOVINS	I BOVINS I CAPRINS
I	I	I ALPAGAS	I OVINS	I FROMAGES I BOVINS
I	I	I BOVINS	I	I
I	I	I	I	I
I	I - productions végétales	I TUBERCULES	I TUBERCULES	I LUZERNE I MANIOC
I	I	I MAÏS	I FRUITS	I FRUITS
I	I	I	I MAÏS	I

(\*)Légende :

Exploitée par  
la communautéPerte partielle  
de contrôlePerte de  
contrôle

## **2 - PRESENTATION DES VILLAGES**

**Les principales caractéristiques des quatre villages retenus pour l'étude sont résumées dans le Tableau II-2. Ils diffèrent : par leur altitude, par leur étagement le long du versant et par l'éventail de zones de production qu'ils contrôlent.**

**Les villages sont rapidement décrits, d'amont en aval de la vallée. Une description plus complète se trouve en Annexe II.1.**

### **2.1 - HUANCAYA : ELEVAGE EXTENSIF D'ALTITUDE**

---

#### **Territoire et population**

Le territoire de Huancaya s'étage entre 3 460 m et plus de 5 000 m. La superficie totale comprend 91,2% de prairies naturelles pour l'élevage ovin et bovin et à peine 2,1% de surfaces agricoles (SINAMOS-ONAMS 1977).

Huancaya a perdu un habitant sur trois entre 1940 et 1981. 48% des enfants entre 10 et 14 ans résidaient, en 1983, hors de la communauté (MONTALVO 1986). La pluri-résidence est fréquente. Les pasteurs se relaient dans les cabanes isolées de la "puna", à plus de 4 000 mètres. Pluri-résidence et migrations rendent difficiles les comptages de population.

L'altitude et la rareté des terres agricoles disponibles expliquent la spécialisation de Huancaya vers l'élevage extensif sur le haut-plateau.

A Huancaya, les prairies naturelles de la "puna" restent propriété communale. De plus, leur location est réservée aux seuls "comuneros". En pratique, la distribution faite vers 1900 est reconduite tacitement d'année en année et il ne reste plus de parcelles à répartir. D'où un accès aujourd'hui très inégal des familles à cette zone de production.

Il se pose à Huancaya un problème de main d'oeuvre en raison des distances qui séparent le terroir agricole près du village des pâturages d'altitude (jusqu'à l'équivalent de trois heures de jeep).

#### **Conclusion - Facteurs d'évolution**

Huancaya n'est pas une communauté pauvre: deux tiers des unités familiales possèdent un capital d'élevage égal ou supérieur à 100 équivalents-ovins (MONTALVO 1986). La différenciation sociale y est toutefois importante, avec de grands exploitants qui priorisent l'élevage et/ou font émigrer leurs enfants, tandis que les plus démunis essaient de reconstituer des exploitations.

Deux évolutions sont possibles -hors imprévus liés à l'intensification du terrorisme :

\* La tendance actuelle est à l'intensification de l'élevage, plus spécialement de l'élevage ovin sur les territoires d'altitude. Cette intensification peut se poursuivre, avec des améliorations techniques et commerciales grâce à l'appui de la coopérative (SAIS). Il y aurait également des

possibilités de développer l'élevage d'alpagas. Selon cette logique d'intensification "vers l'amont" du territoire, l'agriculture dans les zones basses peut devenir de plus en plus marginale.

\* Si le mouvement d'émigration des familles les plus aisées se poursuit, via l'éducation des enfants en ville, cela peut libérer des terres agricoles et des pâturages pour des familles qui n'y ont pas ou peu accès.

## **2.2 - LARAOS : AGRICULTURE PLUVIALE ET ELEVAGE EXTENSIF**

---

### **Territoire et population**

La communauté de Laraos est l'une des plus étendues de tout le bassin du Cañete. Son territoire est étagé de 2950 m (rive gauche du Cañete) à 5400 m (Mont Camba). Ses 65 742 ha correspondent pour 96% à la "puna" (pâturages d'altitude), et pour 4% à une vallée étroite, au profil en "V" très marqué, où se trouvent la plupart des terrains agricoles et le village.

Une deuxième particularité est la proximité d'une mine de cuivre importante, à 13 km du village, qui emploie une partie de la main d'œuvre masculine de Laraos.

Trois hameaux excentrés, l'un sur la rive du fleuve Cañete, et deux autres sur la "puna" à 10 heures de marche du village, n'ont pas été pris en compte dans notre enquête. La population du village, assez stable jusqu'en 1972, a baissé d'un quart entre 1972 et 1981.

### **Conclusion - Facteurs d'évolution**

A Laraos, la situation géographique en milieu de versant permet une gamme variée de productions vivrières. Mais seuls les extrêmes altitudinaux du terroir offrent des possibilités économiques: la "puna" sur le haut-plateau (élevage ovin et bovin) et le fond de vallée tempéré (fruits et légumes). Or Laraos n'est pas orienté vers la "puna", et ne dispose pas non plus de surfaces irriguées de fond de vallée en quantité et qualité suffisantes.

Toute tentative de spécialisation paraît donc risquée. Au contraire, la polyvalence agriculture-élevage est de règle, ainsi que la pluri-activité. Les agriculteurs de Laraos cultivent pour leur autoconsommation, utilisent l'élevage pour conserver leur capital et obtiennent des revenus monétaires par diverses activités complémentaires. "La pluriactivité (...) se présente paradoxalement comme la meilleure garantie de conservation de ces systèmes de culture traditionnels, très cohérents techniquement mais socialement fragiles, dans la mesure où ils se maintiennent à partir du respect de règles communes de travail" (BOURLIAUD & DOLLFUS 1986: 22).

A Laraos, la proximité de la mine a favorisé le développement des pluri-activités. Mais cet atout est aussi un point faible: l'éventualité d'une fermeture de la mine ferait courir un réel danger à l'agriculture de Laraos, qui n'est pas préparée à assumer un rôle économique.

## **2.3 -CUSI : AGRICULTURE IRRIGUÉE ET ELEVAGE LAITIER**

---

### **Territoire et population**

Des quatre communautés étudiées, Cusi exploite le terroir le plus étagé: de 2 050 à plus de 5 000 mètres. Le village, à 2500 m d'altitude, n'est pas accessible par route.

La population de Cusi a connu une baisse de 40 % entre 1940 et 1972, suivie d'une croissance notable entre 1972 et 1981.

Cusi est une "communauté d'eau", avant d'être une communauté de terres. Les dix canaux primaires ne totalisent pas moins de 119 km (FONSECA 1975). Chaque canal a sa propre organisation élue. L'ensemble est coordonné par une structure communale. L'eau, assez abondante, est distribuée à la demande.

L'habitat est à la fois dispersé et souvent pluri-résident. Environ la moitié de la population vit dans des fermes isolées et ne vient au village que le dimanche (jour des assemblées de répartition de l'eau des canaux) et pour les fêtes.

### **Conclusion - Facteurs d'évolution**

Dans ce territoire à la topographie très accidentée et aux zones de production très variées, la mise en valeur simultanée de différents étages écologiques nécessite des pratiques de coopération et la pluri-résidence, voire l'éclatement du groupe familial, pour assurer les différents travaux.

Les contraintes de main d'œuvre et l'intégration au marché aboutissent à un usage extensif ou à un abandon progressif de certaines zones d'altitude. Les cultures alimentaires sont fortement affectées par ces transformations. Elles régressent dans les zones de cultures sous pluie et sur les terrasses à maïs. Mais elles sont de plus en plus fréquentes en rotation avec la luzerne sur les terres irriguées.

La tendance est que l'élevage laitier devienne trop coûteux en main d'œuvre. L'alternative est, pour ceux qui y ont accès, l'intensification des vergers du fond de vallée. Pour les autres, la perspective peut être de maintenir l'élevage laitier, en combinaison avec des cultures alimentaires commercialisables (pomme de terre, maïs).

## **2.4 - CATAHUASI : AGRICULTURE ET FRUTICULTURE IRRIGUÉES**

---

### **Territoire et population**

Le village de Catahuasi, à 1200 m, est le plus en aval de la province de Yauyos. Son territoire de 4012 ha est étagé entre 1175 et 4950 m et comprend 274 ha (6,8 %) irrigués en-dessous de 1400 m. C'est là que se concentre, en raison du climat semi-aride, la quasi totalité des activités.

Catahuasi n'était autrefois qu'un "verger" qui produisait quelques fruits et de la luzerne. C'était la zone de production la plus basse de la communauté de Tupe (2865 m).

Catahuasi est devenu autonome en 1937, alors que la jonction par route avec Lima, achevée en 1936, avait entraîné l'essor commercial de la production d'agrumes (citrons).

La population de Catahuasi est passée de 281 habitants en 1940, à 469 en 1981. Le taux de croissance de +3,64% /an entre 1972 et 1981 est un des plus élevés de la région. Catahuasi est devenu un pôle d'attraction et d'immigration pour les communautés voisines en amont.

### **Conclusion - Facteurs d'évolution**

A Catahuasi, contrairement aux villages précédents, la population et les surfaces cultivées augmentent régulièrement. Depuis 1949, au moins 40 ha irrigués ont été gagnés sur le désert. Du fait de son climat, et de sa localisation favorables, ce village possède un réel potentiel de développement.

L'eau d'irrigation est d'ores et déjà un facteur limitant. D'ambitieux projets d'irrigation existent, mais paraissent irréalisables à court terme. Catahuasi ne parvient à satisfaire la demande de terres, d'eau d'irrigation et de travail de toutes les familles migrantes. Pour beaucoup de celles-ci, Catahuasi n'est qu'une étape dans leur processus de migration de la Sierra vers la Côte.

Enfin, les disparités entre familles paraissent particulièrement fortes à Catahuasi: les différentes étapes de l'immigration ont formé des strates socio-économiques contrastées. Comment ces différences se traduisent-elles au plan de l'alimentation et de l'état nutritionnel ?

**DEUXIEME PARTIE :**

**M E T H O D E S   D' E T U D E**

## CHAPITRE III - MÉTHODES

### **A- LE CHOIX DES INDICATEURS NUTRITIONNELS ET DES VARIABLES SOCIO-ECONOMIQUES**

L'étiologie de la malnutrition est éminemment multifactorielle (MATA et al. 1977, WATERLOW 1988). Sa symptomatologie est variée mais souvent peu spécifique, surtout dans ses formes frustes. Enfin les variations de l'état nutritionnel ont un caractère continu, qui rend forcément arbitraire le choix des seuils de malnutrition. C'est pourquoi il n'existe pas d'indicateur idéal permettant à lui seul de juger de l'état nutritionnel d'une population. Le diagnostic de la malnutrition doit donc être étayé non par un seul, mais par plusieurs indicateurs.

Une classification originale des indicateurs de l'état nutritionnel a été proposée par MASON et al. (1984) en vue de la surveillance nutritionnelle. Elle distingue les variables concernant les ressources (climat, propriété, accès aux services, conditions sanitaires, systèmes de production...); les variables de flux (production, échanges, prix, consommation alimentaires); et les variables de résultat.

#### **Variables de résultat**

Parmi les variables de résultat, notre étude privilégie les indicateurs anthropométriques. Les déficits de croissance corporelle reflètent à la fois l'impact des facteurs alimentaires (disponibilité, consommation) et non-alimentaires (infections). Ce sont des indicateurs directs (portant sur l'état de nutrition lui-même) et des indicateurs absous (fournissant une indication de l'amplitude absolue d'un problème nutritionnel à un moment donné). L'OMS a admis que l'anthropométrie basée sur les mesures du poids et de la taille constitue une méthode de référence pour l'évaluation de l'état nutritionnel (WHO 1981 b; OMS 1983; WHO 1986).

Nous avons aussi recherché les signes cliniques de malnutrition. Malgré leur faible sensibilité aux formes modérées de malnutrition, certains signes cliniques sont révélateurs de troubles nutritionnels.

Les indicateurs biochimiques -hématologiques ou immunologiques-, n'ont pas été utilisés, à la fois pour des problèmes de conservation et transport délicats, et de coût. Une analyse parasitologique a été entreprise au dernier passage de l'enquête. Malheureusement, le taux de participation a été très inégal suivant les villages.

Les déclarations des parents quant à la morbidité et la mortalité infantiles nous ont apporté des indications sanitaires utiles.

## **Variables de ressources**

Les indicateurs socio-économiques et d'environnement ne sont qu'indirects (basés sur des facteurs de risques nutritionnels) et relatifs (ne renseignant que sur l'évolution des problèmes). Leur validité est à vérifier localement; mais leur intérêt est grand.

Les traités classiques de DUPIN (1969) et JELLIFFE (1969) insistent sur la nécessité, pour les politiques nutritionnelles, d'une information débordant le cadre purement nutritionnel et envisageant le maximum de problèmes sanitaires et sociaux associés. En réalité, on ne peut se contenter d'une approche exclusivement bio-médicale de la malnutrition, dès lors qu'on se donne pour objectif la prévention ou l'intervention. Comme PACEY & PAYNE (1985: 122), nous considérons qu'"il est aussi important ou davantage de savoir si les malnutris font partie des familles de petits paysans ou bien de salariés agricoles, que de savoir s'ils représentent 8 ou bien 10 % des individus". De tels raisonnements ont été à l'origine de l'élaboration de "classifications fonctionnelles" de la malnutrition (JOY & PAYNE 1975), concept appliqué notamment par VALVERDE et al. (1978) au Salvador.

L'intérêt pratique de certaines variables de ressources tient au fait qu'elles sont faciles à mesurer, voire même observables sans mesures (habitat, accès aux services...). D'autre part, certaines d'entre elles renseignent sur la période pré-pathogène de l'évolution d'un problème nutritionnel et peuvent se révéler plus précoces que des indicateurs directs. D'où leur utilisation, par exemple dans le cadre du Système Mondial d'Information et d'Alerte Rapide de la FAO (SMIAR 1990).

Le questionnaire qui accompagne l'examen anthropométrique fait une place importante aux variables de ressources. Celles-ci ont été choisies dans l'intention de tester leur relation statistique avec les troubles nutritionnels. Certaines correspondent à des hypothèses spécifiques sur les déterminants de l'état nutritionnel dans un village particulier: nous voulions par exemple comparer à Catahuasi l'état nutritionnel des enfants de propriétaires et de salariés agricoles; à Laraos, celui des enfants de pères pluri-actifs ou agriculteurs spécialisés; etc.

Un résultat attendu de l'étude est précisément d'identifier, dans les cas villageois et les conditions d'enquête donnés, si certaines variables de ressources sont associées à un risque nutritionnel.

## **Variables de flux**

Susceptibles de variations rapides, les variables de flux exigent souvent une méthodologie de recueil lourde et récurrente. C'est notamment le cas des indicateurs liés à la consommation alimentaire.

Dans le questionnaire familial rapide qui accompagnait l'enquête nutritionnelle, nous avons donc limité les variables de flux à quelques questions concernant la fréquence des voyages, des achats alimentaires, des achats et ventes de main d'œuvre agricole, toujours rapportées à la semaine ou au mois précédent l'enquête.

Toutefois, les variables de flux peuvent permettre d'appréhender des relations entre variables de ressources et variables de résultat. Cela est essentiel dans notre optique d'étude comparée de la production agricole, de l'alimentation et de l'état nutritionnel,

C'est pourquoi nous avons tenu à compléter l'enquête nutritionnelle par un suivi détaillé de quelques cas familiaux. L'échantillon est diminué, mais la précision est augmentée. L'utilisation des ressources a fait l'objet d'une observation fine. Les familles choisies sont les plus contrastées possible. C'est dans le cadre de ces études de cas de "micro-suffisance alimentaire", que nous avons recueilli des variables de flux concernant la production agricole et la consommation alimentaire.

Ainsi, notre travail vise une démarche que l'on pourrait qualifier d'"écologie nutritionnelle", en ce sens que ce que l'on cherche à connaître est l'état de nutrition conditionné par un environnement et un système d'alimentation donnés (eux-mêmes influencés par les systèmes de production). Les méthodes utilisées abandonnent en partie le souci d'une constatation statistique pour celui d'un maillage fin de l'information sur des univers restreints: quatre villages pour l'enquête nutritionnelle; neuf unités familiales pour l'enquête de consommation.

Pour les deux protocoles - anthropométrie nutritionnelle et consommation alimentaire -, nous avons choisi de réaliser trois passages au cours du même cycle agricole. Cette approche semi-longitudinale permet d'une part de tenir compte des variations saisonnières de l'alimentation andine, signalées notamment par COLLAZOS et al. (1954; 1960; 1985) et par FAO (1979).

D'autre part, cette répétition fournit un test de cohérence des observations. Elle permet de limiter les risques d'interprétations erronées de nos résultats.

## **B - EVALUATION DE L'ETAT NUTRITIONNEL**

**Dans quatre villages, la population infantile de 0 à 5 ans a fait l'objet d'une enquête semi-transversale, en trois passages saisonniers au cours du cycle agricole. Les enfants des écoles ont été enquêtés une fois.**

### **1 - PROTOCOLE D'ECHANTILLONNAGE**

#### **1.1 DEFINITION DE LA POPULATION ETUDIEE**

---

\* Le choix de la région et des villages d'étude a été décrit au chapitre précédent.

\* L'étude de l'état nutritionnel est centrée sur les enfants de la classe d'âge de 0 à 71 mois, classiquement considérés, en même temps que les mères enceintes et allaitantes, comme le groupe de population à plus fort risque nutritionnel (JELLIFFE 1969). Cette classe d'âge offre l'avantage d'être la plus couramment étudiée au Pérou, facilitant les comparaisons avec d'autres études. Les enquêtes de consommation que nous avons menées à Laraos et Catahuasi n'ont pas mis en évidence de tabou ou de pratique alimentaire spécifique défavorable aux enfants; ceux-ci sont servis équitablement et dans des plats séparés. Par contre, nous avons observé dans la région que l'intérêt d'un contrôle

médical préventif était mieux compris lorsqu'il porte sur des enfants en bas âge que sur des adultes; ce qui permet une meilleure participation des familles à l'enquête nutritionnelle.

Enfin, ce choix se justifie non seulement par la vulnérabilité des enfants eux-mêmes, mais aussi par la vulnérabilité du groupe familial dans son ensemble lorsque les enfants sont jeunes.

Un critère d'exclusion a dû être fixé en raison de l'habitat éloigné; en effet, les distances internes au territoire communal se comptent parfois en jours de marche. Les enfants pris comme population-objectif de l'enquête sont ceux dont l'habitat principal au moment de l'enquête se trouve dans l'agglomération villageoise, ou à moins d'une heure de marche de celle-ci, dans des lieux-dits dont la liste fut établie à l'avance. Les résultats concernent donc la population villageoise ou péri-villageoise, qui, sauf à LARAOS dont certains hameaux sont distants de plus d'une journée de marche, représente plus de 90 % des habitants de ces communautés (VELASQUEZ 1985).

\* Afin de compléter l'enquête menée auprès des enfants d'âge pré-scolaire, l'état nutritionnel des élèves des écoles primaires a été évalué au cours d'un passage dans les quatre villages.

Etant donnée la grande variabilité de l'âge de début de la puberté, seuls les enfants âgés de 6 à 10 ans ont été retenus pour la comparaison des mesures anthropométriques avec la population de référence.

## **1.2 CONSTITUTION DE L'ECHANTILLON**

### **Recensement**

Avec l'aide des autorités villageoises, plusieurs sources d'informations ont été recoupées : recensement de la population péruvienne de 1981; liste des "comuneros" (villageois ayant le droit de vote aux assemblées communales); liste des irrigants; registres d'état-civil; registres des paroisses et des centres de santé... Il est apparu qu'aucune de ces listes ne forme une base de sondage fiable: elles incluent souvent des "comuneros" absentéistes, mais omettent de jeunes ménages, des mères célibataires, des familles migrantes, etc.

En l'absence de base de sondage complète et actualisée, nous avons donc opté pour un recensement direct des enfants de moins de six ans. Avant le premier passage de l'enquête, chaque village et ses environs immédiats ont été parcourus en compagnie d'autorités communales (président, agent de santé...), maison par maison comme pour une enquête à domicile, afin d'établir une liste la plus exhaustive et la plus exacte possible.

Aux deuxième et troisième passages, le recensement a été actualisé pour tenir compte des entrées et sorties dans la cohorte 0-72 mois, ainsi que des migrations temporaires (cas fréquents de familles possédant plusieurs résidences éloignées à l'intérieur de la communauté) et définitives.

### **Définition de l'échantillon**

Le premier recensement des enfants de moins de six ans indiquait des effectifs allant de 48 (à HUANCAYA) à 110 (à LARAOS). Au vu de ces petits effectifs, nous avons suivi les recommandations de l'INCAP pour les populations inférieures à 800 enfants (ARANDA-PASTOR et al. 1975) et avons décidé de prendre pour objectif non un sondage, mais une couverture exhaustive de la population.

### **1.3 CONDUITE DE L'ENQUETE**

#### **Phase préliminaire**

Au cours d'une phase préliminaire de deux mois, les villages pressentis pour l'étude ont été visités à plusieurs reprise pour s'assurer de leur accord et de leur coopération. Les autorités locales et si possible les assemblées communales ont été informées des objectifs et méthodes de l'étude. Les dates des enquêtes ont été arrêtées après concertation avec les autorités villageoises. Des affiches furent placées à l'avance dans les villages. Grâce à un projecteur fonctionnant sur batterie, des projections de diapositives sur la vaccination et le contrôle de croissance ont été organisées.

Des contacts ont été pris avec les services médicaux agissant dans la province de Yauyos : Région de santé de Cañete, qui intervient ponctuellement depuis Pacarán, village de la basse-vallée; et service de santé de la SAIS Tupac Amarú (complexe d'élevage basé sur le haut-plateau) qui visite plusieurs fois par an sa communauté adhérente HUANCAYA.

A LIMA, un accord a été établi avec le CINCA - Centro de Investigaciones en Nutricion y Control de Alimentos (Centre de Recherches en Nutrition du Ministère de la Santé, actuellement INN-Institut National de Nutrition). Une pédiatre du CINCA, le Dr. Isabel AMEMIYA H., a apporté une collaboration précieuse à l'ensemble des enquêtes nutritionnelles. La participation du CINCA a également permis de réunir le matériel manquant pour l'enquête.

Le protocole d'enquête complet, comprenant le questionnaire familial et les examens anthropométriques et cliniques, fut testé dans le Centre de santé de Pacarán, auprès d'un groupe de vingt mères et de leurs enfants de moins de six ans.

#### **Calendrier**

Les variations saisonnières ont été citées par COLLAZOS et al. (1960) puis par d'autres auteurs (BUCK et al. 1968, PICON-REATEGUI 1976) comme des facteurs susceptibles d'influencer l'évaluation de l'état nutritionnel dans les Andes péruviennes. L'enquête nationale ENCA de 1972 ne permet pas, faute d'informations sur les systèmes de production, de distinguer effet saisonnier et effet des conditions écologiques locales (FAO 1979).

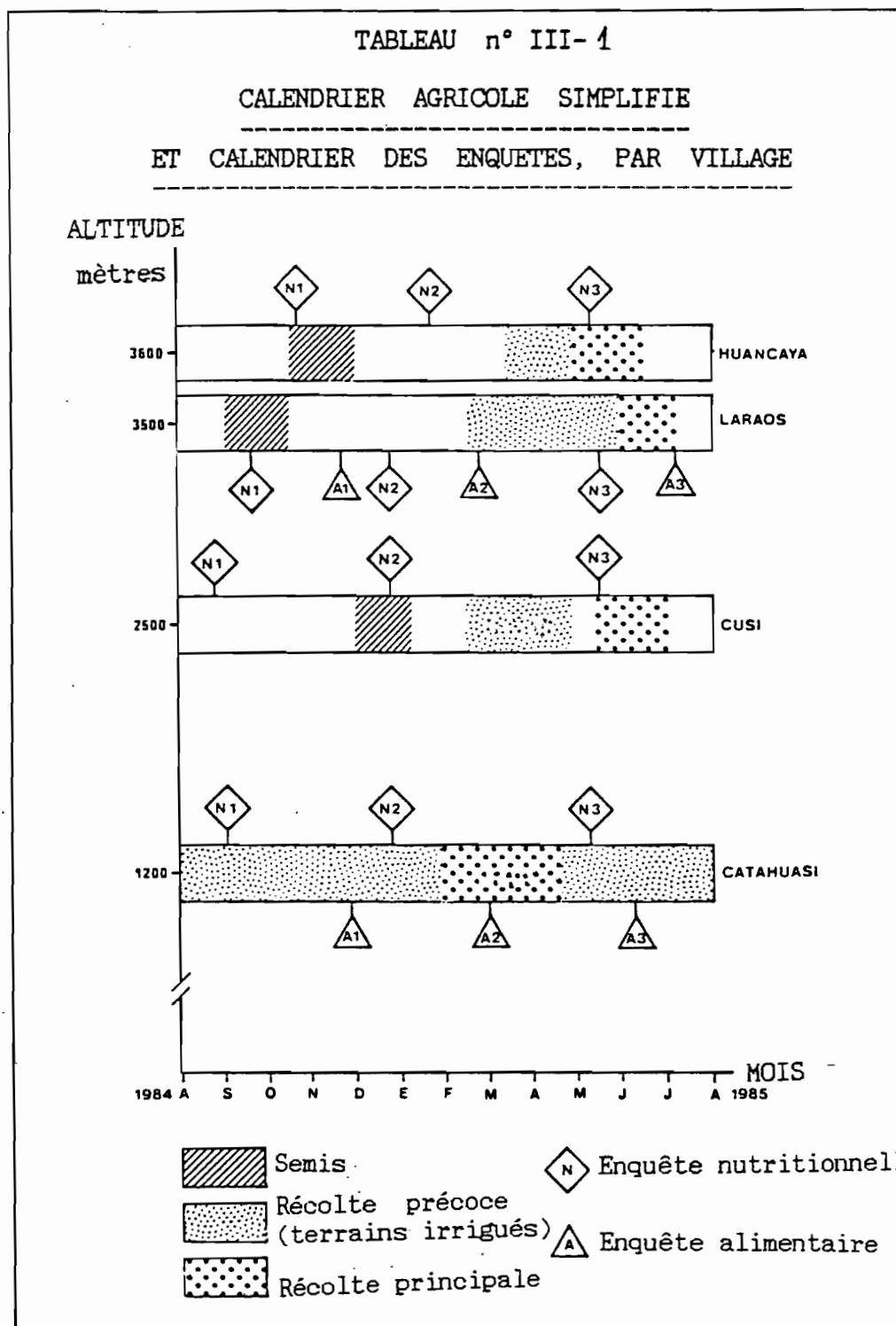
Nous avons opté pour un protocole de recherche en trois passages saisonniers au cours du cycle agricole 1984-85, devant idéalement représenter :

- l'époque des semis, lorsque les réserves alimentaires sont encore importantes (octobre);
- l'époque présumée de pénurie relative, lorsque les stocks alimentaires se terminent et que commencent à peine les premières récoltes précoces (décembre-janvier);
- l'époque de post-récolte, celle de plus forte abondance d'aliments récoltés (juin-juillet).

En pratique, les délais imposés pour le travail de terrain ont conduit à avancer le dernier passage d'un mois environ (seconde quinzaine de mai).

L'évaluation nutritionnelle des enfants des écoles a eu lieu en avril-mai 1985, en même temps que le troisième passage de l'enquête des préscolaires.

Les dates d'enquête ont été fixées en ayant soin de prendre en compte le calendrier agricole prévisible et les événements particuliers pouvant influencer la participation à l'enquête:



marchés, assemblées communales, etc. Ainsi les enquêtes comprenaient toujours un dimanche à Cusi (jour où les familles d'habitat dispersé viennent au village pour les réunions de répartition des droits d'eau d'irrigation) et à Laraos (jour de congé des mineurs). Nous avons évité de programmer des enquêtes pendant les vacances scolaires (janvier-mars), car celles-ci correspondent fréquemment à des changements temporaires de résidence, à l'intérieur de la communauté (vers les vergers ou les alpages), ou en dehors. Mais à Huancaya, nous avons réalisé le deuxième passage en janvier, pendant l'assemblée annuelle de répartition des pâturages communaux.

La chronologie des enquêtes nutritionnelles et alimentaires est présentée dans la Figure N° III-1.

#### Déroulement pratique de l'enquête

Pour des raisons éthiques, et pour favoriser la participation des familles, l'enquête nutritionnelle a été couplée avec des consultations de médecine générale et/ou odontologique et une campagne de vaccination. En raison des relations entre rougeole et état nutritionnel (MORLEY 1969), la vaccination contre la rougeole a eu lieu au dernier passage, sauf à Catahuasi où il ne fut pas possible de la reporter.

Le matériel démontable pour les mesures anthropométriques (toise métallique, pèse-bébé, pèse-personnes, etc.) a été acheminé dans les villages par voiture et, pour CUSI, à dos de mulet. L'évaluation à domicile dans le village et ses environs avec ce matériel ne nous aurait guère permis d'enquêter plus de dix familles par jour. Or la contrainte de temps de notre contrepartie péruvienne, le CINCA, était de deux à trois jours par village. De plus, l'option qui avait été prise de combiner l'évaluation nutritionnelle avec une campagne de vaccination et de soins curatifs alourdissait le matériel à déplacer. C'est pourquoi l'évaluation nutritionnelle a été effectuée dans un local communal et non à domicile.

En ouvrant le local dès l'aube et en ne le fermant qu'après la nuit, nous avons pu examiner des enfants qui pendant la journée étaient aux champs avec leurs parents, souvent loin du village, leur maison restant fermée. Au cours d'une enquête à domicile effectuée pendant la journée, ces enfants n'auraient pas forcément été détectés ni examinés -même en utilisant la méthode des trajets avec tirage au sort des maisonnées et procédure de remplacement automatique des maisons fermées.

Dans certains cas particuliers (mères malades ou venant d'accoucher), le matériel a été déplacé pour enquêter à domicile. Comme cela n'était pas possible en règle générale, les maisons des familles manquantes ont été visitées plusieurs fois pour les inciter à participer à l'enquête. Les personnes-relais de l'enquête dans le village (promoteur de santé et autorités villageoises), qui connaissaient les enfants malades ou suspects de malnutrition, ont participé à ce porte-à-porte.

Toutefois, nous n'avons pas pu éliminer totalement les non-réponses et les refus. Ceux-ci ne semblent pas dûs à des tabous particuliers, sauf dans un cas à CATAHUASI, où le "mauvais oeil" a été invoqué pour ne pas aller dans le local communal; l'enquête a alors été faite à domicile. Une enquête ethnologique à Laraos (LESTAGE 1985 communication personnelle) indique que la médecine moderne paraît bien acceptée et coexister sans conflits avec des pratiques traditionnelles.

## **2 - DONNEES RECUÉILLIES**

### **2.1 ANTHROPOMETRIE**

---

Les mesures anthropométriques des enfants de moins de six ans ont été recueillies selon les protocoles standardisés (JELLIFFE 1969). Elles ont été effectuées à chaque passage par la même personne (IAH), afin d'éliminer l'erreur inter-observateurs. Pour les enfants des écoles, le poids et la taille furent mesurés par un opérateur (DS), le périmètre du bras et le pli cutané tricipital par un autre (IAH).

#### **Poids**

Les enfants de moins de 24 mois ont été pesés sur une balance à fléau de marque SECA, d'une portée de 16 kg et avec curseur d'une précision de 10 g. Ceux âgés de deux à six ans ont été pesés à l'aide d'une balance suspendue à ressort de marque CMS (Grande Bretagne, modèle HIW 25), de type SALTER avec une culotte en plastique pour suspendre les enfants. Sa portée est de 25 kg et elle est graduée tous les 100 g. La fiabilité et la reproductibilité des mesures de la balance CMS ont justifié son utilisation dans l'Enquête Nationale de Nutrition et de Santé (ENNSA) menée au Pérou en 1984 avec l'appui méthodologique du Center for Disease Control d'Atlanta (USA). Un rectangle de caoutchouc a été placé sous le crochet de suspension afin d'éviter les oscillations et faciliter la lecture. Le même matériel fut utilisé aux trois passages. Les sujets étaient entièrement dévêtués avant la pesée, et protégés du froid de l'altitude par des brassières de poids pré-déterminé.

La population scolaire a été pesée sur une balance pour adultes TESTUT, de portée 120 kg et graduation de 10 g. Les vêtements éventuellement portés par les enfants ont été décrits. Leur poids estimé a été déduit ultérieurement à partir d'un échantillon d'uniformes scolaires.

Toutes les balances ont été calibrées plusieurs fois par jour à l'aide d'un poids standardisé de 5 kg fourni par le CINCA.

La mesure du poids a été reportée sur une fiche cartonnée de type "chemin de la santé", qui a été commentée pour les accompagnateurs de l'enfant et conservée par la famille.

#### **Taille**

Pour les enfants de moins de 24 mois, la taille a été mesurée en position allongée avec une toise en bois de fabrication locale composée d'une planche horizontale avec ruban gradué à 0,1 cm, d'une planche verticale fixe pour appuyer la tête, et d'une autre planche verticale mobile pour les pieds. Pour les enfants de deux ans et plus et pour les enfants des écoles, la taille a été mesurée debout, les pieds parallèles et le regard horizontal; la toise en bois a été remplacée après le premier passage par une toise à plateforme en métal.

#### **Plis cutanés**

Les plis cutanés ont été mesurés sur le côté gauche du corps à l'aide d'un compas d'épaisseur de Harpenden, de marque HOLTAIRN. La précision de lecture sur le cadran est de 0,1 mm. Le pli cutané tricipital a été mesuré à mi-distance du bras gauche, au même point que le tour de bras. Ces deux mesures permettent de déduire par calcul la circonférence et la surface musculaires.

A partir du second passage chez les nouveaux-nés (moins de trois mois), le pli cutané sous-scapulaire a été mesuré à l'angle inférieur de l'omoplate, en complément au pli tricipital.

### **Périmètre brachial**

La circonference du bras gauche a été mesurée à mi-distance entre l'acromion et l'olécrâne, le bras pendant librement. La mesure a été prise à 0,1 cm près, avec, au premier passage, un ruban de tissu neuf, et aux deuxième et troisième passages un ruban inextensible en fibre de verre.

### **Tour de tête**

Le tour de tête a été mesuré aux deuxième et troisième passages chez les enfants de moins d'un an mais aucune anomalie de croissance de la boîte crânienne n'a été détectée.

## **2.2 VERIFICATION DE L'AGE**

---

Les dates de naissance ont été demandées directement aux parents dans l'enquête préscolaire, et recueillies à partir des fiches d'inscription pour les enfants des écoles. Dans tous les cas, elles ont été systématiquement vérifiées dans les registres d'état-civil de chaque communauté. Cette vérification a été possible pour 80 % des enfants observés. Sur ce total, environ 10% des dates de naissance déclarées se sont révélées erronées et ont été corrigées.

Pour les enfants non déclarés dans les registres locaux, la date de naissance n'a pas pu être vérifiée; mais les registres d'inscription des écoles et les fiches de vaccination des Centres de Santé ont été consultés. La cohérence des dates déclarées aux différents passages a aussi été vérifiée.

Un contrôle effectué avant l'analyse des résultats a montré qu'il n'existe aucune différence anthropométrique significative entre le groupe des enfants pour lesquels la date de naissance a été vérifiée et celui pour lesquels la date de naissance a seulement été déclarée.

## **2.3 EXAMEN CLINIQUE**

---

La recherche de signes cliniques associés aux malnutritions a porté seulement sur la population de moins de six ans. Une vingtaine de signes indicateurs de troubles nutritionnels, comme l'oedème bilatéral du pied ou la xérose conjonctivale, ont été choisis en fonction de leur valeur diagnostique et recherchés en suivant les recommandations de JELLIFFE (1969). L'examen a été réalisé à chaque passage par la même personne (IAH) afin d'éviter tout biais inter-observateurs.

## **2.4 DONNEES SANITAIRES ET SOCIOECONOMIQUES POUVANT INFLUENCER L'ETAT**

---

### **NUTRITIONNEL**

---

Un questionnaire a été posé aux parents afin de réunir diverses variables explicatives susceptibles d'être correlées aux résultats de l'évaluation nutritionnelle.

#### **Données sanitaires non spécifiquement nutritionnelles**

Certaines pathologies, notamment la diarrhée, la rougeole et les maladies respiratoires, peuvent retentir sur l'état nutritionnel. Le questionnaire incluait l'histoire pathologique des enfants et des questions "standard" permettant d'évaluer la prévalence instantanée et les antécédents d'épisodes diarrhéiques graves.

La couverture immunitaire a été évaluée en confrontant et complétant les déclarations des parents avec les registres de vaccination des services de santé locaux. Les cicatrices vaccinales ont aussi été recherchées.

Les variables sanitaires liées à l'habitat telles que l'accès à l'eau potable, aux latrines, le nombre de chambres à coucher par famille... ont été enregistrées.

#### **Données materno-infantiles**

L'histoire des grossesses de la mère a été détaillée. Elle a permis de calculer l'intervalle inter-génésique des enfants. Pour le dernier-né seulement, des questions ont été posées sur les modalités d'allaitement et de sevrage et les étapes du développement psycho-moteur.

#### **Données familiales**

Ces variables concernant les parents et la maisonnée couvrent diverses catégories d'indicateurs sociaux: composition familiale, histoire de vie (migrations, scolarisation), habitat, accès aux services, possession de certains biens durables, principale source de revenu monétaire, pluri-activité, etc. Les données du système de production comprennent le mode de faire-valoir, l'accès aux divers étages écologiques de la communauté, l'achat ou la vente de force de travail, la durée prévue d'autoconsommation en pommes de terre, etc.

La formulation adoptée pour les questions concernant la morbidité par diarrhée, l'histoire de fertilité des mères, les modalités d'allaitement et les caractéristiques de l'habitat est celle de l'enquête nationale ENNSA.

## **3 - TRAITEMENT DES DONNEES**

### **3.1 INDICES NUTRITIONNELS UTILISES**

---

#### **Indice Poids pour la taille**

Une alimentation insuffisante sur le plan énergétique se traduit nécessairement par une perte de poids, qui peut être récupérée rapidement si les conditions redeviennent favorables. L'indice du poids par rapport à la taille (P/T) renseigne donc sur l'état nutritionnel "actuel".

### **Indice Taille pour l'âge**

Une alimentation insuffisante de façon prolongée, mais aussi de mauvaises conditions d'hygiène et de santé, peuvent entraîner un retard de croissance staturale. L'indice de la taille en fonction de l'Age (T/A) est donc le témoin de l'histoire nutritionnelle et de santé des enfants, et plus généralement des conditions socio-économiques de leurs familles (WHO 1986).

### **Indice Poids pour l'âge**

L'indice du Poids en fonction de l'Age (P/A) ne permet pas de distinguer les bas poids dûs à une "petite taille", de ceux dûs à une "maigreur vraie". De plus, KELLER (1983) a montré que plus de 95% de la variance du Poids pour l'âge est expliquée par les indices P/T et T/A. Le déficit du P/A est donc un indicateur global de la prévalence de la malnutrition. Longtemps privilégié dans les enquêtes nutritionnelles (GOMEZ et al. 1956, GUERI et al. 1980), cet indice permet des comparaisons avec des enquêtes antérieures.

### **Indice Périmètre brachial par âge**

La mesure du périmètre brachial constitue un test d'emploi facile qui reflète à la fois le diamètre du panicule adipeux (réserves énergétiques) et du muscle (réserves protéiques). L'indice du périmètre brachial en fonction de l'Age (PB/A) fournit donc une synthèse de l'état nutritionnel. Il est cependant moins sensible et moins exact que l'indice poids pour l'âge (WATERLOW 1972; DELGADO et al. 1983).

### **Indice Pli cutané tricipital par âge**

La mesure du pli cutané tricipital à mi-hauteur du bras gauche renseigne sur les réserves énergétiques contenues dans le tissu adipeux.

### **Indices Circonférence musculaire et Surface musculaire par âge**

La circonférence et la surface musculaire du bras, calculées à partir du périmètre brachial et du pli cutané tricipital, sont des mesures des réserves corporelles en protéines.

## **3.2 POPULATIONS DE REFERENCE**

---

Pour faciliter les comparaisons dans le temps et dans l'espace, il est utile d'exprimer les résultats en fonction d'une même population de référence, celle-ci servant d'échalon et non nécessairement de norme à atteindre (WATERLOW 1976). Le problème posé est de savoir si les enfants bien nourris et en bonne santé de différents groupes ethniques ont une croissance corporelle comparable. Plusieurs études ont montré que la croissance staturale et pondérale moyenne de groupes d'enfants issus de milieux favorisés du monde entier est très similaire (HABICHT et al. 1974, EVELETH & TANNER 1976, GRAITCER & GENTRY 1981, STEPHENSON et al. 1983). Il semble que, au cours des premières années de la croissance les facteurs génétiques et ethniques ne jouent pas un rôle déterminant.

Pour le poids et la taille, nous avons pris pour référence la population établie par le U.S. National Center for Health Statistics (NCHS 1976) qui, pour des raisons statistiques, est actuellement conseillée par l'OMS (WHO 1981, WHO Working Group 1986).

Pour le périmètre brachial et la circonférence et la surface musculaires, le logiciel de calcul utilise les données de référence de Karlberg de 0 à 12 mois et celles rapportées par FRISANCHO (1981b), basées les mêmes échantillons utilisés par le NCHS, pour la période 12-60 mois.

### 3.3 CLASSIFICATIONS ET SEUILS DES INDICATEURS

---

Les données anthropométriques ont été exprimées en nombre d'écart-types autour de la médiane de la population de référence. Cette forme d'expression est la plus rigoureuse car elle tient compte des variations d'amplitude de la distribution des données autour de la médiane, en fonction de l'âge (WATERLOW et al. 1977). Dans certains cas, nous avons mentionné également les résultats exprimés en pourcentages de la médiane.

Pour les résultats exprimés en écarts-type, nous avons retenu le seuil de deux écarts-type vis-à-vis de la médiane de référence (correspondant aux 2,3% extrêmes de la distribution de la population de référence) pour définir un excès ou d'un déficit.

Les prévalences de troubles nutritionnels ont été estimés d'une part selon la classification de Gomez (GOMEZ et al. 1955), basée sur le seul indice du Poids pour l'Age et précédemment utilisée dans les enquêtes antérieures menées au Pérou; et d'autre part selon la classification de Waterlow (WATERLOW 1972) modifiée pour l'expression en écarts-type (WATERLOW et al. 1977, WHO 1986). La classification de Waterlow est basée sur un tableau croisé des fréquences des faibles niveaux pour les indices P/T et T/A. Elle distingue les enfants "trop maigres" des enfants "trop petits".

Pour le tour de bras, nous avons utilisé les seuils proposés par SHAKIR & MORLEY (1974) pour le dépistage rapide de la MPE grave et modérée, dans la classe d'âge de 12 à 60 mois, soit respectivement 12,5 et 13,5 cm.

### 3.4 TRAITEMENT INFORMATIQUE

---

La codification, la saisie des enquêtes et les premiers tests de cohérence ont été effectués à l'Université Nationale Agraire de Lima.

Les corrections finales, les tests de cohérence des données et le traitement des données eurent lieu à Montpellier au Centre National Universitaire Sud de Calcul, en utilisant le logiciel d'analyse statistique BMDP (DIXON 1983).

Le calcul des scores anthropométriques a été effectué par un logiciel mis au point par le CDC d'Atlanta (USA). Le logiciel est basé sur la population de référence du NCHS mais calcule l'âge en interpolant, et non seulement en mois révolus comme dans les tables OMS. De ce fait, pour les classes d'âge les plus jeunes (0-12 mois surtout), la courbe de P/T et T/A calculée par le logiciel CDC est légèrement décalée vers la gauche par rapport à celle de l'OMS. Cependant ces différences sont de faible ampleur et ne sont pas de nature à influencer significativement les résultats (MAIRE, communication personnelle).

### 3.5 TESTS STATISTIQUES

---

Les associations entre variables ont été vérifiées à l'aide du test du "Khi carré".

Les comparaisons de pourcentages ont été effectuées à l'aide du test du Khi carré. Pour les tableaux comprenant au moins un effectif théorique inférieur ou égal à 5, la correction de Yates a été appliquée. L'existence d'une relation n'a pas été testée lorsque l'un au moins des effectifs théoriques était inférieur à trois (SCHWARTZ 1983, RUMEAU-ROUQUETTE et al. 1981).

Les comparaisons de moyennes sont faites :

- par l'écart-réduit (pour certains calculs manuels)

- par l'analyse de variance classique, avec le test t de Student lorsque l'égalité des variances et la taille des effectifs le permet. L'égalité des variances a été vérifiée par un test robuste (peu sensible à des écarts vis-à-vis de la distribution normale, à condition que les échantillons ne soient pas inférieurs à 20) : le test de Levene. Lorsque d'après ce test, l'hypothèse d'égalité des variances est rejetée, deux statistiques supplémentaires d'analyse de variance ont été calculées, qui ne supposent pas l'égalité des variances: Welch et Brown-Forsythe (DIXON 1983).

Les comparaisons 2 à 2 des moyennes des sous-groupes sont effectuées par le test de Bonferroni. Ce test a l'avantage de tenir compte du nombre de comparaisons, et donc de l'effectif des groupes étudiés.

### 3.6 PRESENTATION DES RESULTATS

---

De légères variations d'effectifs peuvent être observées dans les tableaux en raison d'informations incomplètes.

Les intervalles de confiance des moyennes et des pourcentages figurant entre parenthèses dans les tableaux ou les textes, sont donnés pour le risque 5% .

Pour les pourcentages, la formule de calcul des intervalles de confiance:

1/2

$$IC = \pm 1,96 (pq / n) \quad n'a pas été utilisée.$$

En effet ses conditions d'application (faible taux de sondage et grands échantillons) (SCHWARTZ 1983) ne sont pas réunies ici. Les intervalles de confiance (IC) des estimations ont été interpolés à partir des tables détaillées des IC au risque de 5% reproduites dans OMS (1983), qui ont l'avantage de tenir compte de l'asymétrie des IC. Pour les petits effectifs et les pourcentages compris entre 45 et 50 %, les tables d'IC utilisées sont celles publiées par SCHWARTZ (1983: 284).

L'intervalle de confiance des moyennes à 5% a été calculé par les formules appropriées aux effectifs considérés (SCHWARTZ 1983: 133 et 154).

#### Influence de la procédure de sondage sur l'estimation des paramètres

Le fait de répartir les enquêtes entre différentes zones agro-écologiques le long de la haute-vallée du Cañete correspond à une logique de stratification, visant à réduire l'intervalle de confiance des estimations. Mais nous n'avons pu enquêter qu'un seul village par zone agro-écologique. Nous ne pouvons donc pas estimer la variance intra-strate (ou inter-grappe, si nous considérons les villages d'un même zone comme des grappes). A fortiori, nous ne pouvons pas comparer les variances intra-zone et inter-zones. Par conséquent, la représentativité des résultats par rapport à chaque zone agro-écologique n'est pas connue. Pour cette raison, les résultats seront commentés village par village.

Pour chaque village, le biais d'échantillonnage pouvant être tenu pour négligeable (voir § 1.2 et 1.3 ci-dessus), des facteurs de correction peuvent être apportés aux Indices de Confiance des paramètres centraux (moyennes), afin de tenir compte des forts taux de sondage. Ces calculs figurent en Annexe n° III- .

Finalement, nous pouvons donc connaître avec une précision satisfaisante les situations de chacun des quatre villages. Mais nous ne sommes pas en mesure de les extrapoler statistiquement à l'ensemble des communautés ayant un système agraire comparable.

**C - C O N S O M M A T I O N**  
**A L I M E N T A I R E**

**1 - E C H A N T I L L O N**

Il ne nous a pas été possible de mener des enquêtes alimentaires dans les quatre villages étudiés du point de vue de l'état nutritionnel infantile.

Nous en avons choisi deux -LARAOS et CATAHUASI- qui offrent une vision contrastée de la haute-vallée du Canete. La communauté de LARAOS exploite un terroir étagé de 2200 mètres à 4300 mètres. Son paysage aménagé en terrasses témoigne de son histoire ancienne; mais son avenir est incertain. CATAHUASI (1200 mètres) au contraire, est un fond de vallée chaud et irrigué, devenu depuis peu un centre d'attraction pour les villages de montagne avoisinants. Ces deux villages figurent ainsi en quelque sorte deux pôles dans la gamme des situations rencontrées dans la haute-vallée. Ils doivent nous permettre, dans une certaine mesure, de saisir les évolutions en cours dans la région.

Nous avons dû limiter les enquêtes alimentaires à quelques familles par village, qui ont été choisies de façon à couvrir le mieux possible la diversité des systèmes de production identifiés dans chaque village (voir Annexe II, §2 et § 4). Etant donnée la durée et la relative lourdeur du protocole proposé, le potentiel de collaboration des familles a aussi été pris en compte, afin d'éviter des abandons en cours d'étude.

A LARAOS, cinq familles ont été enquêtées: un mineur-agriculteur, une famille à élevage bovin dominant, un moyen propriétaire à orientation agricole dominante, un petit propriétaire mixte agriculture-élevage, un salarié agricole.

A CATAHUASI, quatre familles ont été choisies: une de propriétaires aisés; une de petits propriétaires; une de métayers; et une de paysans sans terre.

Toutes ces familles -à l'exception évidemment de celle de paysans sans terre de CATAHUASI- ont également fait l'objet d'un suivi détaillé des travaux agricoles et de la production, pendant un cycle complet.

Il est évident qu'un tel échantillon ne prétend pas être représentatif de l'ensemble des unités familiales des villages étudiés -même si le petit effectif est pallié en partie par le choix délibéré de situations diversifiées. Dans cette approche, les études de cas représentent des extrêmes, aussi contrastés que possible, dans la gamme des situations possibles. Cette approche, dérivée de l'analyse systémique, est largement utilisée depuis une quinzaine d'années dans la Recherche-Développement en agriculture (BILLAZ & DUFUMIER 1981). Elle est adaptée pour aborder des milieux dont le fonctionnement est méconnu et pour lesquels il peut s'avérer hâtif, voire contre-productif, de tester a priori des hypothèses élaborées hors du milieu sans disposer des éléments de connaissance nécessaires.

## **2 - COLLECTE DES DONNEES**

Les données de consommation alimentaire familiale ont été recueillies par la méthode du rappel de la consommation des dernières 24 heures, répétée pendant sept jours consécutifs.

Le premier jour, l'enquêtrice prend contact avec la famille, explique la méthode et effectue un recensement du groupe alimentaire actuel. Du deuxième au huitième jour, la (ou les) personne(s) ayant préparé les repas de la veille, décri(ven)t leur fréquence, les convives présents à chaque repas (rationnaire), les plats préparés et le relevé complet de la recette. Les aliments utilisés pour la préparation sont exprimés en unités ménagères. L'existence et l'utilisation de restes sont décrites, ainsi que les prises alimentaires en dehors des repas. L'origine des aliments (autoproduction, troc, achat, donation) est systématiquement enregistrée. Les principales activités de la veille sont enfin mentionnées.

Aussi souvent que possible, des portions équivalentes ou aliquotes ont été pesées au moment de l'enquête, à l'aide de récipients mesureurs pour les liquides et de balances à plateau pour les solides. Les balances utilisées, de marque PRECISA, d'une portée minimale de 20 g et d'une précision de 10g, sont du type utilisé pour l'enquête nationale ENCA de 1972. Elles ont été calibrées chaque jour à l'aide d'un poids d'un kilogramme. Les unités ménagères ont été, dans la mesure du possible, estimées dans chaque famille séparemment.

Le huitième jour, un questionnaire était posé sur les achats alimentaires de la semaine. Il a permis de détecter des oubli et de vérifier la cohérence des données de l'enquête de consommation.

Le même protocole a été répété au cours de trois passages saisonniers au long du cycle agricole 1984-1985: aux mois de Novembre, Février et Juin. A LARAOS, où la saisonnalité de la production est très marquée, ces dates correspondent respectivement à l'époque des semis; à l'époque de soudure (premières récoltes précoces); et à celle des récoltes. A CATAHUASI, dont le climat est tempéré toute l'année, les variations saisonnières sont bien moindres. La Figure n° III-1 p.38 résume le déroulement des enquêtes, mis en perspective avec le calendrier agricole de chaque village.

Les dates d'enquête ont été fixées de façon à éviter les époques festives, habituellement exclues des enquêtes alimentaires. Cela fut relativement aisé à CATAHUASI. Mais pas à LARAOS, où des pratiques alimentaires spécifiques marquent non seulement les fêtes calendaires et les événements familiaux, mais encore certains travaux collectifs et certaines étapes du cycle agricole (nettoyage des canaux d'irrigation, récoltes). Ce point sera repris dans la discussion.

En Novembre les enquêtes ont été toutes réalisées par la même diététicienne bilingue espagnol-quechua. Celle-ci n'étant plus disponible, et tous les habitants s'étant avérés parler espagnol, les deuxièmes et troisièmes passages furent confiés à des équipes de deux diététiciennes-stagiaires de l'Ecole de Nutritionnistes de Lima, accompagnées par l'une de leurs enseignantes. Toutes les enquêtes ont été revues et vérifiées en détail le soir même, pour détecter les précisions ou corrections à apporter dès le lendemain.

Enfin, à l'issue du troisième et dernier passage, une journée d'enquête directe par pesée des aliments préparés a été réalisée dans sept des neuf familles. Une famille de LARAOS a opposé un refus; dans une autre, l'enquête dut être suspendue par suite du décès du chef de famille.

La méthode d'enquête par rappel des dernières 24 heures permet une évaluation quantitative de la ration pour des groupes de population (LECHTIG et al. 1976, BLOCK 1982). Comparée à la méthode de pesée des aliments à chaque repas, elle tend à surestimer les faibles apports et à sous-estimer les apports élevés ("flat-slope syndrome") (GALAN & HERCBERG 1985) mais ses biais se compensent: d'après LECHTIG et al. (1976), les consommations moyennes en énergie et en protéines estimées par la méthode de rappel ne sont pas différentes de celles estimées par la méthode par pesée, pour des groupes de population.

La reproductibilité des méthodes est difficile à évaluer du fait de la variabilité de la consommation individuelle. Une solution approchée, qui consiste à comparer les coefficients de variation de l'ingéré alimentaire obtenus sur des échantillons identiques par la méthode par rappel et par celle par pesée, permet de conclure que la reproductibilité de ces deux méthodes est comparable (LECHTIG et al. 1976).

La variabilité intra-individuelle de la consommation alimentaire rend aussi nécessaire un grand nombre d'observations par sujet pour évaluer les consommations moyennes individuelles en certains nutriments (BINGHAM et al. 1982). Un inconvénient commun à la méthode par rappel et à celle par pesée, est de ne renseigner que sur une courte période de consommation.

La répétition de l'enquête pendant sept jours consécutifs, à trois passages saisonniers, vise précisément à obtenir une vision plus représentative qui compense en partie la variabilité de la consommation alimentaire. Elle donne un poids équivalent à tous les jours de la semaine afin d'éliminer les biais dûs à la répartition des jours particuliers (dimanche, jour de marché). Cette répétition a également permis d'améliorer l'acceptabilité de la part des familles, et de réaliser un nombre croissant de pesées de portions équivalentes ou aliquotes.

L'enquête par pesée des aliments à chaque repas, réalisée en juin 1985 auprès de 7 des 9 familles, ne permet pas d'estimer la validité relative de l'enquête par rappel puisque les deux méthodes ne se rapportaient pas aux mêmes journées. Toutefois, cette enquête par pesée a permis d'améliorer la fiabilité des données obtenues par rappel: d'abord par la vérification de nombreuses unités ménagères; ensuite par la rectification de certaines omissions (margarine consommée sur du pain, sucre mélangé dans les boissons, fruits et biscuits consommés après ou entre les repas).

### **3 - TRAITEMENT DES DONNEES**

Le traitement des données de consommation alimentaire provenant d'un groupe de population suppose de connaître avec précision quatre séries de données:

- i) la valeur nutritionnelle des aliments ;
- ii) les quantités nettes ingérées ;
- iii) le nombre et le type de rations individuelles à couvrir ; et
- iv) les apports nutritionnels recommandés correspondants.

### 3.1. ETABLISSEMENT D'UNE TABLE DE COMPOSITION DES ALIMENTS

---

Nous avons pris pour point de départ la table alimentaire utilisée en 1982 pour les enquêtes de consommation alimentaire de l'ORANA de Dakar. Cette table, basée essentiellement sur les tables de composition de la FAO pour l'Afrique de l'Ouest (LEUNG et al. 1968), a été complétée pour tous les aliments ou préparations non décrits. Chaque fois que cela a été possible, la composition chimique a été tirée de la table compilée par l'INCAP en 1961 (LEUNG et al. 1961), qui est censée recouper des données en provenance de plusieurs pays et prendre en considération un plus grand nombre d'analyses pour chaque aliment que les tables nationales. A défaut, les données ont été extraites des tables suivantes (par ordre de priorité):

- i) Table de composition des aliments péruviens (COLLAZOS et al. 1975);
- ii) Table établie à l'occasion de l'enquête nationale ENCA (ENCA, 1974);
- iii) Table de composition des aliments boliviens (Min. de Previdencia 1984);
- iv) Table de composition des épices et des herbes (USDA 1977).

Cent aliments ont été ajoutés à la table alimentaire informatisée de l'ORANA, avec leur teneur en énergie et leur composition chimique en protéines, lipides, glucides par différence, fibres, phosphore, calcium, fer, vitamine A (exprimée ou convertie en rétinol-équivalent), thiamine, riboflavine, niacine, acide ascorbique. Une surestimation de la teneur de certains aliments en rétinol-équivalent est due au fait que la table INCAP (1961) utilise l'équivalence de 2 µg de bêta-carotène pour 1 µg d'équivalent-rétinol; les tables postérieures utilisent la relation de 6 µg bêta-carotène pour 1 µg équivalent-rétinol. Les teneurs en folates, vitamine B12, zinc, magnésium et cuivre, non disponibles dans les tables citées, n'ont pas été considérées.

Cette table alimentaire a ensuite été complétée par la teneur des aliments en Acides aminés essentiels ou AAE (lysine, acides aminés soufrés, thréonine, tryptophane, leucine, acides aminés aromatiques, valine) afin d'identifier les acides aminés limitants et calculer l'indice chimique de la ration. En premier lieu la teneur en azote de chaque aliment a été calculée. Elle est égale au produit de la teneur en protéines inscrite dans la table, et du coefficient de conversion de l'azote en protéines qui caractérise chaque catégorie d'aliments.

Puis la teneur en azote de l'aliment a été multipliée par sa composition relative en AAE. Les teneurs moyennes en acides aminés essentiels de tous les aliments courants, obtenues par des techniques comparables et exprimées en mg par g d'azote, ont été réunies par la FAO (1970). Il est ordinairement admis que la proportion relative des acides aminés d'un aliment constitue une caractéristique de l'espèce végétale ou animale. Pour les aliments recensés dans l'enquête et ne figurant pas dans la table de composition en acides aminés de la FAO, nous avons donc pris pour base de calcul les valeurs de l'espèce végétale ou animale la plus proche. Les teneurs en acides aminés retenues dans la table FAO sont celles obtenues par la méthode chimique (chromatographie sur colonne). Lorsque le tryptophane par voie chimique était une donnée manquante, la détermination microbiologique a été adoptée. En ce qui concerne cet acide aminé, nous avons tenu compte de la relation d'équivalence établie par HORWITT (1955) et considéré que 60 mg de tryptophane sont convertis en 1 mg de vitamine PP supplémentaire dans les aliments soumis à cuisson. La teneur en vitamine PP obtenue par les tables de composition a été modifiée en conséquence dans la table alimentaire.

Malgré ces ajustements, des zones d'imprécision demeurent du fait de l'adoption des valeurs moyennes fournies par les tables. Elles portent avant tout sur le taux d'humidité des aliments, qui n'a pas pu être mesuré sur place. Par ailleurs, certaines données de composition alimentaire, comme la

teneur en graisses des viandes, sont éminemment variables. Dans les enquêtes citées par LECHTIG et al (1976), la différence entre les résultats obtenus par une table de composition des aliments et ceux provenant de l'analyse chimique directe des aliments (méthode jumelle) est comprise entre -10% et + 12% .

### **3.2. CALCUL DE L'INGÈRE ALIMENTAIRE**

---

Seule la partie comestible des aliments entre en compte dans la tabulation de l'ingéré alimentaire. Les données brutes d'enquête doivent donc être converties grâce à la pondération des unités ménagères et au recours à des facteurs de conversion.

#### **3.2.1 Pondération et standardisation des unités ménagères**

Un dépouillement préliminaire a permis de confronter les unités ménagères pesées pour chaque famille à chaque passage.

Pour les unités de produits (par exemple une pomme de terre "petite", "moyenne" ou "grosse"), le poids varie parfois considérablement d'une saison à l'autre et d'une famille à l'autre. Des valeurs moyennes spécifiques à chaque famille et à chaque passage ont été retenues, sauf si les produits avaient été pesés avant leur consommation. Pour les autres unités ménagères (récipients, "poignées" ...), la cohérence des données à différentes époques a été vérifiée. Certaines quantités, surtout de grains, qui n'étaient disponibles qu'en volume, ont été converties en grammes après calcul du poids spécifique. Pour certains aliments industriels (lait en poudre, biscuits), une pesée de vérification a été réalisée à Lima.

#### **3.2.2 Facteurs de conversion**

##### **Partie comestible**

Le taux de la partie comestible provient en général de la table INCAP (LEUNG et al. 1961), ou en cas de donnée manquante, de celle éditée par l'Institut de Nutrition de Lima (INN 1973). Ce sont des taux moyens. Leur variabilité est importante, surtout pour les produits carnés.

L'enquête par pesée directe a permis de mesurer directement certains taux. Ainsi la plus pauvre des quatre familles enquêtées à Catahuasi, la famille PR, n'épluche que la peau superficielle du manioc, contrairement aux autres familles qui retirent également l'écorce blanchâtre interne. Le taux de déchets est ainsi abaissé de 32 à 10 % .

##### **Produits transformés**

Dans le cas des aliments transformés (maïs grillé, farine d'orge torréfiée, etc.), nous avons adopté directement les compositions chimiques décrites dans les tables de composition péruviennes, notamment dans ENCA (1974), plutôt que de recourir à des tables de coefficients de transformation. Ces valeurs sont exprimées par 100 g d'aliments crus, mais prennent en compte les modifications biochimiques induites par la transformation. Pour les préparations complexes élaborées hors-foyer (cadeaux des voisins, plats achetés), on a choisi de décomposer la recette en ses ingrédients crus.

### Cas particulier des corps gras de friture

Toutes les graisses de friture ne sont pas ingérées. Au vu de leur valeur énergétique élevée, le risque d'erreur d'estimation des apports n'est pas négligeable - et cela, que l'enquête soit par rappel ou par pesée. Le taux d'absorption de graisses dépend de l'aliment, mais aussi des pratiques culinaires: abondance de corps gras, température de saisie, etc. Appliquer un taux identique à toutes les recettes n'est donc pas satisfaisant.

Pour les oeufs et les pommes de terre cuits à la poêle, nous avons calculé le coefficient de rétention d'huile à partir d'une table de composition de produits crus, transformés et préparés (WATT & MERRILL 1975). Pour les viandes cuites à la poêle, les coefficients de rétention calculés sont très variables; pour simplifier, nous avons adopté le rapport de 3g de lipides absorbés pour 100 g de viande crue frite à la poêle.

### Taux de déchets

Les restes (réutilisés par la famille ou donnés aux animaux) et les déchets comestibles (jetés) ont été évalués systématiquement au cours l'enquête par rappel.

Il convient de remarquer que les risques d'imprécision de l'ingéré alimentaire portent surtout sur trois catégories d'aliments qui possèdent une valeur énergétique élevée :

- les viandes et poissons frais, à cause de la difficulté d'en peser a posteriori des portions équivalentes, de la variabilité de la teneur lipidique des viandes et de la variabilité des taux de déchets;
- les graisses de cuisson;
- l'alcool, dont la consommation est extrêmement difficile à évaluer.

Nous avons souvent constaté au cours de l'enquête par rappel que pour des aliments tels que les grains, il est plus aisé de mesurer des volumes que des poids. Le matériel est plus discret. La mesure est plus rapide. Surtout, le volume équivalent peut toujours être mesuré le lendemain, que le produit soit encore disponible dans la maisonnée ou non. La conversion du volume en poids peut être faite en dehors de la maisonnée avec des produits locaux. Il nous apparaît donc que, pour des enquêtes légères, une table détaillée du poids volumique des aliments courants (surtout les céréales entières et transformées) serait de nature à permettre un gain réel de temps et de précision. A notre connaissance, aucune table de ce type n'est disponible au Pérou.

### 3.3. RATIONNAIRES

---

Une ration-jour est définie par toute personne, adulte ou enfant, dont l'ensemble des prises alimentaires de la journée est incluse dans l'enquête. La consommation hors-foyer éventuelle a été évaluée et sa part déduite : le convive représente alors entre 0 et 0,9 ration/jour.

Sur la fiche rationnaire sont aussi enregistrés l'âge, le sexe, la taille estimée et le poids théorique pour la taille (voir ci-dessous), les cas de grossesses (à partir du quatrième mois) ou d'allaitement, et le niveau d'activité physique évalué sur une échelle de 1 à 3 selon les recommandations de FAO/OMS (1973). Les enfants de moins d'un an ne sont pas compris dans le rationnaire, car leurs besoins sont considérés dans les apports recommandés supplémentaires pour la mère allaitante.

### 3.4. APPORTS ALIMENTAIRES RECOMMANDÉS

---

Il n'y a pas de certitudes pour les besoins nutritionnels. S'agit-il du minimum indispensable à la survie ou à une santé parfaite. L'homme est éminemment adaptable et il existe de grandes différences suivant les conditions de vie, les climats, les races.

Pour les protéines et micro-nutriments, les apports nutritionnels conseillés correspondent au besoin moyen estimé plus deux fois l'écart-type -ce qui assure en théorie la couverture des besoins de 97,5 % des individus. Pour l'apport énergétique, "l'excès comme le défaut sont nuisibles" (FAO/OMS 1973: 9); la recommandation est basée sur le besoin moyen estimé, et elle s'applique à des populations.

Le calcul des Apports Recommandés (A.R.) a été effectué individu par individu. Le choix des A.R. utilisés est basé sur les sources et les considérations suivantes.

Les A.R. journaliers ont été définis à partir du poids théorique que devrait avoir l'individu pour sa taille, en fonction de son âge et de son sexe. Cette approche des A.R. correspond aux objectifs de la planification alimentaire (BEATON et al. 1979). En regard aux petites tailles rencontrées dans les Andes et confirmées par l'enquête anthropométrique, et en l'absence de relevés systématiques du poids et de la taille des convives, on a pris pour bases de calcul:

- pour les enfants de 0 à 11 ans: taille et poids normaux pour l'âge d'après OMS (1983);
- de 12 à 16 ans: moins un écart-type du poids et de la taille médians (OMS 1983);
- pour les membres de la famille âgés de 17 ans et plus, la taille a été estimée puis complétée par le poids théorique normal pour la taille, selon FAO/OMS/UNU (1985). Pour les convives occasionnels, on a convenu qu'un homme adulte pèse 60 kg pour 165 cm, et une femme adulte 47,5 kg pour 155 cm.

Des ajustements ont été effectués pour les femmes enceintes et allaitantes. Les grossesses étant notées à partir du quatrième mois, les apports quotidiens supplémentaires en énergie et en protéines ont été obtenus en divisant les besoins totaux de grossesse (335 MJ, et 1540 g Protéines) par 180 jours.

Pour les femmes allaitantes, l'apport supplémentaire quotidien a été estimé à 2,7 MJ (650 kCal) ce qui est légèrement inférieur aux chiffres indiqués par le Comité d'experts de 1971 (3,1 MJ/j pour un enfant de moins d'un an) mais prend en compte la disponibilité de réserves corporelles. On admet que ces apports supplémentaires aux mères allaitantes couvrent les besoins des enfants de moins d'un an.

Ni le climat, ni l'altitude n'ont été pris en compte dans les calculs des besoins en énergie ou des A.R. en protéines. Le rapport FAO/OMS de 1973 a considéré "qu'il n'y a pas de bases chiffrées pour quantifier l'influence du climat sur la dépense énergétique au repos et au travail".

L'influence de l'altitude n'est pas mentionnée en 1973. PICON-REATEGUI (1982) a fait état d'une étude de bilan énergétique à 4000 mètres, déficitaire de 14% vis-à-vis de la prédition du métabolisme basal au niveau de la mer. Cet auteur a émis l'hypothèse qu'en altitude une plus grande chaleur est perdue par la respiration, par suite d'une ventilation accrue pour compenser l'hypoxie. Mais selon FAO/OMS/UNU (1985: 129), "il n'y a pas de preuve que les besoins en protéines ou en énergie sont modifiés chez ceux qui vivent habituellement à haute altitude".

## Energie

Les besoins énergétiques moyens retenus sont ceux proposés par le comité d'experts FAO/OMS (1973). Selon le niveau d'activité, ils ont été pondérés par 0,9 (activité physique légère) ou 1,1 (activité physique forte). Cette pondération a été choisie en l'absence de références précises sur le sujet.

L'impact des niveaux d'activité sur la dépense énergétique des individus fait l'objet d'une attention particulière dans le rapport d'experts publié en 1985. Toute une série de modifications est proposée pour le calcul de la dépense énergétique. Le Tableau en Annexe n°III-2 évalue l'impact des nouvelles recommandations sur l'estimation du besoin énergétique moyen de l'homme et de la femme "de référence" tels que définis par la FAO. Il montre que, chez les hommes, le logiciel que nous avons utilisé surestime légèrement les besoins énergétiques des individus à activité "modérée", et sous-estime le besoin correspondant à une activité physique forte. Chez les femmes, les différences sont insignifiantes.

## Protéines

Le Comité d'experts de 1971 a défini les Apports Protéiques de Sécurité (A.P.S.) comme la limite inférieure "jusqu'où la consommation protéique d'un individu peut descendre avant qu'il n'y ait un risque sérieux que le besoin physiologique ne soit pas couvert" (FAO/OMS 1973: 10). Ces apports sont généralement inférieurs à ceux observés chez des populations en bonne santé.

Les A.P.S. sont exprimés en grammes de protéine de haute qualité (oeuf ou lait). Les recommandations ont été ajustées d'après l'indice chimique de l'acide aminé limitant primaire du régime calculé selon:

$$I = \frac{\text{mg d'acide aminé limitant primaire par g de protéines}}{\text{mg d'acide aminé correspondant par g de la combinaison-type proposée dans le rapport 1973}}$$

Le besoin est divisé par I, si I est inférieur à 1 seulement.

Le logiciel utilisé est basé sur les APS définis par le Comité de 1971 (FAO/OMS 1973). C'est pour la définition des Apports Protéiques que les recommandations des experts ont le plus évolué au cours des dernières années. Pour une femme adulte de 55 kg par exemple, l'A.P.S. est de 28,6 g/j dans le rapport publié en 1973, et de 48,2 g/j (+ 44%) dans celui publié en 1985. Ce point sera pris en compte dans la discussion des résultats.

Le logiciel ORANA calcule le taux de satisfaction des A.P.S. à partir des teneurs en protéines indiquées par la table alimentaire. Or, les rapports de 1973 et 1985 estiment que la comparaison entre apports de la ration et Apports Recommandés doit être exprimée sous la forme de protéines brutes calculées par la formule  $N \times 6,25$ , car c'est cette formule qui sert au calcul des besoins. Afin d'éviter une légère surestimation de la valeur protéique de la ration, nous avons donc réintroduit les valeurs en protéines brutes.

D'autre part, le régime observé dans la vallée du Cañete étant à base de céréales complètes brutes et légumes, nous avons appliqué le coefficient de 0,85 conseillé par le rapport de 1985 (p. 119) qui représente le taux moyen de digestibilité des protéines.

TABLEAU n° III-1

## APPROCHE DES BESOINS NUTRITIONNELS DANS LE LOGICIEL ORANA

Age	ENERGIE		APPORTS PROTEIQUES DE SECURITE (g/prot. oeuf/kg/j)		CALCIUM (mg/j/pers)	FER		VITAMINE A ( $\mu$ g/j équi- valent rétinol)	THIAMINE RIBOFLAVINE NIACINE			VITAMINE C (mg/j)	Age		
	MASCULIN	FEMININ	MASCULIN	FEMININ		M	F		(mg/j)	(mg/j)	(mg/j)				
1	431	444	1.27	1.27	450	5	5	250	BESOIN ENERGETIQUE ESTIME X $0.40 \cdot 10^{-3}$ $0.55 \cdot 10^{-3}$ $6.60 \cdot 10^{-3}$	20	1				
2	418	418	1.19	1.19				300			2				
3	418	414	1.12	1.12				400			3				
4	414	402	1.06	1.06				574			4				
5	381	377	1.01	1.01				725			5				
6	364	356	0.98	0.98	650	9	12	750			6				
7	347	335	0.92	0.92				5			7				
8	331	318	0.87	0.87				14			8				
9	318	305	0.85	0.85				5			9				
10	310	285	0.82	0.81				5			10				
11	297	259	0.81	0.76	550	9	12	750			11				
12	280	238	0.78	0.74				5			12				
13	255	218	0.77	0.68				5			13				
14	234	209	0.72	0.62				5			14				
15	222	201	0.67	0.59				5			15				
16	213	188	0.64	0.58	550	5	5	750			16				
17	209	180	0.61	0.57				5			17				
18	205	176	0.57	0.52				5			18				
19	197	167	0.57	0.52				5			19				
20-39	192	167	0.57	0.52									20-39		
40-49	182	159		550	5	5	750	40-49							
50-59	173	150					5	50-59							
60-69	154	134					5	60-69							
70 +	134	117					5	70 +							
Pondé ra tion	Act. légère : - 20 ans x 0,8 20 + 0,9 Act modérée 1 Act forte 1,1 Gross. +1881kg/j Allait.+2717kg/j	Grossesse + 9 g/j Allaitement + 17 g/j	Grossesse 250 mg/j Allaitement 650 mg/j	Teneur du rég. énerg. d'origine animale - de 10% x2 de 10 à 15% x1,5	Allaitement : 1200 $\mu$ g/j										

Source : Chevassus-Agnès, 1982

## **Minéraux et vitamines**

Pour les minéraux et vitamines, les A.R. sont ceux proposés par les différents Comités d'experts FAO/OMS, pour le calcium (FAO/OMS 1962), le fer (FAO/OMS 1970), la vitamine A, la thiamine, la riboflavine et la niacine (FAO/OMS 1967), la vitamine C (FAO/OMS 1970).

Les apports conseillés en fer sont modulés en fonction du pourcentage d'énergie d'origine animale de la ration considérée. Ce mode de calcul classique ne tient pas compte des autres facteurs qui inhibent ou favorisent l'absorption du fer contenu dans le régime, mais paraît quand même satisfaisant.

La vitamine A a été exprimée en équivalent-rétinol.

Pour les apports en niacine, la biosynthèse à partir du tryptophane est pris en compte par la formule:

$$\text{équivalent-niacine} = (\text{tryptophane} : 60) + \text{niacine} \text{ (en mg)}.$$

Les A.R. en thiamine, riboflavine et niacine dépendent du niveau des apports énergétiques, mais à cause des familles ayant un apport énergétique insuffisant, ils ont été calculés à partir du besoin énergétique estimé.

Le Tableau III- 1 récapitule de façon simplifiée les apports recommandés utilisés pour les divers nutriments et les différentes classes d'âge.

### **3.5. ANALYSE ET EXPRESSION DES RESULTATS**

---

Les calculs sont effectués à l'aide du logiciel de traitement mis au point par S. CHEVASSUS-AGNES à l'ORANA-Dakar et adapté à l'ORSTOM-Montpellier pour l'exploitation de la présente enquête. Le logiciel calcule les apports recommandés individu par individu. Il convertit les poids comestibles d'aliments crus en nutriments grâce à la table de composition alimentaire. Enfin il compare les apports de chaque maisonnée avec la somme des apports recommandés de tous les membres du groupe alimentaire.

Les résultats de la consommation alimentaire sont exprimés en taux de satisfaction des apports recommandés pour une maisonnée. Il n'a pas été possible d'évaluer les coefficients de partage pour estimer la consommation individuelle.

**TROISIEME PARTIE :**

**ETAT NUTRITIONNEL  
DES POPULATIONS**

**CHAPITRE IV :**  
**ETAT NUTRITIONNEL DES POPULATIONS :**  
**RESULTATS**

**1- CARACTERISTIQUES GENERALES DES ECHANTILLONS**

Nous décrirons l'échantillon des familles enquêtées, puis celui des enfants.

**1.1 L'ECHANTILLON DES FAMILLES**

---

L'échantillon est formé de 198 familles, qui ont été enquêtées entre une et trois fois.

**1.1.1 Taux de participation**

Le taux de participation a été calculé par rapport à l'univers des familles résidant dans les villages ou à moins d'une heure de marche et ayant, au moment du passage, au moins un enfant de moins de six ans (Tableau n° IV-1). Il a été de 73,5 % au premier passage, 76,2 % au second, et 79,4 % au troisième. La meilleure participation a été obtenue à HUANCAYA, le village le moins peuplé. Le score a été le plus faible à CUSI: au second passage notamment, l'arrivée imprévue des pluies a retenu des familles isolées ou pluri-résidentes dans leurs champs pour les labours.

Les familles enquêtées totalisent environ la moitié de la population recensée en 1981 dans chaque communauté (sauf à LARAOS dont les trois hameaux isolés n'ont pas été enquêtés). Ces familles se situent dans les premières étapes de leur cycle vital et sont probablement plus jeunes que le foyer villageois moyen. Mais ce sont celles qui n'ont pas migré : elles représentent l'avenir de leur communauté. Connaitre leur situation permet de porter un jugement sur la fraction la plus active de la population locale.

Tableau n° IV-1.

## TAUX DE PARTICIPATION DES FAMILLES A L'ENQUETE ANTHROPOMETRIQUE

	VILLAGE	HUANCAYA			LARAOS			CUSI			CATAHUASI			TOTAL		
PASSAGE	(a)	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<u>TAUX DE PARTICIPATION</u>																
(1) FAMILLES RECENSEES A ENQUETER (b)		32	32	37	65	63	56	44	30	39	48	43	38	189	168	170
Non réponses ou refus		7	6	7	22	14	9	10	12	9	11	8	10	50	40	35
(2) FAMILLES ENQUETEES		25	26	30	43	49	47	34	18	30	37	35	28	139	128	135
<u>TAUX DE PARTICIPATION</u>																
(2)/(1) (%)		78	81	81	66	78	84	77	60	77	77	84	74	74	76	79
<u>MOTIFS DE NON-RECENSEMENT DES FAMILLES</u>																
Aentes (habitat éloigné dans la communauté )		4	2	2	3	4	3	4	17	9	0	2	3	11	25	17
Aentes (migration temp. ou définitive)		5	5	1	2	3	8	3	4	3	2	4	10	12	16	22
Enfant(s) non né(s)		2	2	-	3	1	-	2	1	-	5	5	-	12	9	-
Enfant(s) ayant plus de 6 ans		-	2	3	-	2	6	-	1	2	-	1	4	-	6	15
(3) Total des familles non-recensées		11	11	6	8	10	17	9	23	14	7	12	17	35	56	54
TOTAL (1)+(3)		43	43	43	73	73	73	53	53	55	55	55	224	224	224	
Familles enquêtées au moins une fois		37			67			44			50			198		
Population des familles enquêtées		173			253			200			209			835		
Population communale (hab) (INE 1981)		315			796 (c)			397			403					

- (a) Passages: 1 =Août/Sept.1984 ; 2 =Déc.1984/Jan 1985 ; 3 =Avril/Mai 1985.  
(b) Familles résidant à 1 heure de marche maximum du village, et ayant au moins un enfant de moins de six ans au moment du passage.  
(c) Y compris la population des 3 hameaux éloignés du village de LARAOS.

### **1.1.2 Caractéristiques des familles**

#### **Composition du foyer**

Le foyer enquêté est plus nombreux que le foyer villageois moyen. Il comprend en moyenne près de six personnes à chacun des trois passages (5,75 - 5,93 - 5,75); les moyennes sont similaires dans les quatre villages. Par comparaison, selon le recensement de 1981, le foyer moyen comprenait 3,5 personnes à HUANCAYA, LARAOS et CUSI, et 4,1 personnes à CATAHUASI.

La famille est en général restreinte: peu de foyers abritent davantage de deux générations. Les foyers où les deux parents résident avec leurs enfants représentent 86% à CATAHUASI; mais seulement 76% à HUANCAYA, 69% à LARAOS et 68% à CUSI. En effet la proportion de mères célibataires, veuves ou séparées est plus élevée à CUSI (29,5 %) et à LARAOS (25,4%), qu'à CATAHUASI (10%) ( $p < 0,05$ ). D'autre part, les enfants sont laissés à la charge de leurs grands-parents dans 12% des familles enquêtées à LARAOS et 11% à HUANCAYA (contre 4,5% à CUSI et 2% à CATAHUASI). Ces cas correspondent à des mères remariées ou bien parties en ville pour suivre des études.

Par convention d'écriture, nous dénommons "mère" et "père" les adultes tutélaires de l'enfant, qu'ils soient ou non leurs géniteurs. Le premier adulte tutélaire (en général la mère, mais parfois la grand-mère) est âgé en moyenne de 33,1 ans (31,6-34,6) et le second adulte de 43,1 ans (40,1-46,1). Cette différence d'âge est due en partie aux mères célibataires dépendant de leurs parents. L'âge moyen des "mères" est plus élevé dans les villages d'altitude. Il est de 36,1 ans à HUANCAYA et de 30,2 ans à CATAHUASI ( $p < 0,05$ ).

Ni le niveau scolaire ni le degré d'alphabétisation des parents ou adultes tutélaires ne montrent de différence significative entre villages. 30% des "mères" et 37% des "pères" ont terminé l'école primaire. 89% des "mères" et 97% des "pères" savent lire et écrire. Par comparaison, le taux d'analphabétisme dans le Pérou rural était en 1981 de 40 % (INE 1986: 15). Ces pourcentages confirment l'importance de l'éducation dans la région.

#### **Mobilité**

Dans les villages en amont de la vallée (HUANCAYA, LARAOS et CUSI), plus des deux-tiers des "mères" et des "pères" interrogés sont nés sur place -contre un tiers seulement à CATAHUASI, le village le plus bas ( $p < 0,001$ ). Cela confirme que CATAHUASI est un pôle d'immigration pour les communautés d'altitude voisines.

La mobilité au cours du mois précédent l'enquête varie significativement selon les villages aux premier et troisième passage ( $p < 0,05$ ). La population de HUANCAYA est la moins mobile. À CATAHUASI au contraire, quelque soit le passage, plus d'un adulte tutélaire sur deux a voyagé hors de la communauté le mois précédent: cela est cohérent avec le taux élevé de migrations temporaires observé au cours de l'enquête.

La migration à longue distance et de longue durée est très importante dans l'histoire de vie des habitants actuels de la vallée du Haut-Canete -ce qui témoigne de migrations en retour. 48 % des "mères" et 45 % des "pères" enquêtés ont séjourné plus de six mois hors de la Province. Une fois sur deux, cette migration s'est dirigée vers les grandes villes de la région, Lima ou Huancayo. Le plus faible taux de migration lointaine est observé à LARAOS (34% des "mères" et 37% des "pères"), en raison des opportunités d'emplois offertes par la mine proche. À LARAOS, à peine 48% des "pères" vivent en permanence au village, tandis qu'à HUANCAYA, CUSI et CATAHUASI cette proportion est de 75% environ ( $p < 0,01$ ).

## Habitat

La proportion de familles possèdent une résidence dans l'agglomération villageoise est plus forte en altitude: 95 % à HUANCAYA, 89% à LARAOS, 70% à CUSI et 64% seulement à CATAHUASI ( $p < 0,001$ ). Mais il ne faut pas en conclure que l'habitat est plus groupé en altitude. Au contraire, la pluri-résidence y est plus fréquente: A HUANCAYA, 26 % des familles ont deux résidences ou plus à l'intérieur de la communauté, 31 % à LARAOS et 55 % à CUSI; contre seulement 8% à CATAHUASI ( $p < 0,001$ ). Les changements temporaires de résidence dûs à l'étagement des terroirs communaux, surtout à CUSI, entraînent des variations saisonnières d'effectifs enquêtables.

Le sol des maisons est le plus souvent en terre (75%) ainsi que les murs (60%), avec des variations suivant les villages ( $p < 0,01$ ). Les toits en tôle (79%) ont largement remplacé ceux en paille. Dans 62% des cas, les maisons ne comprennent qu'une seule chambre à coucher. Ce dernier résultat est intermédiaire entre la moyenne nationale (Pérou: 50%) et régionale (Sierra rurale: 72%) (INE 1986).

Des canalisations d'eau existent à HUANCAYA, LARAOS et CATAHUASI. Elles desservent respectivement 95%, 88% et 48% des maisons enquêtées. L'effort d'équipement des communautés d'altitude, HUANCAYA et LARAOS, est remarquable quand on sait qu'au Pérou à peine 38% des foyers ont accès à l'eau canalisée, et seulement 13% dans la Sierra rurale. L'installation de CATAHUASI a une desserte médiocre. Enfin à CUSI, 100% des foyers boivent l'eau de la rivière voisine. Des échantillons d'eau ont été prélevés pour analyse au CINCA. Mais celle-ci n'a pas pu avoir lieu, faute de réactif.

Des latrines publiques ont été installées dans les quatre villages. Sales, elles ne sont pas utilisées, sauf à HUANCAYA (92% des familles enquêtées s'en servent), où le nettoyage est effectué par canaux: les latrines restent propres, mais il n'y a pas de fosse septique et le fleuve est pollué. A LARAOS, certaines familles ayant vécu à la mine ont installé des latrines privées (17% des familles enquêtées); à CUSI, il y a 11% de latrines particulières et seulement 8% à CATAHUASI.

Les ordures ménagères sont jetées à la rivière par respectivement 97%, 79% et 80% des familles vues à HUANCAYA, LARAOS et CUSI; et par 51% de celles vues à CATAHUASI. Sinon, elles sont brûlées. La moyenne observée, de 75,5% est comparable à celle de la Sierra rurale (78 %) (INE 1986).

Des questions ont été posées sur la possession de certains biens matériels. 92% des familles enquêtées ne s'éclairent en temps normal qu'avec une mèche de kérosène. On n'observe pas de différences entre villages en ce qui concerne la possession de machines à coudre (39%), lampe à gaz (35%), ou de radio (78%). Les habitants de CUSI sont plus nombreux à posséder un magnétophone ( $p < 0,05$ ).

## Sources de revenus et production agricole

Les caractéristiques de la production agricole dans chacun des 4 villages ont été décrites plus haut (Chapitre II). Les familles enquêtées se situent dans les premières étapes de leur cycle vital; l'âge moyen du chef de famille enquêté est de 43,1 ans (40,1-46,1). CASTRO (1986) à CATAHUASI et Montalvo (1986) à HUANCAYA ont montré que les chefs de famille de moins de 40 ans possèdent moins de capital foncier et d'élevage que leurs ainés.

La pluri-activité est nettement plus fréquente à LARAOS (63% des "pères") et CATAHUASI (62 %) qu'à HUANCAYA (37%) et CUSI (22%) ( $p < 0,001$ ). A LARAOS, ces activités non-agricoles sont surtout le travail à la mine voisine. A CATAHUASI, il s'agit essentiellement d'artisanat (nattes), de commerce (fruits, bétail) et de fonctionnaires.

CATAHUASI est le village où la proportion d'agriculteurs non-propriétaires, fût-ce d'un lopin, est la plus forte (30%). C'est aussi le village où le pourcentage de propriétaires donnant des

terres en location, en excédent de celles qu'ils cultivent, est le plus élevé (25%). Pour ces deux variables, la différence entre villages est significative ( $P<0,05$ ). Parmi les quatre villages, CATAHUASI est clairement celui dont la structure foncière est la plus inégalitaire.

Une autre variable caractérisant le système de production concerne l'embauche saisonnière de main d'œuvre agricole. Là aussi, des différences entre les villages sont observées. L'utilisation de main d'œuvre salariée est plus élevée à CATAHUASI lors du second passage, et à CATAHUASI et CUSI lors du troisième passage ( $p <0,05$ ).

### **1.1.3 Données materno-infantiles**

L'échantillon enquêté de 198 familles correspond à un échantillon de 209 mères qui avaient, à un moment donné de l'enquête, un ou plusieurs enfants de moins de six ans.

L'âge moyen des mères est de 30,4 ans (29,2-31,6); les différences entre villages ne sont pas significatives. Dans 87% des cas, la mère réside au foyer avec ses enfants. La proportion de mères célibataires, veuves ou séparées est plus élevée à CUSI (29,5 %) et à LARAOS (25,4%) qu'à CATAHUASI (10%) ( $p <0,05$ ). Environ 40% des mères ont terminé l'école primaire; ce pourcentage ne montre de différence significative (D.S.) qu'entre CUSI (30,9%) et CATAHUASI (50,0%).

#### **Histoire fertile de la mère et mortalité des enfants**

Le nombre de grossesses déclarées par les mères est en moyenne de 4,39 (4,16-4,62). Sur 1000 enfants nés vivants, 164 sont déclarés morts au moment de l'enquête (quel que soit l'âge de ces décès).

Pour obtenir des réponses plus fiables, des questions ont été posées aux mères sur les six dernières années. D'après les déclarations, le nombre moyen de grossesses pendant ces six années est de 2,20 (2,0 - 2,4). Le taux d'avortement, de fausses couches et de mort-natalité serait de 59%. Pour 1000 enfants nés vivants il y a moins de six ans, 157 seraient décédés au moment de l'enquête, dont 27 avant l'âge d'un mois, 80 avant un an et 157 avant le dernier passage de l'enquête. Ces données peuvent sous-estimer la mortalité réelle puisque statistiquement, certains enfants enquêtés risquent de mourir avant d'atteindre l'âge d'un mois, un an ou six ans.

Sous cette réserve, la mortalité infantile -avant un an- a pu être évaluée à 140‰ à CUSI, 115‰ à LARAOS et 36‰ à HUANCAYA et CATAHUASI ( $p < 0,01$ ). La mortalité globale pour les enfants de moins de six ans au moment de l'enquête a pu être estimée à 221‰ à CUSI, 157‰ à CATAHUASI, 115‰ à LARAOS et 107‰ à HUANCAYA (D.S. entre CUSI d'une part, et HUANCAYA et LARAOS d'autre part). Malgré la faiblesse des effectifs qui impose une grande prudence d'interprétation, il apparaît un problème de sur-mortalité à CUSI (Tab. Annexe IV-1).

Rappelons que la mortalité infantile était en 1981 de 105 ‰ pour l'ensemble du Pérou, et de 135 ‰ pour les régions rurales.

#### **Alimentation du nourrisson**

L'allaitement maternel est extrêmement répandu. Seulement 4% des femmes n'ont jamais donné le sein à leur dernier-né (contre 6,7% au niveau national, mais 2,4% seulement dans la Sierra rurale). L'allaitement se prolonge en moyenne jusqu'à 14,9 mois (13,5 - 16,4) (contre 11,2 mois pour l'ensemble du Pérou, mais 17,1 mois dans la Sierra rurale) (INE 1986). Pour ces deux variables, on n'observe pas de D.S. entre les villages étudiés.

L'introduction des premiers aliments solides a lieu en moyenne à 6,8 mois (6,3 - 7,2); elle est plus tardive à HUANCAYA: 8,1 mois (6,7 - 9,5) ( $p < 0,05$ ).

Tableau n° IV- 2.

## TAUX DE PARTICIPATION DES ENFANTS DE 0 à 6 ANS A L'ENQUETE ANTHROPOMETRIQUE

VILLAGE	HUANCAYA			LARAOS			CUSI			CATAHUASI			TOTAL		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
PASSAGE (a)															
(1) ENFANTS RECENSES A ENQUETER (b)	48	53	56	103	97	96	63	48	57	90	75	61	304	272	270
Non réponses ou refus	8	6	8	36	22	16	15	22	16	21	16	18	80	65	58
(2) ENFANTS EXAMINES	40	47	48	67	75	80	48	26	41	69	59	43	224	207	212
TAUX DE PARTICIPATION (2)/(1) (%)	83	89	86	65	77	83	76	54	72	77	79	71	74	76	79
<u>MOTIFS DE NON-RECENSEMENT DES ENFANTS</u>															
- Absents (habitent à plus d'1 heure)	11	8	6	7	9	9	7	21	13	1	7	10	26	46	38
- Absents (migration temp. ou définitive) hors de la communauté	12	7	4	4	5	3	4	6	4	3	8	18	23	26	29
- Pas encore nés	3	3	-	10	6	-	7	2	-	8	7	-	28	18	-
- Plus de 6 ans	-	3	8	-	7	16	-	4	7	-	5	13	-	19	44
(3) Total des enfants exclus du recensement	26	21	18	21	27	28	18	33	24	12	27	41	77	109	111
TOTAL (1)+(3)	74	74	74	124	124	124	81	81	81	102	102	102	381	381	381

(a) Passages: 1 =Août/Sept.1984 ; 2 =Déc.1984/Jan 1985 ; 3 =Avril/Mai 1985.

(b) Familles résidant à 1 heure de marche maximum du village, et ayant au moins un enfant de moins de six ans au moment du passage.

(c) Y compris la population des 3 hameaux éloignés du village de LARAOS.

## 1.2 CARACTERISTIQUES GENERALES DE L'ECHANTILLON DES ENFANTS

---

### **1.2.1 Effectifs et taux de participation**

Au premier passage (Août-Septembre), l'échantillon ayant des données anthropométriques complètes est constitué de 224 enfants de moins de 6 ans, dont 121 filles, répartis dans les quatre villages.

Au deuxième passage (Décembre-Janvier), 207 enfants de moins de six ans ont été enquêtés, dont 111 filles.

Au troisième et dernier passage (Avril-Mai), l'enquête a concerné 212 enfants de moins de six ans, dont 108 filles.

Le Tableau IV-2 présente les effectifs enquêtés, les effectifs recensés et le taux de participation à l'enquête, pour chaque passage et chaque village.

**Les effectifs recensés** varient d'une saison à l'autre: D'une part à cause des entrées et sorties d'enfants dans la cohorte des 0-71 mois. Mais aussi à cause des migrations et changements de résidence définitifs ou temporaires. Par exemple à CATAHUASI au mois de Mai, 18 enfants étaient absents du village, soit à LIMA, soit dans les villages d'altitude dont leurs parents sont originaires. Des migrations saisonnières ont lieu aussi à l'intérieur du vaste territoire communal. C'est notamment le cas à CUSI, où 55% des familles déclarent deux résidences, l'une au village et l'autre dans les champs. Dans ce village en Décembre (époque des labours), 21 enfants résidant temporairement dans des maisons à plus d'une heure de marche du village ont été considérés comme des migrants saisonniers.

Le **taux moyen de participation** à l'enquête s'établit à 73,7 % en Août-Septembre; 76,1 % en Décembre-Janvier; et 78,5 % en Mai.

Le taux de participation le plus bas est observé à CUSI en Décembre: même les familles habitant le village ou à proximité ont été retenues par les labours. L'intérêt pour l'enquête, mesuré par l'évolution de la participation ou par la proportion des familles ayant conservé la fiche de "chemin de la santé" (suivi pondéral) de leur enfant a été meilleur dans les deux villages d'altitude. Significativement, la meilleure participation a été obtenue dans le village le plus éloigné de la Côte (HUANCAYA). Au contraire le village le plus bas et ayant le meilleur accès aux services curatifs de santé (CATAHUASI), a paru peu motivé par le suivi de la courbe de croissance, à caractère essentiellement préventif. En témoigne la baisse de fréquentation des enfants et surtout des parents (le pourcentage de parents de CATAHUASI accompagnant leurs enfants à l'enquête étant passé de 90 % en Août à 74 % en Décembre puis 54 % en Mai).

Un quart de la population infantile visée par l'étude n'a pas participé à l'enquête. Quelles hypothèses peut-on faire concernant ses caractéristiques ?

Remarquons d'abord que 384 enfants âgés de 0 à 71 mois ont été recensés (Tableau IV-2). Grâce aux passages répétés, 339 d'entre eux, soit 88 %, ont pu être examinés au moins une fois.

D'autre part, grâce au recensement complet des enfants et avec l'aide des autorités locales, il a été facile de caractériser les absents et de juger à quelle strate socio-économique ils appartiennent. Il s'est avéré qu'ils proviennent des deux extrêmes de l'échelle sociale des villages:

\* certaines familles pauvres et/ou mal intégrées à la communauté ne sont pas venues, les raisons invoquées étant le manque de temps de la mère et la méconnaissance des dates de l'enquête ;

\* d'autres absences proviennent de familles aisées dont les enfants ont déjà accès aux services médicaux et aux vaccinations lors de voyages en ville.

Ainsi, les absents à l'enquête proviennent des deux extrêmes de l'échelle sociale. Sans préjuger des relations pouvant exister entre strate socio-économique de la famille et état nutritionnel des enfants, nous pouvons affirmer que nous n'avons enquêté qu'une partie de la population se situant dans la "moyenne" socio-économique des villages.

Des personnes-relais (promoteur de santé, infirmier ou institutrice) nous ont signalé les enfants malades et ont encouragé leurs familles à participer à l'enquête.

A CUSI au deuxième passage (époque des labours), l'échantillon enquêté est sans doute biaisé. Les familles qui ont participé à l'enquête sont celles résidant en permanence dans le village et suffisamment motivées.

#### **Distribution de l'échantillon par sexe**

Le sexe-ratio semble équilibré. La distribution de l'échantillon suivant l'âge et le sexe, et suivant le village et le sexe, figure dans les Tableaux Annexes n° IV-2 et IV-3.

#### **Distribution de l'échantillon par classes d'âge**

Sur l'ensemble des quatre villages, les enfants de moins de 2 ans représentent à chaque passage près de 38% de l'échantillon; la classe d'âge de 2 à 4 ans représente environ le tiers de l'échantillon; enfin, les enfants de 4 à 6 ans forment moins de 30% du total (Annexe Tableau n° IV-4).

Cette sous-représentation des enfants plus âgés est surtout sensible à CUSI et ne s'observe pas à HUANCAYA. Elle s'explique en partie par la plus grande indépendance des enfants à partir de quatre ans: Les mères de plusieurs enfants amènent plus facilement les dernier-nés à l'évaluation.

#### **Taux de vaccination et incidence d'épisodes diarrhéiques**

En ce qui concerne les antécédents de maladies contagieuses et de vaccinations, les réponses les plus marquantes sont les suivantes:

- Les antécédents déclarés de rougeole sont moins fréquents en altitude: 13% des enfants examinés à HUANCAYA, 11,5% à LARAOS et 15% de ceux de CUSI, contre 29 % à CATAHUASI ( $p < 0,01$ ).

- De même, les antécédents de diarrhée "sévère" (avec sang ou mucosité et/ou de plus de 7 jours consécutifs) sont mentionnés chez 16,7% des enfants à HUANCAYA et 15,7% à LARAOS; contre 33,6% à CUSI et 24,5% à CATAHUASI ( $p < 0,05$ ).

- Les taux de vaccination des enfants (rougeole, polio, BCG, DPT) avant notre intervention dépassent rarement 30 % et sont très inégaux suivant les villages (Tableau n° IV-3). Contrairement à ce que l'on pourrait attendre, la meilleure couverture vaccinale des enfants de moins de six ans n'est pas observée à CATAHUASI -le village le plus proche de la Côte, et le seul à bénéficier d'une permanence médicale hebdomadaire. Les meilleurs résultats sont observés à HUANCAYA, village très isolé, mais suivi par le Département de Santé de la SAIS (coopérative) Tupac Amaru. A

Tableau n° IV- 3.

TAUX DE VACCINATION DES ENFANTS DE MOINS DE SIX ANS  
DANS QUATRE COMMUNAUTES DE LA VALLEE DU CANETE (en %)

VACCIN	NOMBRE DE DOSES	VALLEE DU CANETE				SIERRA	PEROU
		V I L L A G E				MOYENNE RURALE	(*)
		CATAHUASI	CUSI	LARAOS	HUANCAYA		
Effectif		(83)	(66)	(109)	(59)		
BCG	Aucune	57,4	77,8	52,6	22,1	53,6	50,5
	1	29,8	12,5	27,6	60,3	28,2	38,6
	2 ou +	-	1,4	13,8	4,4	8,5	0,6
	non rép.	12,8	8,3	6,0	13,2	9,7	10,2
ANTI- ROUGEOLE	Aucune	65,9	83,1	67,0	70,3	70,3	58,9
	1	20,5	9,2	27,2	15,6	19,6	27,0
	2 ou +	-	-	-	-	-	1,5
	non rép.	13,6	7,7	5,8	14,1	10,1	12,6
ANTI- POLIO	Aucune	59,0	77,8	52,6	22,1	53,6	55,9
	Incomplet	17,9	12,5	27,6	60,3	28,2	24,2
	Complet	10,5	1,4	13,8	4,4	8,5	9,1
	non rép.	12,6	8,3	6,0	13,2	9,7	10,9
TRIPLE (1)	Aucune	61,7	82,0	66,1	27,9	60,7	57,2
	Incomplet	12,8	6,9	20,0	54,5	22,1	22,5
	Complet	12,8	2,8	8,7	4,4	7,7	8,2
	non rép.	12,7	8,3	5,2	13,2	9,5	11,6

(\*) Source: ENNSA 1984 (INE 1986) (enfants de moins de six ans)

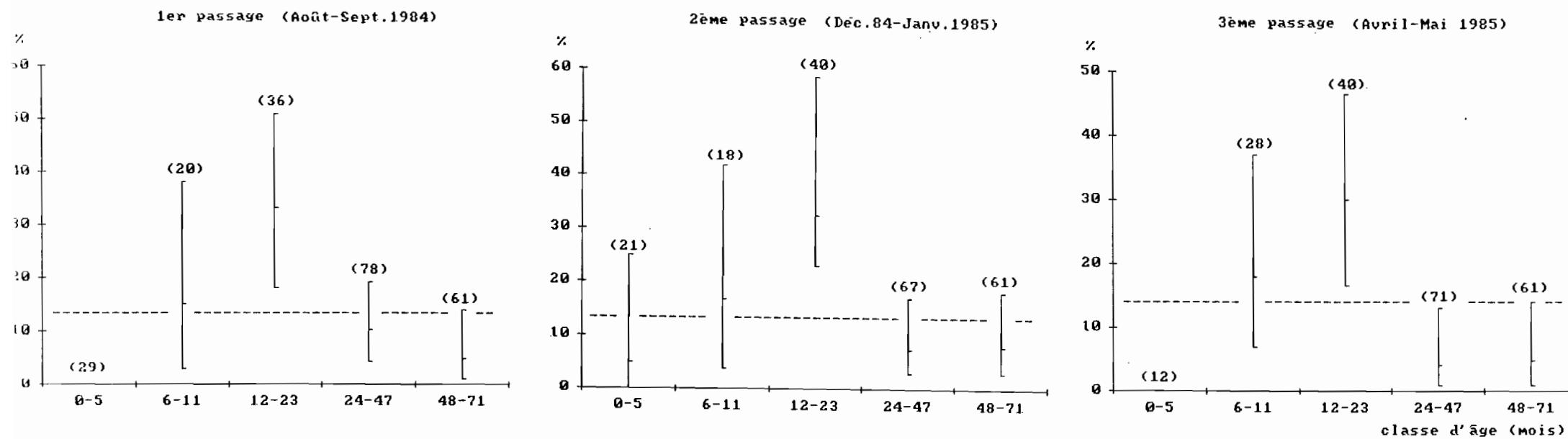
(1) Triple: anti-diphtherie-tétanos-coqueluche.

LARAOS, ni la proximité de l'hôpital de la mine voisine, ni la présence d'un infirmier dans le village ne permettent de dépasser le taux de 30 % de vaccination.

La population de CUSI est de loin la plus déprotégée. Les rares immunisations observées avant notre enquête avaient toutes été faites lors de voyages des familles sur la Côte. Pourtant, ce village n'est qu'à une heure de marche de la piste. Ce fait est préoccupant, lorsque l'on sait que dans la Province, 29 communautés sur 43 ne sont pas reliées à la route. Ces communautés excentrées sont doublement pénalisées. D'abord parce que les fonctionnaires du Ministère de la Santé acceptent rarement de se déplacer à pied; ensuite parce qu'ils négligent souvent les précautions à prendre pour maintenir la chaîne du froid, "oubliant" par exemple de mettre de la glace dans le récipient isothermique de transport... De telles erreurs peuvent expliquer la résistance opposée aux vaccins dans certains villages.

Signalons qu'au niveau national au Pérou, selon le type de vaccin, entre 54 et 72 % des doses de vaccins sont perdues par manque de conservation adéquate (UGARTE, comm. personnelle).

Figure IV-1. PREVALENCE (EN POURCENTAGE) DES MAIGREURS MODERES (\*) SELON L'AGE  
DES ENFANTS DE MOINS DE 6 ANS DANS QUATRE VILLAGES  
DE LA VALLEE DU CANETE.



(\*) Poids pour la taille ( $P/T$ ) < -1 ET à la médiane de référence

[ Intervalle de confiance                (n) : Effectif

----- : Valeurs prévues (fréquences observées dans la population de référence = 13,6 %).

## **2 - ETAT NUTRITIONNEL DES ENFANTS DE ZERO A SIX ANS**

### **ANTHROPOMETRIE**

#### **2.1 PREVALENCES DES ENFANTS DE L'ECHANTILLON PRESENTANT DES INDICES**

---

#### **EXTREMES PAR COMPARAISON AVEC LA POPULATION DE REFERENCE**

---

##### **2.1.1 POIDS POUR LA TAILLE (P/T)**

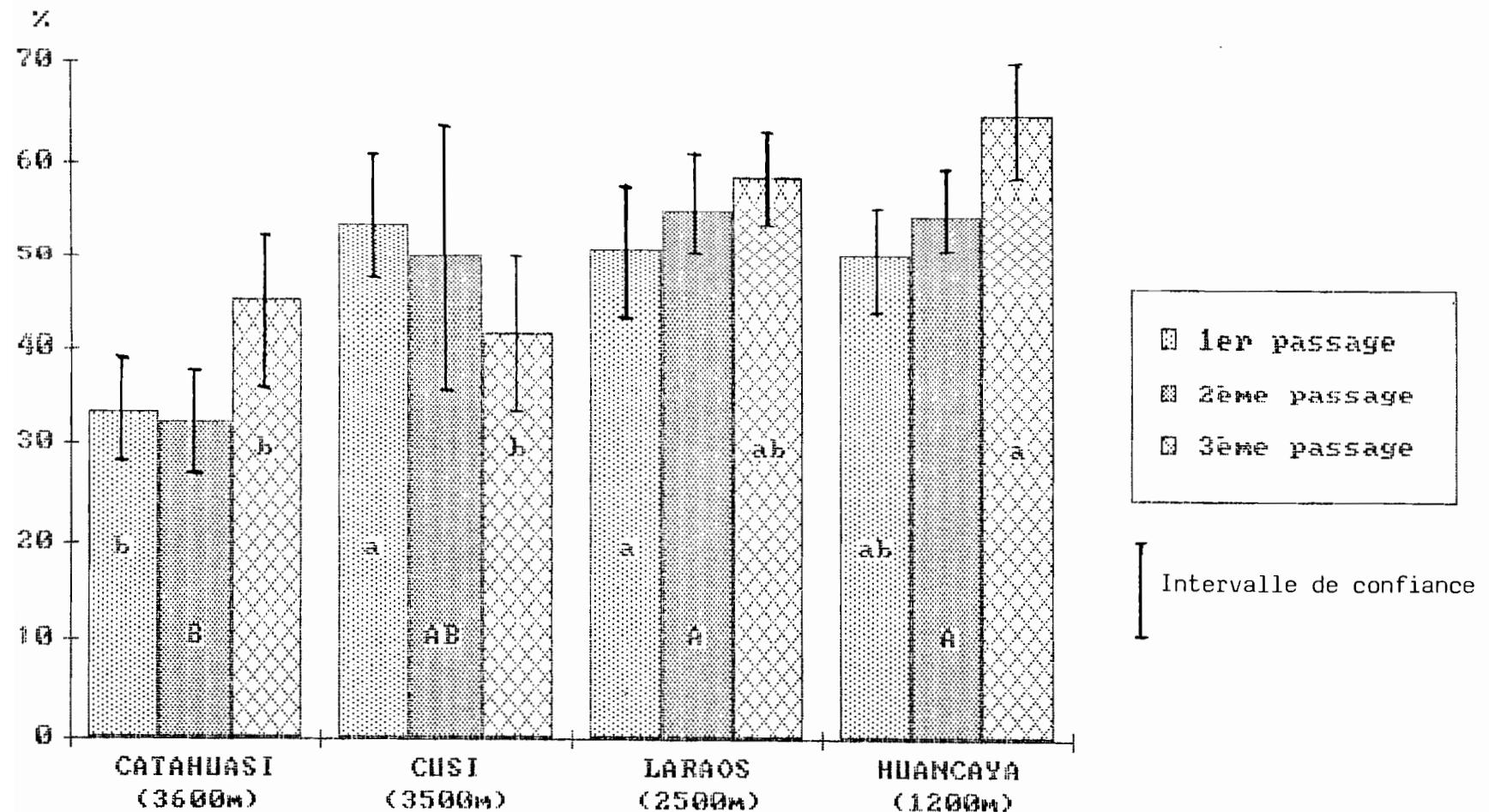
Dans la population étudiée, la prévalence globale des enfants "trop maigres", définis par le seuil de deux écarts-types en-dessous de la médiane de la population de référence (-2 E.T.), est pratiquement nulle: un seul cas en Août-Septembre, à LARAOS et entre 24 et 35 mois; deux cas à HUANCAYA et un à LARAOS en Décembre-Janvier, tous entre 12 et 23 mois; aucun cas au mois de Mai. Les fréquences des "maigreurs vraies" (respectivement de 0,4% ; 1,4% ; et 0 % de la population enquêtée) sont donc inférieures à celle de la population de référence, qui est par définition égale à 2,3% de la population.

Ce résultat ne dépend pas de l'expression en écarts-type. Lorsque le seuil de maigreur retenu est de 80% de la médiane de référence du Poids-pour-la-taille, seul un cas est observé: en Décembre à LARAOS , dans la classe d'âge de 12 à 23 mois.

Les très faibles effectifs d'enfants "trop maigres" ou "trop gros" ne permettent pas de comparaisons statistiques. Pour comparer les groupes, il est donc justifié d'employer des seuils plus proches de la médiane de référence: 10ème percentile de la population de référence (voir 2.2: étude des distributions), ou encore 1 E.T. sous la médiane de référence (OMS 1981).

La Figure IV-1 et le Tableau Annexe IV-6 décrivent la prévalence du déficit pondéral modéré (P/T inférieur à -1 E.T.) selon l'âge. Elle met en évidence d'importantes différences entre population étudiée et population de référence. Dans cette dernière, les maigreurs modérées concernent par définition 13,6% de l'échantillon, quelque soit l'âge. Dans la population étudiée, en revanche, les maigreurs modérées sont rarissimes au cours des six premiers mois de la vie (un seul cas, à HUANCAYA en Janvier). Puis leur fréquence augmente considérablement, atteignant, aux trois saisons de l'enquête, au moins 30 % des enfants dans la classe d'âge de 12 à 23 mois. Après cette étape critique, une récupération semble avoir lieu puisqu'au-delà de deux ans les maigreurs modérées sont moins fréquentes ( $p < 0,01$  aux trois passages).

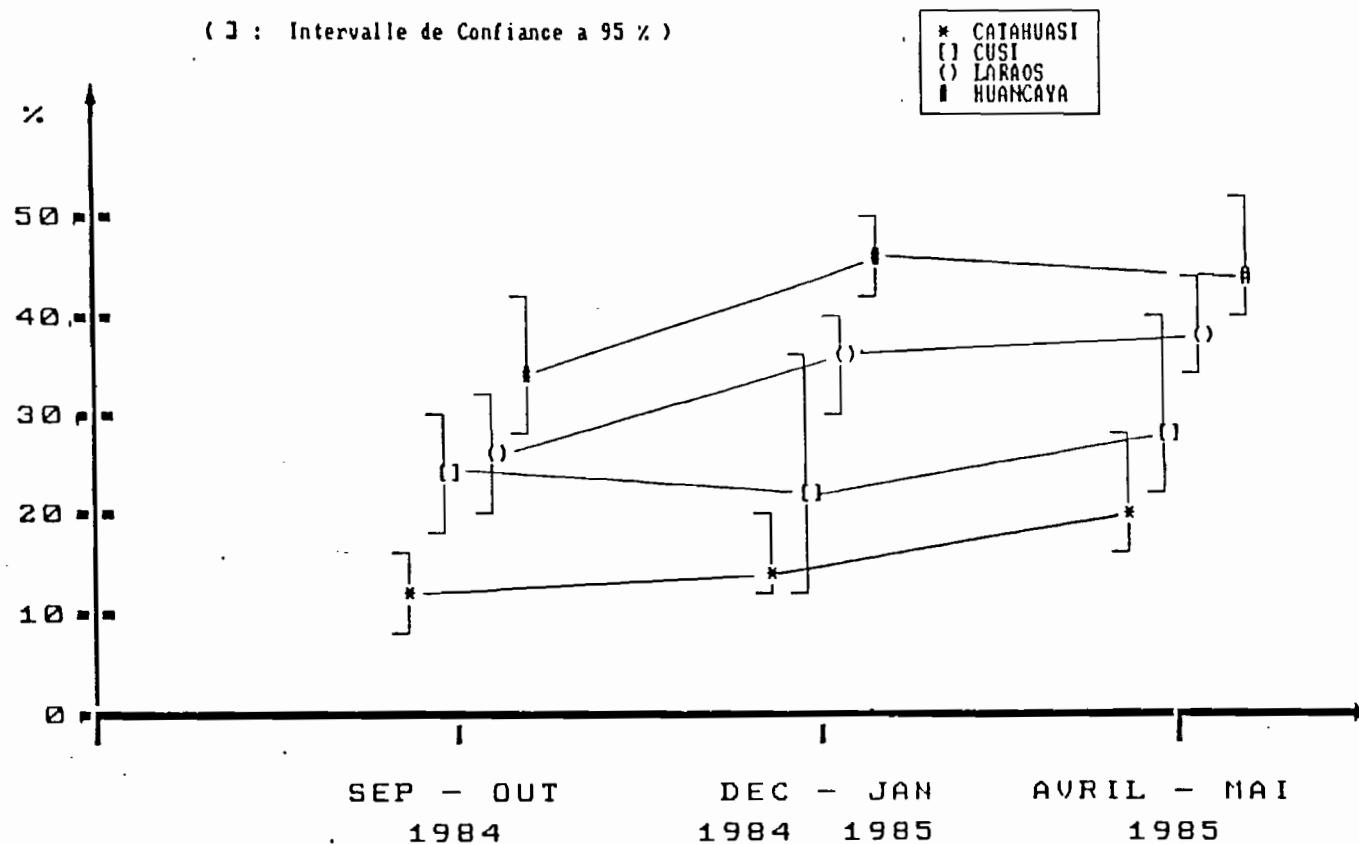
Figure IV-2. PREVALENCE DU RETARD DE TAILLE (\*) DES ENFANTS DE MOINS DE 6 ANS,  
DANS QUATRE VILLAGES  
DE LA VALLEE DU CANETE (PEROU).



(\*) défini par  $T/A < -2$  ET

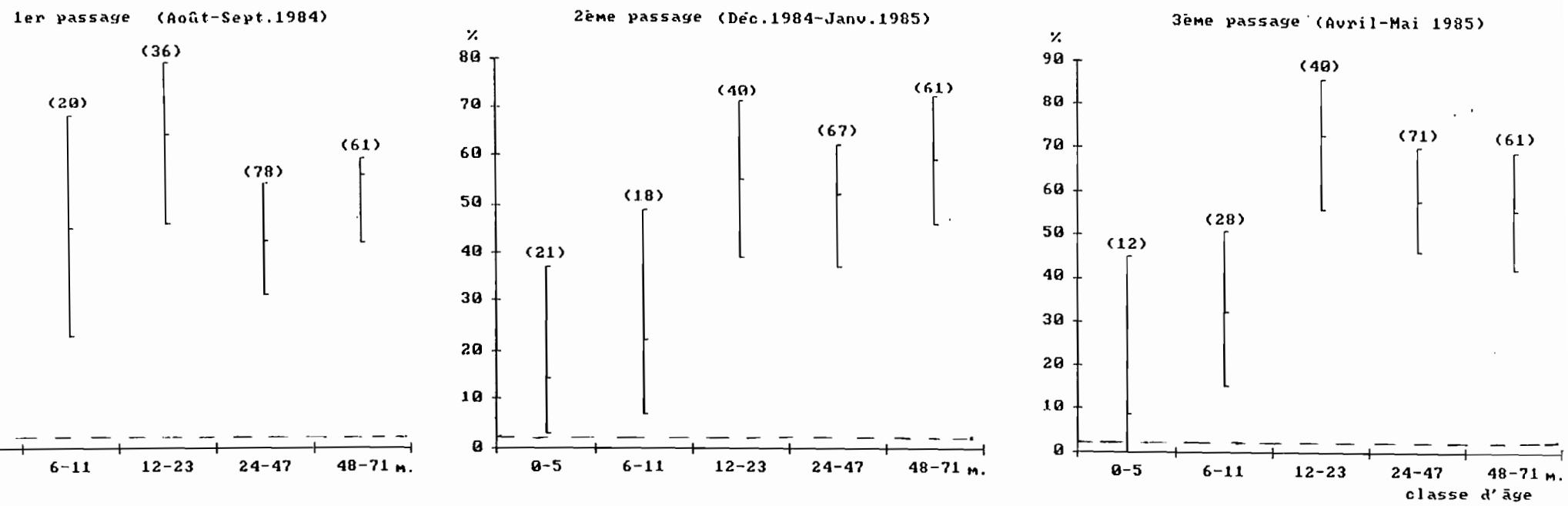
Pour chaque passage, les valeurs n'ayant aucune lettre commune diffèrent significativement ( $p < 0.05$ )

Figure IV-3. PREVALENCE MOYENNE DU RETARD DE TAILLE  
 -----  
 CHEZ LES ENFANTS DE MOINS DE SIX ANS  
 DANS QUATRE VILLAGES DE LA VALLEE DU CANETE (\*)



(\*) Retard de taille défini par taille pour l'âge ( 90 % médiane de référence du N. C. H. S.

Figure IV-4. PREVALENCE DU RETARD DE TAILLE (\*) DES ENFANTS DE MOINS DE 6 ANS,  
SELON LA CLASSE D'AGE, DANS LA VALLEE DU CANETE (PEROU).



(\*) défini par  $T/A < -2$  ET

----- : Valeurs attendues (population de référence)

La comparaison entre villages (tous âges confondus de 0 à 71 mois) montre que les maigreurs relatives sont plus rares à CATAHUASI que dans les trois villages en amont ( $p < 0,05$  aux deux premiers passages). Les trois villages d'altitude ne diffèrent pas entre eux pour cet indicateur (Annexe n°IV-7).

A l'autre extrémité de la distribution du Poids-pour-la-Taille, quelques cas d'enfants obèses (P/T supérieur à +2 E.T. par rapport à la médiane de référence) sont à signaler: 4 cas au premier passage, 2 au second, et 1 au troisième. Tous proviennent du même village: CATAHUASI. Si l'on retient le seuil de +1 E.T., les excès pondéraux à CATAHUASI sont plus fréquents qu'à CUSI ( $p < 0,001$  au troisième passage), LARAOS ( $p < 0,001$  aux premier et troisième passages,  $p < 0,05$  au deuxième) et HUANCAYA ( $p < 0,001$  au premier et  $p < 0,05$  aux deuxième et troisième passages) (Annexe IV-8).

### **2.1.2 TAILLE POUR L'AGE (TA)**

Le déficit statural, défini par le seuil de deux écarts-type en-dessous de la médiane de référence, présente une très forte prévalence dans la population étudiée. Cela est vérifié pour chaque village et à chaque passage de l'enquête (Figure IV-2, Annexe IV-9).

La prévalence la plus faible est observée à CATAHUASI au premier passage: 33,3% (28,1 - 39,2). La plus élevée est à HUANCAYA au troisième passage: 64,4% (59,2 - 69,9). L'hypothèse d'indépendance entre la variable "village" et le retard de taille est rejetée au second passage ( $p < 0,05$ ), et se trouve à la limite de la signification statistique au troisième passage ( $p = 0,059$ ). En effet, le retard de taille à CATAHUASI (1200 m) est significativement moins fréquent qu'à CUSI (2500 m) au premier passage de l'enquête; qu'à LARAOS (3600 m) aux premier et deuxième passages; et qu'à HUANCAYA (3650 m) au deuxième passage ( $p < 0,05$ ). Parmi les trois villages situés au-dessus de 2500 mètres d'altitude, le classement selon la prévalence du retard de taille varie d'un passage à l'autre; la seule différence significative observée oppose CUSI à HUANCAYA au troisième passage ( $p < 0,05$ ).

Lorsque le retard de taille est défini par le seuil de 90% de la médiane de la population de référence du même âge, le classement des villages est le même à chaque passage: la prévalence est la plus élevée à HUANCAYA, puis à LARAOS, CUSI et enfin CATAHUASI (Fig. IV-3 et Annexe IV-10). Rappelons que l'expression en pourcentages de la médiane est moins rigoureuse que l'expression en écarts-type, puisque la dispersion des valeurs de la taille autour de la médiane varie selon l'âge.

L'évolution du retard de taille avec l'âge est parallèle dans les quatre villages (Annexe IV-9). Cela justifie le regroupement des données pour l'analyse par classes d'âge, illustré dans la Figure IV.4.

Un fait attire l'attention, malgré la faiblesse des effectifs : le retard de taille -parfois interprété comme le signe d'une malnutrition passée- apparaît ici de façon précoce. Dès avant six mois, plusieurs cas de petites tailles apparaissent, surtout à HUANCAYA et LARAOS. Elles représentent 13,8% (5,0 - 32,0) de leur classe d'âge au premier passage, 14,3% (3,0 - 37,0) au second, et 8,3% (0 - 45,0) au troisième passage. Le terme des grossesses correspondantes et la taille à la naissance ne sont pas connus et ne permettent pas de les rapporter ou non à une prématurité. Le

TABLEAU N° IV-4

DISTRIBUTION DES ENFANTS DE MOINS DE SIX ANS  
SELON LA CLASSIFICATION DE WATERLOW ET SELON L'AGE(Taille pour l'âge et poids pour la taille exprimés en nombre d'E.T.  
par rapport à la médiane de référence)

AGE (mois)	EFFECTIF	CLASSIFICATION DE WATERLOW			( en % )	
		Maigreur vraie seule (1)	Retard de taille seul (2)	(1) et (2)	Normaux (3)	P (4)
<u>PREMIER PASSAGE (Août-Septembre 1984)</u>						
00 - 05	(29)	0	13,8	0	86,2	
06 - 11	(20)	0	45,0	0	55,0	p <0,05
12 - 23	(36)	0	63,9	0	36,1	NS
24 - 47	(78)	1,3	42,3	0	56,4	p <0,05
48 - 71	(61)	0	55,7	0	44,3	NS
TOTAL	(224)	0,4	46,0	0	53,6	
<u>DEUXIEME PASSAGE (Décembre 1984-Janvier 1985)</u>						
00 - 05	(21)	0	14,3	0	85,7	
06 - 11	(18)	0	22,2	0	77,8	p <0,05
12 - 23	(40)	5,0	52,5	2,5	40,0	p <0,01
24 - 47	(67)	0	52,2	0	47,8	NS
48 - 71	(61)	0	59,0	0	41,0	NS
TOTAL	(207)	1,0	47,8	0,5	50,7	
<u>TROISIEME PASSAGE (Avril-Mai 1985)</u>						
00 - 05	(12)	0	8,3	0	91,7	
06 - 11	(28)	0	32,1	0	67,9	NS
12 - 23	(40)	0	72,5	0	27,5	p <0,001
24 - 47	(71)	0	57,7	0	42,3	NS
48 - 71	(61)	0	55,7	0	44,3	NS
TOTAL	(212)	0	53,8	0	46,2	

(1) maigreur vraie : P/T &lt; -2 E.T. de la médiane de référence

(2) retard de taille : T/A &lt; -2 E.T. de la médiane de référence

(1) et (2): P/T &lt;-2 E.T. et T/A -2 E.T. de la médiane de référence

(3) normal : P/T et T/A  $\geq$  -2 E.T. de la médiane de référence

(4) Signification de la différence du nombre d'enfants classés "normaux" dans cette classe d'âge et dans la classe d'âge précédente, par le test du chi2.

retard de taille augmente au cours du second semestre et surtout de la seconde année de vie, atteignant entre 12 et 23 mois une fréquence maxima -jusqu'à 72,5% (56,1 - 85,5) au troisième passage; mais il est le reflet de conditions défavorables apparues plus tôt dans la vie de l'enfant.

Au-delà de 23 mois, une certaine récupération du déficit statural est observée au premier passage ( $p < 0,05$ ) et au dernier (non significative), mais pas en Décembre-Janvier. Mais quelle que soit la saison d'enquête, la prévalence du retard de taille se maintient à un niveau très élevé, y compris dans la classe d'âge de 4 à 5 ans (Annexe IV-10).

### **2.1.3 CLASSIFICATION DE WATERLOW**

La classification de la malnutrition protéino-énergétique proposée par WATERLOW distingue les enfants "maigres", et les enfants "petits". Or nous observons simultanément, quelques soient le village et la saison de l'enquête, une quasi-absence de déficit pondéral sévère et une très forte prévalence du retard de taille.

Par conséquent, les résultats présentés selon la classification de Waterlow (Tableau IV-4) diffèrent très peu de ceux du retard de taille, commentés ci-dessus.

L'expression des résultats en pourcentage de la médiane de référence concorde avec ces observations (Annexe IV-11).

L'analyse par sexe ne fait pas apparaître de différence significative, ni globalement, ni par classes d'âge.

### **2.1.4 POIDS POUR L'AGE**

#### **Expression en E.T.**

La population étudiée se caractérise à la fois par un forte prévalence du retard statural, et très peu de maigreurs. Il est donc logique d'y observer, pour le retard pondéral, des prévalences intermédiaires (Annexes IV-12 et IV-13).

La fréquence du retard de poids par rapport à l'âge ( $P/A <-2 E.T.$ ) varie selon le village, depuis 7,0% (4,3-13,5) à CATAHUASI au troisième passage, jusqu'à 27,6% (23,0-33,2) à LARAOS au deuxième passage. Des différences significatives opposent CATAHUASI à LARAOS (à tous les passages) et à HUANCAYA (au premier passage seulement).

La prévalence du retard pondéral dans chaque village passe en général par un maximum au cours de la période 12-23 mois. En regroupant les résultats des quatre villages, apparaît clairement une diminution du retard pondéral entre la classe d'âge 12-23 mois et celle de 24-47 mois ( $p < 0,01$  aux trois passages de l'enquête).

#### **Expression en pourcentages de la médiane: Classification de GOMEZ**

La classification de GOMEZ est basée sur le retard de poids pour l'âge, calculé en pourcentages de la médiane de référence. Cette forme d'expression des résultats, moins rigoureuse que celle en écarts-type, montre une opposition plus nette encore entre CATAHUASI d'une part;

TABLEAU N° IV- 5

DISTRIBUTION DES ENFANTS DE MOINS DE SIX ANS SELON LA CLASSIFICATION DE GOMEZ  
COMPARAISON ENTRE LES VILLAGES, POUR CHAQUE PASSAGE

		DEGRE DE DENUTRITION SELON LA CLASSIFICATION DE GOMEZ (%)				
VILLAGE (effectif)		IIIème DEGRE (%)	IIème DEGRE (%)	Ier DEGRE (%)	NORMAL (%)	I.C. corrigé
<u>PREMIER PASSAGE (Août-Septembre 1984)</u>						
CATAHUASI (69)	%	0	2,9	26,1	71,0 a	(65 - 76)
	% cumulé	-	2,9	29,0	100,0	
CUSI (48)	%	0	6,2	64,6	29,2 b	(23 - 36)
	% cumulé	-	6,2	70,8	100,0	
LARAOS (67)	%	1,5	10,4	56,8	31,3 b	(25 - 38)
	% cumulé	-	11,9	68,7	100,0	
HUANCAYA (40)	%	0	15,0	60,0	25,0 b	(20 - 32)
	% cumulé	-	15,0	75,0	100,0	
<u>DEUXIÈME PASSAGE (Décembre 1984-Janvier 1985)</u>						
CATAHUASI (59)	%	0	1,7	32,2	66,1 A	(60 - 72)
	% cumulé	-	1,7	33,9	100,0	
CUSI (26)	%	0	0	69,2	30,8 B	(20 - 44)
	% cumulé	-	-	69,2	100,0	
LARAOS (75)	%	0	12,0	56,0	32,0 B	(27 - 38)
	% cumulé	-	12,0	68,0	100,0	
HUANCAYA (47)	%	0	19,2	53,2	27,6 B	(24 - 34)
	% cumulé	-	19,2	72,4	100,0	
<u>TROISIÈME PASSAGE (Avril-Mai 1985)</u>						
CATAHUASI (43)	%	0	2,3	37,2	60,5 a	(51 - 68)
	% cumulé	-	2,3	39,5	100,0	
CUSI (41)	%	0	7,3	61,0	31,7 b	(25 - 41)
	% cumulé	-	7,3	78,3	100,0	
LARAOS (80)	%	2,5	13,8	57,5	26,2 b	(22 - 30)
	% cumulé	-	16,3	73,8	100,0	
HUANCAYA (48)	%	2,1	12,5	54,2	31,2 b	(26 - 37)
	% cumulé	-	14,6	68,8	100,0	

(\*) : Classification de GOMEZ :

IIIème DEGRE : Poids pour l'âge < 60,0 % de la médiane de référence, et/ou œdème nutritionnel.

IIème DEGRE : Poids pour l'âge entre 60,0 et 74,99 % de la médiane de référence

Ier DEGRE : Poids pour l'âge entre 75,0 et 89,99 % de la médiane de référence

NORMAL : Poids pour l'âge ≥ 90 % de la médiane de référence

(a,b; A,B; a,b) : Pour chaque passage, les valeurs n'ayant aucune lettre commune diffèrent significativement ( $p < 0,01$ ).

CUSI, LARAOS et HUANCAYA d'autre part. Les résultats de l'enquête exprimés d'après cette classification figurent dans le Tableau IV-5. Les dénutritions dites du troisième degré (déficit de poids supérieur à 40% du poids médian) sont exceptionnelles. Aucun oedème pédal bilatéral n'a été observé.

La fréquence des faibles niveaux de l'indice P/A ne révèle pas de différence en fonction du sexe, quelque soit le mode d'expression retenu.

### **2.1.5 EXTREMITE DES DISTRIBUTIONS**

L'examen de l'extrémité des distributions des différents indices confirme la prédominance du phénomène de retard de taille sur celui du déficit pondéral (Annexes IV-14 à IV-21).

#### **Expression en écarts-type**

Aucun enfant n'a un poids s'écartant au-delà de 3 E.T. en-dessous du poids médian de la population de référence de même taille (P/T).

Par contre, pour la Taille pour l'Age (T/A), une proportion non négligeable d'enfants se trouve sous le seuil de -3 E.T. de la médiane de référence : 8,0 % (4,5 - 11,6) en Août-Septembre; 15,4 % (10,5 - 20,3) en Décembre-Janvier; et 18,9 % (13,6 - 24,2) en Avril-Mai. Des déficits supérieurs à 4 écarts-type sont observés dans respectivement 0,4%, 3,0% et 4,9 % des cas, surtout dans la classe d'âge de 12 à 23 mois.

#### **Expression en percentiles**

Les résultats exprimés en percentiles de la population de référence sont particulièrement frappants.

Selon l'indice du Poids pour la Taille (P/T), pas plus de 1,5 % des enfants observés ne se trouvent sous le 3ème percentile de la population de référence; et jamais plus de 5 % sous le 5ème percentile.

Par contre, pour l'indice Taille pour l'Age (T/A), la proportion d'enfants en-dessous du 3ème percentile de la distribution de référence est de 49,1% au premier passage, de 51,7% au deuxième, et de 59,9% au troisième. Plus d'un enfant sur deux se trouve sous le 5ème percentile de référence: 56,2% au premier passage, 61,8% au second, et 67,4% au troisième.

Le déport statural de la population étudiée vers le bas de la population de référence est confirmé par l'examen de l'autre extrémité de la distribution de l'indice Taille pour l'Age. En effet, entre le 50ème et le 100ème percentile de la distribution de référence du T/A, on ne trouve qu'à peine 4 % des enfants de l'enquête au premier passage; 1,5 % au second; et 1,4 % au troisième passage.

## **2.2 DISTRIBUTION DES INDICES DANS LA POPULATION ETUDIEE**

---

### **PAR COMPARAISON AVEC LA POPULATION DE REFERENCE**

---

L'analyse des distributions des indices anthropométriques permet de décrire l'ensemble de la population étudiée et non seulement celle qui correspond aux valeurs de bas niveaux.

Les distributions des indices P/T, T/A et P/A par classes d'âge, par villages et par sexe sont détaillées en Annexe (Tab. IV-14 à IV-21).

#### **2.2.1 DISTRIBUTION EXPRIMEE EN ECARTS-TYPE**

Les Figures IV-5 à IV-7 donnent une vision d'ensemble de la distribution du Poids-pour-la-Taille et de la Taille-pour-l'Age (exprimés en nombre d'écart-type par rapport à la médiane de référence) dans l'échantillon observé et dans la population de référence.

Elles mettent en évidence un très net décalage vers la gauche de l'ensemble de la distribution de la T/A, ce qui traduit un problème général de retard de taille dans la population étudiée. La distribution du P/T est au contraire très proche de celle de la population de référence. Ces observations sont vérifiées à chacun des trois passages.

Les enfants observés dans la vallée du Canete sont donc petits pour leur âge, mais de poids en harmonie avec leur taille. Par conséquent, l'essentiel des retards pondéraux (bas niveaux de P/A) est expliqué par les retards de taille.

#### **2.2.2 DISTRIBUTION EXPRIMEE EN DECILES**

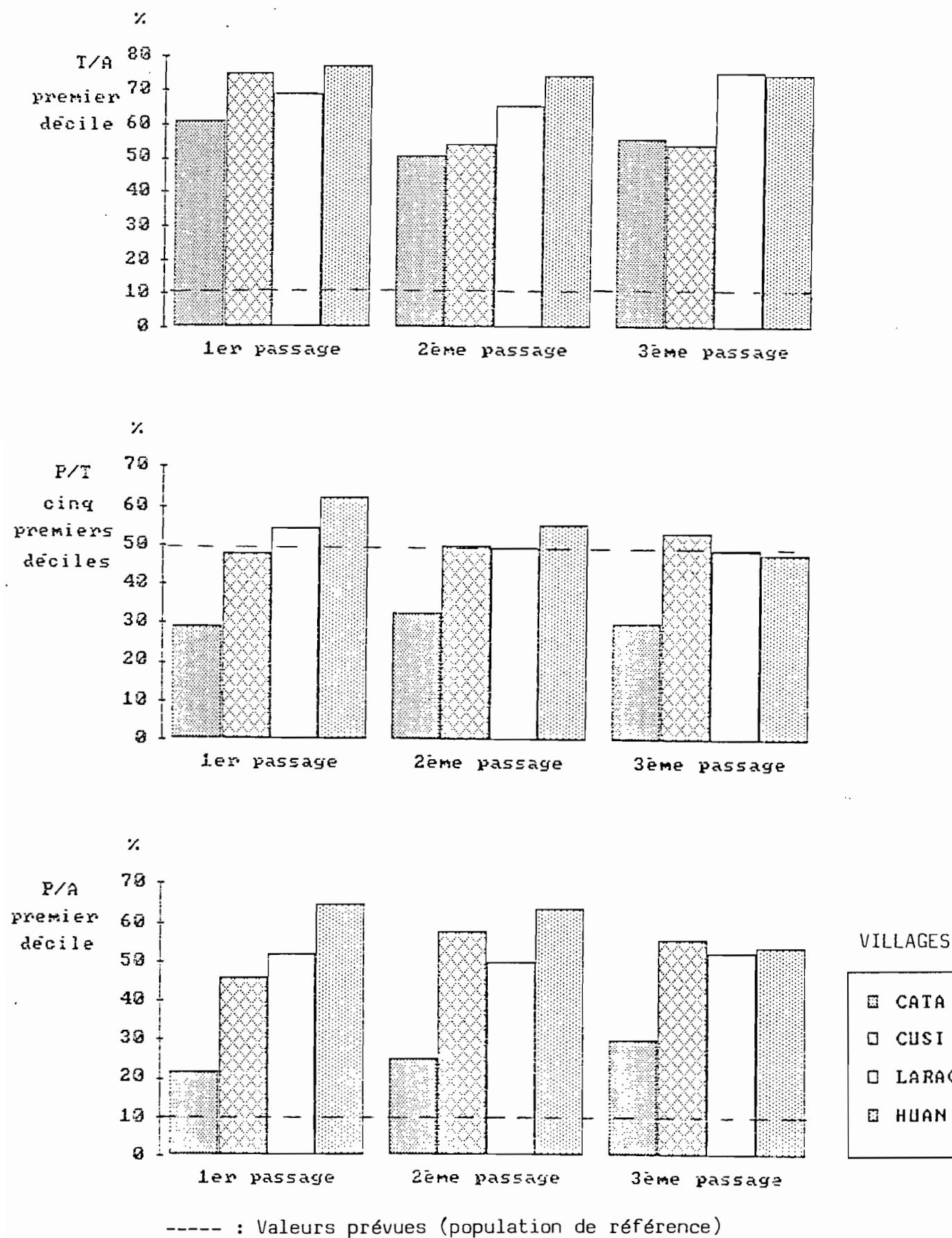
La présentation en déciles permet une bonne visualisation des résultats.

#### **Comparaison des distributions entre les classes d'âge**

Les Figures Annexes n°IV-1, IV-2 et IV-3 montrent l'évolution de la distribution du Poids-pour-la-Taille (P/T), de la Taille-pour-l'Age (T/A), et du Poids-pour-l'Age (P/A) en fonction des classes d'âge, pour le premier passage de l'enquête.

La distribution du P/T ne paraît pas décalée par rapport à la population de référence au cours de la première année de vie. Pendant la deuxième année, elle est légèrement décalée vers le bas de la population de référence. Après 24 mois, cette distribution tend au contraire à se rapprocher des déciles supérieurs. L'observation faite précédemment, d'un amaigrissement relatif entre 12 et 23 mois, n'est donc pas un artefact lié aux seuils de prévalence choisis. Toutefois, globalement, le poids reste en harmonie avec la taille.

Figure IV-8. DISTRIBUTION DES INDICES T/A, P/T, P/A EN DECILES DES ENFANTS DE MOINS DE 6 ANS. Comparaison de la fréquence observée dans le 1er décile de T/A et P/A, et dans les 5 premiers déciles de P/T, avec la population de référence, PAR VILLAGE ET SELON LE PASSAGE.



En revanche, le décalage vers le bas de la distribution de la Taille pour l'Age est perceptible dès avant six mois. Dans les classes d'âges ultérieures, la proportion des enfants ayant une T/A inférieure au 10ème percentile de référence est d'au moins 60% .

Pour l'indice Poids-pour-l'Age, un décalage vers le bas de la distribution s'observe également, mais seulement à partir de six mois, et de façon moins marquée que pour la Taille-pour-l'Age.

### **Comparaison des distributions entre les villages**

Les tendances précédentes se retrouvent dans les différents villages. Compte tenu des petits effectifs, on peut donc regrouper les classes d'âge pour comparer les villages. Ces résultats sont visualisés dans la Figure n° IV-8.

Dans chaque village, la distribution du Poids-pour-la-Taille est proche de celle de la population de référence. A CATAHUASI, la distribution du poids est même légèrement décalée vers la moitié supérieure de la distribution de référence; à HUANCAYA, le décalage s'observe au contraire vers le bas.

La distribution de la Taille-pour-l'Age est très nettement décalée vers le bas de la distribution de référence. Plus de 50 % des enfants se trouvent dans le premier décile de la distribution de référence, y compris à CATAHUASI dont l'altitude n'est que 1 200 mètres.

Enfin, l'indice du Poids-pour-l'Age cumule les informations fournies par les deux indices précédents. Il visualise le contraste existant entre les villages d'altitude, où le décalage vers le bas est très net et concentré vers le premier décile, surtout à HUANCAYA ; et CATAHUASI, où ce décalage est modéré.

Globalement ces résultats soulignent les faits suivants :

- les enfants observés sont petits pour leur âge, mais de poids normal pour leur taille. Par conséquent ils sont aussi assez légers par rapport à la population de référence du même âge;

- c'est bien l'ensemble de la distribution des tailles qui se trouve décalée vers le bas;

- le décalage des tailles est précoce et persistant: déjà présent avant six mois, il s'accentue considérablement ensuite.

- en général, le déficit maximum de poids (P/T) comme de taille (T/A) correspond à la période 12-23 mois. Mais les phénomènes de retard de taille et de déficit de poids n'ont pas la même ampleur, ni la même évolution dans le temps. La tendance à l'amaigrissement est peu marquée et concerne essentiellement la période de 6 mois à deux ans; tandis que le retard de taille est sévère et s'installe après un an de façon persistante.

% 15

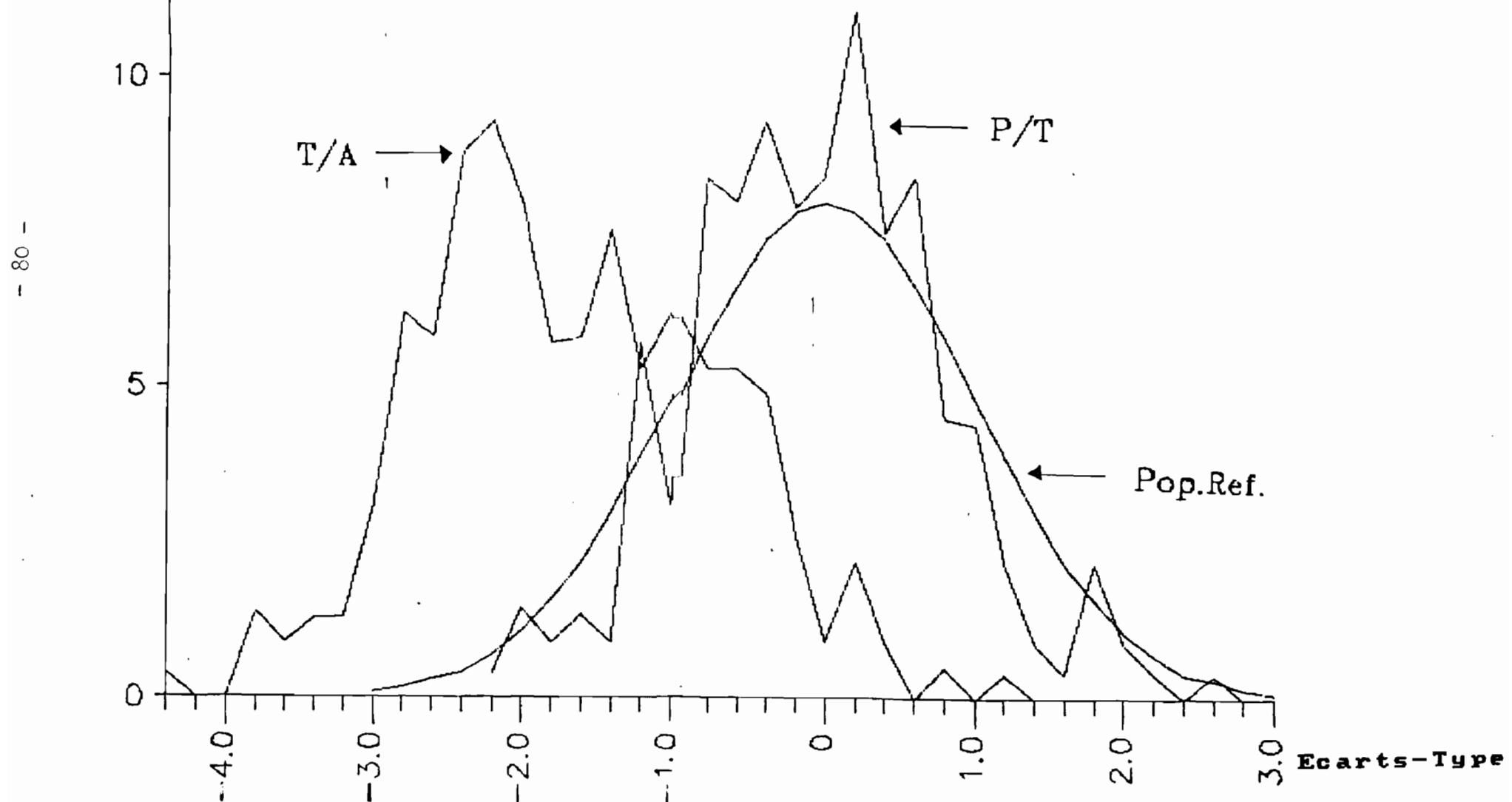
FIGURE IV-5

DISTRIBUTION DE LA TAILLE POUR L'AGE

ET DU POIDS POUR LA TAILLE, en Ecarts-Type :

COMPARAISON DE L'ECHANTILLON AVEC LA POPULATION DE REFERENCE  
ENFANTS DE 0 A 71 MOIS DES QUATRE VILLAGES

PREMIER PASSAGE (AOUT-SEPTEMBRE 1984)



x 15

FIGURE IV-6 DISTRIBUTION DE LA TAILLE POUR L'AGE

ET DU POIDS POUR LA TAILLE, en Ecarts-Type :

COMPARAISON DE L'ECHANTILLON AVEC LA POPULATION DE REFERENCE  
ENFANTS DE 8 A 71 MOIS DES QUATRE VILLAGES

DEUXIEME PASSAGE (DECEMBRE 1984-JANVIER 1985)

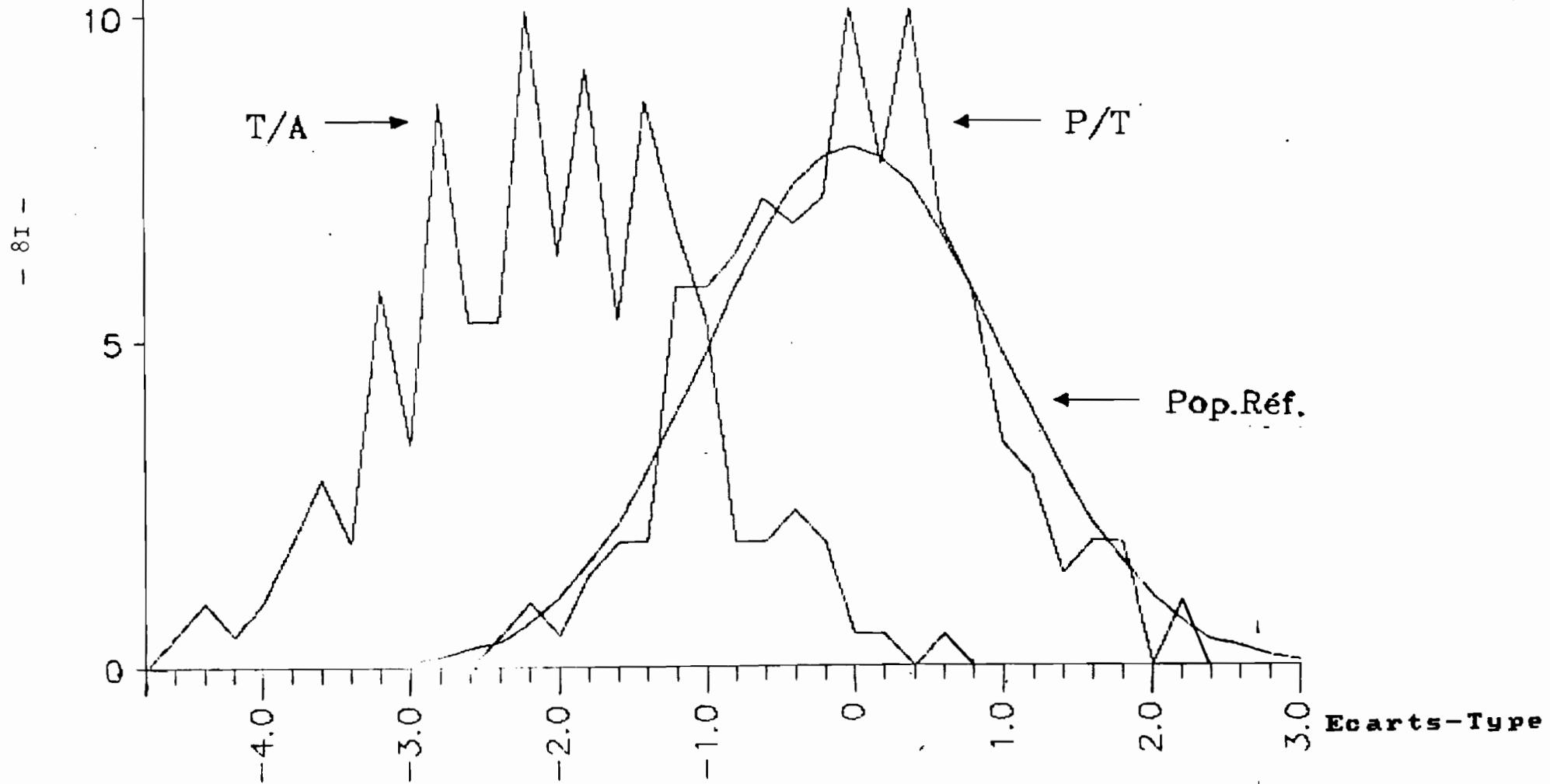
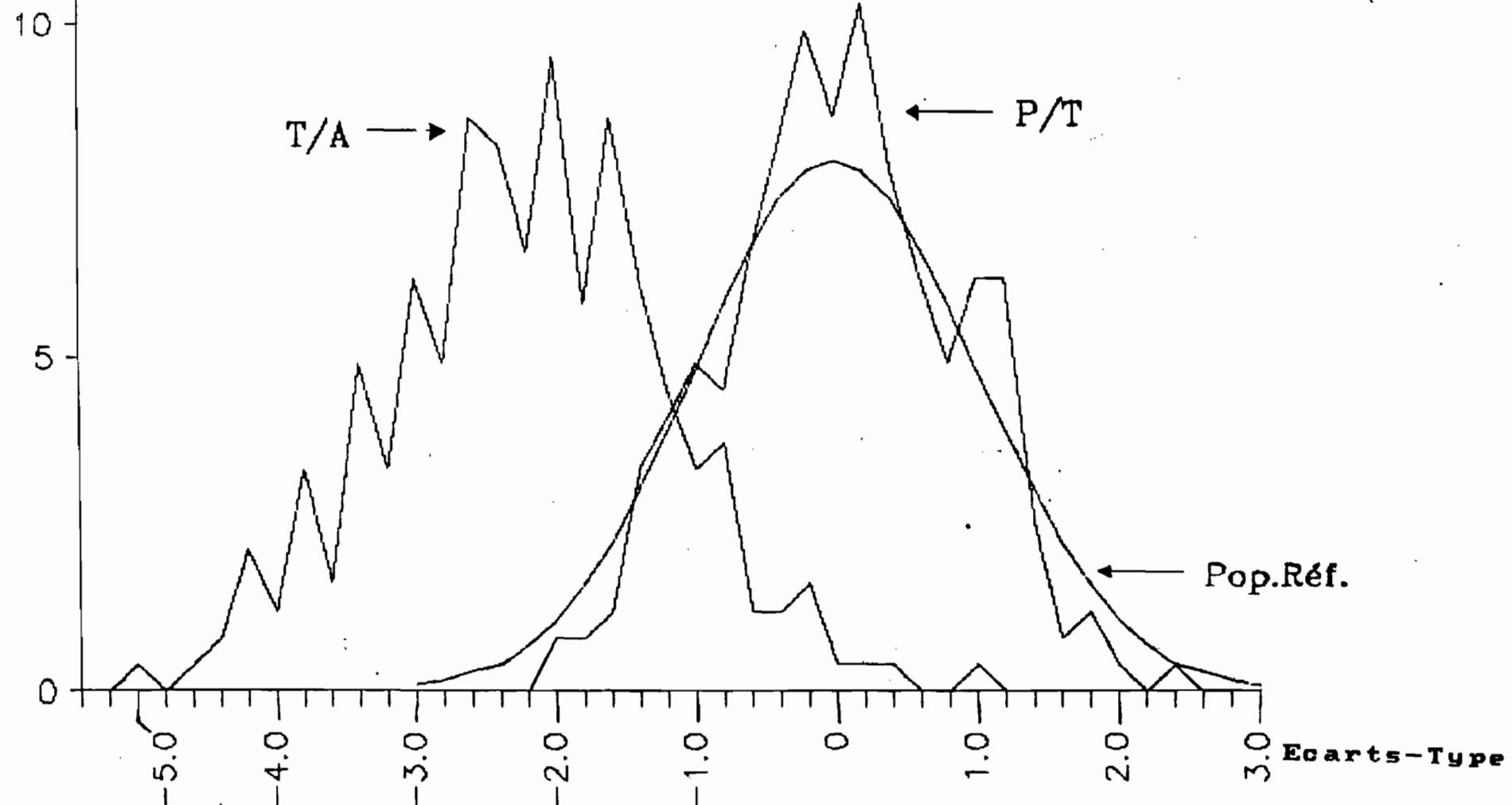


FIGURE IV-7 DISTRIBUATION DE L'ENFANT POUR LA TAILLE  
ET DU POIDS POUR LA TAILLE, en Ecarts-Type :

COMPARAISON DE L'ECHANTILLON AVEC LA POPULATION DE REFERENCE  
ENFANTS DE 0 A 71 MOIS DES QUATRE VILLAGES

TROISIEME PASSAGE (AVRIL-MAI 1985)

- 82 -



## **2.3 COMPARAISON DES INDICES MOYENS DANS LA POPULATION ETUDIEE**

---

### **ET DANS LA POPULATION DE REFERENCE**

---

Les moyennes des indices ne renseignent pas sur la proportion de la population en état de risque nutritionnel. Mais, étant basées sur les valeurs exactes des indices de chaque individu, et non sur des classifications, elles permettent de bonnes comparaisons entre groupes.

L'analyse séparée des trois principaux indices anthropométriques montre qu'en moyenne, notre échantillon est constitué d'enfants de petite taille et de poids bas; mais sans déficit pondéral pour la taille. Cela est vérifié à chacun des passages (Tableaux Annexes IV-22 à 24). Les moyennes des indices Poids-pour-la-Taille (P/T) et Taille-pour-l'Age (T/A) diffèrent significativement pour chaque classe d'âge et à chaque passage, ce qui confirme la prédominance du phénomène de retard de taille sur les maigreurs vraies.

#### **2.3.1 POIDS POUR LA TAILLE**

L'indice du Poids-pour-la-Taille de la population étudiée s'établit en moyenne très près de la médiane de référence: + 0,04 E.T. (+ 0,06) au premier passage; + 0,03 E.T. (+ 0,06) au second passage; et + 0,09 E.T. (+ 0,06) au troisième passage.

Ce score moyen varie significativement avec l'âge. Il chute entre la première et la deuxième année de vie ( $p < 0,05$  au 1er passage;  $p < 0,001$  aux 2ème et 3ème passages). Puis il se redresse au cours de la période 24-47 mois ( $p < 0,01$  au premier passage;  $p < 0,001$  aux 2ème et 3ème passages). Le score moyen de la période de 48 à 71 mois rejoint ou dépasse celui de la période 0-11 mois. Il existe donc un déficit pondéral relatif, limité en amplitude et en durée, perceptible entre 12 et 23 mois, qui s'estompe ensuite soit à cause du décès des enfants atteints, soit par récupération du poids après 2 ans.

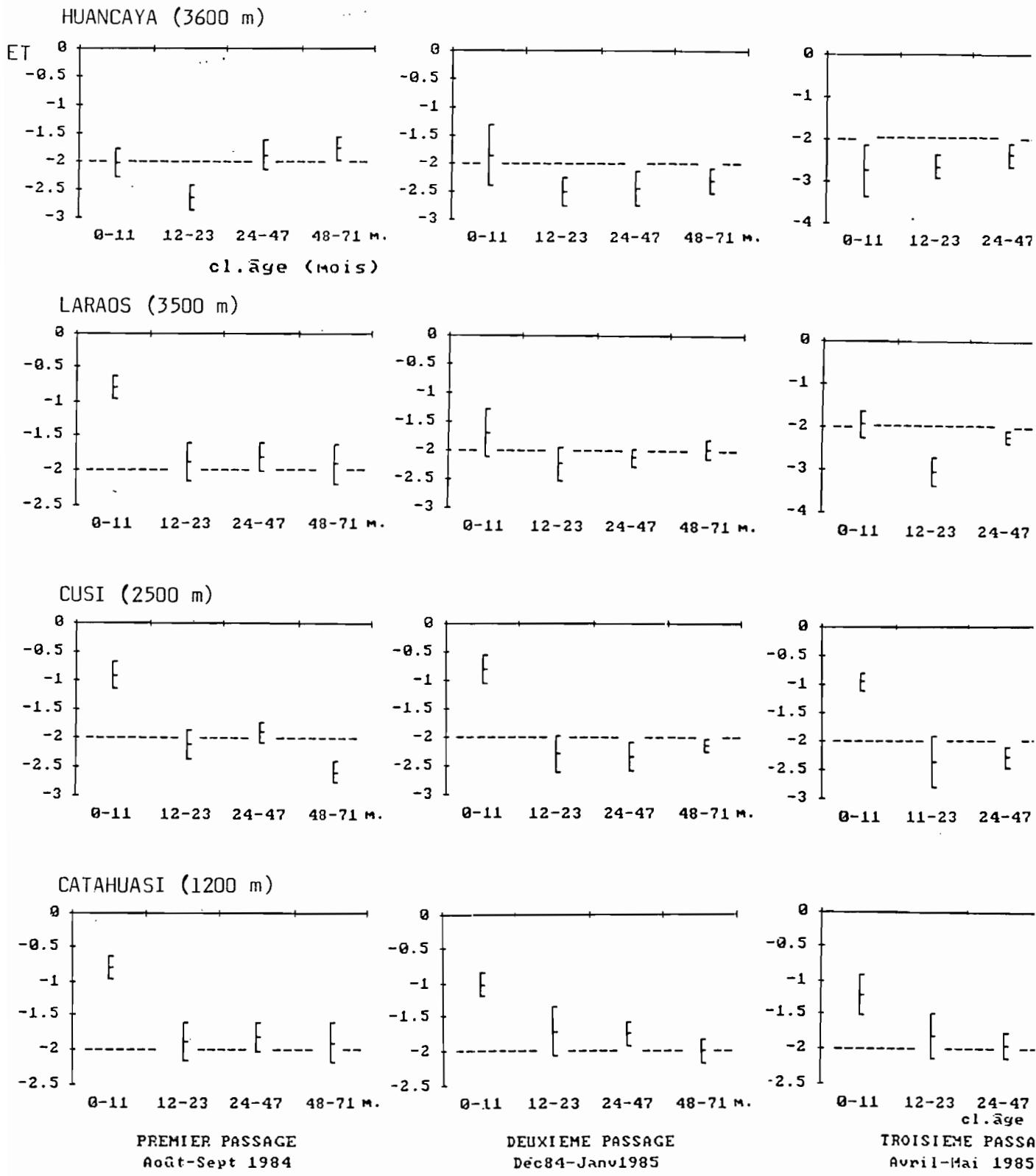
La comparaison des indices P/T moyens entre villages met en évidence une opposition entre HUANCAYA, LARAOS et CUSI d'une part, et CATAHUASI d'autre part. A CATAHUASI, le village le plus bas, les enfants pèsent en moyenne plus lourd pour leur taille que dans chacun des trois autres villages (différence significative à chaque passage avec LARAOS et CUSI, et aux deux premiers avec HUANCAYA).

#### **2.3.2 TAILLE POUR L'AGE (Figure n° IV-9)**

Au contraire du précédent, cet indice s'écarte nettement de la population de référence. La taille des enfants observés dans la vallée du Cañete se situe en moyenne à -1,78 écart-type (-1,93 / -1,64) de la médiane de la population de référence au premier passage; à -1,96 (-2,10 / -1,82) E.T. au deuxième passage; et à -2,13 (-2,27 / -1,99) E.T. au troisième passage.

De plus, ce déficit est persistant. Quels que soient le passage de l'enquête et le mode d'expression des résultats (en écarts-type, pourcentage de la médiane de référence, ou percentiles), l'indice T/A moyen des quatre villages varie significativement selon l'âge. Il est toujours significativement plus élevé dans la classe d'âge 0-11 mois que dans toutes les classes d'âge postérieures. Celles-ci ne diffèrent pas significativement entre elles: il n'y a pas de récupération significative du déficit de taille au cours des six premières années. L'indice moyen le plus bas est

Figure IV-9. INDICES MOYENS (en nombre d'écart-type par rapport à la médiane de référence) ( $\pm$  écart standard) DES ENFANTS DE MOINS DE 6 ANS,  
POUR TAILLE POUR L'AGE (T/A), PAR CLASSE D'ÂGE, SELON LE VILLAGE  
 ET LE PASSAGE.



Point 0, \_\_\_\_\_ : Population de référence      ----- : seuil -2 ET

souvent observé au cours de la deuxième année, sauf à CATAHUASI où il correspond à chaque passage à la classe d'âge 48-71 mois.

Les enfants de CATAHUASI sont plus grands que ceux de HUANCAYA: la comparaison des indices moyens de T/A le confirme à chaque passage ( $p < 0,05$ ). Les comparaisons de CATAHUASI avec les autres villages sont plus nuancées. Au premier passage, la taille moyenne est plus basse à CUSI qu'à CATAHUASI ( $p < 0,05$ ) tandis qu'avec LARAOS la différence n'est pas significative. Aux second et troisième passages au contraire, la différence entre CATAHUASI et LARAOS est significative ( $p < 0,05$ ) mais pas celle entre CATAHUASI et CUSI. Les indices moyens de T/A à HUANCAYA, LARAOS et CUSI ne diffèrent jamais entre eux de façon significative.

### **2.33 POIDS POUR L'AGE**

Puisqu'en moyenne les enfants observés sont de poids normal pour la taille (P/T), mais petits pour leur âge (T/A), on peut s'attendre à ce qu'ils soient assez légers pour leur âge. Effectivement, l'indice Poids-pour-l'Age s'écarte en moyenne à plus d'un écart-type en-dessous de la médiane de référence: -1,10 (+ 0,12) E.T. au premier passage; -1,20 (+ 0,14) E.T. au deuxième passage; -1,25 (+ 0,14) E.T. au troisième passage.

Pour cet indice de synthèse de l'état nutritionnel, les valeurs diffèrent très significativement selon l'âge. L'indice P/A moyen est plus bas dans la deuxième année de vie que dans la première ( $p < 0,01$  à chaque passage). Mais le Poids-pour-l'Age se redresse significativement au cours de la période 24-47 mois ( $p < 0,01$  à chaque passage). Si bien que les différences entre la classe d'âge 0-11 mois et les classes les plus âgées (24-47 et 48-71 mois) ne sont pas significatives. Il semble que, contrairement au déficit de taille, le déficit de poids-pour-l'âge se comble en partie après 2 ans.

Les comparaisons entre villages montrent une nette opposition entre CATAHUASI d'une part, et CUSI, LARAOS et HUANCAYA d'autre part, où le déficit pondéral est plus prononcé ( $p < 0,01$  pour toutes ces comparaisons, aux trois passages de l'enquête).

Les moyennes ont également été comparées entre sexes. Selon l'analyse de variances, l'effet du sexe est toujours non significatif sur le niveau des scores P/T, T/A et P/A. Les tests de Bonferroni comparent les moyennes par paires en tenant compte des effectifs des groupes. Ils ne détectent aucune différence significative entre filles et garçons, quels que soient l'indice (P/T, T/A, P/A) et la classe d'âge (0-11, 12-23, 24-47 ou 48-71 mois) considérés.

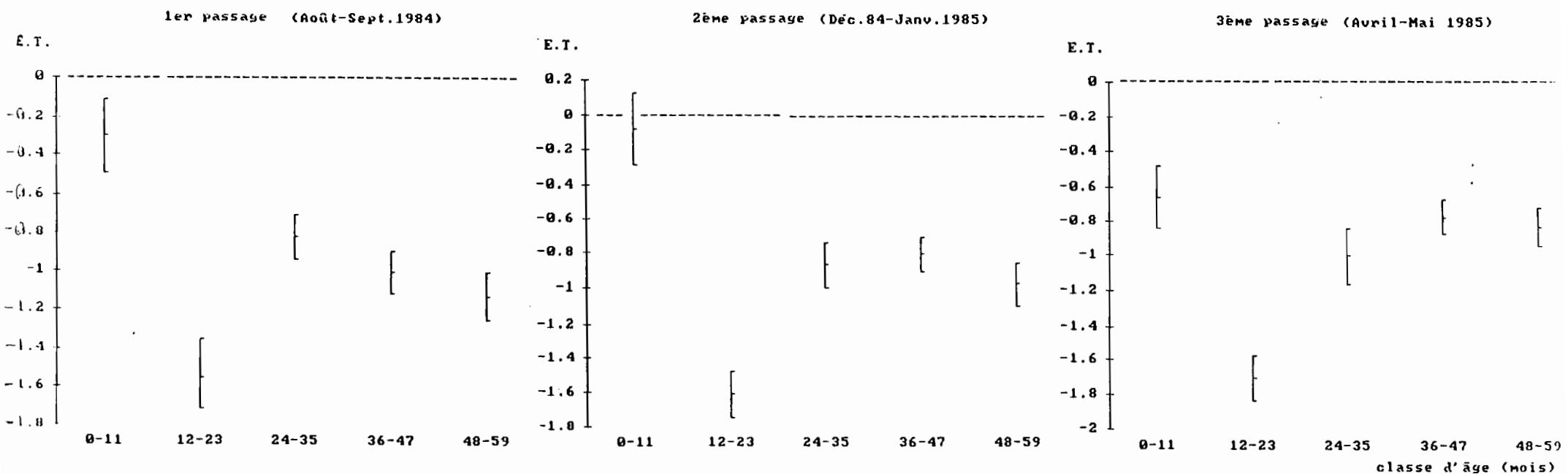
Les tests de Bonferroni permettent de mettre en évidence certaines différences significatives entre moyennes des villages, à l'intérieur d'une classe d'âge donnée; ou entre moyennes des classes d'âge, à l'intérieur d'un village donné. Ces différences ne sont jamais significatives à la fois au premier, au deuxième et au troisième passages. Mais on peut observer que :

- Les différences les plus notables sont entre HUANCAYA et CATAHUASI, au premier passage: les indices de T/A de HUANCAYA sont significativement plus bas que ceux des enfants de CATAHUASI dans la classe d'âge 0-11 mois, lorsqu'exprimés en percentiles ( $p < 0,05$ ); il en est de même pour leurs indices de P/A, quel que soit leur mode d'expression.

- CUSI est le village à l'intérieur duquel les différences entre classes d'âge semblent les plus marquées. Malgré le petit effectif d'enfants, des différences significatives entre certaines classes d'âge sont trouvées à chaque passage pour l'indice T/A. Au premier passage, les indices P/T et P/A sont nettement plus bas dans la classe d'âge 12-23 mois que chez les enfants de moins d'un an ( $p < 0,01$ ).

- A LARAOS, au troisième passage seulement, les scores P/T et P/A sont significativement plus bas chez les enfants d'un an que chez ceux de 0 à 11 mois.

FIGURE IV-10. INDICES MOYENS DU PERIMETRE BRACHIAL POUR L'AGE (\*) DES ENFANTS DE 0 A 59 MOIS,  
PAR CLASSE D'AGE ET SELON LE PASSAGE.



----- : population de référence

(\*) exprimés en nombre d'écart-type par rapport à la médiane de la population de référence ( $\pm$  écart standard)

## 2.4 CIRCONFERENCE BRACHIALE

---

### **2.4.1 VALEURS EXTREMES DE LA DISTRIBUTION**

Le périmètre brachial varie peu chez des enfants normaux âgés de 1 à 5 ans (FRISANCHO 1974). Dans cette classe d'âge, la prévalence de la malnutrition protéino-énergétique sévère définie par un tour de bras inférieur à 12,5 mm est de 2,1% (0,4 - 6,2) au premier passage, 3,5% (0,9 - 9,0) au second, et de 2,8% (1,0 - 7,1) au troisième.

La prévalence de la MPE modérée, mesurée par un tour de bras compris entre 12,5 et 13,5 mm, est respectivement de 9,7 % (5,3 - 16,3), 7,8 % (3,5 - 14,7) et 7,6 % (3,7 - 13,6). Elle est très rare à CATAHUASI (Tableau Annexe IV-24), et significativement plus élevée entre 12 et 23 mois que pendant les années postérieures (Tableau Annexe IV-25).

Quel que soit le passage de l'enquête, tous les cas de tour de bras inférieur à 12,5 mm, et plus de 3 cas sur 4 de tour de bras inférieur à 13,5 mm, sont rencontrés entre 12 et 23 mois.

### **2.4.2 COMPARAISON DES MOYENNES**

L'expression du tour de bras en écarts-types ou en pourcentages par rapport à la médiane d'une population de référence permet des comparaisons entre groupes plus rigoureuses.

Globalement, pour les enfants de 12 à 59 mois, l'indice moyen du périmètre brachial selon l'âge s'établit sensiblement en-dessous de la population de référence. Il est de -1,11 E.T. (-1,25/-0,98) au premier passage; -1,08 E.T. (-1,22 / -0,95) au deuxième; et -1,09 E.T. (-1,23/-0,95) au dernier passage. Ces moyennes recouvrent des variations dans le temps (selon l'âge) et dans l'espace (selon le village).

#### **Comparaison entre classes d'âge**

La forte variabilité des mesures corporelles au cours de la première année et les effectifs trop faibles ne permettent pas d'interprétations statistiques. Cependant, une observation détaillée met en évidence des indices moyens de tour de bras légèrement supérieurs à la médiane de la population de référence avant trois mois, puis décroissants.

L'indice moyen du tour de bras pour l'âge, exprimé en écarts-type ou en pourcentage de la médiane de la population de référence, passe toujours par un minimum dans la classe d'âge 12-23 mois. L'indice moyen de la période 12-23 mois, exprimé en écarts-type, est à chaque passage significativement plus faible que celui de la première année, mais aussi de la troisième année de vie (Tableau Annexe IV-26). Des différences significatives entre classes d'âge 12-23 mois et 24-35 mois sont aussi observées parmi les garçons au premier passage et parmi les filles au second passage.

Par la suite, aucune différence significative n'est observée entre les classes d'âge 24-35 mois, 36-47 mois et 48-59 mois. L'indice de tour de bras pour l'âge reste stable ou se détériore légèrement.

### **Comparaisons entre villages**

Aux premier et troisième passages le contraste est net entre l'indice moyen de CATAHUASI - où le tour de bras est en moyenne très proche de celui de la population de référence-, et ceux de chacun des trois autres villages (p <0,05 pour chaque comparaison). Au second passage, seuls les indices moyens de CATAHUASI et HUANCAYA sont significativement différents (p <0,05). (Tableau Annexe IV-27).

### **Comparaison par sexe**

On n'observe pas de différence significative entre les sexes, à l'exception de la classe d'âge de 0 à 11 mois au premier passage. Les filles ont alors un indice moyen PB/A plus faible que les garçons; mais ce résultat ne se retrouve ni dans les classes d'âge suivantes du même passage, ni aux passages suivants. (Tableau Annexe IV-28).

## **2.5 PLI CUTANE TRICIPITAL**

---

La mesure du pli cutané tricipital (PCT) à mi-hauteur du bras gauche constitue un indice de la quantité des réserves énergétiques adipeuses. Les résultats portent sur la population infantile de 0 à 59 mois.

Globalement, les plis cutanés de la population infantile observée dans les quatre villages de la Vallée du Canete sont sensiblement abaissés par rapport à ceux de la population nord-américaine utilisée comme référence (FRISANCHO 1974). Les scores moyens sont de: -1,04 (-0,94 / -1,14) E.T. au premier passage; -0,95 (-0,85 / -1,05) E.T. au second passage; et -0,99 (-0,89 / -1,09) E.T. au troisième passage.

### **Comparaison entre classes d'âge (Tableau Annexe IV-29)**

Les résultats montrent un déclin de l'indice moyen du pli cutané tricipital selon l'âge entre 12 et 23 mois, suivi par une amélioration graduelle chez les enfants de plus de 2 ans. Toutefois, contrairement à tous les indices anthropométriques commentés précédemment, ces différences selon l'âge ne sont pas significatives.

### **Comparaison entre villages (Tableau Annexe IV-30)**

Les enfants de HUANCAYA ont de moindres réserves adipeuses que ceux de LARAOS au deuxième passage, et que ceux de CATAHUASI au troisième passage (p <0,05). Aucune autre différence entre villages n'est significative lorsque le PCT est exprimé en écarts-type.

CATAHUASI a généralement les valeurs les plus élevées pour le PCT, mais, contrairement à d'autres indices commentés précédemment, cela n'est pas systématique: CUSI et LARAOS sont plus proches que CATAHUASI de la population de référence en Décembre-Janvier, mais cette différence n'est pas significative.

### **Comparaison par sexe (Tableau Annexe IV-29)**

Les filles ont de plus faibles indices de PCT que les garçons, ce qui indiquerait un moindre niveau de réserves adipeuses par rapport à la population de référence du même sexe. Cela est observé à chaque saison et dans toutes les classes d'âge (sauf en Août-Septembre chez les 12-23 mois). Cette différence est significative au premier et au troisième passages pour l'ensemble des enfants de 0 à 59 mois ( $p < 0,01$ ), que les résultats soient exprimés en écarts-type ou bien en pourcentages par rapport à la médiane. Au deuxième passage, pour l'expression en écart-type,  $p = 0,10$ .

Les résultats du pli cutané tricipital se singularisent donc par rapport à ceux des autres indices anthropométriques décrits jusqu'ici de plusieurs façons:

- il n'apparaît pas de différence significative entre classes d'âge, et très peu entre villages ;
- mais des différences significatives par sexe sont mises en évidence.

## **2.6 CIRCONFERENCE ET SURFACE MUSCULAIRES**

---

La circonférence et la surface musculaires du bras, calculées à partir du périmètre brachial et du pli cutané tricipital, sont des indicateurs indirects des teneurs corporelles de protéines.

La surface musculaire varie davantage que la circonférence musculaire. Cependant, que la teneur corporelle de protéines soit estimée par la circonférence ou bien la surface musculaires, on trouve en général les mêmes différences entre groupes.

### **Variation avec l'âge (Tableau Annexe IV-31)**

Globalement, les deux indices concordent pour indiquer une diminution du niveau des protéines (par comparaison avec la population de référence du même âge) entre 0-11 mois et 12-13 mois (aux trois passages) puis une récupération partielle à partir de 24 mois (significative aux 2ème et 3ème passages), suivie d'un niveling: les indices moyens des classes d'âge 24-35, 36-47 et 48-59 mois ne diffèrent pas significativement.

### **Variations selon le sexe**

La comparaison entre garçons et filles selon les deux indices de la masse musculaire ne montre pas de différence significative, ni globalement ni par classe d'âge. Au premier passage, les indices de surface et de circonférence musculaire des filles sont significativement plus élevés que ceux des garçons sur la période 12 à 59 mois ( $p < 0,05$ ). Aux deuxième et troisième passages les indices moyens des filles sont un peu plus élevés que ceux des garçons à partir de 24 mois (différence non significative,  $p < 0,10$  et  $p < 0,20$  respectivement).

### **Variations selon le village (Tableau Annexe IV-32)**

A chaque passage, les indices moyens de CATAHUASI, très proches voire légèrement supérieurs à ceux de la population de référence, sont significativement plus élevés que ceux de chacun des trois autres villages. (Sauf avec CUSI au 2ème passage, mais l'effectif y est très petit).

## EXAMEN CLINIQUE

### **2.7 EXAMEN CLINIQUE**

---

Les résultats de l'examen des signes cliniques de malnutrition sont regroupés dans le Tableau n° IV-6.

#### **2.7.1.**

##### **Signes évocateurs de la manutrition protéino-énergétique**

L'oedème bilatéral du pied est le symptôme le plus spécifique de la malnutrition protéino-énergétique (MPE). Au cours des 3 passages de l'enquête, deux cas seulement ont été observés, en Septembre: l'un à CUSI et l'autre à LARAOS.

La dyspigmentation des cheveux et leur défaut de résistance à l'arrachage sont deux signes évocateurs de la MPE. Regroupés, ils totalisent une prévalence inférieure à 10% à chacun des trois passages. Ces signes sont plus fréquents à CATAHUASI que dans les villages plus en altitude ( $p<0,05$  aux premier et second passages). Il n'existe pas à CATAHUASI de pratique particulière en matière de traitement capillaire; mais dans cette zone sèche de fond de vallée, les vents fréquents soulèvent beaucoup de poussière; les résultats sont donc à interpréter avec prudence.

L'hépatomégalie n'a fait l'objet d'aucune observation. De toute façon l'étiologie de ce signe est mixte, non spécifique de la MPE.

#### **2.7.2. Signes évocateurs d'autres désordres nutritionnels**

##### **Signes évocateurs de la carence en niacine**

Un seul cas de taches de Bitot a été observé -au premier passage à CATAHUASI-, et trois cas de xérose cornéenne. La plupart des signes oculaires de l'avitaminose A sont donc des xéroses conjonctivales, plus modérés et moins spécifiques.

En regroupant les résultats pour ces trois signes, nous trouvons des fréquences saisonnières significativement différentes: 12,8% au premier passage, 20% au deuxième passage et 32,9% au troisième passage. ( $p < 0,05$ ). L'observateur était le même à chaque saison et dans chaque village. On ne peut pas juger dans quelle mesure les différences reflètent des variations saisonnières réelles ou bien une modification de jugement de l'observateur.

Les signes évocateurs de l'avitaminose sont, à chaque passage, plus fréquents à LARAOS qu'à CUSI et à CUSI qu'à CATAHUASI, mais de façon non significative. Le classement de HUANCAYA est variable d'un passage à l'autre.

La xérose conjonctivale peut aussi être dûe à des facteurs non-nutritionnels. La fumée ne semble pas en cause, les maisons n'étant pas chauffées et la cuisine étant généralement faite sous auvent dans les quatre villages. En dépit du vent et de la poussière plus fréquents à CATAHUASI -on l'a dit plus haut à propos des signes capillaires-, c'est dans ce village que les xéroses sont les moins fréquentes. Enfin la luminosité peut susciter des traumatismes oculaires; elle est très vive en altitude.

Tableau IV - 6

FREQUENCE D'OBERVATION DE SIGNES CLINIQUES EVOCATEURS DE TROUBLES NUTRITIONNELS (en % des enfants observés)

TROUBLE NUTRITIONNEL EVOQUE	SIGNES CLINIQUES RECHERCHES	PREMIER PASSAGE							DEUXIEME PASSAGE							TROISIEME PASSAGE								
		VILLAGE							VILLAGE							VILLAGE								
		TTEs OBSERVATIONS	n	%	CAT	CUS	LAR	HYA	S	TTEs OBSERVATIONS	n	%	CAT	CUS	LAR	HYA	S	TTEs OBSERVATIONS	n	%	CAT	CUS	LAR	HYA
MALNUTRITION PROTEINO-ENERGETIQUE	OEDEME CHEVEUX : arrachement ou dyspigmentation ou rarefaction HEPATOMEGLIE	225	1	0	2	2	0		***	215	0	0	0	0	0	0	214	0	0	0	0	0	0	0
		226	9	23	4	3	0			215	6,5	14	4	4	2		214	4	7	2	4	2	NS	
		(n.d)								215	0	0	0	0	0	0	215	0	0	0	0	0	0	0
AVITAMINOSE A	YEUX: taches de Bitot ou xérose conj. ou xérose cornéale HYPERK. FOLLIC.	226	13	6	18	21	5	NS		215	20	11	15	17	13	NS	210	33	24	29	35	41	NS	
		225	11	2	14	13	20	*		215	27	3	8	51	29	***	214	25	2	16	36	35	***	
CARENCE RIBOFLAVINE	STOMATITE ANGULAIRE CHEILITE	226	8	10	8	2	15	NS		215	4	5	4	3	6	NS	214	3	2	2	0	8	NS	
		226	12	10	8	16	15	NS		215	8	0	0	16	8		215	1	0	0	0	0	4	
CARENCE THIAMINE	OEDEME COEUR : mégalo tachycardie	225	1	0	2	2	0			215	0	0	0	0	0	0	214	0	0	0	0	0	0	0
		(n.d)								215	4	5	11	3	2		214	2	0	2	2	2	2	
										215	0	0	0	0	0	0	215	0	0	0	0	0	0	
CARENCE VIT. PP	DERMATOSE PELLAGROIDE	225	0	0	0	0	0	0		215	0	0	0	0	0	0	214	0	0	0	0	0	0	0
CARENCE VIT. C	HYPERKF FOLL (TYPE 2) GENCIVES SPONGIEUSES	225	0	0	0	0	0	0	**	215	0	0	0	0	0	***	214	0	0	0	0	0	0	
		225	25	15	24	42	17			215	28	16	4	46	27		213	5	2	7	4	9		
CARENCE VIT. D	CHAPELET COSTAL SULCUS DE HARRISON GENOUX CAGNEUX JAMBES ARQUEES	225	0	0	0	0	0	0		215	0	0	0	0	0	0	214	0	0	0	0	0	0	0
		225	0	0	0	0	0	0		215	0	0	0	0	0	0	214	0	0	0	0	0	0	0
		225	1	0	4	0	0			215	1	0	8	2	0		214	1	0	0	0	0	2	
		225	1	0	2	0	0			215	0	0	0	0	0	0	214	0	0	0	0	0	0	
CARENCE IODE	THYROIDE HYPERTR.	225	0	0	0	0	0	0		215	0	0	0	0	0	0	214	1	0	0	0	0	0	0
FLUOROSE	EMAIL DENTAIRE MARBRE	225	45	34	49	54	44	NS		215	46	43	23	56	44	*	214	41	28	44	46	41	NS	
EXCES GLUCIDES RAFFINES	CARIES	196	52	53	58	51	46	NS		188	48	56	19	48	51	NS	194	50	57	51	46	49	NS	

\* p &lt; 0,05 ; \*\* p &lt; 0,01 ; \*\*\* p &lt; 0,001

Autre signe évocateur de l'avitaminose A, l'hyperkératose folliculaire de type I, est à une fréquence de 11,1%, 27% et 25,2% respectivement aux trois saisons de l'enquête.

Pour ce signe, les variations géographiques sont significatives à chacun des passages ( $p < 0,05$ ,  $p < 0,001$  et  $p < 0,001$  respectivement). Les fréquences maxima sont observées à LARAOS ou à HUANCAYA, c'est-à-dire en altitude. Comme pour tout signe cutané, les facteurs climatiques doivent être considérés: les villages d'altitude sont plus humides et moins poussiéreux, mais le froid y rend plus difficile l'hygiène corporelle. Comme les hyperkératoses observées le furent surtout sur les membres (cuisses...), et pas toujours vérifiées aux articulations des coudes et genoux, certains de ces signes sont probablement d'origine non-nutritionnelle.

#### **Signes évocateurs de carence en riboflavine**

La stomatite angulaire a été peu observée: dans 8% des cas en Septembre, 4,2% en Décembre-Janvier et 3% en Mai. Les fréquences n'objectivent pas de différences entre villages ni entre passages. La fréquence maxima est observée à HUANCAYA en Septembre (15%) et la minima à LARAOS en Mai (0%).

La chéilite a été notée chez 12,4%, 8% et 1% des enfants aux trois passages respectivement, et plus fréquemment à LARAOS et HUANCAYA. Le froid, vif dans ces deux villages, peut expliquer ces fissurations de la lèvre. Ces résultats recoupent ceux du signe précédent pour HUANCAYA; mais pas pour LARAOS où la stomatite angulaire était rare au contraire.

La dermatite séborrhéique est absente, sauf deux cas au troisième passage: l'un à LARAOS, l'autre à HUANCAYA.

#### **Signes évocateurs d'une carence en thiamine**

L'oedème n'est pratiquement pas observé (voir plus haut).

Les signes cardiovasculaires: cardiomégalie et tachycardie, ont été recherchés, sans résultat, aux deuxième et troisième passages.

#### **Signe évocateur d'une carence en niacine**

La dermatose pellagreuse n'a pas été observée.

#### **Signes évocateurs d'une carence en acide ascorbique**

Nos observations font état d'une fréquence non négligeable de gencives spongieuses en Septembre (25,3%) et en Décembre-Janvier (27,9%). A ces deux passages, la différence entre villages est globalement significative ( $p < 0,001$ ) et LARAOS est le village le plus atteint. Mais nous n'avons pas fait systématiquement le test indiqué par JELLIFE (1969) de provoquer une hémorragie en exerçant une légère pression avec le doigt; nos données surévaluent peut-être la fréquence de ce signe.

L'hyperkératose folliculaire (type II) n'a pas été observée.

#### **Signes évocateurs de carence en Vitamine D**

Le chapelet costal, qui évoque la rachitisme évolutif des jeunes enfants, n'a pas été observé.

Le sulcus de Harrison, les jambes arquées et les genoux cagneux sont trois signes évocateurs du rachitisme guéri laissant des séquelles de malformation du squelette; mais ils sont peu

spécifiques. La présence simultanée de plusieurs de ces signes est nécessaire pour étayer le diagnostic. Or on ne rencontre ici aucun sulcus de Harrison, un seul cas de jambes arquées et 5 cas de genoux cagneux.

#### **Signe évocateur de la carence en iode**

Une seule observation d'hypertrophie - légère - de la thyroïde a été enregistrée à HUANCAYA au mois de Mai.

#### **Signe évocateur d'une surcharge en fluor**

L'émail dentaire marbré est fréquemment observé: 45% des enfants au premier passage, 46% au second et 41% au troisième. Les prévalences maxima sont toujours observées à LARAOS. Les différences entre villages ne sont significatives qu'au second passage ( $p < 0,05$ ). On peut penser à un risque de fluorose, car le sous-sol est riche en minéraux, surtout à LARAOS et HUANCAYA (proximité de plusieurs mines de plomb et de cuivre).

#### **Les caries dentaires**

Même si la malnutrition de la mère peut jouer un rôle dans l'étiologie des caries dentaires du jeune enfant, les lésions des dents de lait sont davantage en relation avec l'alimentation de l'enfant lui-même. Le pourcentage d'enfants qui ont une ou plusieurs dents gâtées, manquantes ou obturées, donne une idée de l'importance relative de l'ingestion de sucre, de farines à fort blutage et autres glucides raffinés.

Nos observations montrent que parmi les enfants de moins de six ans ayant commencé leur dentition, un sur deux a une ou plusieurs dents cariées (52% au premier passage; 48% au second; 50% au troisième). La proportion d'enfants ayant 3 dents cariées ou plus est aussi très élevée: 27% au deuxième passage et 20% au troisième.

### **3. ETAT NUTRITIONNEL DES ENFANTS DES ECOLES DE SIX A NEUF ANS**

**La croissance staturo-pondérale des enfants de moins de six ans étant particulièrement sensible aux facteurs non-nutritionnels, et notamment aux infections, on peut s'attendre à ce que le lien entre alimentation et état nutritionnel soit plus linéaire chez des enfants plus âgés.**

**L'enquête que nous avons menée auprès des enfants des écoles en mai 1985 a donc pour objectif de compléter l'étude de la population pré-scolaire.**

#### **3.1 CARACTERISTIQUES DE L'ECHANTILLON**

---

Trois cent cinquante enfants ont été examinés au cours du passage dans les écoles primaires. L'absentéisme scolaire (calculé par différence avec le nombre d'élèves inscrits), est de 20,1 % en moyenne. L'absentéisme est plus élevé à CUSI (34,5 %), village dont l'habitat est bien plus dispersé, qu'à CATAHUASI (20,2 % -  $p < 0,05$ ) et LARAOS (18,2 % -  $p < 0,001$ ). Il ne peut pas être calculé par classe d'âge, car nous ignorons l'âge des absents. Plus généralement, nous manquons de données permettant de caractériser ceux-ci. Toutefois, les motifs d'absence invoqués par les instituteurs étaient les mêmes dans les quatre villages : éloignement du domicile, manque de main d'œuvre familiale, maladies.

Seuls les 189 enfants âgés de six à neuf ans révolus ont été comparés pour le poids et la taille avec leurs homologues de la population du NCHS. Dans 82% des cas (155 enfants), les dates de naissance ont pu être vérifiées par les certificats de naissance du dossier scolaire et par les livres d'état-civil. Aucune différence significative n'est apparue en comparant les indices anthropométriques des enfants dont les dates de naissance ont été vérifiées, et ceux des autres enfants.

Le sexe-ratio de l'échantillon paraît équilibré globalement et dans chaque village, ainsi que la répartition globale par classes d'âge (Tableau Annexe IV-33). Les effectifs observés par classe d'âge d'un an sont égaux, voire supérieurs, à ceux observés dans l'enquête pré-scolaire. En effet, certains élèves issus de familles éloignées sont hébergés au village.

#### **3.2 ANTHROPOMETRIE**

##### **3.2.1 PREVALENCE DE LA MALNUTRITION PROTEINO-ENERGETIQUE**

###### **La classification de Waterlow**

D'après la classification de la MPE proposée par Waterlow, les élèves observés sont tous soit "normaux", soit "trop petits". Aucun cas de maigreur vraie ( $P/T < -2 E.T.$ ) n'est à signaler. Le contraste est saisissant avec le retard de taille ( $T/A < -2 E.T.$ ). Celui-ci concerne entre un tiers des enfants observés -(32,7% (26,9-39,5)) à CATAHUASI-, et deux tiers -(63,6% (53,8-71,4)) à HUANCAYA-. Les prévalences de retard de taille à LARAOS et à HUANCAYA sont significativement plus élevées qu'à CATAHUASI ( $p < 0,01$ ).

La prévalence du retard de taille ne varie pas en fonction de l'âge, que les villages soient considérés ensemble ou bien séparément.

Les garçons sont globalement plus souvent retardés en taille que les filles ( $p < 0,02$ ). Cette observation n'est pas dûe à une répartition géographique inégale, car les sexe-ratios sont équilibrés dans chacun des villages. Cette différence entre sexes est significative parmi les écoliers de CUSI ( $p < 0,02$ ), ceux de HUANCAYA ( $p = 0,02$ ), et dans la classe d'âge des enfants de 7 ans ( $p < 0,01$ ).

### **3.2.2 DISTRIBUTION DE LA POPULATION ETUDIEE PAR RAPPORT A LA POPULATION DE REFERENCE**

La distribution de la population observée a été comparée à celle de la population de référence, exprimée en déciles.

#### **Comparaison entre classes d'âge (Figures IV-11 et IV-12)**

Le léger décalage de la distribution du P/T vers les déciles supérieurs de la population de référence paraît se maintenir, voire légèrement s'accentuer, entre six et neuf ans.

La distribution de la T/A au contraire est très décalée vers les déciles inférieurs, et cela est plus apparent à huit ou neuf ans qu'à six ans.

#### **Comparaison entre villages (Figures IV-13 et IV-14)**

Dans chaque village, la distribution du Poids-pour-la-Taille est légèrement décalée vers les déciles supérieurs de la population de référence. Pour cet indice, aucun écolier ne se trouve en-dessous du 10ème percentile de la distribution de référence.

Au contraire, la Taille-pour-l'Age est très nettement décalée vers le bas. Quel que soit le village, pas moins de deux enfants sur trois ont une T/A inférieure au 10ème percentile de la population de référence; cette proportion atteint 87,5 % à HUANCAYA. En-dessous du 3ème percentile de la population de référence se trouvent 37 % des écoliers examinés à CATAHUASI, et entre 60 et 65 % de ceux examinés à CUSI, LARAOS et HUANCAYA ( $p < 0,01$ ).

### **3.2.3 COMPARAISON DES INDICES MOYENS**

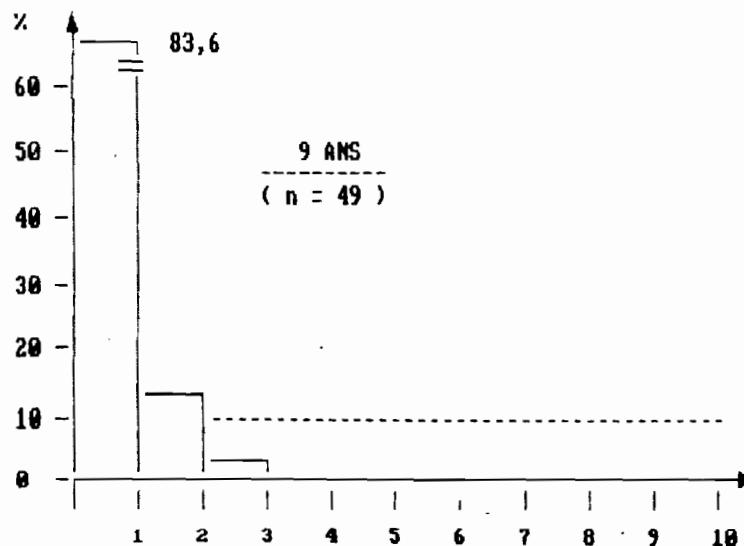
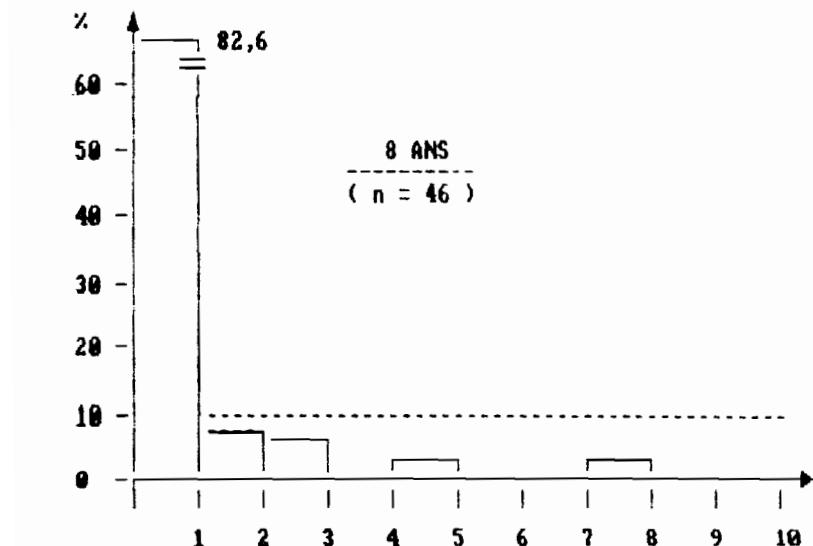
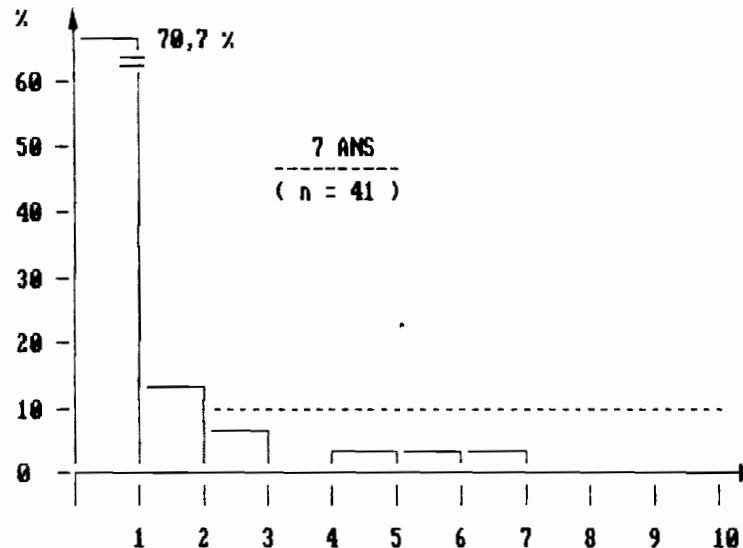
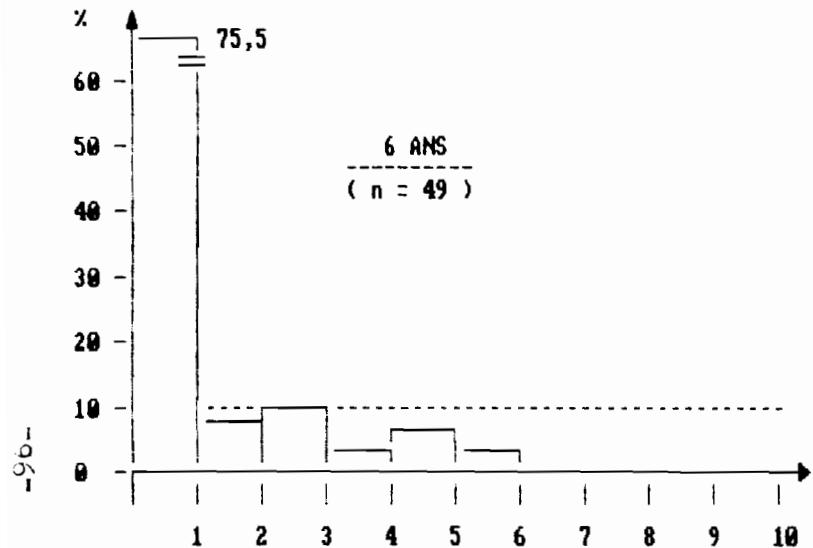
Les caractéristiques de la croissance staturo-pondérale observées dans la vallée du Cañete tendent à former avant la puberté des individus possédant en moyenne une petite taille, mais un poids légèrement supérieur à la médiane de référence. C'est ce que mettent en évidence les moyennes des indices anthropométriques. Pour les écoliers de neuf ans, celles-ci se situent en effet à -2,01 E.T. (+ 0,10) de la médiane de la T/A ; et à +0,35 (+ 0,09) de la médiane du P/T.

Ces indices moyens calculés il est vrai sur un échantillon transversal, ne permettent pas de faire l'hypothèse d'une croissance de rattrapage entre six et neuf ans. Le retard de taille acquis semble au contraire se stabiliser.

Faute de logiciel approprié, les mesures de tour de bras et de pli cutané tricipital n'ont pas pu être exploitées pour les enfants de six à neuf ans.

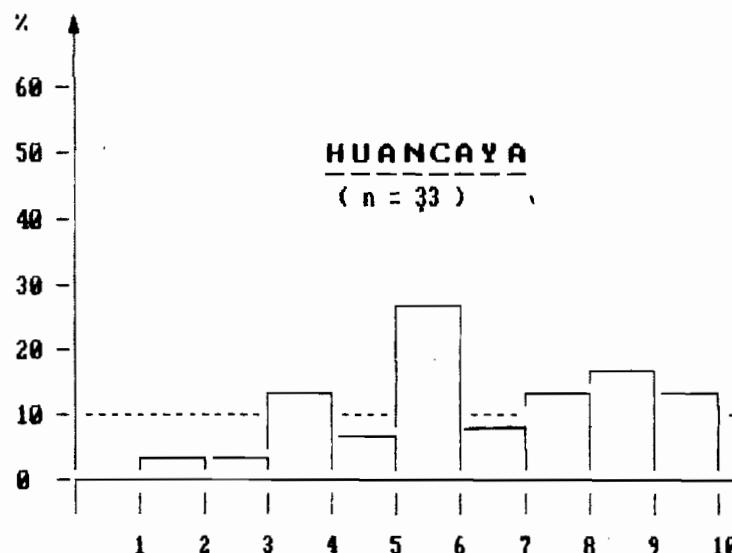
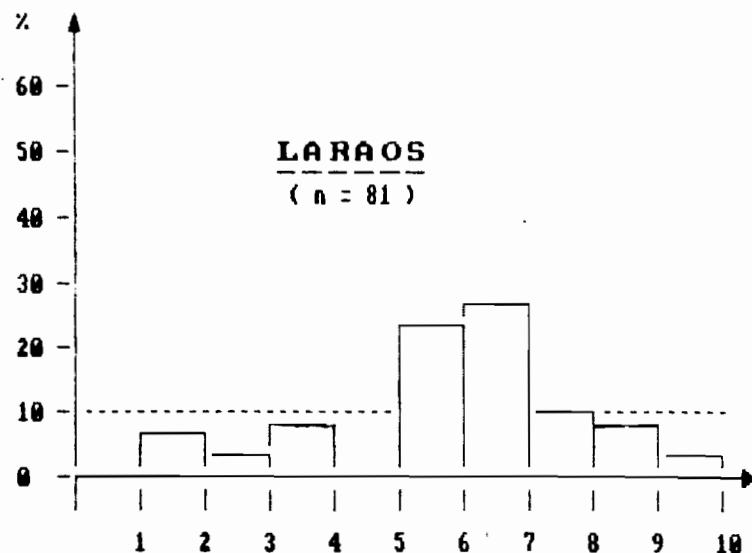
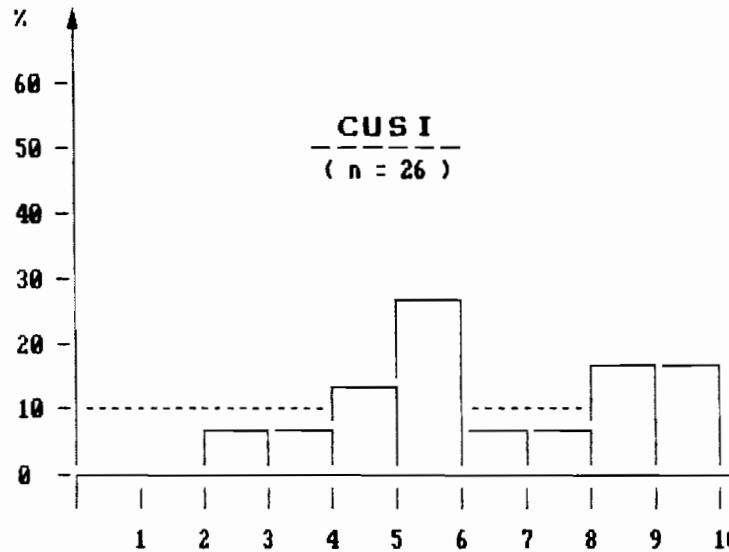
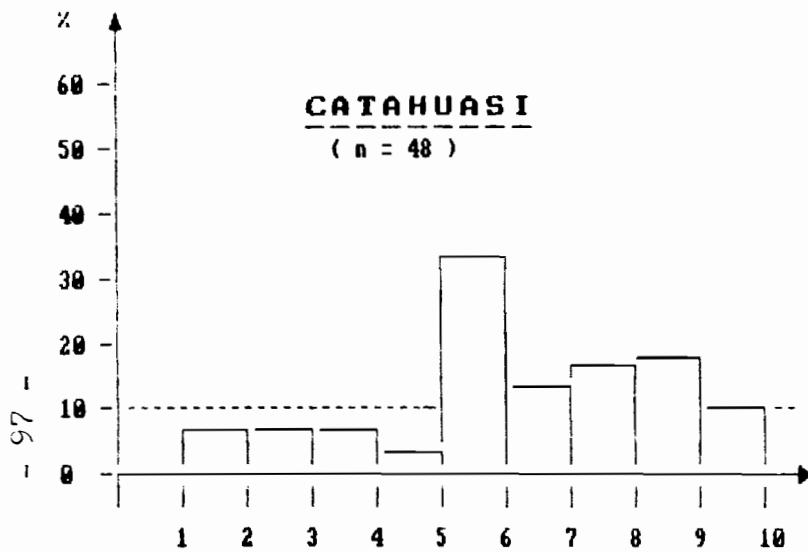
FIG. IV - 31  
DISTRIBUTION DES ENFANTS DE SIX A NEUF ANS  
SELON LA TAILLE POUR L'AGE EN DECILES

« PAR CLASSE D'AGE, TOUS VILLAGES CONFONDUS »



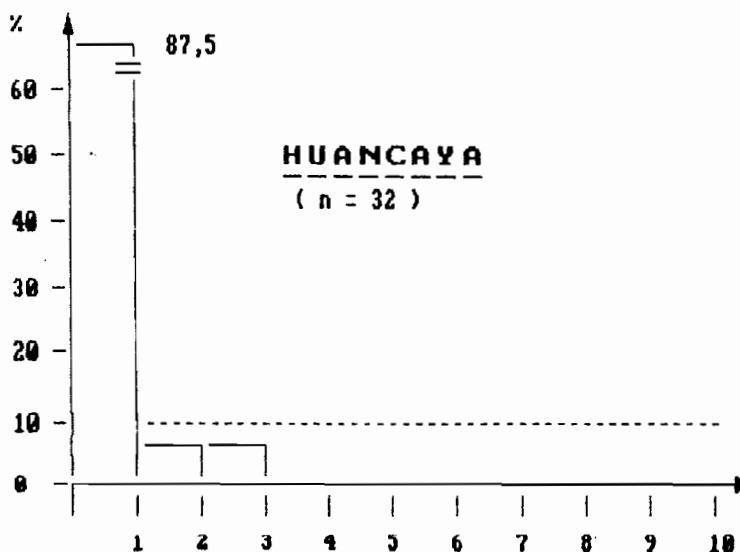
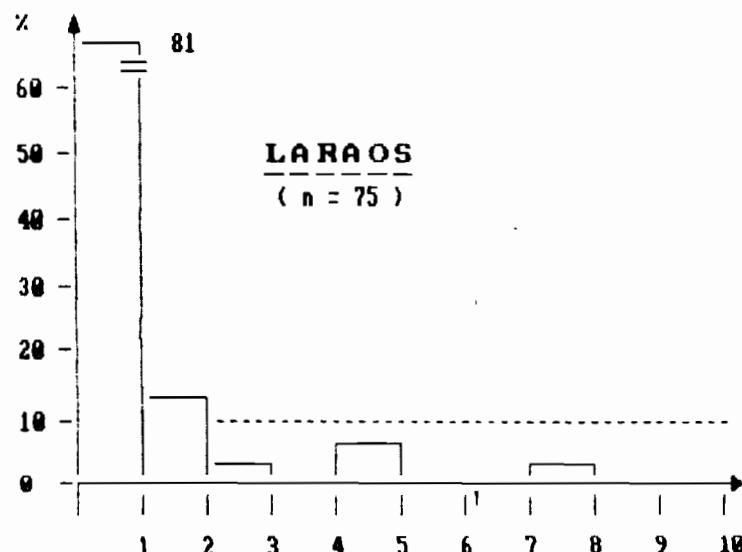
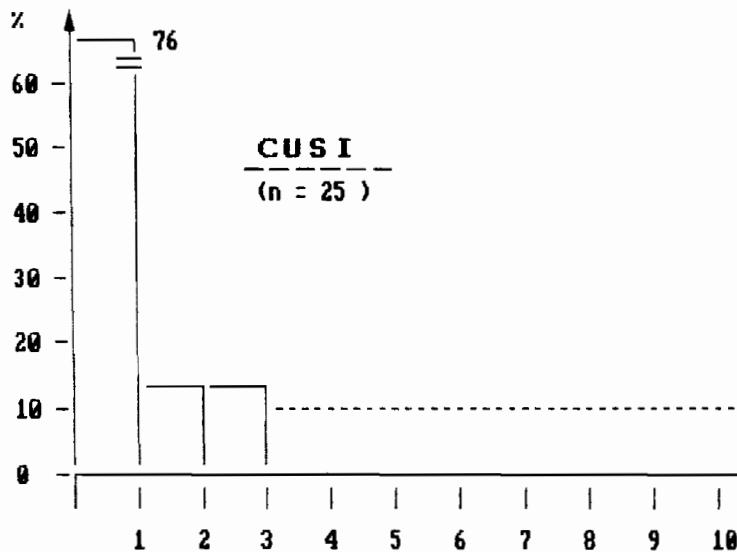
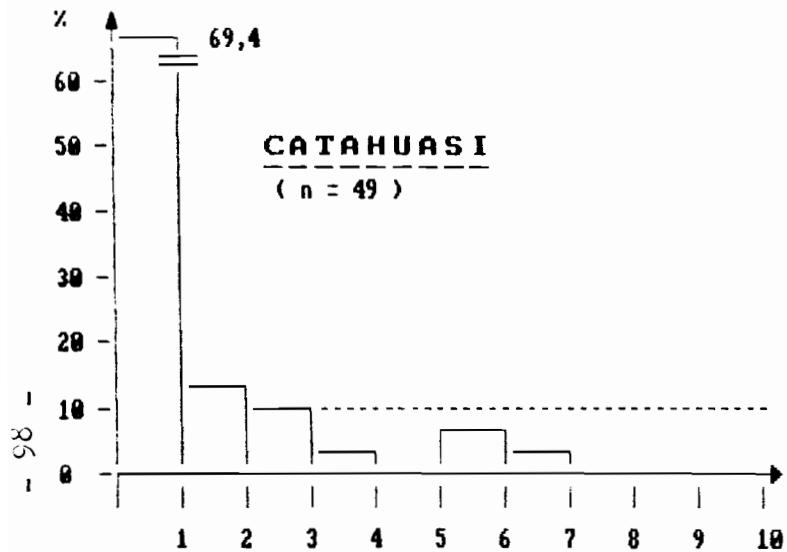
DISTRIBUTION DES ENFANTS DE SIX A NEUF ANS  
 SELON LE POIDS POUR LA TAILLE EN DECILES,  
 PAR VILLAGE

AUril - MAI 1985

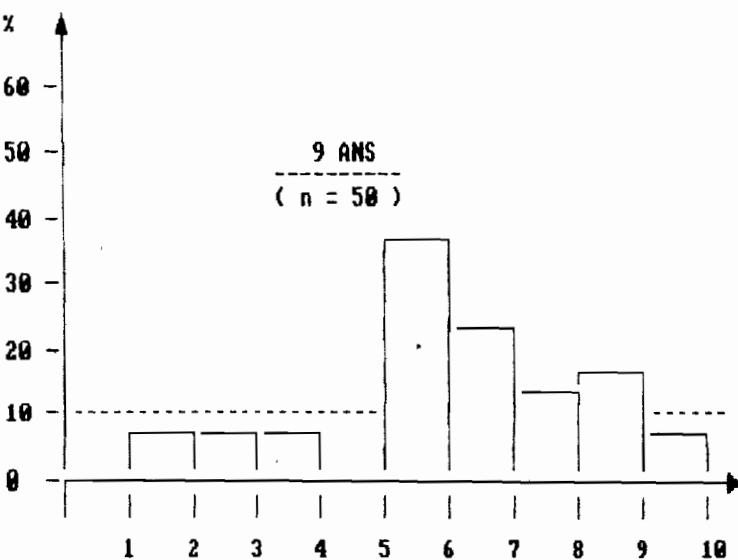
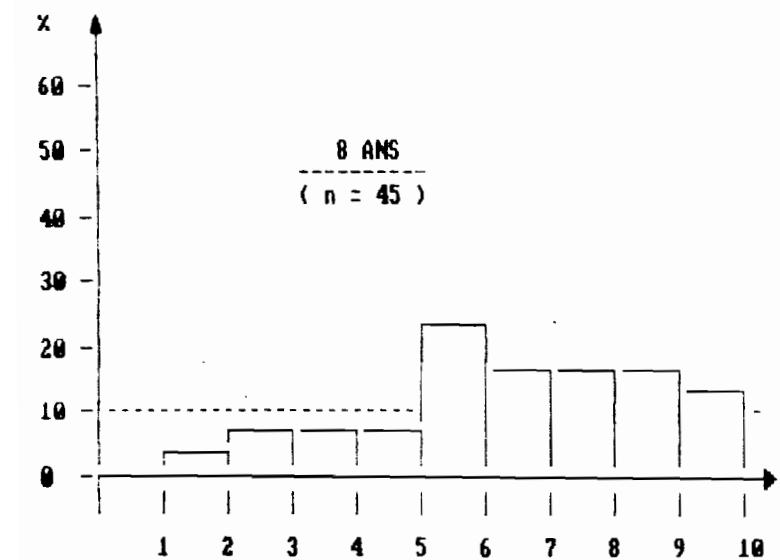
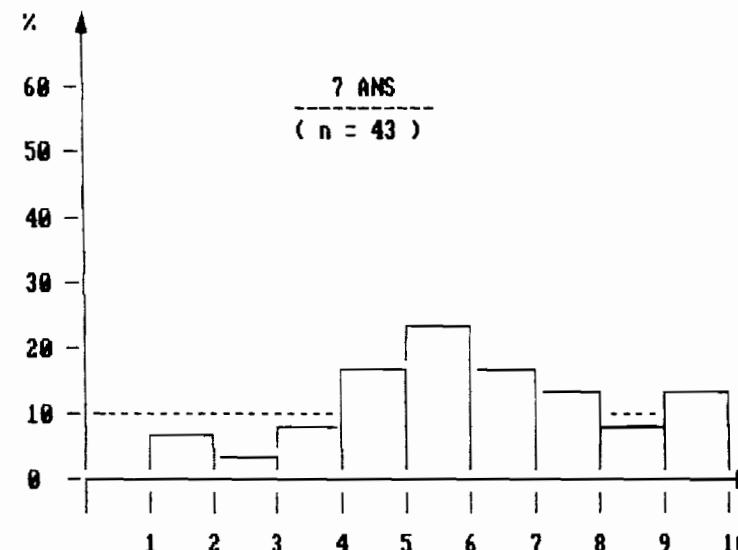
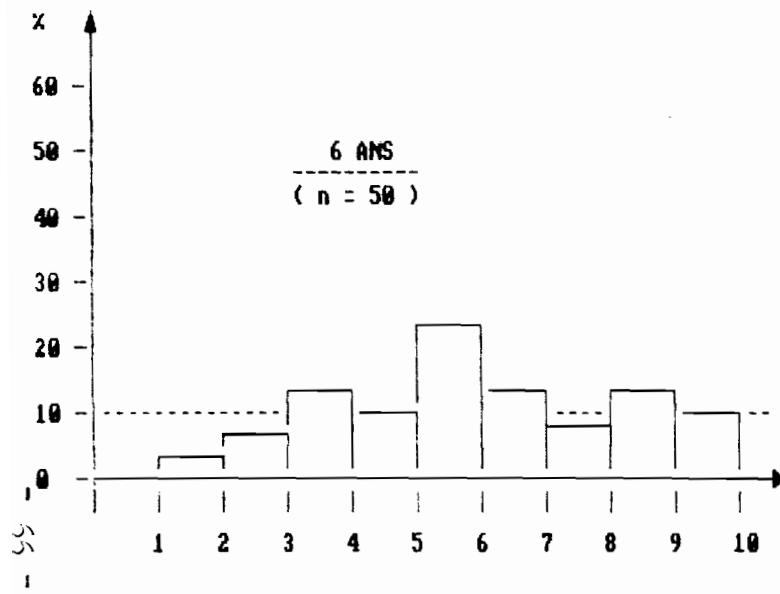


DISTRIBUTION DES ENFANTS DE SIX A NEUF ANS  
 SELON LA TAILLE POUR L'AGE EN DECILES,  
PAR VILLAGE

AVRIL - MAI 1985



**SELON LE POIDS POUR LA TAILLE EN DÉCILES**  
 ( PAR CLASSE D'ÂGE, TOUS VILLAGES CONFONDUS )



#### 4 - CONCLUSION

---

Le résultat le plus marquant de l'enquête réalisée dans la vallée du Canete est la forte prévalence du retard de taille des enfants par rapport à la population de référence du N.C.H.S. Ce constat est confirmé à chacune des 3 observations transversales au cours du cycle agricole et quelque soit le mode d'expression des résultats: en écarts-type, pourcentages de la médiane ou en percentiles. Il vaut pour les 4 villages étudiés, situés à différentes altitudes entre 1200 et 3600 mètres et choisis pour leur appartenance à des agro-écosystèmes contrastés. Cependant, le retard de taille est significativement plus rare dans le village de fonds de vallée (1200m) que dans les deux villages de haute altitude (3500 et 3600m).

Le retard de taille apparaît de façon précoce. Il passe par un maximum entre 12 et 23 mois. Il n'y a pas par la suite de récupération du retard de taille, y compris dans la population scolaire de 6 à 9 ans.

La deuxième dimension de la malnutrition protéino-énergétique, la "maigreur vraie", est pratiquement absente dans la population observée. Toutefois, un amaigrissement significatif apparaît dans la classe d'âge de 12-23 mois. Des différences existent entre villages: les enfants de CATAHUASI (1200 m) sont non seulement plus grands pour leur âge (T/A), mais aussi plus lourds pour leur taille (P/T) que leurs homologues des villages en amont. Suivant les villages et les saisons d'enquête, ces différences se révèlent ou non significatives.

Le retard pondéral (fréquence des bas indices de poids pour l'âge) est maximum au cours de la deuxième année, puis se résorbe significativement entre 24 et 47 mois. L'indice synthétique du périmètre braquial (PB/A) se comporte de façon similaire.

On retrouve pour la masse maigre, estimée par les indices de circonférence et surface musculaires, un déclin significatif au cours de la seconde année de vie, suivi d'une récupération partielle après 24 mois.

Les mesures du pli cutané tricipital (PCT) indiquent que la masse grasse décline entre un et deux ans, suivie par une amélioration graduelle chez les enfants de plus de deux ans. Mais, contrairement aux indices précédents, les différences entre classes d'âge ne sont jamais significatives quand exprimées en écarts-types. Les différences entre villages sont également moins marquées, CATAHUASI ayant souvent, mais pas toujours, des valeurs plus élevées pour le PCT (différence non significative).

Aucun de ces indicateurs ne fait apparaître de différences suivant le sexe, à l'exception du pli cutané; les filles de 0 à 59 mois ont un indice moyen plus bas que les garçons, par comparaison avec la population de référence du même sexe (différence significative au premier et troisième passage de l'enquête).

**CHAPITRE V**

**ETAT NUTRITIONNEL DES POPULATIONS :**

**DISCUSSION**

**1- INTRODUCTION**

La croissance corporelle est un indicateur sensible, mais non spécifique, de l'état de nutrition d'une population. C'est un phénomène complexe, où d'autres facteurs, génétiques, environnementaux, infectieux, entrent en jeu. Mais, lorsqu'on s'intéresse à la signification du déficit de croissance, il convient d'abord de distinguer, comme WATERLOW (1972) l'a fait, entre retard de taille ("stunting") et amaigrissement vrai ("wasting"). Le retard de taille reflète la longueur corporelle, tandis que l'amaigrissement vrai concerne la relation entre la masse corporelle et la taille.

Ces deux phénomènes sont fréquemment associés. Mais l'important, du point de vue épidémiologique est qu'ils peuvent être rencontrés séparément. C'est précisément ce que met en évidence notre étude de la population du Haut-Canete : la prévalence du retard de taille des enfants y est très élevée, tandis que celle des maigreurs vraies est pratiquement nulle. D'autres études menées dans la région andine concluent également à une nette prédominance du retard de taille sur la maigreur vraie (HERNANDEZ-PEREZ & ARNAULD 1981; ANDERSON 1981; WOLFF et al. 1985; INE 1986). Mais ce phénomène n'est pas spécifique des populations d'altitude. On le retrouve par exemple au Pérou parmi les populations infantiles d'Amazonie (FRERICHS et al. 1981; INE 1986) et de la région côtière (GRAHAM et al. 1980; INE 1986).

Une taille réduite a été longtemps considérée comme le signe d'une malnutrition passée ou chronique, par contraste avec un poids faible par rapport à la taille, qui indique une malnutrition actuelle et aigüe. Dans cette optique, le retard statural est un indicateur de la durée de la

malnutrition, tandis que le poids pour la taille fournit une image de l'état nutritionnel actuel (SEOANE & LATHAM 1971). Pour MARTORELL (1985), retard de taille et maigreur "ont les mêmes causes fondamentales: un ingéré alimentaire insuffisant et des infections (...) et sont par conséquent inséparables du point de vue des politiques" à adopter pour y faire face.

Mais selon WATERLOW (1985), si maigreur vraie et retard de taille proviennent d'une même cause générale -la pauvreté-, cela ne signifie pas que sur le plan nutritionnel ou métabolique, ils aient la même cause.

Des études comparatives ont montré que la maigreur vraie est bien plus fréquente en Asie qu'en Amérique latine (KELLER 1988). Dans certaines populations, le retard de taille -et a fortiori le ralentissement de croissance staturale- apparaît très tôt après la naissance. De façon générale, l'évolution des prévalences avec l'âge n'est pas la même pour les deux phénomènes. Enfin, KELLER & FILLMORE (1983) ont démontré, à partir d'études de groupes représentatifs dans différents pays, qu'il n'apparaît pas d'association statistique entre ces deux états. Selon le groupe d'experts de l'OMS (WHO Working Group 1986), ces résultats permettent de conclure que, "pour des raisons biologiques, épidémiologiques et statistiques, l'amaigrissement et le retard de taille sont des processus distincts de malnutrition", qui peuvent avoir des causes différentes.

Cette distinction revêt une importance fondamentale. En effet si les enfants qui sont atteints par un retard de taille sans être amaigris n'étaient plus considérés comme malnutris, la prévalence de la malnutrition dans la plupart des pays du tiers-monde serait divisée par un facteur 5 ou plus (WATERLOW 1984).

Puisque d'une part il semble clair que retard statural et maigreur sont des processus différents, et que d'autre part la population étudiée se singularise par son retard de taille -la corpulence étant normale-, c'est sur le déficit de croissance linéaire que nous mettrons l'accent au cours de la discussion.

## **2- LE RETARD DE TAILLE**

Le retard de taille dans la vallée du Cañete concerne l'ensemble des populations observées. Il ne peut donc pas être expliqué de façon satisfaisante par des anomalies anatomiques ou métaboliques, ni par les variations normales de la croissance au sein d'une population. Nous examinerons donc successivement le rôle possible des facteurs suivants:

- les facteurs génétiques ;
- l'hypoxie de l'altitude ;
- les facteurs infectieux ;
- les facteurs alimentaires ;
- les variables socio-économiques.

## 2.1 - FACTEURS GENETIQUES

---

La croissance infantile résulte d'une constante interaction entre le potentiel génétique et les facteurs d'environnement. Aussi est-il souvent difficile d'isoler le facteur génétique pour élucider son importance.

Dans les Andes en particulier, les races d'origine asiatique qui y vivent depuis au moins 15 000 ans (LITTLE 1981) ont développé une adaptation physiologique à certaines caractéristiques de la haute altitude comme le froid ou l'hypoxie (BAKER & LITTLE 1976). Selon WATERLOW (1985), si cette adaptation à l'altitude n'est pas héritable (darwinienne), la capacité à la développer l'est probablement. Les enfants quechua ont à la fois un poids et une taille moyenne plus faibles que les enfants nord-américains au même âge, mais comparables à ceux d'autres indiens d'Amérique Centrale et du Sud. Selon (EVELETH & TANNER 1976) les raisons de ces caractéristiques sont davantage liées au bionome qu'au génome.

Les facteurs génétiques jouent probablement un rôle dans l'explication des petites tailles observées dans la vallée du Cañete. L'ethnicité influe probablement davantage sur la taille que sur le poids pour la taille (GOLDEN 1988). FRISANCHO et collaborateurs (1973) ont observé à Cusco que des femmes plus petites ont des enfants qui ont un meilleur pronostic de survie. Comme les femmes plus petites ont en général des enfants plus petits, il semblerait que la sélection naturelle puisse favoriser des enfants plus petits chez les Quechua vivant à haute altitude.

Toutefois, ce rôle des facteurs génétiques est certainement bien moindre que celui des facteurs d'environnement. Notre étude montre que le déficit de taille des enfants est nettement moindre avant six mois que dans les classes d'âge postérieures, ce qui suggère une origine acquise du retard de taille.

De plus, plusieurs études ont montré que l'anthropométrie des groupes économiquement les plus favorisés tend à se ressembler dans différents pays et ethnies (HABICHT et al. 1974; MARTORELL et al. 1983; GRAITCER & GENTRY 1981; STEPHENSON et al. 1983). Ces études n'écartent pas la possibilité de petites tailles d'origine génétiques, mais elles attirent l'attention sur la difficulté de prouver que de petites statures sont génétiques plutôt qu'acquises. GRAHAM et ADRIANZEN (1971, 1972) ont étudié le potentiel génétique de croissance en taille d'enfants péruviens métis d'origine andine et ont conclu qu'il est proche du vingt-cinquième percentile des données de référence.

Enfin, au sein d'une race donnée, l'amélioration des conditions de vie et d'alimentation s'accompagne d'une tendance séculaire à augmenter en taille.

L'allongement observé d'une même race soulève une différence de point de vue entre deux écoles:

- L'une soutient que pour chaque individu il existe un niveau de santé idéal, déterminé par son potentiel génétique de croissance, longévité, etc; et que chacun peut et doit attendre son potentiel génétique complet. La malnutrition commence alors avec tout écart vis-à-vis de l'état idéal. C'est le point de vue de la croissance dite "maximum", ou du potentiel génétique fixe.

- L'autre point de vue part de la constatation que les hommes s'adaptent à une très grande variété de régimes alimentaires et de types d'activité. Les mécanismes génétiques auraient pour rôle de promouvoir un espace "d'adaptation homéostatique" dont le niveau d'équilibre dépend de l'environnement local. La malnutrition commence alors lorsque l'adaptation (qui peut se traduire par des modifications de proportions corporelles, de niveaux d'activités ou de metabolismes) ne permet plus d'assurer de façon satisfaisante certaines fonctions (protection contre la faim et les maladies psycho-motrices, etc.).

## 2.2 - L'HYPOTROPHIE

---

L'hypoxie, c'est-à-dire la raréfaction de l'oxygène atmosphérique à cause de la pression barométrique diminuée en altitude, compte parmi les principaux facteurs du milieu pouvant influencer la croissance dans les Andes. L'oxygène inspiré se combine dans les poumons avec l'hémoglobine, qui assure son transport jusqu'aux tissus. Au niveau de la mer, la saturation de l'hémoglobine en oxygène est d'environ 97% et chaque 100 ml de sang artériel peut transporter environ 19,5 ml d'oxygène, ce qui permet de libérer 5 ml d'oxygène pour les tissus. A l'altitude de 2500 mètres, considérée par les physiologistes comme un seuil de haute montagne, le sang artériel n'est plus saturé en oxygène qu'à 93% et transporte 18,5 ml d'oxygène/100 ml de sang, dont 4 ml sont libérés pour les tissus (LITTLE 1981). Cette réduction de la capacité de transport de l'oxygène par le sang en altitude conduit probablement, malgré l'augmentation réactionnelle du taux d'hématies, à une hypotrophie cellulaire.

Dans notre enquête nous observons effectivement à HUANCAYA (3600 m) et LARAOS (3500 m), des retards de taille plus fréquents et des tailles moyennes plus basses qu'à CATAHUASI (1200 m). Les valeurs pour CUSI (2500 m) sont intermédiaires. Cette opposition entre CATAHUASI et les villages du haut de la vallée se retrouve d'ailleurs pour les indicateurs globaux de l'état nutritionnel: P/A, PB pour l'âge, SMU pour l'âge. L'association entre altitude et retard de taille se dégage clairement dans nos 3 enquêtes, même si cette relation ne suit pas une fonction linéaire.

Une étude a montré, pour différents groupes ethniques et socio-économiques, que les enfants de moins de 30 mois sont significativement plus petits et plus légers sur l'altiplano péruvien (4000 mètres environ) que près du niveau de la mer. L'auteur conclut que "l'association entre hypoxie et retard de croissance en altitude est apparemment bien établie" (HAAS 1976: 178). Selon cet auteur, les effets de l'hypoxie sur la croissance infantile ressemblent, et peuvent se superposer, à ceux de la MPE ; si bien qu'au-dessus de 3000 mètres d'altitude, l'influence de l'hypoxie "perturbe le diagnostic de la malnutrition protéino-énergétique chronique" (HAAS 1981: 2578).

Effectivement, l'oxygène joue un rôle tellement essentiel dans les métabolismes, énergétique notamment, qu'il n'est nullement exagéré de le considérer comme un nutriment essentiel. Considérant les contraintes de mobilisation de l'oxygène dans une atmosphère hypobare, et de son transport jusqu'aux tissus, plusieurs auteurs ont suggéré que les petites tailles observées dans les hautes Andes constituent un phénomène adaptatif, permettant de diminuer les besoins dans un

environnement où les flux d'énergie sont réduits (FRISANCHO et al. 1973, BROOKE THOMAS 1976).

Les réponses à l'hypoxie sont de plusieurs ordres: génétiques et fonctionnelles.

La plupart des phénomènes adaptatifs indiscutables n'intéressent que les populations vivant à haute altitude. Les facteurs génétiques sont le mieux mesurés par l'étude des corrélations parents/enfants (FRISANCHO 1976) ou par la comparaison de populations appartenant au même groupe génétique, mais vivant à altitudes différentes (HAAS 1973). Le résultat le plus marqué est que le périmètre thoracique des Quechua est plus important que celui des autres populations d'origine asiatique. Cela s'accompagne par un fonctionnement accru du poumon, mesuré par le volume forcé expiré. Mais d'après FRISANCHO (1981), cette caractéristique peut aussi être acquise par des migrants nés à basse altitude.

En effet les caractères adaptatifs retenus par les études d'anthropologie physique sont, au moins partiellement, du domaine de l'acquis. Dans bien des cas la part de l'acclimatation (processus physiologique acquis sous l'effet d'un stimulus écologique, et donc transitoire et réversible) est plus importante que celle de l'adaptation génétique vraie, fruit de la sélection naturelle exercée sur certaines mutations (et donc irréversible) (RUFFIE 1980).

Ces caractères concernent les fonctions respiratoires (débit ventilatoire ralenti), circulatoires (hypertension artérielle pulmonaire), ainsi que l'hématologie (polyglobulie, diminution d'affinité de l'hémoglobine pour l'oxygène) (FRISANCHO 1975, PICON-REATEGUI 1982).

L'adaptation biologique à l'altitude explique certainement en partie les plus fortes prévalences de retard de taille observées dans les villages les plus hauts de notre échantillon. Cependant, l'hypoxie n'explique pas tout. Plusieurs éléments nous conduisent à considérer cette hypothèse causale avec une certaine prudence, et en tout cas pas de façon exclusive.

Notre enquête montre un retard de taille très substantiel à CUSI (2500m) qui se trouve à la limite inférieure de la haute montagne, et surtout à CATAHUASI dont l'habitat est groupé autour de 1200 mètres d'altitude, et où par conséquent l'influence de l'hypoxie peut être tenue pour négligeable.

Ces résultats sont cohérents avec ceux des différentes enquêtes de prévalence réalisées dans différentes régions du Pérou avec des échantillons nationaux ou régionaux représentatifs, qui indiquent toutes un format corporel réduit des enfants péruviens par rapport à leurs homologues de la population de référence, mais avec des indices de poids pour la taille identiques, voire supérieurs. GRAHAM et al. (1980) par exemple ont mis en évidence un retard de taille important sur la Côte, en particulier en milieu rural, et cela même chez des descendants d'indiens de la Sierra implantés sur la Côte depuis plusieurs générations.

L'Enquête nationale de Santé et de Nutrition de 1984 permet des comparaisons représentatives entre grandes régions naturelles du Pérou (INE 1986) (voir Tableau I-1 p.11, et Tableau Annexe I-2). Elle montre que, si le retard de taille atteint 62,6 % des enfants de moins de six ans dans la région "Sierra rurale", il ne concerne que 36,5% des enfants de la région "Sierra urbaine". Par comparaison, les prévalences du retard de taille dans les zones rurales de la Côte et de l'Amazonie sont de 39,9% et 52,7% respectivement.

Nous pouvons donc affirmer que l'altitude n'est donc pas le seul facteur en jeu.

L'effet de l'hypoxie n'est pas toujours prépondérant. Une étude a comparé des enfants de même origine génétique, les uns à ONDORES (4150 mètres, département de JUNIN, communauté d'élevage d'altitude proche de HUANCAYA) et les autres à PAMASHTO (970 mètres, dans le département de San Martin, sur le versant amazonien). Une croissance plus lente a été observée chez les enfants de PAMASHTO, pourtant non sujets à l'hypoxie (FRISANCHO et al 1975). Les auteurs ont attribué ces différences inattendues aux facteurs socio-économiques et nutritionnels plus favorables en altitude.

De plus, l'effet de l'hypoxie n'est pas toujours observable. En passant en revue des études de croissance infantile réalisées en Asie sur des échantillons d'enfants vivant entre 300 et 4075 mètres d'altitude, BEALL a évalué que "les données provenant de l'Himalaya ne présentent pas d'effet détectable de l'altitude sur le format corporel", sur la taille en particulier. Un tel contraste avec les résultats observés dans les Andes peut indiquer "soit que les deux populations se sont adaptées au même stress de façons différentes; soit que l'une ou l'autre reflètent l'influence d'un autre facteur que l'adaptation à l'altitude" (BEALL, 1981: 54).

### **2.3 - FACTEURS INFECTIEUX**

---

Les infections continues ou répétées et les ingérés alimentaires insuffisants, seuls ou bien en interaction, sont les causes généralement admises et bien documentées du ralentissement de la croissance staturale (HABICHT et al. 1974, NABARRO et al. 1988). MATA et al. (1977) ont mis en évidence en zone rurale au Guatemala une corrélation inverse entre maladies infectieuses et ingéré énergétique au cours de la deuxième année de la vie, qui constitue l'époque critique dans la plupart des études d'épidémiologie nutritionnelle et également dans notre enquête.

"Si les relations infections-malnutrition sont souvent décrites comme un cercle vicieux, dans la pratique c'est le désordre nutritionnel qui précède presque invariablement les infections chez l'enfant (...). D'autre part, la notion de cercle vicieux ne rend pas suffisamment compte de la synergie entre les deux facteurs" (DILLON 1985: 414).

Nous avons pu réaliser une analyse parasitologique auprès de 111 des 222 enfants examinés au troisième passage (avril-mai, fin de saison des pluies). La charge parasitaire est indéniable puisque l'on a trouvé dans l'ensemble 31,5% d'enfants infestés par Giardia lamblia et 9% par Himenolepis nana (tenia).

Nous ne trouvons pas d'association entre le retard de taille et l'incidence des épisodes diarrhéiques au cours des sept jours précédent l'enquête. Mais dans notre enquête, l'une des variables le plus fortement associées au retard de taille de l'enfant est l'existence d'un antécédent d'un ou plusieurs épisodes de diarrhées aigues déclaré par les parents (plus de 7 jours consécutifs et/ou présence de sang ou de mucosités dans les selles) ( $p < 0,01$  aux premier et deuxième passage,  $p < 0,05$  au troisième passage de l'enquête). L'antécédent déclaré de diarrhée est un facteur associé au retard de taille parmi les enfants de LARAOS ( $p < 0,05$  au premier passage, avec  $p < 0,30$  aux autres passages); et surtout parmi ceux de CUSI, malgré les petits

effectifs dans ce village ( $p < 0,001$  au premier et troisième passage,  $p < 0,01$  au deuxième passage. A CATAHUASI, la liaison existe mais n'est pas significative ( $p < 0,15$  aux premier et deuxième passages). Enfin, à HUANCAYA, elle n'est pas observée ( $p > 0,50$  aux trois passages).

Ces résultats suggèrent que CUSI, qui est le seul des quatre villages à ne pas avoir accès à l'eau canalisée, est particulièrement exposé aux maladies infectieuses transmises par l'eau.

Il n'est pas trouvé de liaison du retard de taille avec les antécédents déclarés de rougeole.

## 2.4 FACTEURS ALIMENTAIRES

---

Plusieurs facteurs alimentaires peuvent être mis en cause dans l'étiologie du retard de taille.

### 2.4.1-Alimentation protéino-énergétique

L'effet d'une carence protéino-énergétique sur les caractéristiques anthropomorphiques au cours de la croissance est bien connu (JELLIFFE 1969; HABITCH et al. 1974; GOPALAN 1968) et a donné origine à l'expression "nanisme nutritionnel" (MONCKEBERG 1968). Quand les enfants doivent faire face à des carences nutritionnelles, ils grandissent moins en poids et en taille.

Le débat sur la signification du retard de taille est très lié à la question de savoir si la croissance ralentie observée dans les PVD par rapport aux pays riches peut être considérée comme une adaptation à un environnement contraignant. Le retard de taille peut être expliqué théoriquement comme le résultat sur une longue période d'apports protéino-énergétique limités et c'est dans ce contexte que le terme d'"adaptation nutritionnelle" a été employé. FRISANCHO et al. (1970) par exemple, ont postulé que le maintien d'un taux de croissance ralenti aboutissant à un format corporel réduit, peut constituer une adaptation à des situations de restriction nutritionnelle protéino-calorique, car les besoins énergétiques et nutritionnels pour l'entretien et la croissance sont diminués.

Cette approche tend à considérer que la petite taille ne constitue pas un handicap fonctionnel, et notamment que ses conséquences sur le plan de la santé sont négligeables. SECKLER et SUKHATME (1972) affirment même que "small is healthy". Pour GOPALAN (1983) au contraire, "plaider les vertus de la petite taille serait accepter la préservation du statu quo en matière de pauvreté, de mauvaises conditions de santé, de sous-nutrition et de statut économique".

L'équilibre énergétique peut s'établir à des niveaux différents (PAYNE & PACEY 1985). Selon MARTORELL (1985:13), rien ne prouve jusqu'à présent que -une fois la masse corporelle et les facteurs d'environnement pris en compte- il existe des différences intrinsèques de besoins protéiques et énergétiques entre populations ayant des niveaux d'ingrédients différents.

FERRO-LUZZI et al. (1975) trouvent de faibles ingrédients protéiques et alimentaires chez des familles en bonne santé de Nouvelle-Guinée (taille non mesurée), lorsque les régimes sont comparés aux besoins et apports recommandés issus de populations caucasiennes économiquement favorisées

du même age. Ils suggèrent que l'estimation des besoins soit basée sur le poids, et non l'âge, des sujets.

WATERLOW (1985) apporte un éclaircissement en précisant la distinction entre une adaptation (qui produit un état stable) et une réponse (qui est réversible). Il conclut que le ralentissement de la croissance en taille n'est pas une vraie adaptation physiologique, mais une réponse de l'organisme à une mauvaise situation alimentaire. Bien que les possibilités de croissance de rattrapage soient très limitées après l'âge de 3-5 ans, plusieurs études -notamment des études expérimentales chez des malades atteints de maladie coeliaque- (PRADER 1978)- ont montré qu'il existe un rattrapage de la vitesse de croissance après une amélioration alimentaire. GRAHAM et ADRIANZEN (1972) ont montré que des enfants péruviens de Lima, sévèrement mal-nutris, peuvent récupérer une taille normale pour leur âge après avoir été traités en hôpital puis adoptés par des familles de niveau économique élevé.

Nous ne disposons pas d'évaluation quantitative des apports alimentaires pour les enfants de l'enquête anthropométrique. L'examen clinique n'a pas mis en évidence de signes de carence grave. La question des apports protéino-énergétiques sera étudiée en détail pour les familles qui ont fait l'objet de l'enquête de consommation alimentaire.

En ce qui concerne l'échantillon des enfants, si l'on admet que le pli cutané tricipital représente les réserves corporelles adipeuses, et la surface musculaire les teneurs en protéines, alors la chute de ces réserves au cours de la deuxième année de vie peut être interprétée comme le signe d'une inadéquation énergético-protéique au cours de cette période.

#### **2.4.2- Les micro-nutriments**

##### **L'iode**

Le goître endémique a été observé traditionnellement dans les Andes, du Venezuela à la Bolivie (LASTRES 1954). Ce goître est habituel en région montagneuse et résulte du lessivage glacier du sol superficiel qui retire l'iode (IYENGAR 1988). Notre enquête clinique n'a permis de détecter qu'un seul cas d'hypertrophie légère de la thyroïde, à Huancaya, en Mai. Les populations locales consomment toutes du sel marin acheté généralement, pour des raisons d'économie, par sacs de 50 kg destinés à l'alimentation animale et non supplémentés en iode.

##### **Le zinc**

Le zinc est co-facteur de nombreux enzymes telles que l'ADN polymérase, l'ARN polymérase, ainsi que l'anhydrase carbonique du globule rouge. PRASAD a identifié pour la première fois en 1963 une carence en zinc plasmatique comme la cause essentielle du retard de croissance chez des nains qui survivaient avec du pain non levé. La cause de cette carence étant l'inhibition de la biodisponibilité par les phytates des céréales entières (PRASAD et al. 1982). Le lien entre les formes sévères de déficience en zinc plasmatique et retard de croissance statural a été clairement établi (BUZINA et al. 1980). Le zinc intervient aussi dans les mécanismes immunitaires.

La géophagie était courante au Pérou avant la diffusion du sel marin (WEISS 1953). En Turquie, elle a été associée à un faible statut en fer et en zinc, et au retard de croissance (CAVDAR et al. 1983).

Les tables alimentaires des aliments péruviens ne font pas état de la teneur en zinc. Pour cette raison, l'enquête ENCA de 1973-1974 n'apporte pas non plus d'information sur les apports en zinc.

Nous n'avons pas pu faire de dosage dans notre échantillon. Plusieurs cas de plusieurs cas de pica (géophagie) ont été rapportés par les parents au cours de nos enquêtes, mais nous n'avons pas posé systématiquement la question. Rappelons que le pica ne comble pas les carences en zinc et en fer dont il est le signe.

### **Le fer**

En altitude, outre l'hypoxie caractéristique, le transport de l'oxygène peut être affecté par des carences nutritionnelles. Des anomalies nutritionnelles, même modérées, peuvent avoir de grandes conséquences sur le transport de l'oxygène plasmatique dans cet environnement multi-stress. Une difficulté est l'établissement de valeurs de référence pour des populations vivant à différentes altitudes (HURTADO 1943).

### **Vitamine A**

Les carences en vitamine A affectent la croissance et diminuent la résistance aux infections.

D'après l'enquête alimentaire ENCA (FAO 1979), le régime des Andes péruviennes se caractériserait par de faibles apports en rétinol.

L'enquête clinique n'a détecté que des signes peu spécifiques de carences modérées: xérose conjonctivale et hyperkératose folliculaire; et un seul cas de taches de Bitot, plus spécifique.

Les apports alimentaires de fer et de rétinol seront évoqués dans le Chapitre VI, avec les résultats des enquêtes de consommation alimentaire.

TABLEAU n° V-1

LIAISONS OBSERVEES DE DIVERS FACTEURS AVEC LE RETARD DE TAILLE  
 (T/A <-2 E.T) DANS QUATRE VILLAGES DE LA HAUTE-VALLEE DU CANETE

PASSAGE DE L'ENQUETE	Sept. 1984	Déc84-Jan85	Avr. 1985
DESCRIPTION DES FACTEURS	PROBABILITE p	(1)	
<b>Facteurs individuels</b>			
Enfant né dans la communauté	*	***	*
Antécédent déclaré de diarrhée sévère	*	**	*
<b>Facteurs maternels</b>			
(°) Age de la mère	*	(0,27)	*
(°) Total de grossesses	***	*	*
(°) Enfants nés vivants depuis 6 ans	*	*	***
(°) Nombre d'enfants décédés	(0,06)	(0,10)	(0,21)
Pas de scolarité secondaire	*	*	(0,21)
<b>Facteurs de la famille</b>			
(°) Nombre d'enfants résidant au foyer	***	*	*
- Tuteur principal (en général, la mère)			
(°) âge	*	(0,56)	(0,38)
né hors du village	-	-	-
n'a pas migré hors de la Province	(0,15)	(0,20)	-
n'exerce pas d'activité non-agricole	(0,26)	-	*
pas de scolarité secondaire	*	(0,08)	-
pas de voyage le mois avant l'enquête	*	-	(0,17)
- Chef de foyer			
(°) âge	***	-	-
né hors du village	(0,08)	*	-
n'a pas migré hors de la Province	*	-	-
n'exerce pas d'activité non-agricole	(0,08)	(0,24)	-
pas de scolarité secondaire	*	(0,13)	-
<b>Facteurs de l'habitat</b>			
Maison principale dans le village	-	-	-
Pas d'accès à l'eau canalisée	(0,07)	(0,38)	(0,39)
Pas d'utilisation de latrines	(0,22)	(0,27)	-
Sol en terre battue	(0,18)	-	-
Pas de toit en tôle	-	(0,26)	(0,21)
<b>Facteurs agricoles</b>			
Pas de parcelle en propriété	-	-	(0,10)
Pas d'accès aux pâturages irrigués	-	-	*
Pas de potager	(0,09)	(0,17)	**
Ne possède pas d'animaux (ruminants)	(0,23)	-	(0,12)

(1) \* =  $p < 0,05$ ; \*\* =  $p < 0,01$ ; \*\*\* =  $p < 0,001$ ; - =  $p > 0,30$ .

Calcul des probabilités : pour les variables qualitatives, par le test du chi-2; et pour les variables quantitatives (°), par le test t de Student si l'égalité des variances est vérifiée, ou de Brown-Forsythe si elle ne l'est pas.

Nous avons voulu attirer l'attention sur des liaisons non statistiquement significatives ( $p < 0,30$ ).

## 2.5 - VARIABLES SOCIO-ECONOMIQUES ASSOCIEES AU RETARD DE TAILLE

---

Des analyses ont été menées pour détecter des associations statistiques entre le retard de taille des enfants de moins de six ans et différents facteurs sanitaires et socio-économiques. Le retard de taille a été retenu pour cette analyse car c'est dans notre enquête l'indicateur nutritionnel le plus décalé par rapport à la population de référence, et parce qu'il est souvent trouvé associé à de mauvaises conditions économiques d'ensemble (WHO 1986: 931) et pourrait, mieux que la maigreur vraie, refléter le statut socio-économique de l'enfant (MARTORELL 1985: 22).

Les résultats ont été calculés pour le retard de taille défini en écarts-type ( $T/A <-2 E.T.$ ) et en pourcentage de la médiane ( $T/A <90\% \text{ méd}$ ). Les résultats étant comparables, seuls sont présentés ceux en écarts-type.

Les associations observées, pour l'ensemble de l'échantillon, sont présentées dans le Tableau V-1. Les trois passages saisonniers successifs sont notés en abrégé P1, P2 et P3.

### **2.5.1 Variables maternelles**

Plusieurs variables maternelles possèdent des liaisons très significatives avec le retard de taille des enfants.

De toutes les variables étudiées, celle dont l'association avec le retard de taille est la plus forte est le nombre d'enfants vivant au foyer avec la mère ( $p < 0,01$  à tous les passages). Le nombre total de grossesses et le nombre d'enfants nés vivants au cours des six dernières années sont aussi associés au retard de taille à chaque passage ( $p < 0,05$ ): les enfants de familles nombreuses sont plus souvent petits. Cette liaison est particulièrement significative à Laraos.

Une autre variable très fortement associée au retard de taille est le lieu de naissance de l'enfant: les enfants nés dans la communauté sont plus souvent petits pour leur âge que ceux qui sont nés au dehors. Cette relation est particulièrement forte dans le village le plus bas, Catahuasi.

D'autre part, le retard de taille est associé à un âge plus élevé de la mère. Cette association est significative au premier passage.

Une association est observée aux deux premiers passages entre retard de taille et faible niveau de scolarité de la mère. Elle est plus significative à Catahuasi, aux trois passages, et à Laraos, aux deux premiers passages.

La faible taille n'est pas liée à l'état civil de la mère, sauf à Laraos. On ne trouve pas de liaison significative avec le lieu de résidence de la mère, le nombre d'enfants décédés, les périodes intergénésiques.

### **2.5.2 Caractéristiques familiales**

Au premier passage, la fréquence du retard de taille est associée positivement avec l'âge de chacun des deux tuteurs. Elle est associée de façon négative avec le niveau de scolarité et les voyages le mois précédent du premier tuteur (souvent la mère); et avec le niveau de scolarité et l'expérience d'une migration de long terme hors du village du deuxième tuteur (soutien de famille).

Toutefois, ces liaisons ne sont pas significatives aux saisons suivantes.

Des liaisons persistantes entre retard de taille et variables familiales au cours des trois passages ne sont guère observables qu'à CATAHUASI. La liaison est constante à Catahuasi entre fréquence de retard de taille et bas niveau scolaire tant du tuteur principal (la mère) que du soutien de famille.

### **2.5.3 Habitat et signes de richesse**

Les liaisons du retard de taille avec ce type de variables sont moins fréquentes, moins fortes, et moins souvent persistantes entre les trois passages de l'enquête.

Dans ce contexte, l'accès à l'eau potable à CATAHUASI apparaît comme une exception. En effet, quel que soit le passage, les enfants qui boivent l'eau de la rivière sont plus souvent petits que ceux qui ont accès à l'eau canalisée.

### **2.5.4 Système de production**

Etant donnée la diversité des quatre villages étudiés, c'est surtout à l'intérieur de chaque village que des associations avec les caractéristiques des systèmes de production peuvent être recherchées.

Parmi les familles de HUANCAYA, la possession de bétail est liée à une moindre prévalence de retard de taille ( $p < 0,05$  à P1, non significatif à P2 et P3). L'accès aux rares parcelles irriguées semble associé au même phénomène, bien que les différences ne soient pas significatives ( $p < 0,16$  aux trois passages).

A LARAOS, on n'observe pas de différence significative de fréquence de retard de taille entre les familles de mineurs, et les autres; mais la taille est corrélée avec l'exercice d'une activité non-agricole du chef de famille, au premier passage.

A CUSI, les enfants dont la maison principale est au village ne montrent pas de différence de retard de taille relativement à ceux qui résident surtout aux champs dans un habitat isolé. L'accès de la famille à la zone chaude de fond de vallée, où se développe la fruticulture, est associé à un moindre retard de taille à P3 ( $p < 0,05$ ), mais ce n'est pas le cas aux deux enquêtes précédentes.

A CATAHUASI, la prévalence du retard de taille parmi les enfants de propriétaires est plus faible que chez les non-propriétaires (métayers ou ouvriers agricoles) (différence significative à P2 et proche de  $p = 0,10$  à P1 et P3). Contrairement à ce qui est observé à HUANCAYA, les enfants d'éleveurs sont plus souvent petits ( $p < 0,05$  à P1, non significatif ensuite).

## **2.6 L' INFLUENCE MICRO-REGIONALE : SYNTHESES PAR VILLAGE**

---

L'importance relative des infections, de l'environnement et de l'alimentation dans l'origine des troubles nutritionnels a été un sujet permanent de débat. Par exemple GOPALAN (1983) admet que l'environnement influence la croissance des enfants au point d'aboutir à la malnutrition, mais note qu'"en aucune façon l'environnement ne peut influencer la croissance et le développement, si ce n'est en modifiant la disponibilité de nutriments essentiels (...) au niveau cellulaire". Les malnutritions sont, par excellence, des troubles à étiologie multiple. Les différentes causes sont intimement liées, comme l'ont montré de nombreuses études de terrain. Même le facteur infectieux a plusieurs facettes: l'anorexie, les pertes par diarrhée, la compétition pour l'utilisation des nutriments...

Les variables devraient donc être perçues comme représentant des processus interreliés, et non pas comme des facteurs indépendants.

C'est pourquoi, après avoir discuté ci-dessus isolément certains facteurs, nous donnerons quelques considérations synthétiques, village par village, sur le réseau de relations qui apparaissent associées au retard de taille.

### **2.7.1 HUANCAYA**

Dans ce village, la prévalence du retard de taille exprimée en E.T. dépasse 50 % quelque soit la saison de l'enquête, et est la plus élevée en valeur absolue au troisième passage. Cependant, les différences avec LARAOS ne sont jamais significatives, que l'on observe les prévalences, la distribution de la population, ou les indices moyens.

Malgré un bon taux de participation à l'enquête, les effectifs observés à HUANCAYA sont faibles. Cela explique en partie la difficulté à détecter à l'intérieur de la population infantile du village des associations significatives des variables descriptives avec le retard de taille. D'autre part à HUANCAYA certaines réponses, concernant notamment l'habitat, tendent à être uniformes.

L'altitude du village est de 3 600 mètres, mais toutes les activités agricoles et d'élevage se déroulent en amont. L'exposition à l'hypoxie hypobarique est donc particulièrement importante ici.

Il est intéressant de remarquer que, dans la classe d'âge de 0 à 11 mois, l'indice moyen du T/A est plus bas à HUANCAYA que dans les trois autres villages (différence non significative) (Figure n°IV-9 p.84). Ce retard de taille précoce est cohérent avec l'hypothèse d'un rôle de l'hypoxie dans la détermination du retard de taille à HUANCAYA. L'effet de l'hypoxie sur la croissance humaine se manifeste déjà in utero (HAAS et al. 1977, BEALL 1981). HAAS et al. (1977) ont montré que des mères quechua à haute altitude mettaient au monde des bébés plus légers que leurs homologues au niveau de la mer. Toutefois nous ignorons si les petites tailles des nourrissons de HUANCAYA se rapportent à une naissance prématurée.

TABLEAU n° V-2

LIAISONS OBSERVEES DE DIVERS FACTEURS AVEC LA PREVALENCE DU RETARD DE TAILLE  
(T/A <-2 E.T. de la médiane de référence du NCHS) ; A HUANCAYA (3 600 m), ET A LARAOS (3 500 m)

VILLAGE	HUANCAYA (3 600 m)			LARAOS (3 500 m)		
	PASSAGE DE L'ENQUETE			Septembre	Déc.-Janvier	Mai
	DESCRIPTION DES FACTEURS	PROBABILITE p	(1)	PROBABILITE p	(1)	
<b>Facteurs individuels</b>						
Enfant né dans la communauté	(0,24)	(0,16)	(0,15)	(0,24)	*	*
Antécédent déclaré de diarrhée sévère	-	-	-	*	(0,20)	-
<b>Facteurs maternels</b>						
(*)Age de la mère	(0,26)	-	-	*	(0,38)	*
(*)Total de grossesses	*	(0,15)	(0,07)	**	(0,10)	-
(*)Enfants nés vivants depuis 6 ans	-	-	-	*	**	***
Pas de scolarité secondaire	(0,27)	(0,32)	-	**	(0,09)	(0,33)
Mère mariée	-	-	-	*	*	(0,25)
<b>Facteurs de la famille</b>						
(*)Nombre d'enfants résidant au foyer	(0,24)	-	*	***	*	***
-Tuteur principal (en général la mère):						
né hors du village	(0,09)	(0,18)	(0,13)	-	-	-
n'a pas migré hors de la Province	-	-	-	-	-	-
n'exerce pas d'activité non-agricole	-	-	(0,14)	-	-	(0,29)
-Chef de foyer (en général le père) :						
né hors du village	(0,32)	(0,22)	-	-	(0,28)	*
n'a pas migré hors de la Province	-	-	-	-	-	-
n'exerce pas d'activité non-agricole	-	-	-	*	-	(0,31)
pas de mineur dans la famille	n.c.	n.c.	n.c.	-	(0,14)	-
<b>Facteurs de l'habitat</b>						
Pas d'accès à l'eau canalisée	n.c.	n.c.	n.c.	-	-	-
Sol en terre battue	n.c.	n.c.	n.c.	(0,24)	-	-
Pas de toit en tôle	-	-	-	-	-	*
<b>Facteurs agricoles</b>						
Pas de parcelle en propriété	(0,29)	-	-	(0,21)	**	(0,08)
Pas d'accès aux pâturages irrigués	(0,11)	(0,16)	(0,15)	-	-	(0,27)
Pas de potager	-	-	-	*	(0,08)	(0,09)
Pas d'accès à la zone basse (vallée)	-	-	0,08	-	-	-
Ne possède pas d'animaux (ruminants)	*	(0,22)	-	-	-	**

(1) \* =  $p < 0,05$ ; \*\* =  $p < 0,01$ ; \*\*\* =  $p < 0,001$ ; - =  $p > 0,30$ .

Calcul des probabilités : pour les variables qualitatives, par le test du chi-2 ; et pour les variables quantitatives (\*), par le test t de Student si l'égalité des variances est vérifiée, ou de Brown-Forsythe si elle ne l'est pas.

Nous avons voulu attirer l'attention sur des liaisons non statistiquement significatives ( $p < 0,30$ ).

n.c. = non calculé (effectifs calculés trop petits pour les tests)

Parmi les enfants vivant dans ce village, les variables évocatrices des conditions sanitaires et infectieuses n'apparaissent pas associées au retard de taille. C'est le cas par exemple des antécédents de diarrhée grave, qui concernent pourtant un enfant sur 5 environ d'après les déclarations des parents. Cette proportion, comparée à celle des autres villages, est assez élevée si l'on considère que 95% des familles enquêtées dans ce village ont accès à l'eau de source canalisée, et que 92% utilisent des latrines. Une analyse parasitologique a pu être réalisée auprès de 27 enfants sur 48 enquêtés en Avril, indiquant un taux d'infestation de 22% par *Giardia lamblia* et de 7% par *Himenolepis nana*. Plusieurs points mériteraient une attention accrue pour une investigation plus profonde du facteur infectieux à HUANCAYA: l'analyse de l'eau canalisée, le rôle possible des latrines publiques dans la transmission des parasitoses, et le manque d'hygiène personnelle lié en partie au froid.

Les liaisons entre variables socio-économiques et retard de taille à HUANCAYA sont peu nombreuses, peu ou pas significatives, et peu persistantes (faible cohérence des observations aux trois passages de l'enquête). Nous observons une liaison positive persistante, bien que souvent non significative, entre le retard de taille et le nombre total de grossesses de la mère -variable qui évoque à la fois l'ordre de l'enfant dans la fratrie et la pression exercée sur les ressources familiales-. Et avec le fait que la mère soit née dans la communauté elle-même.

Les relations du retard de taille avec les signes extérieurs de richesse sont peu convaincantes.

A HUANCAYA, les familles qui ne font pas d'élevage ont des enfants plus souvent retardés en croissance staturale au premier passage ( $p < 0,05$ ), ce qui correspond à une de nos hypothèses initiales. Au second passage, l'association n'est plus significative ( $p = 0,22$ ), ni au troisième ( $p = 0,44$ ). La propriété ou non de parcelles agricoles en revanche n'est pas liée au retard de taille, ce qui est cohérent avec l'hypothèse que la différenciation sociale à HUANCAYA ne passe plus par l'agriculture. Le non'accès des familles au secteur des prés irrigués, sous le village (seules terres rapportant du monétaire grâce à l'élevage laitier), est faiblement associé au retard de taille aux trois passages ( $p < 0,20$ ). Le fait d'avoir accès à différents étages écologiques n'est pas associé. C'est l'élevage sur le haut-plateau qui détermine la situation économique des familles.

## **2.6.2 LARAOS**

Le retard de taille observé à LARAOS n'est jamais statistiquement différent de celui observé dans l'autre village de haute altitude, HUANCAYA. Mais le pourcentage de population situé dans le premier décile de la population de référence est un peu moins élevé; l'indice moyen de T/A est légèrement plus haut, surtout la première année de vie.

Le territoire de LARAOS est plus étage vers le bas (jusqu'à 2800 mètres) que celui de HUANCAYA, et les habitants du village exploitent peu le haut-plateau. Mais, dans les deux communautés, les jeunes enfants résident le plus souvent dans les villages, donc sensiblement à la même altitude. Pendant les vacances scolaires, certains enfants de LARAOS vont même rejoindre leurs pères travailleurs de la mine de Yauricocha (4050m). L'exposition à l'hypoxie n'est donc guère différente.

LARAOS dispose d'un bon réseau d'eau potable, qui dessert 88% des familles enquêtées. Mais seulement 17% de celles-ci utilisent des latrines. D'après les déclarations des parents, les

antécédents de diarrhées graves sont moins fréquents à LARAOS que dans les autres villages. Toutefois, l'analyse parasitologique, qui a pu être faite pour 86% des enfants vus au troisième passage, révèle un taux d'infestation égal ou supérieur à celui de HUANCAYA: 29% pour Giardia lamblia et 12% pour Himenolepis nana. Les enfants pour qui les parents ont rapporté un ou plusieurs antécédents de diarrhée grave, sont plus souvent retardés en taille que les autres ( $p < 0,05$  au premier passage).

L'histoire des grossesses de la mère est un chapitre déterminant pour décrire les différences entre enfants retardés en taille ou non à LARAOS. L'âge de la mère et le nombre total de grossesses - variables redondantes - sont nettement associées au retard de taille de l'enfant. Mais les liaisons les plus significatives et les plus persistantes concernent le "nombre total d'enfants nés vivants au cours des six dernières années", ainsi que le "nombre d'enfants vivant au foyer" ( $p < 0,02$  à chacun des trois passages).

Ces deux variables indiquent un grand nombre d'enfants en bas âge et évoquent deux processus. D'une part la récupération nutritionnelle des mères entre deux grossesses. D'autre part

le rapport "bouches à nourrir / bras qui travaillent": Ce rapport augmente au début du cycle vital de la famille, quand les enfants sont en bas âge. Une pression accentuée s'exerce alors sur les ressources matérielles, mais aussi sur le temps disponible, y compris pour les soins aux enfants. Or ceux-ci nécessitent beaucoup d'attention à cet âge. Ce fait mérite une attention particulière, étant donnée la structure réduite des familles enquêtées dans le Haut-Canete (moins de 6 personnes). Ce problème est renforcé à LARAOS, car à cause du travail à la mine, à peine 48% des "pères" vivent en permanence au village.

Il est intéressant d'observer qu'à LARAOS -et à LARAOS seulement-, les enfants de mères mariées souffrent en moyenne plus souvent de retard de taille, que ceux des mères qui ont un état-civil différent. Ce sont pour l'essentiel des mères célibataires, primipares. La maternité célibataire est bien acceptée dans le Haut-Cañete, ce qui s'inscrit dans la tradition quechua du "servinacuy". Les grands-parents prennent soin de l'enfant et le prennent souvent en charge lorsque la mère se marie ou émigre en ville. Cela ne paraît pas constituer un handicap nutritionnel pour l'enfant.

Nous ne trouvons pas de différence de retard de taille entre enfants de familles de mineurs et les autres. Pour interpréter ce résultat il serait utile de vérifier si l'exposition à l'hypoxie est comparable dans les deux groupes.

L'accès de la mère à l'éducation secondaire est associé à une moindre fréquence de "stunting", cette liaison étant significative au premier passage de l'enquête. Ici aussi, deux processus sont évoqués: l'éducation en soi; et le meilleur niveau économique généralement associé à la possession de ce "bien immatériel" (MASON et al. 1984). Dans cette enquête rapide, il n'est pas possible de les distinguer.

Parmi les signes extérieurs de richesse et d'habitat, on ne trouve pas de lien significatif persistant avec le retard de taille. Cela est dû en partie aux réponses assez uniformes à ces questions.

Ni la propriété de bétail (sauf au troisième passage), ni la propriété de parcelles agricoles, ne sont liées au retard de taille. Ni non plus l'accès aux luzernières, ou à la zone basse du terroir ("bajío"), où l'on cultive quelques fruits et légumes. La seule variable agricole qui paraît avoir une relation persistante avec le retard de taille est la présence d'un potager dans l'unité de production.

### 2.6.3 CUSI

A CUSI (2500m), le retard de taille exprimé en E.T. concerne respectivement 54%, 50% et 41,5% des enfants enquêtés aux différents passages. C'est la prévalence la plus élevée des 4 villages au premier passage (différence significative avec CATAHUASI); au second passage, aucune DS n'apparaît; enfin en Avril, la prévalence du retard de taille à Cusi est la plus basse des 4 villages (différence significative avec HUANCAYA). Cependant, exprimé en pourcentage de la médiane, le retard de taille à CUSI est toujours situé entre les prévalences de CATAHUASI (plus basse) et celles de LARAOS et HUANCAYA (plus élevées). Cela rappelle qu'une modification, même faible, de la définition du déficit de taille peut modifier l'évaluation de la population en situation de risque nutritionnel.

Les différences de prévalence observées à CUSI entre les <sup>3</sup> passages tiennent en partie aux différences d'effectifs par classe d'âge. Les enfants plus âgés sont sous-représentés à CUSI (surtout les 48-71 mois, qui forment 23, 11.5 et 17% de l'échantillon respectivement, au lieu de 33% attendus). Au deuxième passage, l'échantillon est sans doute biaisé par le fort taux de non réponses.

Le village de CUSI est situé à 2500 mètres, limite couramment utilisée par les physiologistes pour définir le seuil de haute altitude. A cette altitude, la capacité de transport d'oxygène du sang est peu réduite par rapport au niveau de la mer. Les habitants de CUSI exploitent un terroir étagé de 2000 à 4000 m (cf. Annexe I-3), mais la tendance est à une mise en valeur croissante du fond de vallée tempéré, et à des relations plus fréquentes avec la Côte (voyages, migrations). Quelle que soit la saison -et à la différence de HUANCAYA et LARAOS- le retard de taille n'est guère perceptible à CUSI avant un an (moins de 10 % dans la classe 0-11 mois). Cela est cohérent avec l'hypothèse d'une étiologie des petites tailles dans laquelle interviendraient des facteurs alimentaires et infectieux.

Compte tenu des faibles effectifs enquêtés dans ce village, la relation très forte qui s'établit, à chacune des trois saisons de l'enquête, entre le retard de taille et la présence d'antécédent d'épisode diarrhéique aigu rapporté par les parents, prend une signification particulière.

Les épisodes diarrhéiques ont été rapportés à CUSI plus souvent que dans les autres villages: c'est-à-dire pour respectivement 37%, 38% et 29% des enfants mesurés. Ces enfants présentaient un retard de taille dans 87%, 90% et 83% des cas aux trois passages respectivement, tandis que ceux n'ayant pas d'antécédent déclaré de diarrhée aigüe ne présentaient que 28%, 25% et 24% de "stunting". Nous ne disposons malheureusement de données d'examen parasitologique que pour 10 des 42 enfants mesurés au mois de mai à CUSI. La moitié d'entre eux étaient infestés par Giardia lamblia.

Divers modes de contamination peuvent exister. Nous avons établi que dans 11% des cas seulement, les familles utilisent des latrines. Parmi ces familles au premier passage, 35 % des enfants étaient retardés en taille, contre 61% dans les autres ( $p < 0,06$ ). CUSI est aussi le seul des quatre villages à n'avoir aucun réseau de distribution domiciliaire de l'eau. Que ce soit au village ou dans les maisons isolées, l'eau potable provient en général des canaux: Dans cette partie intermédiaire de la vallée du Cañete, les sources sont rares sur les versants et le système hydraulique de CUSI capte l'eau très en amont, par des canaux d'une longueur totale estimée de 119 km. Les contaminations par le bétail jouent probablement un rôle. En effet, à CUSI, du fait de l'orientation productive vers l'élevage laitier, la proximité entre hommes et animaux est très grande -contrairement aux communautés d'altitude où, sauf à la saison des fânes, les espaces agricoles et d'élevage sont disjoints. Le bétail s'abreuve souvent dans des canaux en amont des habitations. Cette proximité tend à s'accroître, car la spécialisation des zones de production se perd: la culture dans les

TABLEAU n° V- 3

LIAISONS OBSERVEES DE DIVERS FACTEURS AVEC LA PREVALENCE DU RETARD DE TAILLE  
 (T/A <-2 E.T. de la médiane de référence du NCHS) ; A CUSI (2 500 m), ET A CATAHUASI (1 200 m)

VILLAGE	'C U S I (2 500 m)			C A T A H U A S I (1 200 m)		
PASSAGE DE L'ENQUETE	Septembre	Déc.-Janvier	Mai	Septembre	Déc.-Janvier	Mai
DESCRIPTION DES FACTEURS	PROBABILITE	p	(1)	PROBABILITE	p	(1)
<b>Facteurs individuels</b>						
Enfant né dans la communauté	-	-	-	**	**	(0,30)
Antécédent déclaré de diarrhée sévère	***	**	***	(0,15)	(0,15)	-
<b>Facteurs maternels</b>						
(*)Age de la mère	-	-	-	*	-	-
(*)Total de grossesses	(0,15)	-	-	**	(0,07)	-
Pas de scolarité secondaire		0,29	0,30	*	**	*
<b>Facteurs de la famille</b>						
(*)Nombre d'enfants résidant au foyer	**	(0,37)	-	(0,07)	*	-
-Tuteur principal (en général la mère)						
né hors du village	-	-	-	-	-	-
n'a pas migré hors de la Province	-	-	-	*	**	(0,20)
pas d'activité non-agricole	*	(0,22)	(0,29)	-	-	(0,22)
pas de scolarisation secondaire	(0,28)	(0,24)	-	-	**	**
-Tuteur secondaire (en général le père)						
né hors du village	(0,21)	(0,28)	-	-	(0,26)	-
n'a pas migré hors de la Province	-	-	-	(0,15)	*	-
pas d'activité non-agricole	-	-	-	-	-	-
pas de scolarisation secondaire	-	-	-	**	**	*
<b>Facteurs de l'habitat</b>						
Résidence principale dans le village	(0,16)	-	-	-	*	-
Pas d'accès à l'eau canalisée	n.c.	n.c.	n.c.	*	***	*
Pas de latrines	(0,06)	n.c.	n.c.	(0,18)	-	-
Sol en terre battue	-	-	-	*	(0,06)	(0,12)
Pas de toit en tôle	-	-	-	**	-	-
<b>Facteurs agricoles</b>						
Pas de parcelle en propriété	-	-	-	(0,10)	**	(0,12)
Pas d'accès aux pâturages irrigués	-	-	-	-	n.c.	-
Pas de potager	-	-	-	-	-	(0,19)
Pas de verger	-	0,11	**	-	-	-
Pas d'accès aux terres basses (vallée)	-	*	-	-	-	-
- Possède des animaux (ruminants)				*	(0,11)	(0,22)
- Ne possède pas d'animaux (ruminants)	(0,10)	-	n.c.			

(1) \* = p<0,05; \*\* = p<0,01; \*\*\* = p<0,001 ; - = p>0,30.

n.c. = non calculé (effectifs théoriques calculés trop petits pour les tests)

Calcul des probabilités : pour les variables qualitatives, par le test du chi-2 ; et pour les variables quantitatives (\*), par le test t de Student si l'égalité des variances est vérifiée, ou de Brown-Forsythe si elle ne l'est pas.

"maizales" est progressivement abandonnée; la durée de vie des luzernières se réduit. Par ailleurs, la contrainte de la traite et la surveillance des animaux improductifs (génisses, vaches de réforme) dans un territoire communal très vaste, impliquent des déplacements et des pluri-résidences avec le bétail, dans des cabanes de pâturage.

Les femmes ont un rôle très important dans l'élevage laitier, en particulier pour la traite et la fabrication de fromages. Elles participent aussi aux cultures vivrières, proches des maisons, et à la mise en production de la zone tempérée de fond de vallée, où se développe la fruticulture. Avec les hommes, ou en alternance avec eux, elles se déplacent entre zones de production pour assurer l'activité productive. Elles emmènent dans les champs leurs nourrissons et souvent les enfants plus âgés. Nous avons déjà signalé la fréquence des migrations temporaires à l'intérieur du territoire, de CUSI, qui explique en partie l'irrégularité des effectifs enquêtés. Nous faisons l'hypothèse que ces nombreux déplacements et changements de résidence sont un terrain favorable pour les maladies infectieuses des jeunes enfants, et qu'ils créent en outre de fortes contraintes sur le temps disponible pour les soins aux enfants. Il serait intéressant d'étudier l'impact de ces déplacements sur l'alimentation: favorisent-ils une diversification du régime, ou au contraire une plus grande consommation d'aliments standardisés à préparation rapide (maïs grillé, pain, pâtes).

C'est à CUSI que le pourcentage de mères enquêtées célibataires, veuves ou séparées est le plus important (29,5 %). L'on peut penser *a priori* que les contraintes de temps sont particulièrement fortes pour elles. Mais le taux de retard de taille ne varie pas selon la variable "état-civil de la mère".

Le nombre d'enfants vivant au foyer est associé à la fréquence du retard de taille à CUSI en Août ( $p < 0,05$ ) et proche de la signification en Avril ( $p < 0,08$ ).

Les relations entre retard de taille et les autres variables du système de production ne sont pas cohérentes d'un passage à l'autre. Par exemple, nous voulions savoir si l'accès simultané à plusieurs paliers écologiques avait une relation avec l'état nutritionnel des enfants. En avril, les résultats indiquent effectivement que le retard de taille est de 26% lorsque la famille a accès à la zone de production tempérée de fond de vallée, au riche potentiel agricole pour l'autoconsommation et pour la vente; contre 61% lorsque la famille n'y a pas accès ( $p < 0,05$ ). Mais aux deux enquêtes précédentes, cette relation était inexistante. En réalité, la diversité des zones de production de CUSI, qui permet théoriquement un accès simultané à des étages écologiques et à des denrées alimentaires complémentaires, comporte un coût élevé en dépense énergétique et en temps pour les déplacements. Dans l'état actuel de la démographie et des exigences du système de production de ce village, le manque de main d'œuvre est la contrainte principale.

#### 2.6.4 CATAHUASI

Le retard de taille observé à CATAHUASI concerne 32 et 33% des enfants aux deux premiers passages, et 44% en Mai. Cette prévalence est significativement plus faible qu'aux trois autres villages en Août-Septembre, et qu'à HUANCAYA et LARAOS en Décembre-Janvier et en Avril-Mai. La distribution et les moyennes des indices confirment qu'en ce qui concerne la Taille pour l'Age, la population de CATAHUASI est située entre la population de référence et celle des villages en amont.

A l'altitude de CATAHUASI (1200 m), l'hypoxie ne constitue pas un facteur susceptible d'influencer la croissance (BAKER 1982).

Les antécédents de rougeole sont plus nombreux à CATAHUASI : 24% en Août, 33% en Décembre, 23% des enfants en Mai (différence  $p < 0,05$  avec Laraos à passage 1). Mais contrairement à ce que l'on pourrait attendre (DILLON 1985, MORLEY 1969), les antécédents déclarés de rougeole ne semblent pas se traduire par des retards de taille plus fréquents.

Seulement 8 % des familles enquêtées à CATAHUASI utilisent des latrines. L'analyse parasitologique n'a pu être réalisée que pour 8 enfants sur les 45 mesurés en Mai (18 %); 5, soit 63%, étaient infestés par Giardia lamblia. Des antécédents de diarrhée aigüe ont été rapportés au cours de l'enquête pour un enfant sur 4 environ. La relation du retard de taille avec les antécédents de diarrhée aigüe existe mais n'est pas significative ( $p < 0,15$  aux deux premiers passages,  $p < 0,40$  en Mai). En revanche, la relation avec la variable "accès à l'eau canalisée" est significative à chaque passage. Les enfants de CATAHUASI dont les familles ont accès à l'eau canalisée sont moins nombreux à être retardés en taille que les autres enfants. En réalité, cette variable ne reflète pas seulement la qualité de l'eau potable. Elle est également liée à la localisation (village) et à la qualité de l'habitat.

Les caractéristiques de l'habitat principal sont plus contrastées à CATAHUASI que dans les villages d'altitude, dont le climat est plus contraignant. On trouve par exemple en périphérie du village, des maisons précaires en nattes de palmier, semblables à celles des bidonvilles de Lima. Plusieurs variables décrivant l'habitat et les signes extérieurs de richesse apparaissent associées aux différences de retard de taille à CATAHUASI au premier passage. Ces liaisons ne sont plus observées ensuite, sauf (mais de façon non significative) pour le sol en dur (ciment), qui caractérise bien l'habitat "consolidé".

On retrouve à CATAHUASI, comme dans les autres villages, l'influence de variables renseignant sur l'importance des besoins familiaux, comme le nombre d'enfants vivant au foyer. La pluriparité (nombre total de grossesses) et l'âge de la mère semblent aussi jouer un rôle. Ces trois variables sont reliées.

Mais le facteur socio-économique qui synthétise le mieux les contrastes internes à CATAHUASI, qui mènent à une inégalité devant les risques d'inhibition de la croissance en taille, est la scolarisation. L'accès à l'éducation secondaire de la mère, ou de l'un ou l'autre des adultes tutélaires, se traduit en moyenne par une moindre fréquence de retard de taille chez les enfants préscolaires ( $p < 0,05$  quelque soit la saison d'enquête). Les enfants dont la mère n'a suivi que l'école primaire sont 44%, 47% et 58% à souffrir d'un retard de croissance, contre 16%, 14% et 22% de leurs collègues.

CATAHUASI est un pôle d'attraction pour les communautés voisines. Le fait que la "mère" ait vécu hors du village est relié au retard de taille, mais de façon moins marquée. Cette variable ne permet pas de distinguer entre les migrants pauvres originaires des villages de montagne de la région, et ceux mieux situés économiquement qui ont des liens, soit avec TUPE, la communauté-mère de CATAHUASI, soit avec LIMA.

Comme nous le supposions, il existe bien une relation entre propriété de la terre et fréquence du retard de taille à CATAHUASI. Aux trois saisons de l'enquête, les enfants de métayers et salariés agricoles sont plus souvent petits que les enfants de propriétaires.

Enfin, il est intéressant de commenter l'association, faible mais persistante, entre la possession de bétail et la fréquence accrue de retards de taille ( $p < 0,05$  en Août,  $p < 0,22$  ensuite). La

relation observée à HUANCAYA par exemple jouait en sens inverse. En effet, mis à part quelques rares éleveurs bovins qui possèdent des luzernières, il s'agit ici d'éleveurs de caprins, qui tentent de remédier par ce biais à leur manque de terres cultivables.

### **3 - AUTRES RESULTATS NUTRITIONNELS**

#### **3.1 LA MASSE MAIGRE : POIDS, TOUR DE BRAS ET SURFACE MUSCULAIRE**

---

On n'observe pas d'amaigrissement sévère ("wasting") dans la population étudiée qui est de petite taille. Il est possible que les enfants retardés en taille soient relativement protégés vis-à-vis d'un amaigrissement sévère par leurs besoins en nutriments inférieurs, imposés par leur volume corporel plus petit. MARTORELL (1985) fait l'hypothèse que l'harmonie du poids par rapport à la taille est maintenue en cas de carences protéino-énergétiques modérées, et n'est rompue qu'en cas de stress sévère et/ou durable, où les infections pourraient avoir un facteur déclenchant.

Dans le cas de la population de CATAHUASI, on observe même une tendance au surpoids, alors que le retard de taille reste très prévalent. Ces résultats contrastent avec l'idée, établie à partir notamment d'études menées en Colombie, selon lequel la croissance de ratrapage en taille commence une fois qu'une relation poids/taille normale a été atteinte (KELLER 1988).

L'**indice de tour de bras pour l'âge** fournit dans notre enquête une indication de la prévalence de la malnutrition intermédiaire entre celle, faible, de la maigreur vraie, et celle, élevée, du retard de taille. Cet indice reflète à la fois la fonte des tissus adipeux (réserves énergétiques) et musculaires (indicateur des teneurs protéiques), le diamètre osseux variant pour sa part relativement peu entre 1 et 4 ans. Mais on ne peut pas conclure pour autant que le périmètre brachial est davantage correlé à la maigreur vraie (qui indique un déficit de la masse tissulaire et adipeuse) qu'au retard de taille (qui signifie un ralentissement de la croissance du squelette). DELGADO et al. (1983) ont montré en effet, chez des enfants de mois de cinq ans que la corrélation du périmètre brachial selon l'âge n'est pas beaucoup meilleure avec le Poids-pour-la-Taille (entre 0,39 et 0,58) qu'avec la Taille-pour-l'Age (entre 0,31 et 0,41). L'association la plus étroite est trouvée avec l'indice Poids-pour-l'Age (entre 0,51 et 0,64). Dans notre enquête également, les indications de prévalence fournies par l'indice du périmètre brachial se rapprochent le plus de celles fournies par le Poids-pour-l'Age. (Mais nous n'avons pas effectué de test de sensibilité et de spécificité des indicateurs). Le rapport du tour de bras pour l'âge donne dans l'ensemble la même information que le poids pour l'âge, puisqu'une personne maigre tend à avoir un bras maigre, mais il est moins sensible et moins exact, en partie parce que le tour de bras est une mesure linéaire tandis que le poids est une mesure cubique. La faiblesse relative du périmètre brachial pour l'âge dans la période entre 12 et 23 mois, confirme donc que cette période est critique pour l'état nutritionnel; mais elle ne permet pas d'enrichir la discussion des résultats anthropométriques.

Pour l'évaluation de la masse musculaire du bras, l'expression en terme de **surface musculaire** est recommandée, car les calculs du diamètre ou de la circonférence musculaires sous-estiment l'importance des changements tissulaires au cours de la croissance (FRISANCHO 1974). Notre enquête montre avant 12 mois des indices moyens proches de la population de référence, puis nettement plus bas au cours de la période 12-23 mois, et enfin stabilisés à un niveau intermédiaire jusqu'à 5 ans: cette évolution correspond bien aux variations observées du poids pour l'âge.

Dans la classe d'âge 0-11 mois, et à CATAHUASI, le tissu maigre mesuré par la surface musculaire du bras est supérieur à celui de la population de référence, tandis que l'indice représentant la masse adipeuse (pli cutané tricipital) lui est inférieur. Ces enfants paraissent donc maigres, mais musculeux.

En revanche dans les classes d'âge de 1, 2, 3 et 4 ans, et à CUSI, LARAOS et HUANCAYA, le niveau des teneurs protéiques corporelles est plus faible.

### 3.2 LA MASSE GRASSE : LE PLI CUTANE TRICIPITAL

---

Les résultats du pli cutané tricipital pour l'âge (PCT) présentent dans notre enquête certaines particularités. Ils sont moins sensibles aux variations par classes d'âge et par village. Par contre, cet indice est le seul à mettre en évidence, et de façon cohérente aux trois passages, une différence entre sexes. En effet, par rapport à la population de référence, les filles de 0 à 59 mois ont des indices moyens du PCT plus bas que les garçons aux premier et troisième passages ( $p<0,01$ ). Des différences de même sens, mais non significatives sont trouvées globalement au 2ème passage, et dans toutes les classes d'âge à chaque passage (à l'exception des 12-23 mois au second passage).

Trois interprétations sont possibles. Pour l'une, les filles seraient effectivement plus maigres que les garçons. Mais les différences entre sexes pour la prévalence des maigreurs relatives ( $P/T < -1 E.T.$ ) ou pour l'indice  $P/T$  moyen, lorsqu'elles existent, ne sont pas significatives et surtout se contredisent d'un passage à l'autre dans la même classe d'âge (cf. Tableaux Annexe IV-22 à 24).

Deuxièmement, FRISANCHO (1974) met en garde contre le manque de sensibilité du PCT pour évaluer l'état nutritionnel et la croissance chez des populations peu adipeuses. Cette objection ne semble pas devoir jouer pour les populations andines. FRISANCHO (1980) a démontré dans une population de 680 métis péruviens âgés de 6 à 17 ans, que ceux ayant de plus grandes teneurs corporelles en protéines (évaluées d'après leur circonférence musculaire) et de plus grandes réserves énergétiques (d'après le pli cutané tricipital) ont une taille plus grande; ceux ayant seulement de fortes teneurs protéiques sont plus grands que ceux qui ont seulement de fortes réserves énergétiques.

Une troisième explication possible pour cette différence entre sexes spécifique des mesures du pli cutané, est une apparition plus tardive du dimorphisme sexuel pour le dépôt des tissus adipeux dans la population étudiée, que dans celle de référence. En effet dans toutes les races la masse adipeuse des femmes adultes est plus importante que celle des hommes adultes (JACOB 1975). Dans la population de référence nord-américaine, "le dimorphisme sexuel du pli cutané tricipital est établi dès l'âge de 3 ans" (FRISANCHO, 1974: 1052); la vitesse de déposition de tissu sous-cutané décline chez les garçons entre 2 et 8 ans, tandis qu'il est constant chez les filles (ibid). Par contre, à partir de

l'étude des plis cutanés d'enfants indiens et métis âgés de 0 à 31 mois à basse et à haute altitude, HAAS (1976) a montré que "le dimorphisme sexuel est considérablement réduit à haute altitude". Cette dernière hypothèse nous semble la plus plausible pour expliquer pourquoi les garçons paraissent plus "gros" que les filles d'après le pli cutané et seulement d'après ce critère.

Les populations du Haut-Cañete ont globalement des plis cutanés assez faibles (près de -1 E.T. en moyenne) malgré des indices moyens du Poids-pour-la-Taille proches de la médiane de référence. Comment expliquer ce paradoxe: la présence d'un P/T normal ou élevé chez des enfants relativement maigres et nettement retardés en taille ?

Des études récentes apportent un éclairage nouveau sur cette question. BOUTTON et ses collaborateurs (1977) ont étudié la composition corporelle d'enfants péruviens de bas niveau socio-économique et ont conclu que "le P/T élevé apparaît comme le résultat d'une hydratation accrue de la masse corporelle", mesurée par des techniques de dilution d'isotopes stables. Des résultats convergents ont été obtenus pour d'autres populations pré-scolaires péruviennes (TROWBRIDGE 1986, TROWBRIDGE et al. 1987) et peuvent refléter des facteurs alimentaires, environnementaux ou génétiques. Ces résultats montrent que l'interprétation du Poids-pour-la-Taille n'est pas moins complexe que celle de la Taille-pour-l'Age, et que l'interprétation des seuils d'amaigrissement ou d'obésité peut varier selon les populations concernées.

**QUATRIEME PARTIE :**

**CONSOMMATION ALIMENTAIRE :  
ETUDES DE CAS**

### **A- PARTICIPATION A L'ENQUETE**

**L'enquête de consommation alimentaire a porté sur cinq familles à LARAOS et quatre à CATAHUASI, soit au total 188 jours d'enregistrements.**

L'objectif d'enquêter pendant sept jours consécutifs au cours de trois passages saisonniers a pu être atteint, à l'exception de deux cas particuliers:

- En février, la famille A.V. (LARAOS) a passé une partie des vacances scolaires dans la mine voisine de YAURICOCHA, où travaille le père. Elle n'a pu être enquêtée qu'à son retour au village, pendant quatre jours.

- En juin, le décès du chef de famille J.B. (LARAOS) a provoqué l'interruption de l'enquête au bout du cinquième jour.

D'autres difficultés ont surgi. Ainsi en février, la famille A.Ch. (CATAHUASI - paysans sans terre-) était partie défricher une parcelle pour le compte d'un propriétaire; il a donc fallu réaliser les enquêtes sur place, à une heure de marche du village, dans l'abri de branchages qui leur servait temporairement de maison. Egalement à CATAHUASI, mais au mois de juin, les deux parents de la famille F.R. partirent plusieurs jours sur la Côte pour vendre leur production de fruits, laissant la préparation des repas à la charge de leur fille de 9 ans. Les données ont alors été recueillies auprès d'elle et de son frère aîné.

Sur les 188 enregistrements journaliers, 3 n'ont pas pu être exploités en raison d'imprécisions portant soit sur le nombre de convives invités, soit sur la quantité des dons alimentaires reçus. Ces cas proviennent tous les trois de LARAOS, au mois de juin: pleine époque des récoltes, où dons alimentaires et invitations sont particulièrement fréquents.

Le tableau VI-1 décrit le nombre de jours d'enquête exploitables par famille, et la taille moyenne du groupe alimentaire enquêté à chaque passage.

L'échantillon comprend à la fois des familles nombreuses avec enfants: (A.V. et D.G. à LARAOS, F.R. et A.Ch. à CATAHUASI), et des familles de célibataires (W.G. LARAOS) ou de couple âgé (P.R. CATAHUASI). Cette hétérogénéité des familles est due au choix de travailler avec les familles déjà choisies pour l'étude agronomique.

TABLEAU N° VI-1

CONSOMMATION ALIMENTAIRE :  
 NOMBRE DE JOURS D'ENQUETE EXPLOITABLES (J. d'E.)  
 ET TAILLE MOYENNE DU GROUPE ALIMENTAIRE ENQUETE (Groupe)  
 POUR CHAQUE FAMILLE

VILLAGE	FAMILLE	NOVEMBRE 1984		FEVRIER 1985		JUIN 1985	
		J.d'E	Groupe	J.d'E	Groupe	J.d'E	Groupe
L	A.V.	(8)	5,4	(4)	4,8	(6)*	5,7
A	D.G.	(7)	5,1	(7)	8,4	(7)*	10,6
R	W.G.	(7)	3,4	(7)	3,9	(5) **	2,8
O	S.R.	(7)	4,3	(7)	6,1	(7)4	4,0
S (3 500m)	J.B.	(7)	6,1	(7)	3,3	(5)	6,5
C A T A H U A S I (1 200m)	E.M.	(7)	5,0	(7)	5,8	(7)*	6,6
	F.R.	(7)	9,2	(7)	9,7	(8)*	6,2
	P.R.	(7)	2,1	(7)	1,5	(8)*	1,7
	A.Ch.	(7)	10,4	(7)	5,3	(8)*	8,1
TOTAL		(64)		(60)		(61)	(185)

(\*) : dont un jour d'enquête par pesée.

(\*\*) : un enregistrement journalier non exploitable.

(\*\*\*) : deux enregistrements journaliers non exploitables.

La taille du groupe alimentaire enquêté varie selon la saison, parfois du simple au double. Ces variations ont pour cause:

- la consommation hors-foyer des membres de la famille, qu'ils travaillent comme ouvriers agricoles (J.B.-LARAOS et P.R.- CATAHUASI), commercialisent les produits (F.R.- CATAHUASI), ou surveillent les troupeaux loin du village (A.V., W.G., S.R.- LARAOS; A.Ch.- CATAHUASI);
- la présence de main-d'œuvre agricole supplémentaire, salariée (A.V.-LARAOS, E.M. et F.R.-CATAHUASI) ou familiale (A.V., D.G., J.B.-LARAOS; P.R. et A.Ch.-CATAHUASI).
- des raisons indépendantes de l'activité productive: invitations (A.V., W.G., F.R.), hébergement d'enfants scolarisés (J.B., P.R.) ou en vacances (D.G.) ou encore de professeurs (D.G.).

Ces données témoignent d'une forte mobilité des habitants de la zone, tant à l'intérieur du territoire communal qu'au dehors. Il est donc essentiel de garder présent à l'esprit pendant la présentation des résultats, que l'unité de consommation, -appelée pour simplifier "famille"-, ne correspond pas nécessairement à l'unité de production, ni à l'unité de résidence.

**Pour LARAOS, puis pour CATAHUASI, seront abordés successivement l'apport énergétique, l'apport protéique, puis l'apport en micro-nutriments.**

**Pour chacune de ces catégories, on s'intéressera d'abord à la structure de l'apport alimentaire (principaux aliments et groupes d'aliments-source; provenance géographique de l'apport; etc.).**

**Puis l'on donnera les résultats du niveau de satisfaction du besoin moyen ou des apports nutritionnels estimés.**

**B - LARAOS (3500 m)****1 - LES FAMILLES DE L'ETUDE DE CAS**

Cinq familles de LARAOS ont participé aux études de cas de la consommation alimentaire et de la production agricole. Nous les désignerons arbitrairement du nom du chef de famille.

Le Tableau VI-2 résume leurs principales caractéristiques.

**David G.**

Trois générations sont ici ensemble. La mère, Austragilda, a 71 ans et travaille encore aux champs. Elle gère le grenier, choisit les semences et tient dans la maison une petite boutique.

De ses 9 enfants vivants, 7 ont émigré à LIMA. Les deux autres habitent avec elle. David, 38 ans, célibataire, conduit l'unité de production. C'est un innovateur, qui cherche à améliorer sa production agricole. Il fait aussi divers travaux de menuiserie. Catalina, 30 ans, est mariée à un travailleur de la mine de Yauricocha qui ne vient à LARAOS que les fins de semaine. Ils ont trois enfants de 11, 7 et 4 ans. Catalina a vécu 4 ans à LIMA; elle a étudié jusqu'à secondaire et possède de bonnes notions de diététique (en particulier sur l'importance des fruits et légumes pour les enfants).

La famille sème, récolte et consomme ensemble. Mais la situation est plus complexe qu'une simple mise en commun des ressources: David a ses terres, et Catalina les siennes; les moutons appartiennent à David et les bovins à Catalina.

La surface cultivée est relativement importante (4 075 m<sup>2</sup> en 1984-1985). David donne aussi en location une grande luzernière, ce qui lui assure des revenus. En mai 1985, Catalina a 5 bovins. David détient une cinquantaine d'ovins confiés à un pasteur sur le haut-plateau. La famille possède aussi deux ânes pour le transport des récoltes et du bois de feu.

David utilise peu le système d'aide réciproque pour les travaux agricoles. La main d'œuvre provient de la famille et assez souvent d'ouvriers agricoles.

**David G. représente le groupe des moyens propriétaires.** Il dispose par rapport aux autres familles étudiées d'une relative abondance de ressources agro-pastorales (terres, cheptel, main d'œuvre) ou non (boutique, artisanat, salaire du beau-frère). Il met en valeur tous les étages écologiques de la communauté, depuis la partie basse, où il produit des pommes de terre pour la vente, jusqu'à la "puna" où il possède un troupeau ovin gardé par un pasteur.

TABLEAU n° VI-2

## PRESENTATION DES FAMILLES DE L'ETUDE DE CAS : L A R A O S

FAMILLE	David G.	Antonio V.	Walter G.	Santiago R.	Juan B.
Composition de l'unité de résidence					
• <u>RESSOURCES AGRICOLES</u>					
SURFACE EN CULTURES ANNUELLES (1984-1985)	4075 m <sup>2</sup>	1820 m <sup>2</sup>	1754 m <sup>2</sup>	3296 m <sup>2</sup>	2650 m <sup>2</sup>
LUZERNIERES	3450 m <sup>2</sup>	8410 m <sup>2</sup>	± 2000 m <sup>2</sup>	NON	NON
• <u>CHEPTEL</u> (mars 1985)					
- bovins	5 bovins (1 vache)	6 bovins (4 vaches)	18 bovins (8 vaches)	6 bovins (2 vaches)	4 bovins (4 vaches)
- ovins	26 ovins	50 ovins			
- auquénidés					
- autres	2 ânes	2 ânes	6 alpagas non	non	non
• <u>VENTES AGRICOLES</u>					
Végétaux :					
1983-84	OUI	NON	NON	NON	NON
1984-85	NON	NON	NON	NON	NON
Animaux :					
1984-85	OUI	OUI	OUI	OUI	NON
AUTRES SOURCES DE REVENU MONETAIRE	- artisanat (menuisier) - boutique - salaire de mineur - location luzerne	- salaire de mineur	- juge de paix - artisan (maçon)	- artisan tisserand - musicien - ouvrier agricole	- ouvrier agricole
GROUPE DE LA TYPOLOGIE	moyens propriétaires innovateurs	mineur - et agriculteur	éleveurs bovin dominant	mixtes agriculture élevage	ouvriers agricoles

A : homme  
o : femme

▲, ● : résident(e) à temps plein  
▲ : résident en fin de semaine (mineur)  
(Δ), (o) : non résident(e)

### Antonio V.

Antonio, 42 ans, travaille à la mine de cuivre voisine de Yauricocha. Avec sa femme Alejandra, 32 ans, ils ont habité 11 ans au village de la mine (4 050 m), où sont nés leurs trois enfants. La famille s'est réinstallée à LARAOS en 1982. Au moment de l'enquête, les enfants ont 12, 10 et 8 ans.

Antonio revient au village, en motocyclette, les fins de semaine (1 heure de voyage). Compte tenu du peu de temps libre, de la surface cultivée réduite (1 820 m<sup>2</sup> en 1984-85) et des ressources financières correctes que lui fournit son salaire, les activités agricoles sont secondaires pour lui. Il en laisse la responsabilité à sa femme et à ses enfants.

Cependant l'agriculture joue un rôle non négligeable dans l'économie familiale. Antonio participe aux récoltes et aux labours à pied. Pour les autres travaux pénibles, sa femme emploie des ouvriers agricoles. Pour les travaux courants, elle travaille avec sa soeur en système d'aide mutuelle ("huallaka"). Ils possèdent 6 bovins en Novembre 1984.

Antonio est attaché à son village et souhaite continuer à y vivre à sa retraite. En 1984, il a accepté la responsabilité de l'une des principales fêtes communales, la fête de l'eau -festivité qui a absorbé une bonne partie de sa récolte.

**Antonio V. représente le groupe des mineurs-agriculteurs, très nombreux à Laraos à cause de la proximité de la mine.**

### Walter G.

Walter a 45 ans et est célibataire. Il vit avec son père âgé, 84 ans, adventiste, et, depuis quelques mois, avec son frère aîné, 57 ans, ex-instituteur.

Walter G. a étudié à Lima dans un collège secondaire (où il a appris quelques rudiments de technique agricole), a travaillé sur la Côte pacifique et dans la région amazonienne, avant de revenir à Laraos. Il est le juge de paix de LARAOS. Cette responsabilité lui assure des revenus qu'il complète en réalisant divers travaux: maçonnerie, peinture, plomberie.

Il possède suffisamment de terrains (1 754 m<sup>2</sup> en 1984-85) et surtout d'animaux (18 bovins dont 8 vaches adultes; 20 moutons et 6 alpagas gardés par un pasteur sur le Haut-plateau, en mars 1985), pour couvrir ses besoins. Plutôt que d'intensifier sa production agricole, il préfère disposer de temps libre pour se distraire et aller voir ses vaches en alpage. Aussi laisse-t-il une partie de ses terres en métayage à d'autres agriculteurs.

**Walter G. représente les unités de production orientées vers l'élevage bovin extensif.** Disposant de peu de main d'œuvre et ayant des besoins limités, il limite la culture à ses meilleures terres, surtout dans le secteur irrigué.

### Santiago R.

Santiago, 52 ans, et son épouse Olinda, 49 ans, ont eu trois enfants. L'aîné a suivi des études universitaires à Lima avant de s'accorder à la mine de Yauricocha et de devoir revenir à Laraos. A la fin de notre enquête, il a un premier enfant, dont la mère vient vivre dans la maison de Santiago. La fille cadette, émigrée à Lima, est décédée en Octobre 1984, laissant une petite fille d'un

an aussitôt adoptée par ses grands-parents à Laraos. Enfin le dernier né, 18 ans, termine l'école secondaire et doit partir étudier à Lima en 1985.

Santiago R. a donc d'importants besoins financiers. Il utilise toutes les ressources disponibles pour améliorer son revenu. Musicien, il joue avec ses fils dans les fêtes de Laraos et des environs, ce qui lui rapporte d'importants revenus. Il est aussi tisserand, maçon, et parfois ouvrier agricole. Il emploie le plus possible la main d'œuvre familiale et recourt le moins possible à l'aide mutuelle et aux ouvriers agricoles.

La surface cultivable dont il dispose (3 296 m<sup>2</sup> en 1984-85) n'est pas suffisante pour ses besoins. Afin d'augmenter la production, il loue quelques parcelles. Il possède aussi, en novembre 1984, 5 vaches laitières.

**Santiago et son fils ainé jouent un rôle très actif à LARAOS.**

**La famille de Santiago R. a à la fois des ressources en terres limitées et des besoins importants.** Elle utilise toutes ses ressources disponibles. Elle a recours simultanément à toutes les ressources disponibles: agriculture irriguée et pluviale, élevage, artisanat...

### **Juan B.**

Juan a environ 40 ans. Il est célibataire et vit avec ses parents. Eux s'occupent des champs pendant que lui le plus souvent vend sa force de travail comme ouvrier agricole ("peon"). La famille héberge également trois jeunes cousins de Juan (17, 13, 12 ans) venus suivre l'école secondaire à Laraos et dont les parents habitent sur la Côte.

Outre son travail de "peon", Juan participe aux travaux les plus durs dans les parcelles de la famille: retournement de la terre, semis, récolte. Il souhaite augmenter sa production agricole, puisque les quelques terres (2560 m<sup>2</sup> en 1984-85) ne suffisent pas aux besoins.

Il possède en mars 1985, 4 bovins, qui disparaissent tous en 1985 et 1986, par suite d'accidents dans la montagne. L'élevage, souvent considéré une assurance contre les risques agroïoles, se révèle donc en fait très aléatoire.

Parti travailler sur la Côte de 1974 à 1978, Juan B. en est revenu avec un sentiment d'échec. Il est mort d'une cyrrhose au cours du troisième passage de l'enquête alimentaire.

**Juan B. représente le groupe des habitants de LARAOS qui doit vendre sa force de travail comme "peon" (ouvrier agricole) pour survivre.**

### **CONCLUSION**

La pluri-activité est de règle. Aucune famille ne vit uniquement de ses ressources agro-pastorales. Mais les solutions diffèrent selon les cas.

Les surfaces cultivées varient du simple au double mais restent toujours très réduites. La différenciation entre familles est plus forte en ce qui concerne le cheptel animal.

Les cinq familles ont accès aux zones de production du maïs (maizal), des tubercules ("aisha") et aux pâturages bas pour les bovins ("puna basse") (cf. Chap II). Par contre, l'accès aux étages extrêmes du territoire communal (luzernières et pâturages du haut-plateau), les plus intégrés au marché, est inégal suivant les familles.

PRINCIPAUX ALIMENTS SOURCES D'ENERGIE  
PAR FAMILLE ET PAR SAISON

A LARAOS

(en pourcentage de l'apport énergétique total) (\*)

FAMILLE	MOIS	ALIMENTS SOURCES D'ENERGIE			% cuml.
		1er	2ème	3ème	
A.V.	NOVEMBRE	Pâtes alimentaires	Sucre	Riz	44,
	FEVRIER	<u>Pomme de terre</u>	Sucre	Pâtes	44,
	JUIN	<u>Mais (épi frais)</u>	"Humitas" (*)	<u>Pomme de terre</u>	51,
D.G.	NOVEMBRE	Sucre	<u>Pomme de terre</u>	Pain	40,
	FEVRIER	Pâtes	Riz	<u>Pomme de terre</u>	44,
	JUIN	Riz	Sucre	Pâtes	41,
W.G.	NOVEMBRE	Sucre	Riz	<u>Chevreuil</u>	44
	FEVRIER	<u>Chevreuil</u>	Riz	<u>Pommes de terre</u>	57,
	JUIN	<u>Pomme de terre</u>	Oca (**)	<u>Mashua</u> (**)	46,
S.R.	NOVEMBRE	Sucre	<u>Pomme de terre</u>	Riz	44,
	FEVRIER	Sucre	Pâtes	<u>Pomme de terre</u>	47,
	JUIN	<u>Pomme de terre</u>	Riz	Sucre	57,
J.B.	NOVEMBRE	<u>Orge</u>	<u>Pomme de terre</u>	<u>Mais</u>	54,
	FEVRIER	<u>Pomme de terre</u>	<u>Orge</u>	<u>Mais</u>	52,
	JUIN	<u>Pomme de terre</u>	Sucre	Pâtes	46,

(\*) : Les aliments autoconsommés sont soulignés.

(\*) : Humitas : préparation à base de pâte de maïs frais et de sucre

(\*\*) : Oca (*Oxalis* *tuberosa* Mol), Mashua (*Tropaeolum* *tuberosum*) tubercules andins.

## 2 - L'APPORT ENERGETIQUE

### **2.1 - STRUCTURE DE L'APPORT ENERGETIQUE**

---

#### **2.11 - Principales sources alimentaires d'énergie**

Sur l'ensemble des enquêtes, l'alimentation de Laraos se caractérise par quatre principaux aliments de base:

- la pomme de terre. Sa fréquence de consommation est de 95 jours sur 100. Elle est citée 12 fois sur 15 parmi les trois principales sources d'énergie. Elle apporte 15% de l'énergie sur l'ensemble des enquêtes réalisées à LARAOS.

- le sucre. Cité 9 fois sur 15 parmi les trois premiers aliments énergétiques, et consommé avec une fréquence quotidienne de 95%, il totalise 13,9% de l'apport énergétique total.

- le riz, présent dans 51 % des menus quotidiens, apporte 9,7% de l'énergie.

- les pâtes alimentaires, consommées dans 48 % des cas, apportent 9,1 % de l'énergie.

A Laraos, ces quatre aliments totalisent un peu moins de la moitié (47,7 %) du total énergétique enregistré. A titre de comparaison, l'enquête nationale ENCA avait trouvé en 1972 les résultats indiqués dans le tableau VI-3.

Tableau VI-3

**PRINCIPALES SOURCES ALIMENTAIRES EN ENERGIE  
DANS DIFFERENTES ENQUETES ALIMENTAIRES EN MILIEU ANDIN**

---

REGION	QUATRE PRINCIPAUX ALIMENTS SELON L'APPORT ENERGETIQUE	apport énerg. cumulé (%)
S R Centrale : pommes de terre; maïs; pain; sucre. U		54
I R Sud : pommes de terre; maïs; chuno; orge. A		54
E L Dépt. Puno: pommes de terre; orge; quinoa (*); canihua(*) E		75
R -----		
UR Centrale : pain; pommes de terre; sucre; riz.		51
R BA IN Sud : pain; pommes de terre; sucre; riz. A E		50
LARAOS : pommes de terre; sucre; riz; pâtes.		48

(\*) grains andins (famille des Chenopodiacees)

souligné : aliments produits localement.

Source: Amat y Leon & Curonisy 1981.

## TABLEAU N° VI- 5

PROVENANCE (EN POURCENTAGE) DE LA RATION ENERGETIQUE  
PAR FAMILLE ET PAR SAISON :  
L A R A O S.

F A M I L L E	M	P R O V E N A N C E									
		( en pourcentage de la ration énergétique totale )									
		L O C A L E			NATIONALE			IMPORTEE			T O T A L
A.V.		AUTO- CONSUM- MATION (*)	ACHAT	DON	TROC	ACHAT	DON	ACHAT	AIDE ALIMEN- TAIRE		
A.V.	NOV.	28	3	1	-	37	-	30	1		100
	FEV.	40	1	-	-	30	-	23	6		100
	JUIN	79	-	-	-	13	-	8	-		100
D.G.	NOV.	40	4	-	-	40	-	16	-		100
	FEV.	32	2	-	-	37	-	28	-		100
	JUIN	25	7	-	-	48	-	20	-		100
W.G.	NOV.	44	2	-	-	48	-	6	-		100
	FEV.	54	-	-	-	37	-	9	-		100
	JUIN	57	1	10	-	26	-	6	-		100
S.R.	NOV.	33	1	-	-	37	1	18	10		100
	FEV.	25	8	-	-	39	-	25	3		100
	JUIN	34	-	-	5	47	3	11	-		100
J.B.	NOV.	63	1	3	-	24	-	8	1		100
	FEV.	69	1	-	-	17	-	10	3		100
	JUIN	59	-	-	-	21	-	17	3		100

(\*) auto-consommation: aliments produits ou chassés.

Cela suggère une relative diversification du régime alimentaire à Laraos, par comparaison aux résultats d'enquêtes précédentes en zone andine (tableau VI-3). Et une forte proportion d'aliments achetés dans le régime.

Le Tableau VI-4 énumère, pour chaque famille et à chaque saison, les trois principaux aliments sources d'énergie. Ces trois aliments totalisent selon les enquêtes, entre 40 et 60% de l'énergie alimentaire ingérée par la famille pendant la semaine.

D'autres aliments jouent un rôle énergétique important. Ils sont d'origine locale (comme le maïs, la viande de chasse, les tubercules andins traditionnels ou l'orge) ou non (comme le pain). Mais ils sont souvent spécifiques d'une certaine famille:

- la viande de chasse n'est consommée que par la famille W.G., mais en quantités significatives. En effet, Walter a chassé un chevreuil immédiatement avant l'enquête alimentaire de novembre, et un autre pendant celle de février, ce qui a donné lieu à des invitations et à des préparations culinaires plus élaborées que la normale. D'où, aussi, la forte consommation de protides et de lipides (les viandes étant de plus souvent frites). L'enquête du mois de Juin est sans doute plus représentative de la consommation habituelle de la famille W.G..

- La famille la plus pauvre (J.B., ouvrier agricole) fait une forte consommation d'orge -et de plus, c'est la seule à en consommer des quantités significatives (sous forme de farine semi-torréfiée, ou "mach'ka"). Elle est aussi la seule à consommer, bien qu'en moindre quantité, du maïs sec grillé ("tostado"), aliment andin traditionnel. Dans les autres familles, la consommation totale de céréales est due surtout à des produits céréaliers industriels: riz blanc, pâtes alimentaires, pain.

Ou ces aliments peuvent être spécifiques d'une certaine saison: Certains résultats du mois de juin reflètent des circonstances particulières, qui ne doivent pas être généralisées à une saison entière.

- la consommation élevée de mashua (*Tropaeolum tuberosum*) par la famille W.G. en juin est exceptionnelle: ce tubercule andin est produit en faibles quantités pour être consommé immédiatement à la récolte;

- la consommation importante d'épis de maïs frais ("choclo") et de "humitas" (gâteaux de maïs frais étuvé) par la famille A.V., s'explique par les "pachamancas", repas typiques de l'époque des récoltes;

- la famille D.G. a une consommation élevée de riz et de pâtes en juin, malgré la pleine récolte. Or la famille avait accepté à cette époque de préparer les repas des professeurs du Collège. Cela rend plausible l'hypothèse d'un biais de l'alimentation familiale en faveur d'aliments "urbains", sensés correspondre mieux aux goûts de personnes "éduquées".

## 2.12 Provenance de la ration énergétique

L'alimentation n'a pas seulement une signification nutritionnelle. C'est aussi l'enjeu d'une concurrence et le lieu de combinaisons entre produits de provenances diverses: production familiale, marché local, marché national et international... Cette approche intéresse l'agronome et l'économiste. Nous en donnons ci-dessous les résultats.

Le tableau VI-5 décrit la provenance de la ration énergétique dans les enquêtes effectuées à LARAOS, en distinguant l'autoconsommation, les dons, le troc et les achats (d'origine locale, nationale ou internationale).

TABLEAU N° VI - 6

REPARTITION DE L'APPORT ENERGETIQUE MOYEN  
PAR GRANDS GROUPES D'ALIMENTS:  
L'ARABIE.

L'autosuffisance énergétique, calculée en moyenne des trois passages de l'enquête, est relativement faible, eu égard à l'isolement géographique de LARAOS: environ 1 Joule sur 3 pour les familles D.G. et S.R.; 1 Joule sur 2 pour A.V. et W.G.; et 2 Joules sur 3 pour la famille J.B.. Rappelons que sur les quatre principaux aliments fournisseurs d'énergie cités plus haut, trois sont extérieurs à la zone: le sucre, le riz et les pâtes alimentaires.

D'autre part les formes non monétaires d'acquisition des aliments (dons et troc) sont en général négligeables. Il est donc clair que les familles de LARAOS ont atteint un niveau élevé d'intégration au marché monétaire.

Cette intégration n'est pas dûe seulement aux revenus de la mine voisine de YAURICOCHA. Les familles tirent aussi leurs revenus de la vente d'animaux (toutes les familles), de la vente de pommes de terre (D.G.), du petit commerce (D.G., W.G.), du travail agricole payé à la journée (J.B.), de l'artisanat (D.G., W.G., S.R.), de responsabilités communales (W.G.) et même comme musiciens (S.R.). Au bout du compte, ni la famille A.V. -dont le père est mineur et le revenu monétaire vraisemblablement le plus élevé-, ni la famille W.G. -dont les rations énergétique et protéique sont les plus abondantes-, ne sont les plus intégrées au marché des aliments. Par contre, au bas de l'échelle probable des revenus, la famille J.B. est la plus mal nourrie, et de loin, la plus dépendante de l'autoconsommation. Au vu des résultats de LARAOS, la proportion d'aliments achetés ne paraît pas proportionnelle à l'aisance économique ni à l'abondance de l'alimentation. Mais à l'inverse, l'hypothèse d'une association entre pauvreté et autoconsommation semble plausible.

Sur l'ensemble des cinq familles, l'autoconsommation augmente modérément de novembre (41,6%) à février (44,0%), et de février à juin (50,8%). Cependant, les comportements varient suivant les familles. En juin, l'autoconsommation augmente surtout chez A.V. qui prépare des mets festifs spécifiques de l'époque des récoltes ("pachamancas"). Elle diminue au contraire chez D.G. (qui prépare les repas des professeurs) et chez J.B. (qui augmente de façon inattendue sa consommation de pâtes et de pain).

Le marché des produits locaux est peu développé. Il ne contribue pas de façon significative à la ration énergétique. Il concerne essentiellement des produits animaux, et certains légumes et fruits cultivés dans les zones écologiques les plus basses du terroir.

Les aliments qui sont achetés proviennent pour la plupart des villes voisines, LIMA et HUANCAYO. Parmi ceux-ci, les aliments produits au Pérou, notamment le sucre et le riz, sont prépondérants. Les produits d'origine importée (farine de blé et ses dérivés; aide alimentaire) fournissent une bonne part -jusqu'à 30%- de l'énergie de ces familles andines. Les aliments du modèle de consommation dit "urbain" occupent une place importante dans le régime de ces familles rurales. Nous sommes bien loin, à LARAOS, du stéréotype de la communauté andine autarcique.

### **2.1.3 Part des grands groupes d'aliments dans l'apport énergétique**

L'apport énergétique a été réparti selon les grandes catégories d'aliments classés en onze groupes: céréales, tubercules, légumes secs, légumes, fruits, huile et corps gras, sucre et dérivés, boissons, viandes, poissons, et laitages (tableau VI-6).

Les principaux postes du budget d'apport énergétique des familles enquêtées à LARAOS sont: les céréales; les tubercules; le sucre; et -pour la famille W.G. seulement- les viandes.

TABLEAU N° VI - 7

REPARTITION DE L'APPORT ENERGETIQUE MOYEN  
PAR GROUPES DE NUTRIMENTS : GLUCIDES, LIPIDES ET PROTEINES.  
L A R A O S.

FAMILLE	MOIS	GLUCIDES	LIPIDES	PROTEIN
		( en pourcentage de la ration énergétique )		
A.V.	NOV.	75,7	12,1	12,2
	FEV.	75,1	13,8	11,1
	JUIN	68,7	20,1	11,2
	— X —	73,2	15,3	11,5
-----				
D.G.	NOV.	78,4	10,1	11,5
	FEV.	74,6	11,6	13,8
	JUIN	68,1	20,3	11,6
	— X —	73,7	14,0	12,3
-----				
W.G.	NOV.	62,6	23,0	14,4
	FEV.	56,0	28,2	15,8
	JUIN	70,4	17,0	12,6
	— X —	63,0	22,7	14,3
-----				
S.R.	NOV.	75,8	14,0	10,2
	FEV.	75,9	13,8	10,3
	JUIN	72,8	17,3	9,9
	— X —	74,8	15,0	10,1
-----				
J.B.	NOV.	82,5	7,5	10,0
	FEV.	80,2	8,6	11,2
	JUIN	81,5	7,6	10,9
	— X —	81,4	7,9	10,7

Globalement, les céréales occupent la première place (entre 23 et 59 % de l'apport énergétique, moyenne de 40,4 %). Leur part dans le régime est sujette à des variations saisonnières: maxima en novembre, elle décroît pour toutes les familles en février, puis à nouveau en juin.

Le mois de juin se distingue à double titre. Premièrement, la consommation de tubercules, dont c'est la pleine époque de récolte, augmente sensiblement pour les familles W.G., S.R. et J.B., substituant parfois les céréales comme principale source d'énergie. Deuxièmement, la consommation du groupe "légumes frais" s'élève, jusqu'à 20% environ de l'énergie pour les familles A.V. et J.B.. Il s'agit en fait surtout de céréales ou de légumineuses récoltées avant pleine maturité: maïs au stade pâteux (ou "choclo") et fèves fraîches. La consommation des autres légumes reste faible toute l'année.

Seule la famille D.G. maintient au mois de juin son niveau de consommation de céréales et ne semble pas concernée par ce phénomène de substitution saisonnière des sources d'énergie d'origine végétale. Nous faisons l'hypothèse que cela s'explique par le biais suivant: en juin cette famille préparait les repas pour plusieurs professeurs du Collège local.

Le groupe "huiles et corps gras" est constitué essentiellement d'huile végétale. Ces lipides libres ne représentent que le tiers environ des lipides totaux, après les graisses liées contenues dans les céréales, viandes et laitages.

Le sucre et ses dérivés apportent souvent plus de 10 % et jusqu'à 18,8 % du total énergétique (13,1 % en moyenne des 15 enquêtes). Cette proportion de "calories vides" n'est pas négligeable. L'alimentation traditionnelle andine est pauvre en sucres simples. Dans les enquêtes pionnières menées en 1951-53 dans deux localités rurales de la région Sierra, le sucre apporte moins de 4% de la ration (COLLAZOS et al. 1954). Selon l'enquête nationale ENCA (FERRONI 1982c) la consommation de sucre dans la Sierra centrale est plus forte qu'au sud du pays; mais elle n'y représente toutefois que 7% de l'apport énergétique en zone rurale (11% en zone urbaine). Une enquête a été réalisée en 1969 dans deux villages du département de Junin assez proches de HUANCAYA, et facilement accessibles par la route. Les résultats se rapprochent de ceux de LARAOS: le sucre apporte 13,5% et 10,0% de l'énergie (MINISTERIO DE AGRICULTURA 1971).

La consommation de saccharose à Laraos est donc relativement élevée. Cela peut être mis en relation avec la fréquence élevée des dents cariées, obturées ou manquantes observée au cours de l'examen médical des enfants.

Les produits animaux fournissent entre 7 et 15% de l'énergie chez Antonio, David et Santiago, qui ont une consommation assez comparable. La famille de Walter, à cause des grandes quantités de viande de chasse, consomme jusqu'à un tiers d'énergie d'origine animale. La famille de Juan (ouvrier agricole) est dans la situation inverse. Elle n'a pratiquement pas accès aux produits animaux (moins de 5 % de l'énergie).

Dans l'ensemble, le régime est donc largement végétarien.

Tableau VI- 8

COMPOSITION DU REGIME DANS DIFFERENTES ENQUETES ALIMENTAIRES  
A HAUTE ALTITUDE (ANDES PERUVIENNES)

(en pourcentage des glucides, protides et lipides  
dans l'apport énergétique total)

Lieu (Département)	Altitude	Date	Référence	apport énergétique (%)		
				Gluc.	Prot.	Lip.
Chacàn (Cusco)	3 300	Collazos (1954)				
		Déc. 1951		85,2	9,4	5,4
		Juin 1953		83,3	9,4	7,3
Vicos (Ancash)	3 000-4 000	Collazos (1954)				
		Juillet 1952		79,4	12,1	8,5
		Févr. 1953		83,4	9,8	6,8
Sierra rurale (Cusco, Ancash, Puno)	1951-1956	Collazos (1960)		75	12	13
Nunoa	4000	Mazess & Baker (1964)		87,8	8,7	4,5
Nunoa	4000	Gursky (1969)		76,7	12,6	10,8
Sincata	4000	Gursky (1969)		80,3	10,7	8,9
Chillihuá (Puno)	4300	Gursky (1969)		71,0	16,1	13,0
Llocllapampa	3500	Oct 1969 Min Agri(1971)		74,5	8,9	16,5
Chacapalpa	3500	Oct 1969 Min Agri(1971)		60,7	9,7	19,6
Cochas	3750	Sept 1969 Min Agri(1971)		78,5	8,1	13,4
Palcamayo (Junin)	3350	Sept 1969 Min Agri(1971)		75,9	9,3	14,8
Total 16 localités 3000-4000 1969		Collazos (1985)				
		(Junin)		76	9	15
Puno rural	1972	FAO (1979)		81,4	10,8	7,8
Sierra Sud rurale	1972	Ferroni(1982c)		79,5	11,1	9,4
Sierra Sud urbaine	1972	Ferroni(1982c)		71,0	12,3	16,7
Sierra Centrale rurale	1972	Ferroni(1982c)		77,2	10,9	11,9
Sierra Centrale urbaine	1972	Ferroni(1982c)		73,8	10,5	15,7
LARAOS	1984-1985			73,2	11,8	15,0

#### 2.1.4 Part des glucides, protides et lipides

Le tableau VI-7 montre la composition des régimes observés à LARAOS. En général, plus de 70 % de l'apport énergétique est apporté par les glucides, entre 10 et 12 % par les protéines, et moins de 20% par les graisses. Ces proportions, calculées par les coefficients d'Atwater, sont comparables à celles citées pour les pays en développement et en particulier à celles observées pour d'autres populations andines du Pérou par COLLAZOS et al. (1954), PICON-REATEGUI (1976), MINISTERIO DE AGRICULTURA (1971) et par l'enquête nationale ENCA (FAO 1979; AMAT Y LEON & CURONISY 1981).

Mais de forts contrastes existent entre familles :

\* La famille W.G. est un cas à part aux mois de novembre et de février. Ainsi, le taux de lipides est le triple de celui observé chez la famille J.B.. Au mois de juin par contre, les taux de lipides et de protides diminuent; la composition du régime est alors similaire à celle des familles A.V., D.G. et S.R..

\* Les trois familles A.V., D.G. et S.R. ont un régime assez semblable. Le taux de glucides est proche de 75% en novembre et février, et chute un peu au mois de juin (au profit des lipides). Les familles A.V. et D.G., assez aisées, ont un régime plus riche en protéines (autour de 12%) que la famille S.R. (environ 10%).

\* La famille J.B. (ouvrier agricole) est la plus pauvre. C'est aussi la plus dépendante vis-à-vis des glucides: ceux-ci lui apportent plus de 80% de l'énergie, quelle que soit la saison. Et son régime est particulièrement pauvre en lipides: moins de 9% de l'apport énergétique total. Ces deux traits caractérisent généralement l'alimentation de populations à bas revenus (PERISSE 1969). La contribution des protéines à l'apport énergétique est de 10 à 11%.

Les résultats obtenus à LARAOS peuvent être comparés à ceux de la bibliographie sur les Andes péruviennes (tableau VI-8).

Une des caractéristiques de l'alimentation traditionnelle andine est sa basse teneur lipidique (FERRONI 1982c: 853; MAZESS & BAKER 1964; GURSKY 1969; COLLAZOS et al. 1985). Dans la zone rurale du département de Puno, où un taux moyen d'à peine 7,4% a été observé, les faibles apports lipidiques et leur origine essentiellement animale ont fait craindre de possibles carences en acides gras polydésaturés essentiels (FAO 1979: 31). D'autre part, le faible apport en graisses est un facteur de risque pour l'apport de vitamines liposolubles dont elles assurent le transport: vitamines A, D, E, et K.

Les facteurs socio-économiques sont-ils seuls en cause ? PICON-REATEGUI (1976; ibid. 1982) postule que, d'un point de vue théorique, un repas riche en hydrates de carbone est le plus adapté à un environnement hypoxique, puisque le métabolisme des glucides utilise moins d'oxygène que celui des protéines ou des lipides.

A LARAOS, le taux de lipides dans l'alimentation est plus élevé qu'à Puno par exemple. Mais il est inférieur au taux des pays occidentaux riches. C'est surtout le cas de la famille J.B. (ouvrier agricole) (moins de 9 %). Cependant, celle-ci utilise des graisses de cuisson végétales riches en A.G.E. (huile de soja, qui contient 52 % d'acide linoléique).

Comparée à la moyenne de l'échantillon aléatoire de familles de la région "Sierra centrale rurale" de l'ENCA de 1972, la composition de l'alimentation observée à Laraos est légèrement moins glucidique et plus riche en lipides. Mais elle est très similaire à celle de l'échantillon "Sierra centrale urbaine" (AMAT Y LEON & CURONISY 1981). Bien entendu, un échantillon plus nombreux que nos cinq familles serait nécessaire pour vérifier le degré d'"urbanisation" du modèle de consommation alimentaire à LARAOS. Mais nos données montrent que cette tendance existe.

## TABLEAU N° VI - 9

TAUX DE SATISFACTION DU BESOIN ENERGETIQUE ESTIME  
PAR FAMILLE ET PAR SAISON :  
L A R A O S.

FAMILLE	MOIS	Nombre de jours d'enquête exploitables	Taux de satisfaction moyen (%)	Coeffici de varia (%)
A.V.	NOV.	(8)	111	21,1
	FEV.	(4)	109	38,1
	JUIN	(6)	92	47,1
Moyenne des trois passages:		104		
D.G.	NOV.	(7)	100	22,1
	FEV.	(7)	70	17,1
	JUIN	(7)	84	18,1
Moyenne des trois passages:		85		
W.G.	NOV.	(7)	121	21,1
	FEV.	(7)	133	21,1
	JUIN	(5)	112	15,1
Moyenne des trois passages:		122		
S.R.	NOV.	(7)	108	22,1
	FEV.	(7)	120	21,1
	JUIN	(7)	107	15,1
Moyenne des trois passages:		112		
J.B.	NOV.	(7)	76	26,1
	FEV.	(7)	82	38,1
	JUIN	(5)	57	24,1
Moyenne des trois passages:		72		

Les enquêtes de COLLAZOS et al. (1954), bien que très anciennes, sont l'une des rares références concernant la saisonnalité de la ration dans les Andes. Leurs résultats font apparaître une ration légèrement plus riche en protides et en lipides à l'époque des récoltes (juin-juillet) qu'au cours de la saison humide (décembre-février). En conséquence, les taux de glucides sont 2 à 4 points plus bas à l'époque des récoltes. Nous trouvons ce même phénomène de diminution relative des glucides au mois de juin, pour les familles d'Antonio, de David, et de Santiago. Mais cela ne se vérifie pas pour la famille de Walter, à cause des particularités déjà décrites; ni pour la famille de Juan, dont le régime semble plus monotone.

## 2. 2 - NIVEAU DE SATISFACTION DES BESOINS ENERGETIQUES ESTIMÉS

---

Le tableau VI-9 présente le taux de couverture du besoin estimé en énergie, pour chaque famille et à chaque saison. Il s'agit d'un taux moyen, calculé sur la durée de l'enquête, soit en général sept jours.

Les résultats par famille sont les suivants:

\* La famille du mineur A.V., qui possède les meilleurs revenus monétaires, reçoit en moyenne un apport énergétique très voisin de son besoin estimé. Mais le coefficient de variation du taux de couverture des besoins énergétiques est élevé en février, et surtout en juin. Ce mois-là, deux journées d'enregistrement ont été exclues à cause de "pachamancas" (repas de fête cuits dans le sol, typique de l'époque des récoltes). L'exclusion de la consommation des jours festifs conduit vraisemblablement à une sous-estimation du taux de satisfaction des besoins énergétiques, calculé sur les cinq jours restants.

\* La famille D.G. semble accuser un léger déficit du point de vue de l'apport énergétique, en février et en juin. C'est un résultat inattendu. En effet cette famille possède à la fois un bon niveau de production agricole et des sources diversifiées de revenu monétaire (menuiserie, petite boutique, beau-frère mineur). Deux explications peuvent se combiner. D'une part un effet de dilution de la ration peut jouer, dû à la présence d'invités nombreux (cousins venus de LIMA en février, professeurs du collège local en juin). D'autre part la consommation entre les repas, habituellement sous-estimée dans les enquêtes par interrogatoire, est sans doute particulièrement importante ici, car la pièce principale sert de boutique: pains, biscuits, fruits, sont à portée de main de tous et notamment des enfants.

\* La famille W.G. est celle qui, à chaque saison, couvre le plus largement ses besoins énergétiques (jusqu'à 133%).

\* La famille S.R. couvre ses besoins énergétiques de façon satisfaisante aux trois saisons.

\* Enfin, la famille J.B. (ouvrier agricole) se distingue par un apport énergétique constamment insuffisant par rapport à ses besoins moyens estimés. Cela est particulièrement net au mois de Juin (57%). Mais à cette époque l'un des cinq membres du groupe alimentaire, bien que présent à tous les repas, consommait alors de grandes quantités d'alcool, non enregistrées par l'enquête. Il devait décéder le sixième jour de l'enquête.

TABLEAU N° VI-10

PRINCIPAUX ALIMENTS SOURCES DE PROTEINES  
PAR FAMILLE ET PAR SAISON  
A LARAOS

(en pourcentage de l'apport protéique total) (\*)

FAMILLE	MOIS	ALIMENTS SOURCES DE PROTEINES			% cumul.
		1er	2ème	3ème	
A.V.	NOVEMBRE	Pâtes alimentaires	<u>Viande séchée</u>	<u>Pomme de terre</u>	48,6
	FEVRIER	<u>Viande séchée</u>	<u>Pomme de terre</u>	Pâtes	55,1
	JUIN	<u>Mais (épi frais)</u>	<u>Lait de vache</u>	"Humitas" (*)	58,6
D.G.	NOVEMBRE	<u>Viande séchée</u>	<u>Pomme de terre</u>	Pain	51,4
	FEVRIER	<u>Viande séchée</u>	Pâtes	<u>Pomme de terre</u>	55,1
	JUIN	Mouton	Pâtes	Riz	34,8
W.G.	NOVEMBRE	<u>Chevreuil</u>	Riz	<u>Viande séchée</u>	43,9
	FEVRIER	<u>Chevreuil</u>	<u>Viande séchée</u>	Riz	61,1
	JUIN	<u>Poule</u>	<u>Pomme de terre</u>	<u>Mashua</u> (**)	39,7
S.R.	NOVEMBRE	<u>Viande séchée</u>	<u>Pomme de terre</u>	Pâtes	42,1
	FEVRIER	Pâtes	<u>Pomme de terre</u>	<u>Fromage</u>	40,7
	JUIN	<u>Pomme de terre</u>	Riz	Boeuf	68,2
J.B.	NOVEMBRE	<u>Mouton</u>	<u>Orge</u>	<u>Pomme de terre</u>	56,3
	FEVRIER	<u>Pomme de terre</u>	<u>Orge</u>	<u>Viande séchée</u>	43,0
	JUIN	<u>Fèves fraîches</u>	<u>Mais (épi frais)</u>	<u>Pommes de terre</u>	53,7

(\*) : Les aliments autoconsommés sont soulignés.

(°) : Humitas : préparation à base de pâte de maïs frais et de sucre

(\*\*) : Mashua (*Tropaeolum tuberosum*): tubercule andin.

### **3- APPORT PROTEIQUE**

#### **3.1 - STRUCTURE DE L'APPORT PROTEIQUE**

---

##### **3.1.1 Principales sources alimentaires de protéines**

Le tableau VI-10 décrit les trois principaux aliments sources de protéines selon la famille et la saison. Il montre une grande diversité des sources de protéines à LARAOS.

La viande séchée, facile à transformer et à conserver dans le climat sec et froid de LARAOS, vient au premier rang des apports en protéines avec 11,2% pour l'ensemble des enquêtes. Elle est suivie par les viandes fraîches de mouton et de chasse (chevreuil) (10,3% du total protéique), les pommes de terre (9,6%) et les pâtes alimentaires (9,5%).

On retrouve la particularité de la famille J.B., la seule pour qui l'orge est un aliment important, non seulement énergétique mais protéique. Les produits laitiers (lait et fromages) apparaissent assez peu souvent pour une communauté d'agriculteurs-éleveurs. L'analyse des fréquences de consommation montre que les produits laitiers sont consommés aussi souvent que les viandes, mais en faibles quantités. Le produit laitier le plus fréquemment consommé (présent dans 48 % des menus quotidiens) est, de façon inattendue, le lait condensé en conserve (lait "Gloria"). Les oeufs, excellente source protéique, sont très peu consommés (1 jour sur 5, et en faibles quantités).

Si le régime est essentiellement végétarien, il l'est moins cependant que dans certaines enquêtes andines. Ici aussi, il apparaît que Laraos présente déjà des caractéristiques d'un régime de transition entre régime rural traditionnel et régime de type urbain - ou plutôt entre régime de pauvre et régime de riche. Cependant la variabilité entre les cinq familles est considérable.

##### **3.1.2 Répartition par grands groupes d'aliments**

Les céréales constituent en général la principale source de protéines, suivies par les viandes (Tableau VI-11).

Au mois de juin cependant, les sources protéiques se diversifient: les légumes frais pour les familles A.V. et J.B., les tubercules pour W.G. et S.R., et les laitages pour A.V., apportent plus de 20% du total.

Les protéines d'origine animale représentent, pour les familles A.V., D.G. et S.R., entre 25 et 40% de l'apport total. Ce pourcentage atteint 45% pour D.G. en juin, lorsque cette famille prépare les repas des professeurs. La famille W.G. est un cas à part: Près de 60% des protéines sont d'origine carnée en novembre et février. Ce très fort pourcentage est révélateur des goûts alimentaires de cette famille; mais il est dû à des circonstances particulières. Il se trouve que les deux chevreuils chassés par W.G. au cours de l'année l'ont été respectivement au début du premier et du deuxième passages de l'enquête alimentaire. Au mois de juin, ce biais n'intervient plus: la viande n'apporte alors que 25% des protéines. Enfin, la famille d'ouvrier agricole (J.B.), consomme des protéines de bien moindre qualité: le pourcentage de protéines d'origine animale chute à 3,7% en juin.

**TABLEAU N° VI - 11**

REPARTITION DE L'APPORT PROTEIQUE MOYEN  
PAR GRANDS GROUPES D'ALIMENTS:  
LARAOIS.

TABLEAU N° VI - 12

PROVENANCE (EN FOURCENTAGE) DE LA RATION PROTEIQUE  
PAR FAMILLE ET PAR SAISON :  
L A R A O S.

F A M I L L E	M	P R O V E N A N C E									T O T A L
		L O C A L E			NATIONALE			IMPORTEE			
		AUTO- CONSUM- MATION	ACHAT	DON	TROC	ACHAT	DON	ACHAT	AIDE ALIMEN- TAIRE		
		(*)									
A.V.	NOV.	48	3	2	-	16	-	30	1	100	
	FEV.	57	-	1	-	10	-	25	7	100	
	JUIN	87	1	-	-	4	-	8	-	100	
D.G.	NOV.	63	2	-	-	19	-	16	-	100	
	FEV.	57	3	-	-	15	-	25	-	100	
	JUIN	41	13	-	-	26	-	20	-	100	
W.G.	NOV.	77	1	-	-	18	-	4	-	100	
	FEV.	80	-	-	-	14	-	6	-	100	
	JUIN	62	3	9	-	22	-	4	-	100	
S.R.	NOV.	47	5	-	-	19	4	21	4	100	
	FEV.	29	19	-	-	19	-	29	4	100	
	JUIN	43	1	-	12	23	8	13	-	100	
J.B.	NOV.	51	2	22	-	14	-	9	2	100	
	FEV.	69	3	-	-	10	-	10	8	100	
	JUIN	70	1	-	-	39	-	19	7	100	

(\*) auto-consommation: aliments produits ou chassés.

TABLEAU N° VI - 13

TAUX DE COUVERTURE DES APPORTS NUTRITIONNELS CONSEILLES  
PAR FAMILLE ET PAR SAISON :  
L A R A O S.

FAMILLE	MOIS	PROTEINES		---MINERAUX--		VITAMINES			
		CALCIUM	FER	RETINOL	B1	B2	PP	C	
( en pourcentage des apports conseillés )									
A.V.	NOV.	172	89	164	43	82	49	113	349
	FEV.	192	145	147	84	88	62	138	691
	JUIN	134	154	120	77	131	95	77	1247
<hr/>									
D.G.	NOV.	145	76	197	100	96	64	124	634
	FEV.	145	73	128	83	79	58	104	313
	JUIN	138	101	143	114	70	61	112	454
<hr/>									
W.G.	NOV.	265	147	322	1450	56	111	126	430
	FEV.	313	144	298	770	48	73	123	527
	JUIN	93	172	458	48	90	77	113	2996
<hr/>									
S.R.	NOV.	163	112	179	91	84	57	130	523
	FEV.	170	199	176	134	85	66	120	617
	JUIN	152	93	183	56	80	51	106	789
<hr/>									
J.B.	NOV.	104	71	330	18	93	81	164	92
	FEV.	121	104	310	47	119	60	155	166
	JUIN	68	44	135	33	137	73	116	638

Les légumineuses occupent une place modeste dans l'apport protéique à LARAOS, à une exception près: la famille J.B. en février (18%). Il s'agit de fèves sèches, et de farine de soja offerte par des parents émigrés à Lima qui l'avaient reçue au titre de l'aide alimentaire. Les fèves fraîches, classées dans les légumes, sont importantes chez J.B. en juin.

### **3.1.3 Provenance de la ration protéique**

Les aliments d'origine locale fournissent entre 48 et 88% des protéines, contre seulement 32 à 79% de la ration énergétique (Tableau VI-12). Cela reflète la bonne disponibilité locale de produits animaux (viande fraîche ou séchée, laitages); cependant l'accès à ces ressources est inégal. Une pièce de viande donnée à J.B. en novembre, en contrepartie d'un travail volontaire effectué pour le troupeau communal, a fourni pour lui et sa famille 22% des protéines de la semaine.

Le troc, autrefois pratique courante à LARAOS et dans la vallée du Cañete, n'a été observé qu'une seule fois (un sac de pommes de terre échangé contre de la viande de boeuf).

Une petite quantité d'aide alimentaire a été distribuée à LARAOS en 1984 en contrepartie d'un travail communal. Par ailleurs, la famille J.B., la plus pauvre, bénéficie de la redistribution, par des cousins de la capitale, d'aide alimentaire riche en protéines reçue initialement à LIMA (lait en poudre, farine de soja).

---

## **3. 2 - NIVEAU DE SATISFACTION DES APPORTS CONSEILLES EN PROTEINES**

---

L'apport protéique de la ration est très variable selon la famille (Tableau VI-13). Il est globalement supérieur à l'apport protéique de sécurité tel qu'évalué par le rapport FAO/OMS de 1973. Toutefois, si l'on tient compte de l'augmentation des apports protéiques conseillés dans le rapport FAO/WHO/ONU de 1985 (+31% pour l'homme et +44% pour la femme de référence), un déficit protéique apparaît pour la famille J.B. (ouvrier agricole). Ainsi, la famille la plus pauvre de LARAOS consomme en quantités insuffisantes des protéines de mauvaise qualité, qui devront de plus être en partie oxydées pour combler son déficit énergétique décrit plus haut.

Les familles A.V., D.G. et S.R. ont apparemment un apport protéique satisfaisant. Mais si le déficit énergétique observé chez D.G. en février et juin n'est pas un artefact, alors une partie des protéines alimentaires sont oxydées pour le combler et deviennent indisponibles pour la synthèse tissulaire. Quant à la famille W.G., elle se distingue nettement des autres: Sa consommation protéique correspond à 2,5 fois celle de la famille d'ouvrier agricole, et s'élève en février jusqu'à 313% des apports conseillés.

TABLEAU N° VI - 14

PRINCIPAUX ALIMENTS SOURCES DE MICRONUTRIMENTS  
 A LARAOS,  
 TOUTES FAMILLES ET TOUTES SAISONS CONFONDUES  
 (en pourcentage de l'apport total) (\*)

ALIMENT SOURCE	M I C R O - N U T R I M E N T S							
	PHOS- PHORE	CALCIUM	FER	RETI- NOL	VIT B1	VIT B2	VIT PP	VIT C
1er	<u>Pomme</u> <u>de</u> <u>terre</u> (15,3)	<u>Lait</u> <u>condensé</u> <u>terre</u> (15,3)	<u>Pomme</u> <u>de</u> <u>terre</u> (18,2)	<u>Foie</u> <u>de</u> <u>terre</u> (61,4)	<u>Pomme</u> <u>de</u> <u>terre</u> (21,8)	<u>Foie</u> <u>de</u> <u>terre</u> (11,0)	<u>Pomme</u> <u>de</u> <u>terre</u> (23,2)	<u>Pomme</u> <u>de</u> <u>terre</u> (47,9)
2ème	Pâtes alimen- taires ( 7,4)	Lait frais vache (13,4)	Orge semi- grillée (10,9)	Carotte semi- grillée ( 6,3)	Avoine flo- cons ( 7,6)	Pomme de terre ( 9,6)	Riz Oca ( 9,6)	Oca (10,9)
3ème	Riz ( 6,2)	<u>Fromage</u> <u>vache</u> (11,3)	Sucre roux ( 6,4)	<u>Cardon</u> <u>laitue</u> ( 5,4)	Pain con- densé ( 5,9)	Lait con- densé ( 8,1)	<u>Viande</u> <u>mouton</u> ( 9,5)	Mashua ( 6,1)

(\*) : Les aliments autoconsommés sont soulignés.

## **4- APPORTS DE MICRO-NUTRIMENTS**

### **4.1 - STRUCTURE DES APPORTS DE MICRO-NUTRIMENTS**

---

Les principaux aliments sources de minéraux (phosphore, calcium, fer) et de vitamines (A, B1, B2, PP et C) sont cités dans le Tableau VI-14.

Le résultat le plus marquant est l'importance de la pomme de terre à LARAOS pour l'apport de micro-nutriments. Toutes enquêtes confondues, ce tubercule se détache au premier rang pour l'apport de phosphore (15,3%), fer (18,2%), thiamine (21,8%), niacine (23,2%) et acide ascorbique (47,9%). Ce résultat global se retrouve pour chaque famille, à l'exception de W.G. pour qui le foie et la viande de chevreuil apportent des quantités élevées de tous ces nutriments, sauf la vitamine C. Malgré les pertes possibles au stockage et à la cuisson, ce rôle de la pomme de terre mérite d'être souligné.

Le calcium provient pour 42% des produits laitiers. Notons que le lait condensé en boite devance le lait frais de vache et les fromages.

Parmi les sources de fer, la farine d'orge grillée vient en second après les pommes de terre, avec plus de 10%. Elle n'est pourtant consommée que par 2 familles sur 5: W.G. (qui l'achète) et surtout J.B. (qui l'autoconsomme, et chez qui elle totalise jusqu'à 49% des apports en fer, en novembre). Toutefois, la biodisponibilité de ce fer est faible.

Le fer consommé à LARAOS est à 11% d'origine animale (contre 30 à 35% dans des régimes de type occidental aisé). Ce faible pourcentage laisse présager une faible biodisponibilité du fer ingéré. De plus, cette moyenne cache de grandes disparités: toujours inférieur à 4% chez J.B.; entre 5 et 15% chez A.V., D.G. et S.R.; jusqu'à 37% chez W.G. en février.

Les sources alimentaires de vitamines B1 et B2 confirment la faible consommation d'abats (par W.G. seulement) et de céréales entières.

Enfin, en ce qui concerne le rétinol, le foie consommé à deux reprises par la famille W.G. explique plus de la moitié de l'apport total enregistré à LARAOS. Cela est révélateur de la rareté relative des autres sources alimentaires de carotènes, telles que les oeufs, les légumes rouges ou verts et les fruits.

### **4.2 NIVEAUX DE SATISFACTION DES APPORTS CONSEILLES**

---

Les apports alimentaires en calcium, fer et en vitamines A (rétilol), B1 (thiamine), B2 (riboflavine), PP (niacine ou nicotinamide) et C (acide ascorbique) ont été confrontés aux apports conseillés. Les résultats sont reportés dans le Tableau VI-13.

En ce qui concerne les minéraux, un déficit en calcium est apparent pour la famille D.G. et pour la famille J.B. (ouvrier agricole).

Les apports alimentaires recommandés sont globalement mieux couverts pour le fer que pour le calcium. En valeur absolue l'alimentation de la famille J.B. est parmi les plus riches en fer ; ce qui peut surprendre. Cet apport (dû à une consommation élevée d'orge entière) est en réalité peu disponible par l'organisme, puisque d'origine végétale à plus de 96% .

Les besoins vitaminiques sont inégalement couverts:

\* Le taux de couverture est apparemment excellent pour l'acide ascorbique, surtout en juin, grâce aux teneurs élevées des pommes de terre et des autres tubercules andins tels que oca, olluco et mashua. Cette richesse du régime en vitamine C est susceptible de favoriser l'absorption de fer non héminique. Mais, puisque les valeurs des tables sont basées sur l'analyse des aliments crus, sans facteur de correction pour les pertes au stockage (qui amplifient les variations saisonnières) ni pour les pertes à la cuisson, l'ingéré réel de nutriments est inférieur à l'ingéré calculé. La différence entre les deux valeurs peut être particulièrement marquée pour l'acide ascorbique, car ce nutriment, qui provient essentiellement d'aliments destinés à la cuisson, est sensible à la fois à l'oxydation atmosphérique et à la chaleur.

\* La niacine est au contraire la plus stable des vitamines (JACOB 1975). Elle semble apportée en quantités suffisantes pour les familles étudiées.

A la différence des vitamines C et PP, les besoins en rétinol, thiamine et riboflavine ne sont en général pas couverts de façon satisfaisante:

\* Les apports de rétinol varient considérablement, notamment pour la famille W.G. qui a consommé des abats pendant les premier et deuxième passages de l'enquête. En raison de la variabilité de l'apport alimentaire en vitamine A et ses précurseurs, et de la capacité de stockage dans le foie de l'ester de rétinol, les résultats concernant cette vitamine doivent être considérés avec prudence. BINGHAM et coll. (1982) ont évalué à 46 le nombre de jours d'enquête par pesée nécessaires pour classer 80% d'un échantillon aléatoire d'hommes de la ville de Cambridge dans leur tercile d'apports correspondant en vitamine A; contre 5 jours seulement pour les classer en fonction de leur apport énergétique. On ne peut donc pas conclure de façon définitive. Mais un risque d'avitaminose A, au moins saisonnier, peut être identifié. En effet la consommation de fruits, légumes et laitages se caractérise par de fortes variations saisonnières ; et la consommation d'abats et d'oeufs est exceptionnelle. Ceux-ci sont très chers car importés de la ville (7 oeufs valent le prix d'un kilo de viande).

\* Les apports de thiamine et riboflavine peuvent raisonnablement être jugés insuffisants. En effet la variabilité de l'apport alimentaire est bien moindre que pour le rétinol; les quantités en excès sont éliminées, de sorte que l'apport doit être régulier; enfin, les apports conseillés retenus ici doivent être considérés comme des seuils au-dessous desquels il est conseillé de ne pas descendre. Ce faible apport de vitamines B1 et B2 évoque une certaine rareté de produits animaux (abats, lait, oeufs) et des céréales entières dans la ration.

La thiamine, nécessaire au métabolisme des glucides et de l'alcool, est heureusement un peu plus présente dans le régime de la famille J.B., qui en consomme en plus grandes quantités.

Il faut souligner que la famille J.B. -qui est la plus pauvre et la plus déficitaire en énergie comme en protéines- satisfait aussi bien, voire mieux que les autres familles, ses apports recommandés de fer, thiamine, riboflavine et niacine. Cela est dû à sa plus forte consommation d'orge grillée, de pommes de terre et de fèves.

Il semble bien que le maintien d'un régime plus "traditionnel" que les familles plus aisées, constitue pour cette famille pauvre un facteur de protection. Cette conclusion rejoint l'observation de FERRONI, selon laquelle, à valeur énergétique équivalente, les aliments du régime traditionnel andin contiennent de plus fortes teneurs minérales et vitaminiques.

## C - CATAHUASI (1200 m)

### **1 - LES FAMILLES DE L'ETUDE DE CAS**

A CATAHUASI, quatre familles ont participé aux études de cas de production et consommation (Tableau VI-15).

#### **Efraim M.**

Efraim, 43 ans, est originaire comme sa femme, de TUPE, la communauté-mère dont CATAHUASI s'est émancipé. C'est le descendant de l'un des "pionniers" du village et l'un des principaux propriétaires terriens du village. Il possède environ 5 hectares de bonnes terres irriguées, ainsi que des luzernières et des terrains qu'il prend en location. En 1984-85, il a récolté 68 tonnes de manioc (ARANA, comm. pers). Il cultive également en partie pour la vente, patates douces et lentilles sèches et récolte des fruits (avocats, mangues). Il est l'un des rares éleveurs bovins de CATAHUASI: 9 bovins en 1984 et élève cochons, poules, dindons et cochons d'Inde.

Efraim a reçu une formation de niveau secondaire en agriculture. Il s'intéresse à la technique agricole et aussi à la commercialisation, prévoyant ses récoltes en fonction des prix. Il négocie aussi de temps à autre du bétail avec des éleveurs des communautés d'altitude.

<sup>sont</sup> La maison est située dans le village et est construite "en dur". Sur les trois enfants à charge, deux d'âge préscolaire (indices anthropométriques normaux).

**Efraim L. représente le groupe des propriétaires aisés.**

#### **Felix R.**

Felix et Ricardina sont originaires d'un village d'altitude éloigné, avec lequel ils n'ont plus guère d'attachments. Ils vivent depuis une douzaine d'années à CATAHUASI. Leur maison de torchis est située hors du village, près d'une rivière, dans une des parcelles qu'ils ont en métayage. Ils habitent avec sept enfants de 1 à 17 ans. Ricardina a eu 9 enfants dont un est mort. Elle se trouve enceinte au moment de l'enquête.

Felix et Ricardina travaillent en métayage avec plusieurs propriétaires, en employant la main d'œuvre familiale et assez souvent des ouvriers agricoles. La famille a récolté en 1984-85 environ 6000 kg de manioc, dont la moitié revient aux propriétaires, et une grande diversité de cultures alimentaires associées ou cultivées en lisière des parcelles, qui leur restent acquises. La fille ainée (15 ans) a la responsabilité d'une quinzaine de chèvres. Ils récoltent aussi des fruits, que les parents commercialisent eux-mêmes sur la Côte pour en tirer un meilleur prix et acheter des produits de première nécessité. Pendant leurs absences de plusieurs jours chaque mois, les enfants restent seuls,

TABLEAU n° VI-15

PRESENTATION DES FAMILLES DE L'ETUDE DE CAS : CATAHUASI

FAMILLE	Efraim M.	Felix R.	Pablo R.	Angel Ch.
Composition de l'unité de résidence				
<u>RESSOURCES AGRICOLES</u>				
SURFACE EN CULTURES ANNUELLES (1984-1985)	> 50 000 m <sup>2</sup> en propriété	4 230 m <sup>2</sup> en métayage	3 130 m <sup>2</sup> en propriété	pas de terres
RENDEMENT DU MANIOC (kg/ha) (1)	15 535	7 683	3 530	( - )
LUZERNIERES	OUI	NON	NON	NON
CHEPTEL	BOVINS	CAPRINS (15)	CAPRINS (2)	CAPRINS (50)
Emploie des ouvriers agricoles	OUI	OUI	NON	NON
Travaille comme ouvrier agricole	NON	NON	OUI	OUI
AUTRES SOURCES DE REVENU MONETAIRE	négoce de bétail	vente de fruits, de fromages sur la Côte	ouvrier agricole	vente de fruits au détail ouvrier agricole
GROUPE DE LA TYPOLOGIE	propriétaires, "pionniers" du village	métayers	petit propriétaire	paysans sans terre

△ : homme  
○ : femme

▲, ● : résident(e) à temps plein au foyer  
(△), (○) : non résident(e) " "

notamment pour cuisiner. En 1985, pour faire face aux dépenses familiales, le rythme de leurs voyages a augmenté.

Trois enfants ont moins de six ans (1, 3 et 5 ans). Le garçon de 3 ans est le plus retardé en taille (T/A inférieure à -2 E.T aux trois passages, avec P/T voisin de normal).

Felix et Ricardina disent ne pas souhaiter devenir propriétaires. Ils sont prêts à migrer ailleurs, en direction de la Côte, si l'occasion s'en présente.

**Felix R. représente les métayers, assez nombreux à Catahuasi.**

**Pablo R.**

Pablo, 58 ans, a vécu longtemps à CATAHUASI comme ouvrier agricole et a pu acheter récemment (il y a 5 ans) un petit lopin de terre en pente. Il est ainsi devenu membre de la communauté, dont il ne songe pas à partir. Sur sa petite parcelle située dans une pente, il a planté un peu de tout, "seulement pour la maison", mais la terre est mauvaise. Il a récolté 300 kg de manioc à peine et doit continuer, malgré ses besoins modestes et une santé fragile, à s'employer de temps à autre à la journée.

Sa femme, plus âgée que lui, s'occupe de deux chèvres et une ânesse.

Leurs deux enfants sont âgés et ne vivent plus à CATAHUASI.

**Pablo R. représente les petits propriétaires de Catahuasi, dont les parcelles ne suffisent pas à assurer les besoins.**

**Angel Ch.**

Angel, 45 ans, 6 enfants à charge, est arrivé à CATAHUASI il y a 7 ans avec sa famille. Il est paysan sans terre. Après avoir tenté d'élever des vaches, il s'est orienté vers l'élevage caprin, moins exigeant, tout en travaillant de temps à autre comme ouvrier agricole. Il élève une quarantaine de chèvres ce qui l'oblige à chercher en permanence des friches ou des résidus de récolte à pâture, parfois à plusieurs heures de marche. En Février 1985, il avait migré avec sa famille à une heure du village pour défricher un champ; mais il n'a pas mené à bien son projet et est revenu habiter au village.

Il habite avec sa famille à la périphérie du village, dans une maison précaire de pisé et de palmes tressées. Il vend le fromage et les chevreaux. Son épouse revend des pains et des fruits aux voyageurs des autocars qui s'arrêtent plusieurs fois par jour à Catahuasi.

Cette famille d'immigration plus récente n'a pas complètement rompu les ponts avec sa communauté d'origine, à Quatre heures de marche. Elle en reçoit quelques produits des terres laissées à des parents et y garde des droits de pâture pour ses animaux.

**Angel Ch. représente le groupe des paysans sans terre.**

## TABLEAU N° VI - 16

PRINCIPAUX ALIMENTS SOURCES D'ENERGIE  
PAR FAMILLE ET PAR SAISON  
A CATAHUASI

(en pourcentage de l'apport énergétique total) (\*)

FAMILLE	MOIS	ALIMENTS SOURCES D'ENERGIE			% cumul
		1er	2ème	3ème	
E.M.	NOVEMBRE	<u>Manioc</u>	Riz	Pâtes alimentaires	41,2
	FEVRIER	Riz	Pâtes	<u>Manioc</u>	44,6
	JUIN	Riz	Pâtes	<u>Manioc</u>	49,3
-----					
F.R.	NOVEMBRE	Pâtes	<u>Manioc</u>	Riz	64,5
	FEVRIER	Sucre	Riz	<u>Manioc</u>	37,2
	JUIN	<u>Patache douce</u>	Pâtes	Sucre	64,4
-----					
P.R.	NOVEMBRE	Pâtes	Sucre	<u>Manioc</u>	48,4
	FEVRIER	<u>Manioc</u>	Pâtes	Sucre	70,7
	JUIN	<u>Manioc</u>	Pâtes	Sucre	57,6
-----					
A.Ch.	NOVEMBRE	Pâtes	Sucre	Riz	41,6
	FEVRIER	Pâtes	Riz	<u>Manioc</u>	54,4
	JUIN	Riz	Pâtes	<u>Lait de chèvre</u>	57,7

(\*) : Les aliments autoconsommés sont soulignés.

## 2- L'APPORT ENERGETIQUE

### **2. 1 STRUCTURE DE L'APPORT ENERGETIQUE**

---

#### **2.1.1 Principales sources alimentaires d'énergie**

Le Tableau VI-16 énumère les principaux aliments sources d'énergie pour chaque enquête de CATAHUASI.

Sur l'ensemble des enquêtes, quatre aliments apportent chacun plus de 10% de l'énergie totale. Ils peuvent donc être considérés des aliments de base:

- les pâtes alimentaires, présentes dans 80% des menus quotidiens, apportent à elles seules 17,9% de l'énergie (21,5% chez P.R.).
- Le riz a une fréquence de consommation de 57% seulement mais apporte 15,3% de l'énergie de la ration. Ce pourcentage atteint 20% dans la famille la plus riche (E.M.) et dans la famille sans-terre (A.Ch.).
- Le manioc, consommé 3 jours sur 4 pendant l'enquête, apporte 12,1% de l'énergie.
- Enfin le sucre, dont la fréquence de consommation est de 99% : il apporte 10,5% de l'énergie.

Ainsi, malgré les très vifs contrastes écologiques et productifs entre LARAOS et CATAHUASI, trois des quatre aliments de base sont les mêmes dans les deux villages. Les pâtes alimentaires, le riz et le sucre, tous trois produits en dehors de la région, constituent en réalité une base commune de l'alimentation dans ces deux cas extrêmes de la vallée du Cañete.

L'alimentation énergétique de base à LARAOS et à CATAHUASI se différencie cependant de plusieurs façons:

- l'alimentation de CATAHUASI est plus dépendante des pâtes, du riz et du sucre, qui totalisent 44% de l'énergie consommée, contre seulement 33% à LARAOS.
- le tubercule local qui complète la liste des quatre principaux aliments sources d'énergie n'est pas le même: La pomme de terre est l'aliment principal à LARAOS, tandis que le manioc à CATAHUASI est précédé en importance par les pâtes et le riz.
- à la différence de LARAOS, les principaux aliments de base ne varient guère à CATAHUASI: ni entre familles, ni entre saisons. Parmi les trois principaux aliments énergétiques cités pour les 12 enquêtes de CATAHUASI, les pâtes, le riz, le manioc et le sucre sont nommés 33 fois sur 36. La patate douce, la farine de blé et le lait de vache sont cités chacun une fois. Cela témoigne de la monotonie de l'alimentation à CATAHUASI.

#### **2.1.2 Provenance de la ration énergétique**

Le Tableau VI-17 décrit la provenance (locale, nationale ou importée) de la ration énergétique pour les enquêtes réalisées à CATAHUASI.

TABLEAU N°VI - 17

PROVENANCE (EN POURCENTAGE) DE LA RATION ENERGETIQUE  
 PAR FAMILLE ET PAR SAISON :  
 C A T A H U A S I.

F A M I L L E	M O I S	P R O V E N A N C E										T O T A L	
		( en pourcentage de la ration énergétique totale )											
		L O C A L E			NATIONALE			IMPORTEE			AIDE		
		AUTO- CONSUM- MATION	ACHAT	DON	TROC	ACHAT	DON	ACHAT	ALIMEN- TAIRE				
		(*)											
E.M.	NOV.	33	3	4	4	38	-	15	3			100	
	FEV.	36	2	-	11	35	-	14	11			100	
	JUIN	19	4	1	-	58	-	14	-			100	
F.R.	NOV.	33	4	-	1	27	-	35	-			100	
	FEV.	29	-	-	4	32	-	17	18			100	
	JUIN	44	-	-	-	23	-	27	6			100	
P.R.	NOV.	32	11	1	-	29	-	27	-			100	
	FEV.	46	-	-	-	30	-	24	-			100	
	JUIN	41	3	-	-	37	-	19	-			100	
A.Ch.	NOV.	25	13	-	-	38	-	24	-			100	
	FEV.	9	17	-	-	53	-	21	-			100	
	JUIN	5	2	-	-	79	-	14	-			100	

(\*) auto-consommation: aliments produits ou pêchés.

### **Aliments d'origine locale**

On observera d'abord que l'autosuffisance énergétique à CATAHUASI est loin d'être négligeable. Certes, comme prévu, elle n'atteint pas les mêmes proportions qu'à LARAOS. Mais, pour les trois familles d'agriculteurs, elle apporte tout de même entre 29 et 40 % de l'énergie consommée en moyenne des trois passages saisonniers:

\* Le petit lopin de terre de Pablo R., géré pour l'autoconsommation, apporte en moyenne 40 % de l'énergie alimentaire de cette famille.

\* La famille Felix R., métayers, produit 35 % de son énergie.

\* La famille Efraim M., la plus aisée, autoconsomme manioc, laitages, etc., à concurrence de 29 % de sa ration énergétique.

Même pour la famille d'éleveurs sans-terre, le taux d'autoconsommation est loin d'être nul: très irrégulier, il atteint en moyenne 13% de l'énergie, et jusqu'à 25 % en novembre. Ce résultat surprenant s'explique en partie par la consommation de produits de l'élevage caprin (viandes et laitages). Mais aussi, par le maïs et l'orge que cette famille, installée depuis sept ans à CATAHUASI, continue à consommer en provenance de sa communauté d'origine en altitude. En effet la famille Angel Ch. est à la fois "sans-terre" à CATAHUASI, et propriétaire à TANA, à 4 heures de marche. Elle continue donc à recevoir, du côté du mari comme du côté de la femme, des produits des terres laissées en usufruit à la famille.

La famille Felix R., qui habite à CATAHUASI depuis 20 ans, reçoit également quelques produits de sa famille restée dans une autre communauté d'altitude, VIÑAC.

Les dons et le troc de produits locaux ne concernent que deux des quatre familles. Il est intéressant de constater que la famille E.M., la plus riche, est celle chez qui ces formes non-monétaires d'acquisition d'aliments (dons, troc) sont les plus présentes. Un autre résultat à souligner est la présence, même modeste, du troc à CATAHUASI, alors que celui-ci est pratiquement absent dans les enquêtes de LARAOS. En effet le troc constitue un canal traditionnel d'échanges entre produits complémentaires de zones écologiques différentes. Bien que CATAHUASI soit devenue depuis quelques années indépendante de sa communauté-mère TUPE, elle reste un "verger" pour les villages d'altitude qui l'entourent, et dont certains habitants viennent parfois échanger de la viande séchée ou des pommes de terre contre du manioc, de la patate douce ou des fruits.

Les achats de produits locaux concernent en général des produits animaux, sauf pour la famille A.Ch. qui est dans l'obligation d'acheter le manioc qu'elle ne produit pas.

Au total des trois passages, les aliments d'origine locale -produits, échangés, donnés ou achetés- apportent à CATAHUASI entre un quart et la moitié de l'énergie consommée. A LARAOS l'intervalle correspondant était de 35 à 65 %.

### **Aliments extérieurs à la zone**

Les aliments en provenance du marché national ou international sont donc prépondérants: 76 % des calories (ou des joules) de la famille d'éleveurs caprins sans terre; 61 % pour les deux

TABLEAU N° VI - 18

REPARTITION DE L'APPORT ENERGETIQUE MOYEN  
PAR GRANDS GROUPES D'ALIMENTS:  
CATAHUASI

familles E.M. (la plus aisée) et F.R. (métayer); et seulement 55 % seulement pour les petits propriétaires âgés (P.R.).

Les aliments d'origine importée: pain, pâtes et aide alimentaire sont davantage consommés par F.R. (34 % de la prise énergétique totale) puis par P.R. (23 %), A.Ch. (20 %) et enfin E.M. (17 %). Chez Felix R., ce fort pourcentage d'aliments importés est due en partie à l'aide alimentaire : la farine de soja et de blé en février explique 18 % de l'apport énergétique de la semaine.

L'aide alimentaire profite à deux familles sur quatre: Efraim M., non pas parce que son alimentation est déficitaire -on a vu que c'était loin d'être le cas- mais en rétribution de services rendus aux soeurs de la paroisse; et Felix R., qui a insisté auprès d'elles pour acheter -à un prix très modique il est vrai- de la farine de soja et de blé.

La part des aliments achetés en provenance du marché extérieur augmente sensiblement en Juin pour les familles E.M. et A.Ch., mais pas dans les autres foyers: on n'observe pas d'effet saisonnier d'ensemble.

### **2.1.3 Part des grands groupes d'aliments dans l'apport énergétique**

Comme à LARAOS, les principaux postes d'apport énergétique à CATAHUASI sont les céréales, les tubercules et le sucre (Tableau VI-18).

En moyenne des trois enquêtes saisonnières les céréales apportent un peu plus de 50% de l'énergie pour la famille d'éleveurs sans-terre (A. Ch.); et entre 39 et 42% pour les trois familles d'agriculteurs (E.M., F.R. et P.R.). Les deux familles de petite production agricole (F.R. et P.R.) sont de fortes consommatrices de tubercules (27% en moyenne). Le sucre et ses dérivés viennent en troisième pour l'apport en énergie, à l'exception de la famille la plus aisée (E.M.). Celle-ci se distingue par sa consommation élevée de laitages (en novembre et février) ou de légumineuses (juin).

D'une façon générale, l'alimentation à CATAHUASI est plus pauvre en produits animaux et surtout en viandes qu'à LARAOS. La part des produits animaux varie entre 10 et 20% pour la famille de propriétaires aisés; elle est toujours inférieure à 10% dans les autres familles enquêtées à CATAHUASI. La famille nombreuse d'agriculteurs en métayage (F.R.) n'a pas consommé une seule fois de la viande pendant les trois enquêtes, et se situe au dernier rang pour la consommation de laitages et de légumineuses. Au contraire l'alimentation de la famille E.M., la plus aisée, est la plus riche à la fois en laitages, en poissons, en viandes et en légumineuses.

Les légumineuses et les légumes frais et les fruits sont consommés de façon assez régulière dans l'alimentation de CATAHUASI. Les fruits n'ont une certaine importance que pour la famille F.R., qui se trouve être la seule à habiter hors du village, dans un champ planté d'arbres fruitiers.

La part des "calories vides" et bon marché apportées par l'huile et le sucre varie avec la saison. En moyenne des trois passages, elle représente entre 15% (pour E.M.) et 22% (pour P.R.).

Contrairement à LARAOS, on n'observe pas à CATAHUASI de phénomène saisonnier d'ensemble (comun aux différents foyers enquêtés).

## TABLEAU N° VI - 19

REPARTITION DE L'APPORT ENERGETIQUE MOYEN  
PAR GROUPES DE NUTRIMENTS : GLUCIDES, LIPIDES ET PROTEINES.  
C A T A H U A S I.

FAMILLE	MOIS	GLUCIDES	LIPIDES	PROTEINES
( en pourcentage de la ration énergétique )				
E.M.	NOV.	67,6	19,8	12,6
	FEV.	68,7	19,7	11,6
	JUIN	74,1	14,7	11,2
	—	70,1	18,1	11,8
-----				
F.R.	NOV.	82,1	10,2	7,7
	FEV.	81,6	10,2	8,2
	JUIN	80,4	11,1	8,5
	—	81,4	10,5	8,1
-----				
P.R.	NOV.	77,2	13,4	9,4
	FEV.	80,7	11,6	7,7
	JUIN	76,2	15,1	8,7
	—	78,0	13,4	8,6
-----				
A.Ch.	NOV.	80,2	10,3	9,5
	FEV.	71,4	18,4	10,2
	JUIN	74,6	16,1	9,3
	—	75,4	14,9	9,7

#### **2.1.4 Part des glucides, protides et lipides**

Les glucides apportent environ entre les deux tiers et les quatre cinquièmes de l'énergie consommée par semaine dans les familles enquêtées à CATAHUASI (Tableau VI-19).

La part des glucides est toujours supérieure à 80 % pour la famille nombreuse de métayers (F.R.), alors que celle des protéines n'y dépasse jamais 8,5 %.

La deuxième famille de petite production agricole (P.R., petit propriétaire) ne diffère pas beaucoup: elle consomme entre 76 et 81 % de glucides, et moins de 9,5 % de protéines.

La famille A. Ch., qui élève des chèvres mais ne cultive aucun terrain, a une ration protéique un peu plus riche (9-10 %), et une consommation de glucides plus variable (entre 70 et 80 %).

Enfin, la famille de propriétaires aisés (E.M.) consomme toujours moins de 75 % de glucides, mais entre 11 et 13 % de protéines.

La comparaison avec LARAOS montre une rareté relative des protéines dans le régime: la teneur protéique de l'alimentation à LARAOS variait entre 10 et 15 %.

D'autre part, les variations saisonnières détectées à CATAHUASI sont de faible ampleur.

#### **2.2 - NIVEAU DE SATISFACTION DES BESOINS ENERGETIQUES ESTIMÉS**

---

Comme à LARAOS, les contrastes entre les familles enquêtées à CATAHUASI sont éloquents (Tableau VI-20).

\* La famille E.M. (propriétaires aisés) couvre toujours largement ses besoins énergétiques. Le taux moyen de satisfaction varie entre 111 et 137% selon la saison. Les mesures quotidiennes varient assez peu (coefficient de variation inférieur à 20 % à chaque passage).

\* La famille F.R. (métayers, famille nombreuse) se situe en-dessous des 90 % de ses besoins énergétiques estimés. Ce résultat moyen ne varie pas d'une saison à l'autre; les coefficients de variation des mesures quotidiennes sont inférieurs à 20 %.

\* La famille P.R. (couple âgé de petits propriétaires) est, à chaque passage, le plus déficitaire sur le plan énergétique: entre 62 et 78 % de ses besoins sont couverts. Les coefficients de variation sont parfois élevés (25 % en juin) et peuvent s'expliquer partiellement par les difficultés rencontrées pour mener l'enquête dans cette famille: langue (enquête réalisée en partie en quechua), acceptation moins bonne que dans les autres familles.

\* La famille A. Ch. (sans-terre, éleveurs caprins, famille nombreuse) couvre entre 80 et 85 % de ses besoins énergétiques.

Trois familles sur les quatre enquêtées à CATAHUASI, se trouvent donc à chaque passage en-dessous du seuil de 90 % de satisfaction des besoins énergétiques. À LARAOS, seule la famille d'ouvrier agricole était dans ce cas.

## TABLEAU N° VI - 20

**TAUX DE SATISFACTION DU BESOIN ENERGETIQUE ESTIME  
PAR FAMILLE ET PAR SAISON :  
C A T A H U A S I.**

FAMILLE	MOIS	Nombre de jours d'enquête exploitables	Taux de satisfaction moyen (%)	Coefficient de variation (%)
E.M.	NOV.	(7)	137	13,6
	FEV.	(7)	116	7,5
	JUIN	(7)	111	17,2
<b>Moyenne des trois passages:</b>		<b>121</b>		
-----				
F.R.	NOV.	(7)	88	10,3
	FEV.	(7)	88	18,1
	JUIN	(8)	87	20,7
<b>Moyenne des trois passages:</b>		<b>88</b>		
-----				
P.R.	NOV.	(7)	73	27,1
	FEV.	(7)	62	20,3
	JUIN	(8)	78	31,5
<b>Moyenne des trois passages:</b>		<b>71</b>		
-----				
A.Ch.	NOV.	(7)	85	24,2
	FEV.	(7)	85	25,2
	JUIN	(8)	81	17,5
<b>Moyenne des trois passages:</b>		<b>84</b>		
-----				

Par comparaison avec LARAOS, les apports énergétiques observés à CATAHUASI se caractérisent par une certaine régularité:

- Premièrement, le classement des quatre familles est le même aux trois passages saisonniers: E.M. couvre le mieux ses besoins énergétiques, suivi de F.R., puis A.Ch., puis P.R..

- Deuxièmement, les taux de satisfaction des besoins énergétiques connaissent peu de variations saisonnières: E.M. se situe toujours au-dessus de 110 % ; F.R. reste stable entre 80 et 85 % ; A.Ch. entre 80 et 85 % ; enfin P.R. ne couvre jamais plus de 80 % de ses besoins estimés.

- Troisièmement, les variations pendant la durée des enquêtes sont moins marquées à CATAHUASI: les coefficients de variation vont de 8 à 25%, contre 15 à 48 % à LARAOS.

L'acceptabilité des enquêtes n'ayant pas différé significativement entre LARAOS et CATAHUASI, il est raisonnable de penser que cette régularité des apports énergétiques traduit une moindre saisonnalité de l'alimentation à CATAHUASI.

TABLEAU N°VI - 21

PRINCIPAUX ALIMENTS SOURCES DE PROTEINES  
PAR FAMILLE ET PAR SAISON  
A CATAHUASI  
(en pourcentage de l'apport protéique total) (\*)

FAMILLE	MOIS	ALIMENTS SOURCES DE PROTEINES				% cumul.
		1er	2ème	3ème		
E.M.	NOVEMBRE	Poisson	<u>Viande séchée</u>	Pâtes alimentaires	Pâtes	43,4
	FEVRIER	<u>Fromage de vache</u>	Pâtes	Riz	/Lait de vache (*)	48,1
	JUIN	<u>Haricots secs</u>	Riz	Pâtes	Pâtes	50,1
-----						
F.R.	NOVEMBRE	Pâtes	Riz	<u>Manioc</u>	Manioc	70,1
	FEVRIER	Farine de blé	Riz	Lait en poudre	Lait en poudre	36,8
	JUIN	Pâtes	<u>Patate douce</u>	<u>Fromage de chèvre</u>	Fromage de chèvre	65,1
-----						
P.R.	NOVEMBRE	Pâtes	<u>Lait de chèvre</u>	Avoine	Avoine	50,1
	FEVRIER	Pâtes	<u>Fromage de chèvre</u>	<u>Manioc</u>	Manioc	68,4
	JUIN	Pâtes	<u>Fromage de chèvre</u>	<u>Manioc</u>	/Citrouille (*)	43,4
-----						
A.Ch.	NOVEMBRE	Pâtes	Avoine	Riz	Riz	44,1
	FEVRIER	Pâtes	<u>Viande séchée</u>	Ecrevisse (*)	Riz	59,8
	JUIN	Pâtes	Riz	<u>Fromage de chèvre</u>	Fromage de chèvre	68,1

(\*) : Les aliments autoconsommés sont soulignés.

(°) : Deux aliments sont ex-aequo pour la troisième place.

### **3 - APPORT PROTEIQUE**

#### **3.1 - STRUCTURE DE L'APPORT PROTEIQUE**

---

##### **3.1.1 Principales sources alimentaires de protéines**

Les sources de protéines sont incontestablement moins variées à CATAHUASI qu'à LARAOS (Tableau VI-21). Un seul aliment -les pâtes alimentaires- explique 22,5% de la prise protéique globale des familles enquêtées dans ce village. Les pâtes sont la principale source protéique chez P.R. et A. Ch., quelle que soit la saison; et apportent jusqu'à 53% des protéines totales pour la famille F.R. en novembre.

Le riz apporte globalement près de 12% des protéines dans les enquêtes de CATAHUASI, suivi par les fromages de chèvre frais ou semi-frais (8,3%).

Un contraste intéressant apparaît entre la famille de propriétaires aisés, dont la forte consommation de protéines animales est surtout d'origine bovine (lait, fromage, viande) ou de poisson; et les trois autres familles, plus pauvres, dont la consommation de protéines animales repose essentiellement sur l'élevage caprin.

Comme à LARAOS, l'apport protéique des oeufs est insignifiant (6%).

##### **3.1.2 Répartition par grands groupes d'aliments**

Comme à LARAOS, les céréales sont la première source de protéines à CATAHUASI. Elles apportent entre 43 et 68% des protéines totales chez F.R., P.R. et A. Ch.; mais seulement 29 à 37% des protéines totales de la famille aisée (E.M.), dont le régime est bien plus riche en produits animaux de toutes sortes (laitages, viandes, poissons, légumineuses).

Les laitages sont le plus souvent la deuxième source de protéines à CATAHUASI; leur importance relative dans le régime est plus grande qu'à LARAOS (où ils étaient devancés par les viandes et les tubercules).

Les tubercules viennent fréquemment à la troisième place. La consommation de viandes est nulle chez F.R., et exceptionnelle chez P.R.. Quant à la famille d'éleveurs caprins (A.Ch.), si elle consomme 20% de protéines d'origine carnée en février, c'est à cause de la perte accidentelle d'un animal.

Légumineuses et légumes ensemble apportent en général 10% des protéines familiales ou davantage, Cela traduit une consommation régulière à CATAHUASI, contrairement à LARAOS.

TABLEAU N° VI - 22

**REPARTITION DE L'APPORT PROTEIQUE MOYEN  
PAR GRANDS GROUPES D'ALIMENTS:  
CAIAHUA SI**

## TABLEAU N° VI - 23

PROVENANCE (EN POURCENTAGE) DE LA RATION PROTEIQUE  
PAR FAMILLE ET PAR SAISON :  
C A T A H U A S I.

F A M I L L E	M	P R O V E N A N C E										T O T A L	
		( en pourcentage de la ration protéique totale )											
		L O C A L E			NATIONALE			IMPORTEE			AIDE		
E.M.		AUTO- CONSOM- MATION (*)	ACHAT	DON	TROC	ACHAT	DON	ACHAT	ALIMEN- TAIRE				
E.M.	NOV.	34	6	7	8	28	-	14	3			100	
	FEV.	48	5	-	9	20	-	15	3			100	
	JUIN	23	8	1	-	49	-	15	4			100	
F.R.	NOV.	21	7	-	2	14	-	56	-			100	
	FEV.	24	-	-	5	22	-	23	28			100	
	JUIN	49	-	-	1	12	-	38	-			100	
P.R.	NOV.	42	8	2	-	14	-	34	-			100	
	FEV.	53	-	-	-	9	-	38	-			100	
	JUIN	52	7	-	-	15	-	26	-			100	
A.Ch.	NOV.	34	7	-	-	28	-	31	-			100	
	FEV.	33	6	-	-	35	-	26	-			100	
	JUIN	25	3	-	-	52	-	20	-			100	

(\*) auto-consommation: aliments produits ou pêchés.

TABLEAU N° VI - 24

TAUX DE COUVERTURE DES APPORTS NUTRITIONNELS CONSEILLES  
PAR FAMILLE ET PAR SAISON :  
C A T A H U A S I.

FAMILLE	MOIS	PROTEINES	---MINERAUX--		VITAMINES				
			CALCIUM	FER	RETINOL	B1	B2	PP	C
E.M.	NOV.	223	145	180	115	56	64	109	38
	FEV.	167	212	191	302	67	72	100	65
	JUIN	182	109	180	70	75	54	88	38
<hr/>									
F.R.	NOV.	52	74	115	193	93	66	118	65
	FEV.	95	104	151	405	108	85	116	50
	JUIN	76	93	175	519	104	74	91	132
<hr/>									
P.R.	NOV.	72	123	183	252	97	80	90	38
	FEV.	44	79	130	105	87	106	99	32
	JUIN	77	109	196	324	81	78	89	38
<hr/>									
A.Ch.	NOV.	91	74	103	78	97	66	92	36
	FEV.	118	70	101	37	65	56	102	34
	JUIN	88	67	95	23	63	62	85	37

### **3.1.3 Provenance de la ration protéique**

Pour les protéines, la part de l'autoconsommation est en général plus importante que pour l'apport énergétique.

Cette tendance est cependant moins nette qu'à LARAOS, pour deux raisons. D'une part, elle n'est pas vérifiée pour la famille F.R., qui a un régime essentiellement végétarien et dont les protéines proviennent d'abord d'aliments extérieurs à la région (riz, pâtes) ou bien donnés (la farine de l'aide alimentaire représente jusqu'à 26% des protides en février chez F.R.). D'autre part, la viande, même séchée, se conserve mal dans le climat chaud de CATAHUASI; elle se prête moins bien qu'à LARAOS à l'autoconsommation. Plusieurs familles enquêtées doivent donc en acheter. En revanche dans la famille d'éleveurs sans-terre, l'autosuffisance en protéines est évidemment élevée: 31 %, contre 13 % pour l'énergie.

## **3.2 - NIVEAU DE SATISFACTION DES APPORTS CONSEILLES EN PROTEINES**

---

Contrairement à LARAOS, les résultats de CATAHUASI font apparaître un déficit protéique fréquent (Tableau VI-24).

\* Seule la famille E.M., la plus aisée, s'assure sans difficulté un régime riche en protéines: 184 % des apports conseillés en moyenne des trois passages saisonniers.

\* La famille A.Ch., qui vit surtout de l'élevage caprin, vient en second avec, en moyenne des trois passages saisonniers, tout juste 99 % des apports protéiques conseillés.

\* La famille de métayers (F.R.) couvre très mal ses besoins en protéines, bien que son ingéré énergétique soit plus élevé et plus régulier que celui de la famille A.Ch.

\* Enfin, l'autre famille de petits producteurs agricoles (P.R., couple âgé), est la plus déficiente à la fois en énergie et en protéines: Elle ne couvre en moyenne que 64 % de ses apports recommandés de protéines.

TABLEAU N° VI - 25

PRINCIPAUX ALIMENTS SOURCES DE MICRONUTRIMENTS  
 A CATAHUASI,  
 TOUTES FAMILLES ET TOUTES SAISONS CONFONDUES  
 (en pourcentage de l'apport total) (\*)

ALIMENT SOURCE	M I C R O - N U T R I M E N T S																
	PHOS- PHORE	CALCIUM	FER	RETI- NOL	VIT B1	VIT B2	VIT PP	VIT C									
1er	Pâtes	<u>Fromage</u> Manioc de <u>vache</u>	(17,5)	Manioc de <u>vache</u>	(16,1)	Ci- <u>trouille</u>	(43,2)	Riz	Fromage Riz de <u>chèvre</u>	(10,5)	(9,1)	(21,8)	(25,4)				
2ème	Riz	<u>Manioc</u>	<u>Patate</u>	<u>Patate</u>	<u>Lait</u>	<u>Lait</u>	Pâtes	<u>Patate</u>	<u>douce</u>	(11,7)	(13,0)	(9,2)	(14,5)	(9,3)	(8,1)	(14,9)	(20,4)
3ème	<u>Manioc</u>	<u>Lait</u>	Riz	<u>Cale-</u>	<u>Manioc</u>	<u>Manioc</u>	Pomme	Pomme		( 6,8)	(12,3)	( 8,6)	(12,6)	( 9,3)	( 8,1)	(10,7)	(16,2)

(\*) : Les aliments d'origine locale sont soulignés.

(°) : 2ème ex-aequo.

## **4 - APPORT DE MICRO-NUTRIMENTS**

### **4.1 STRUCTURE DE L'APPORT DE MICRO-NUTRIMENTS**

---

Contrairement à LARAOS, les principales sources alimentaires de micro-nutriments sont fort variées (Tableau VI-25).

Le calcium et la riboflavine sont apportés d'abord par les laitages; le phosphore, la thiamine et la niacine par les céréales (pâtes et riz surtout).

Le fer alimentaire provient d'abord du manioc, de la patate douce et du riz. La proportion de fer d'origine animale est souvent très basse. Elle varie pour la famille E.M. entre 10 et 15%; entre 2 et 7% pour la famille de élevage caprin (A.Ch.); et est toujours inférieure à 3% pour les deux familles restantes (F.R., P.R.).

La citrouille, consommée un jour sur cinq en moyenne au cours des enquêtes à CATAHUASI, apporte 43% du rétinol.

Pour l'apport de vitamine C, le manioc, la patate douce et la pomme de terre devancent les fruits et notamment les agrumes, bien que CATAHUASI soit un centre de production de citrons, oranges, fruits de la passion, etc. Mais les pertes d'acide ascorbique à la cuisson des tubercules ne sont pas prises en compte dans ce calcul.

### **4.2- NIVEAU DE SATISFACTION DES APPORTS CONSEILLES DE MICRO-**

---

#### **NUTRIMENTS**

---

##### **4.2.1 Minéraux**

Les apports alimentaires de fer paraissent généralement bons à CATAHUASI, à l'exception de la famille de chevriers (A.Ch.) qui ne dépasse guère le strict seuil de satisfaction. Deux restrictions cependant: Contrairement à LARAOS, les niveaux hebdomadaires d'apport en fer ne dépassent jamais 200 % de l'apport conseillé. Et ce fer est presque exclusivement d'origine végétale, donc de faible biodisponibilité, pour les familles F.R., P.R. et A.Ch.. Le fer d'origine animale ne représente que 6,9 % du total à CATAHUASI, contre 11,4 % à LARAOS.

A CATAHUASI comme à LARAOS, les apports de calcium paraissent moins satisfaisants que ceux de fer. Il est à remarquer que la famille de chevriers (A.Ch.), forte productrice de laitages, est la plus mal pourvue en calcium, avec des apports toujours inférieurs à 75 % des apports conseillés. Des déficits saisonniers apparaissent chez F.R. et P.R..

#### **4.2.2. Vitamines**

L'acide ascorbique est la vitamine dont l'alimentation de CATAHUASI est la mieux pourvue. Les apports en niacine, bien qu'un peu inférieurs à ceux observés à LARAOS, sont en général acceptables (compris entre 90 et 110 % des besoins théoriques).

Le niveau de satisfaction des apports recommandés en rétinol, bien que difficile à mesurer, semble meilleur à CATAHUASI qu'à LARAOS. En effet seule la famille sans-terre (A.Ch.), qui n'a pas de potager, est en déficit constant.

Les besoins de vitamines B1 et B2 sont les moins bien couverts à CATAHUASI. Ce déficit concerne surtout, curieusement, la famille aisée (E.M.). Malgré la richesse de son alimentation du point de vue de l'énergie et des protéines, à aucun passage elle ne couvre plus de 75 % du niveau recommandé pour ces deux nutriments.

**R E S U M E - C O N C L U S I O N**

**CHAPITRE VII**  
**R E S U M E - C O N C L U S I O N**

Nous avons effectué, dans différentes situations écologiques d'un versant ouest des Andes (vallée du Canete), une étude concernant l'état nutritionnel, la consommation alimentaire et la production agricole.

Il s'agit d'une approche que l'on pourrait qualifier d'"écologie nutritionnelle", plutôt que d'"épidémiologie" nutritionnelle, en ce sens que l'on cherche moins à connaître la distribution de la malnutrition, que l'état de nutrition conditionné par un environnement et un système d'alimentation donnés (eux-mêmes influencés par les systèmes de production).

Pour réaliser ce travail, nous avons mis en oeuvre deux études.

La première est une évaluation de l'état nutritionnel des enfants de moins de six ans par un interrogatoire des mères, des mesures anthropométriques et un examen clinique. Cette étude a porté sur 339 enfants de moins de six ans, dans quatre villages échelonnés en altitude de 1200 à 3600 m. Trois passages saisonniers ont été effectués pour cette enquête.

La deuxième étude concerne la consommation alimentaire, par des entretiens du type "rappel des dernières 24 heures" réalisés durant sept jours consécutifs à trois saisons différentes dans neuf familles de deux villages. Cette étude a été complétée par un interrogatoire rétrospectif sur la production de 1983-84 ; et par un suivi détaillé des activités et de la production agricoles au cours de la campagne agricole 1984-85.

## ETAT NUTRITIONNEL

---

La première étude, portant sur l'état nutritionnel, a mis en évidence une prévalence très importante des retards de taille, surtout dans les villages situés à plus de 3 000 m d'altitude. Par contre, le poids est dans l'ensemble normal par rapport à la taille, à l'exception de la classe d'âge de 12 à 23 mois, où un amaigrissement relatif est enregistré. Des cas de poids faibles par rapport à l'âge sont observés, mais ils sont presque toujours dus à la petite taille des enfants et non à leur maigreur.

Différents facteurs étiologiques du retard de taille sont envisagés. L'hypoxie, en réduisant le transport de l'oxygène aux tissus, joue un rôle sensible à partir de 2500 mètres. Elle explique en partie les retards de taille plus fréquents en altitude que dans le village d'aval. Cependant, nos résultats montrent que l'hypoxie n'explique pas toute la prévalence du retard de taille. Celle-ci (en choisissant le seuil de 2 écarts-type sous la médiane de référence du N.C.H.S) dépasse en effet 33% dans le village d'aval, situé à 1 200 m.

Les facteurs génétiques interviennent probablement, les Andins, en majorité indiens quechuas et métis, étant petits et trapus. Toutefois, le potentiel génétique de croissance des enfants quechuas n'est pas connu ; il manque une étude longitudinale à basse altitude d'enfants quechuas dans un environnement protégé. Le potentiel génétique de croissance en taille des enfants péruviens métis d'origine andine a été évalué par GRAHAM et ADRIANZEN (1971, 1972); il est probablement très proche du vingt-cinquième percentile des données de référence nord-américaines. La population étudiée dans la vallée du Canete est métissée mais elle n'atteint pas son potentiel de croissance en taille car, quel que soit le village étudié et le passage, plus de 60% des enfants de notre enquête se trouvent sous le dixième percentile des données de référence pour la taille. La mesure de la taille des parents aurait pu nous apporter d'autres éléments pour discuter le facteur génétique d'après les corrélations avec la taille des enfants. Mais elle n'aurait pas été conclusive puisqu'il a été montré dans les Andes péruviennes que les mères plus petites sont aussi en moyenne plus pauvres (FRISANCHO 1980). La moindre taille des enfants nés de mères plus petites peut être due à des conditions socio-économiques plus défavorables.

Des facteurs nutritionnels et infectieux interviennent également : c'est ce que suggère la présence d'un amaigrissement relatif des enfants à l'époque du sevrage (de 12 à 23 mois) par rapport aux autres classes d'âge.

L'étiologie étant multifactorielle, comment identifier les groupes à risque ? Nous avons recherché les liaisons entre le retard de taille des enfants et un certain nombre de variables nous renseignant sur des processus différents : antécédents individuels, histoire maternelle, caractéristiques de la famille, type d'habitat, signes de richesse et caractéristiques de la production agricole.

Nous avons choisi d'étudier les liaisons des variables descriptives avec la prévalence du retard de taille ( $T/A < -2 E.T.$ ). Il aurait été intéressant de comparer ces résultats avec ceux qu'on aurait obtenus avec l'indice moyen de  $T/A$ . Cette dernière approche peut être plus rigoureuse sur le plan statistique car tout seuil est arbitraire et une modification, même faible, de la définition du seuil

de retard de taille peut modifier considérablement l'évaluation de la population en état de risque. Mais elle a l'inconvénient de ne pas tenir compte du niveau de risque de retard de taille.

Dans chacun des quatre villages choisis en fonction de leurs altitudes et de leurs systèmes agraires spécifiques, et malgré les faibles effectifs observés, nous avons pu identifier des facteurs associés aux différences de retard de taille parmi des enfants vivant dans un même environnement écologique.

A CATAHUASI (1 200 m), les enfants dont la mère n'a pas eu accès à la scolarité secondaire et ceux dont la maison n'est pas desservie par la canalisation d'eau sont plus souvent petits que les autres ( $p <0,05$  aux trois passages). Dans ce village de développement récent et qui attire de nombreux immigrants, les enfants des paysans sans terre (ouvriers agricoles, ou éleveurs sur les terrains communaux) sont plus souvent petits que les enfants des propriétaires terriens.

A CUSI (2 500 m), les enfants pour lesquels un antécédent de diarrhée sévère a été rapporté par les parents sont retardés en taille dans 87%, 90% et 83% des cas respectivement aux trois passages de l'enquête. Pour les autres enfants, cette prévalence n'est que de 28%, 25% et 24% respectivement ( $p <0,01$  à chaque passage). CUSI est le seul des quatre villages étudiés à ne posséder aucune installation d'eau potable.

A LARAOS (3 500 m), le facteur qui résume le mieux les inégalités face au risque de retard de taille est le nombre d'enfants résidant au foyer avec les parents ( $p <0,001$  aux premier et troisième passages,  $p <0,05$  au deuxième). LARAOS est proche d'une mine où travaillent de nombreux adultes de sexe masculin; plus d'un père sur deux réside en semaine hors du village. Cela se traduit pour les mères par un manque de temps disponible, en particulier pour les soins aux jeunes enfants.

A HUANCAYA enfin (3 600 m), le fait que l'enfant soit né dans le village et que sa mère ait eu un nombre élevé de grossesses sont les facteurs de risque de retard de taille les plus marqués.

Les différents types de facteurs étudiés ne réagissent pas de la même façon lorsque l'on considère comme échantillon l'ensemble des quatre villages. Certains facteurs identifiés au niveau des villages pris séparément se retrouvent, et sont même rehaussés, dans l'analyse d'ensemble des quatre villages. Il s'agit surtout des variables liées aux antécédents individuels de l'enfant ou aux caractéristiques maternelles. D'autres facteurs au contraire - liés aux caractéristiques de la famille, à l'habitat, et surtout au système de production agricole -, varient d'un village à l'autre et sont masqués par l'analyse globale.

Il apparaît ainsi que le regroupement d'observations réalisées dans des milieux contrastés conduit à mettre en valeur les variables materno-infantiles, mais aussi à "gommer" les facteurs socio-économiques dans leur relations au retard de taille. Cela est compréhensible si l'on considère la très grande hétérogénéité du milieu rural, dans les Andes mais aussi dans la plupart des pays en développement (CHONCHOL 1987), et également dans des pays développés. Ainsi, en France, on redécouvre le rôle déterminant de la région sur les comportements alimentaires et sur la répartition des pathologies d'origine nutritionnelle (THOUVENOT & PELTRE 1989, DUPIN 1978, DUCIMETIERE & NICAUD 1990).

Notre étude suggère une étiologie du retard de taille qui diffère suivant les villages. Par conséquent, une stratégie unique de prévention ne paraît pas la plus adaptée. Si l'on veut mettre au

point des stratégies de prévention et d'intervention plus efficaces, il faut se donner les moyens d'identifier non seulement les facteurs materno-infantiles, mais aussi les facteurs socio-économiques associés aux troubles nutritionnels. Pour mettre à jour l'influence de ceux-ci, il faut les étudier à l'intérieur de zones homogènes.

Les enquêtes nutritionnelles en milieu rural recouvrent des situations à la fois très variées, et la plupart du temps très mal connues. On aurait donc intérêt à prendre davantage en compte l'effet de la micro-région sur les facteurs alimentaires et d'environnement, qui contribuent pour une part très importante à la détermination de l'état nutritionnel. L'échantillonnage de ces enquêtes devrait avoir plus souvent recours à une analyse régionale.

Celle-ci peut se faire grâce aux classifications des géographes, ou des agronomes. Les agronomes ont beaucoup progressé ces dernières années dans les méthodes d'analyse de la diversité, grâce entre autres aux analyses de systèmes agraires (à l'échelon d'un terroir) et de systèmes de production (à l'échelon d'une exploitation). Ces nouvelles méthodes ont permis de prendre en compte l'hétérogénéité des conditions de production en milieu réel, fait dont l'oubli ou la sous-estimation avaient conduit à l'échec de nombreuses recommandations trop uniformes des "développeurs".

## **CONSOMMATION ALIMENTAIRE**

---

La deuxième étude porte sur la consommation alimentaire de quelques familles spécifiques types, dans deux villages (LARAOS 3500 m, et CATAHUASI 1200 m), qui représentent en quelque sorte des extrêmes dans la gamme des situations rencontrées dans la haute-vallée du Cañete. Elle met en évidence, à l'intérieur des villages, une très grande hétérogénéité des aspects quantitatifs et qualitatifs de l'alimentation. La saisonnalité est dans l'ensemble plus marquée dans le village d'amont (LARAOS) que d'aval (CATAHUASI). Elle est compensée par un système après-récolte (transformation, stockage) plus développé à LARAOS qu'à CATAHUASI, et par le recours aux aliments achetés.

L'hétérogénéité entre familles et entre saisons contraste avec certains résultats d'enquêtes antérieures faisant état d'une grande monotonie alimentaire dans les Andes. Dans la zone d'étude, les contrastes écologiques sont peut-être plus marqués encore que dans des régions moins accidentées. Cette diversité est aussi à mettre en rapport avec l'existence de puissants contrastes socio-économiques à l'intérieur des villages. Nous constatons effectivement dans chaque village que la famille la plus pauvre a une alimentation bien plus monotone que les autres.

Le mot "autoconsommation" est souvent employé pour désigner deux réalités distinctes: la part de la production destinée à la consommation alimentaire directe; et la part de la consommation alimentaire produite sur l'exploitation. Nos résultats indiquent que ces proportions ne sont pas forcément liées. Pour des familles riches, produisant beaucoup, une faible part de la production peut suffire à assurer abondamment leurs repas. A l'inverse, des familles pauvres qui produisent surtout pour leur propre consommation, peuvent se voir obligées d'acheter une forte proportion de leurs aliments. Ces deux notions, différentes, devraient être désignées différemment: production autoconsommée, et consommation autoproduite.

Dans les deux villages, les familles les plus pauvres sont à la fois celles dont la consommation est la plus autoproduite, et dont la production est la plus autoconsommée. Les familles les plus riches sont celles dont la production est le moins autoconsommée (à cause de leurs ventes), mais pas celles dont la consommation est le moins autoproduite.

Ni la production autoconsommée, ni la consommation autoproduite, ne sont des indicateurs fiables du degré de satisfaction des besoins nutritionnels. Toutefois, vers le bas de l'échelle socio-économique des villages, il semble y avoir correspondance entre forte proportion de production autoconsommée, forte proportion de consommation autoproduite, et la présence de carences en apports nutritionnels. Cette relation demanderait à être vérifiée sur un échantillon représentatif.

A LARAOS, l'alimentation de la famille d'ouvrier agricole, qui est la plus déficiente aux plans énergétique et protéique, est aussi la plus dépendante de l'autoproduction. Sa production provient en majorité du secteur des "cultures sous pluie", contrairement aux autres familles qui produisent surtout sur des terres irriguées. Or cette zone de production des cultures sous pluie, gérée collectivement, tombe progressivement en désuétude à LARAOS et dans les autres communautés de son groupe (HERVE 1988a). Lorsque la majorité de la communauté décide de ne pas semer d'orge en 1984-85 en troisième année de la rotation des cultures sous pluies, c'est cette famille pauvre, déjà fragile, qui est la plus pénalisée. Comme souvent, les familles les plus démunies sont les moins bien placées pour s'adapter aux changements.

On peut se demander si les modifications des modèles de production et d'après-récolte sont les causes, ou bien plutôt les conséquences, des changements dans les pratiques de consommation. La décision de ne pas semer d'orge est liée à sa disparition du régime alimentaire local. Notre enquête montre que parmi les cinq familles enquêtées, la famille d'ouvrier agricole est la seule à en consommer des quantités significatives.

D'autre part, le maintien de certaines productions à base de produits rares (semences en voie de disparition, ou pratiques de transformation en désuétude) s'explique souvent par le prestige de certaines préparations culinaires qui contribuent à l'identité de la région, voire du village (plats de fête spécifiques). Ce fait donne tout son sens à l'expression d'une femme de LARAOS: "Une recette qui se perd, c'est comme une terrasse qui s'écroule". Les systèmes de production sont, aussi, des systèmes de consommation.

Les tendances en cours dans les deux villages permettent d'observer l'évolution des stratégies alimentaires familiales. Elles étaient basées autrefois sur la complémentarité des productions dans le temps (saisonnalité, stockage, traitements après-récolte) et dans l'espace (étalement des productions sur le versant pour répartir les risques climatiques). Dans la conception actuelle, les risques économiques sont réduits par la proximité de la route. Le stockage d'aliments achetés complète, et parfois remplace, le stockage d'aliments autoproduits. La pluri-activité prend souvent une place déterminante dans les stratégies de lutte contre les risques agricoles et alimentaires (SAUTIER 1989).

La distinction entre production autoconsommée et consommation autoproduite ne concerne pas seulement les familles. Elle s'impose également à l'échelon des villages. Le village de haute altitude, LARAOS (3500m), avec son agriculture traditionnelle en terrasses, évoque en apparence l'économie d'autosubsistance ; mais, en réalité, l'alimentation y est très dépendante de produits extérieurs à la région. L'intégration des familles au marché des produits se fait autant, sinon plus,

par le biais de la consommation que de la production. Ce résultat, très net à LARAOS, est influencé par la proximité de la mine qui fournit des revenus monétaires à bon nombre de chefs de famille.

Au contraire, le village d'aval, CATAHUASI (1 200m), évoque en apparence l'intégration au marché avec ses champs de manioc et ses vergers de pommiers proches de la route et destinés au marché de la Côte. Pourtant, la part des aliments d'origine locale est en moyenne assez élevée à CATAHUASI, car il est possible de cultiver de nombreuses cultures vivrières en association avec les cultures de rente.

Au total, dans ces deux villages dont les contrastes sont considérables, la pénétration des aliments extérieurs dans le régime alimentaire (dits "de type urbain"), est comparable. En réalité, cette appellation "de type urbain" se justifie de moins en moins, étant donnée leur très grande diffusion en zone rurale au Pérou comme le montre notre enquête. Les pâtes alimentaires et le riz sont des aliments "service", de stockage facile, de préparation rapide, se combinant facilement dans les plats traditionnels (pâtes) ou à côté d'eux (le riz occupant généralement une moitié de l'assiette, à côté de la préparation plus traditionnelle en sauce). Ils ont pris une place de premier plan dans l'alimentation rurale andine.

## **RELATIONS ENTRE ETAT NUTRITIONNEL ET CONSOMMATION ALIMENTAIRE**

---

Le choix des familles des études de cas a été effectué par les agronomes. Il nous paraît important, à l'avenir, pour des études de ce type, de faire porter les études de cas sur des familles ayant toutes des enfants d'âge pré-scolaire. En effet, ces familles représentent l'avenir de leur communauté. D'autre part, elles doivent faire face à des besoins accrus avec une disponibilité réduite, et sont particulièrement vulnérables aux risques alimentaires (PAYNE et PACEY, 1985). Cette approche permettrait de faire porter les études approfondies de production et consommation sur un sous-échantillon des familles de l'enquête anthropométrique infantile. Cela nous paraît plus facilement réalisable dans les Andes que l'approche par l'anthropométrie communautaire car on ne dispose pas de valeurs de références pour le poids et la taille des adultes.

Une autre liaison prévue entre les deux études était la typologie proposée par les agronomes pour regrouper les exploitations d'un même village. Cette typologie initiale nous a guidé dans le choix des familles des études de cas, que nous souhaitions les plus contrastées possibles. Mais il n'a pas été possible de l'utiliser pour comparer les mesures anthropométriques des enfants de différents types de familles. En effet elle s'est révélée discutable en cours d'étude, lorsqu'on s'est rendu compte que certains critères utilisés se recouvrivent (exemple: familles comprenant à la fois des mineurs et des ouvriers agricoles). On a donc préféré ne pas trop extrapoler et s'en tenir à la description de facteurs simples.

Le constat d'un poids pour la taille adéquat, voire excessif, qui va de pair avec une fréquence significative de retard de taille, a d'importantes implications pour les politiques nutritionnelles. Le retard de taille pourrait être la conséquence d'une malnutrition précoce ou de la nature du régime (déséquilibre en protéines et vitamine A), tandis que la relation poids-taille de ces enfants pourrait indiquer un ingéré énergétique adéquat voire généreux.

L'enquête alimentaire, même réalisée sur un petit nombre de familles, renseigne sur l'existence de fortes disparités internes dans les villages. Elle permet de confirmer la présence de bas niveaux énergétiques et protéiques pour certaines familles, et indique une faible teneur du régime alimentaire de montagne (LARAOS, 3500 m) en vitamine A. Ces éléments renforcent l'hypothèse de l'importance des facteurs nutritionnels dans la détermination du retard de taille dans la vallée du Canete.

L'approche saisonnière que nous avons adoptée pour l'étude anthropométrique comme pour l'étude alimentaire compense en partie par un gain de précision la faiblesse des effectifs enquêtés. Elle fournit un test de cohérence puissant et permet d'éviter des interprétations hâtives. Les variations observées dans notre travail conduisent à recommander une grande prudence vis-à-vis des résultats d'enquêtes transversales effectuées dans les Andes.

-oOo-

**L I S T E S   D E S   T A B L E A U X   E T   D E S   F I G U R E S**

---

## LISTE DES TABLEAUX

---

**Tab. I-1** Ration alimentaire, état nutritionnel et indicateurs de santé: comparaison des trois grandes régions naturelles du Pérou.

**Tab. II-1** Zones de production agropastorales dans la haute-vallée du Canete.

**Tab. II-2** Caractérisation des quatre villages de l'étude.

**Tab. III-1** Approche des besoins nutritionnels dans le logiciel ORANA.

**Tab. IV-1** Taux (%) de participation des familles à l'enquête anthropométrique.

**Tab. IV-2** Taux (%) de participation des enfants de moins de six ans à l'enquête anthropométrique.

**Tab. IV-3** Taux (%) de vaccination des enfants de moins de six ans dans quatre villages de la vallée du Canete.

**Tab. IV-4** Distribution des enfants de moins de six ans selon la classification de Waterlow et selon l'âge. (Poids pour la Taille et Taille pour l'Age exprimés en nombre d'écart-type par rapport à la médiane de référence). Comparaison entre classes d'âge.

**Tab. IV-5** Distribution des enfants de moins de six ans selon la classification de Gomez. (Poids pour l'âge exprimé en pourcentage de la médiane de référence). Comparaison entre villages.

**Tab. IV-6** Fréquence d'observation de signes cliniques évocateurs de troubles nutritionnels (en % des enfants observés).

**Tab. V-1** Liaisons observées de divers facteurs avec le retard de taille dans les quatre villages.

**Tab. V-2** Liaisons observées de divers facteurs avec le retard de taille à HUANCAYA et LARAOS.

**Tab. V-2** Liaisons observées de divers facteurs avec le retard de taille à CUSI et CATAHUASI.

**Tab. VI-1** Consommation alimentaire: Nombre de jours d'enquête exploitables et taille moyenne du groupe alimentaire enquêté; pour chaque famille.

**Tab. VI-2** LARAOS: Présentation des familles de l'étude de cas.

**Tab. VI-3** Principales sources alimentaires en énergie dans différentes enquêtes alimentaires en région andine.

**Tab. VI-4** Principaux aliments sources d'énergie par famille et par saison, à LARAOS.

**Tab. VI-5** Provenance (en pourcentage) de la ration énergétique par famille et par saison: LARAOS.

**Tab. VI-6** Répartition de l'apport énergétique moyen par grands groupes d'aliments: LARAOS.

**Tab. VI-7** Répartition de l'apport énergétique moyen par groupes de nutriments: glucides, lipides et protéines: LARAOS.

**Tab. VI-8** Composition du régime dans différentes enquêtes alimentaires à haute altitude (andes péruviennes).

**Tab. VI-9** Taux de satisfaction (en %) du besoin énergétique moyen par famille et par saison: LARAOS.

**Tab. VI-10** Principaux aliments sources de protéines, par famille et par saison, à LARAOS.

**Tab. VI-11** Répartition de l'apport protéique moyen par grands groupes d'aliments: LARAOS.

**Tab. VI-12** Provenance (en pourcentage) de la ration protéique par famille et par saison: LARAOS.

**Tab. VI-13** Taux de couverture (en %) des apports nutritionnels conseillés, par famille et par saison: LARAOS.

**Tab. VI-14** Principaux aliments sources de micronutriments: LARAOS.

**Tab. VI-15** CATAHUASI: Présentation des familles de l'étude de cas.

**Tab. VI-16** Principaux aliments sources d'énergie par famille et par saison, à CATAHUASI.

**Tab. VI-17 Provenance (en pourcentage) de la ration énergétique par famille et par saison: CATAHUASI.**

**Tab. VI-18 Répartition de l'apport énergétique moyen par grands groupes d'aliments: CATAHUASI.**

**Tab. VI-19 Répartition de l'apport énergétique moyen par groupes de nutriments: glucides, lipides et protéines: CATAHUASI.**

**Tab. VI-20 Taux de satisfaction (en %) du besoin énergétique moyen par famille et par saison: CATAHUASI.**

**Tab. VI-21 Principaux aliments sources de protéines, par famille et par saison, à CATAHUASI.**

**Tab. VI-22 Répartition de l'apport protéique moyen par grands groupes d'aliments: CATAHUASI.**

**Tab. VI-23 Provenance (en pourcentage) de la ration protéique par famille et par saison: CATAHUASI.**

**Tab. VI-24 Taux de couverture (en %) des apports nutritionnels conseillés, par famille et par saison: CATAHUASI.**

**Tab. VI-25 Principaux aliments sources de micronutriments: CATAHUASI.**

## LISTE DES FIGURES

---

- Fig. I-1** Facteurs influençant la consommation alimentaire et l'état nutritionnel en milieu rural: exemples de descripteurs et d'interventions.
- Fig. I-2** Le Pérou et ses trois grandes régions naturelles.
- Fig. I-3** Mécanismes de la dépendance alimentaire au Pérou.
- Fig. II-1** Situation de la vallée du Cañete.
- Fig. II-2** Zone de systèmes agraires relativement homogènes dans la vallée du Cañete.
- Fig. II-3** Délimitation des communautés paysannes de la haute-vallée du Cañete.
- Fig. II-4** Distribution géographique de la population en 1981.
- Fig. III-1** Calendrier agricole simplifié et calendrier des enquêtes dans les quatre villages.
- Fig. IV-1** Prévalence (en %) des maigreurs modérées ( $P/T <-1$  E.T.) selon l'âge des enfants de moins de six ans, dans quatre villages de la vallée du Canete.
- Fig. IV-2** Prévalence (en %) du retard de taille ( $T/A <-2$  E.T.) des enfants de moins de six ans, dans quatre villages de la vallée du Canete.
- Fig. IV-3** Prévalence (en %) du retard de taille ( $T/A <90\%$  de la médiane de référence) chez les enfants de moins de six ans, dans quatre villages de la vallée du Canete.
- Fig. IV-4** Prévalence (en %) du retard de taille ( $T/A <-2$  E.T.) selon la classe d'âge, dans la vallée du Canete.
- Fig. IV-5** Distribution de la Taille-pour-l'Age et du Poids-pour-la-Taille, en écarts-type : Comparaison de l'échantillon avec la population de référence. Premier passage (Août-Septembre 1984).

**Fig. IV-6 Distribution de la Taille-pour-l'Age et du Poids-pour-la-Taille, en écarts-type : Comparaison de l'échantillon avec la population de référence. Deuxième passage (Décembre 1984-Janvier 1985).**

**Fig. IV-7 Distribution de la Taille-pour-l'Age et du Poids-pour-la-Tailler, en écarts-type : Comparaison de l'échantillon avec la population de référence. Troisième passage (Avril-Mai 1985).**

**Fig. IV-8 Distribution des indices T/A, P/T et P/A selon les déciles de la population de référence. Comparaison de la fréquence observée dans le premier décile de T/A et P/A, et dans les 5 premiers déciles de P/T, avec la population de référence ; par village et selon le passage.**

**Fig. IV-9 Indices moyens de la Taille-pour-l'Age (T/A) (en nombre d'écarts-type par rapport à la médiane de référence) des enfants de moins de six ans, par classe d'âge ; selon le village et le passage.**

**Fig. IV-10 Indices moyens du périmètre brachial pour l'âge (en nombre d'écarts-type par rapport à la médiane de référence) des enfants de 0 à 59 mois, par classe d'âge ; selon le village et le passage.**

**Fig. IV-11 Distribution des enfants de 6 à 9 ans selon la Taille pour l'Age en déciles ; par classe d'âge, tous villages confondus.**

**Fig. IV-12 Distribution des enfants de 6 à 9 ans selon le Poids pour la Taille en déciles ; par classe d'âge, tous villages confondus.**

**Fig. IV-13 Distribution des enfants de 6 à 9 ans selon la Taille pour l'Age en déciles ; par village.**

**Fig. IV-14 Distribution des enfants de 6 à 9 ans selon le Poids pour la Taille en déciles ; par village.**

**REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

---

- ABBES JM, SAUTIER D. 1984. Une action de développement intégré dans les Andes. In: ROUILLE D'ORFEUIL H. (éd), Coopérer autrement. Paris: L'Harmattan. pp. 113-148.
- ALVAREZ E. 1983. Política económica y agricultura en el Perú (1969-1979). Lima: IEP ed. 198 p.
- ALVARADO L. 1986. La comunidad campesina de Catahuasi. Tesis de Ingeniero Agronomo. Lima: Universidad Nacional Agraria- La Molina.
- AMAT Y LEON C, CURONISY D. 1981. La alimentación en el Perú. Lima: C.I.U.P. 232 p.
- ANDERSON MA. 1981. Health and nutrition impact of potable water in rural Bolivia. J Trop Ped ; 27: 39-46.
- ARAMBURU CE. 1983. Tendencias demograficas recientes en el Peru. Consecuencias economicas y sociales. In: Poblacion y politicas de desarrollo en el Peru. Lima: INANDEP: p.11-114.
- ARANA E. 1986. El transecto CATAHUASI-TUPE: zonas de producción, sistemas agropecuarios y control comunal. Bull Inst Fr Et And ; XV, 1-2: 53-83.
- ARANDA-PASTOR J, ARROYAVE G, FLORES M, GUZMAN MA, MARTORELL R. 1979. Indicadores mínimos del estado nutricional. 5a impresión. Reimpreso de: Revista del Colegio médico de Guatemala 1975; 26, 1. Publicación INCAP E-287.
- BAKER PT, BEALL CM. 1982. The biology and health of andean migrants. A case study in south coastal Peru. MAB/UNESCO: Mountain Research and Development ; 2, 1: 81-95.
- BAKER PT, MAZESS RB. 1963. Calcium: unusual sources in the highland Peruvian diet. Science ; 142: 1466-1467.
- BAKER PT, LITTLE MA (eds). 1976. Man in the Andes: A multidisciplinary study of high-altitude Quechua, US/IBP synthesis series/1. Stroudsburg, PA. : Dowden, Hutchinson & Ross. 482 p.
- BEALL CM. 1981. Some aspects of the study of physical growth at high altitude in Asia. In: Séminaire CNRS/NSF. Paris, octob. 80. L'homme et son environnement à haute altitude. Paris: CNRS: 49-54.
- BEATON GH, CALLOWAY DH, WATERLOW J. 1979. Protein and energy requirements: a joint FAO/WHO memorandum. Bull WHO ; 57, 1: 65-79.
- BEATON GH, GHASSEMI H. 1979. Supplementary feeding programmes for young children in developing countries. Report prepared for UNICEF and the ACC Subcommittee on Nutrition of the United Nations. New York: United Nations. dactylogr.

- BEGHIN I. 1983. Selecting specific nutrition intervention for incorporation into rural development projects. *Philippine J of Nutrition*; July-Sept: 106-114.
- BILLAZ R, DUFUMIER M. (eds) 1981. *La recherche-développement en agriculture*. Paris: ACCT. 188 p.
- BINGHAM S, MC NEIL NI, CUMMINGS JH. 1981. The diet of individuals: a study of a randomly chosen cross-section of British adults in a Cambridgeshire village. *Br J Nutr* ; 45: 23.
- BLAXTER K, WATERLOW JC. 1985. *Nutritional adaptation in man*. Londres-Paris: John Libbey.
- BLOCK G. 1982. A review of validation of dietary assessment methods. *Am J Epidemiol* ; 115: 492.
- BOURLIAUD J, DOLLFUS O. 1986. Una investigacion sobre politicas y sistemas agrarios; contexto y presentacion. *Bull Inst Fr Et And*; XV, 1-2: 2-24.
- BOUTTON TW, TROWBRIDGE FL, NELSON MM et al. 1987. Body composition of Peruvian children with short stature and high weight-for-weight. I. Total body-water measurements and their prediction from anthropometric values. *Am J Clin Nutr* ; 45: 513-525.
- BROOKE THOMAS RB. 1976. Energy flow at high altitude. in: BAKER PT, LITTLE MA (eds). *Man in the Andes: A multidisciplinary study of high-altitude Quechua*, US/IBP synthesis series/1. Stroudsburg, PA.: Dowden, Hutchinson & Ross. pp. 379-404.
- BROUGERE AM. 1986. Transformaciones sociales y movilidad de las poblaciones en una comunidad del Nor-Yauyos. *Bull Inst Fr Et And*; XV, 1-2: 133-158.
- BRUNSCHWIG B. 1986. Sistemas de produccion de laderas de altitud. *Bull Inst Fr Et And* ; XV, 1-2 : 27-52.
- BUCK AA, SASAKI TT, ANDERSON RI. 1968. *Health and disease in four peruvian villages*. Baltimore Md: John Hopkins Press. 142 p.
- BUZINA R, JUSIC M, SAPURNAR J, MILANOVIC N. 1980. Zinc Nutrition and taste acuity in school children with impaired growth. *Am J Clin Nutr* ; 33: 2262-2267.
- CABALLERO JM. 1984. Blaance de la investigacion agraria. Lima: Universidad del Pacifico; Apuntes 14 : 3-38.
- CASLEY DJ, LURY DA. 1981. *A handbook on monitoring and evaluation of agricultural and rural development projects*. Mashington, D.C.: World Bank.
- CAVDAR AO, ARCASOY A et al. 1983. in: PRASAD AS (ed) *Zinc deficiency in human subjects*. New York: Alan R. Liss. pp. 71-97.
- CATER-Centro Andino de Tecnologia y de Experimentacion Rural. 1981. *Alternativas de salud para las zonas marginales*. Seminario internacional 6-10 Abril 1981. Universidad Nacional de Loja, Ecuador 1981, 313p.

CHANDRA RK 1983. Nutrition, immunity and infection: present knowledge and future directions. Lancet ; i: 688-691.

CHAULIAC M. 1985. Alimentation, nutrition et urbanisation rapide. In: HERCBERG S, DUPIN H et al. (eds). Nutrition et Santé publique. Paris: Technique et Documentation. pp. 273-302.

CHEVASSUS-AGNES S. 1982. Approche des besoins nutritionnels dans le logiciel ORANA. Dakar: ORANA. dactylogr.

CHONCHOL J. 1987. Paysans à venir. Paris: La Découverte.

CNP 1987. Indicadores demograficos y socioeconomicos. Lima: Consejo Nacional de Poblacion.

COLLAZOS CC, WHITE HS, REH E, HUENEMANN RL, WHITE PL. 1953. Dietary surveys in Peru. I: San Nicolas, a cotton hacienda on the pacific coast. J Am Diet Assoc ; 29: 883.

COLLAZOS CC, WHITE HS, HUENEMANN RL, REH E, WHITE PL, CASTELLANOS A, BENITES R, BRAVO Y, LOO A, MOSCOSO I, CACERES C, DIESELDORFF A. 1954. Dietary surveys in Peru. III: Chacan and Vicos, rural communities inthe Peruvian Andes. J Am Diet Assoc ; 30: 1222-1230.

COLLAZOS CC, MOSCOSO I, BRAVO Y, CASTELLANOS A, CACERES C, ROCA A, BRADFIELD RB. 1960. La alimentación y el estado de nutrición en el Perú. Vol I. An. Fac. Med. Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Lima) ; XLIII, 1: 7-297.

COLLAZOS CC et al. 1975. La composición de los alimentos peruanos. 5a edición. Lima: Ministerio de Salud, Instituto de Nutrición. 35p.

COLLAZOS CC et al. 1985. La alimentación y el estado de nutrición en el Perú. Vol II. Lima, CINCA. 381 p.

CUSMINSKY M, ROBERTS EN. 1984. Demografia, nivel de salud y metas propuestas para el año 2000. In: Salud maternoinfantil y atencion primaria de salud en las Americas. OPS, Public. científica nº 461. pp. 25-47.

DE LA CADENA FERNANDEZ MS. 1980 Economia campesina: familia y comunidad en Yauyos. Tesis de licenciado de Antropología. Lima: PUC.

DELGADO HL, VALVERDE V, KLEIN RE. 1983. Analisis crítico de la validez del perímetro del brazo como indicador del estado nutricional protéico-energético en niños prescolares. Arch Latinoamer Nutr ; 33, 1: 170-188.

DILLON JC. 1985. Nutrition, défenses immunitaires et infections. In: HERCBERG S, DUPIN H. et al. (eds). Nutrition et Santé publique. Paris: Technique et Documentation. p. 413-433.

DIXON 1983. BMDP Software.

DOLLFUS O. 1981. El reto del espacio andino. Lima: IEP ediciones. 141 p.

DUCIMETIERE P, NICAUD V et al. 1990. Facteurs socio-géographiques influençant l'équilibre nutritionnel et la consommation de grandes classes d'aliments: Etude épidémiologique. Cahiers Nut Diét, XXV, 5.

DUPIN H. 1969. Les enquêtes nutritionnelles: méthodes et interprétation des résultats. Paris: Ed. du CNRS. 144 p.

DUPIN H. 1978. L'alimentation des Français. Paris: Ed. E.S.F., 166 p.

ENCA 1974. Tabla de composicion quimica de alimentos. Lima: Ministerio de la Agricultura y de la Alimentacion. 183 p.

EVELETH PB, TANNER JM. 1976. Worldwide variation in human growth. Cambridge, UK: Cambridge University Press, International Biological Program n°8. 498 p.

FAO 1975. Observations on Andean food patterns in Bolivia, Ecuador and Peru. Rome: FAO, Division des politiques alimentaires et de la nutrition. 24p.

FAO 1970. Teneur des aliments en acides aminés et données biologiques sur les protéines. Etudes de Nutrition de la FAO, N° 24. 3ème édition. Rome: FAO. 285 p.

FAO 1979. Informe del proyecto sobre estrategia para alimentos. FAO/SWE/TF-INT.210. Roma: FAO. 224 p.

FAO 1988. Potencialidades del desarrollo agricola y rural en America latina y Caribe. Anexo III: Sistema alimentario y seguridad alimentaria. Rome: FAO.

FAO/OMS 1962. Besoins en calcium. Rapport d'un groupe mixte FAO/OMS d'experts. Genève: OMS, Rapport technique n° 230.

FAO/OMS 1967. Besoins en vitamine A, Thiamine, Riboflavine, et Niacine. Rapport d'un groupe mixte FAO/OMS d'experts. Genève: OMS, Rapport technique n° 362. 96 p.

FAO/OMS 1970. Besoins en acide ascorbique, vitamine D, vitamine B 12, acide folique et fer. Rapport d'un groupe mixte FAO/OMS d'experts. Genève: OMS, Rapport technique n° 452. 77 p.

FAO/OMS 1973. Besoins énergétiques et besoins en protéines. Rapport du Comité mixte d'experts. Genève: OMS, Rapport technique n° 522.

FAO/OMS 1974. Les stratégies de l'alimentaiton et de la nutrition dans le développement national.

FAO/WHO/UNU. 1985. Energy and protein requirements. Report of a joint expert consultation. Geneva: WHO Technical Report Series n° 724.

FERRO-LUZZI A, NORGAN NG, DURNIN JVGA. 1975. Food intake, its relationship with meight and age, and its apparent nutritional adequacy in New Guinea children. Am J Clin Nutr; 28: 1443-1453.

FERRONI M. 1982 (a). Large-sample monitoring of household expenditure and food consumption in partial subsistence economies: a methodological note. Ithaca, NY, USA: Cornell International Agricultural Economics Study, A E Res 82-2. 26 p.

FERRONI M. 1982 (b). The nature and extent of nutritional deficiencies in the Peruvian Andes. Ithaca, NY, USA: Cornell International Agricultural Economics Study, A E Res 82-4. 24 p.

FERRONI M. 1982 (c). Food habits and the apparent nature and extent of dietary and nutritional deficiencies in the Peruvian Andes. Arch Latinoamer Nutr ; 32, 4: 850-866.

FONSECA C. 1975. Apuntes de la visita a San Pedro de Cusi. (notes manuscrites et dactylogr.).

FONSECA C, MAYER E. 1979. Sistemas agrarios en la Cuenca del río Cañete. Lima: ONERN. 41 p.

FRANKENBERGER TR. 1984. Adding a food consumption perspective to farming systems research. In: FLORA CB, TOMECEK M (eds). Farming systems research and extension: implementation and monitoring. Farming systems research paper No. 9. Manhattan, KA: Kansas State University. pp. 518-541.

FRERICHS RR, BECHT JN, FOXMAN B. 1981. Screening for childhood malnutrition in rural Bolivia. J Trop Pediatr ; 27: 285-291.

FRISANCHO AR. 1975. Functional adaptation to high altitude hypoxia. Science ; 187: 313-319.

FRISANCHO AR. 1976. Growth and morphology at high altitude. in: BAKER PT, LITTLE MA (eds). Man in the Andes: A multidisciplinary study of high altitude Quechua. Stroudsburg, PA, USA: Dowden, Hutchinson and Ross. pp. 180-207.

FRISANCHO AR. 1981 (a). Ecological interpretation of postnatal growth at high altitude. In: Séminaire CNRS/NSF. Paris, octob. 80. L'homme et son environnement à haute altitude. Paris: CNRS: 87.

FRISANCHO AR. 1981 (b). New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. Am J Clin Nutr ; 34: 2540-2545.

FRISANCHO AR, BAKER PT. 1970. Altitude and growth: a study of the patterns of physical growth of a high altitude Peruvian Quechua population. Am J Phys Anthropol ; 32: 279-292.

FRISANCHO AR, BORKAN GA, KLAYMAN JE. 1975. Pattern of growth of lowland and highland Peruvian Quechua of similar genetic composition. Hum Biol ; 47, 3: 233-243.

FRISANCHO AR, GUIRE K, BABLER W et al. 1980. Nutritional influence on childhood development and growth control of Quechuas and Mestizos from the Peruvian lowland. Am J Phys Anthro ; 52: 367-375.

FRISANCHO AR, SANCHEZ J, PALLARDEL D, YANEZ L. 1973. Adaptive significance of small body size under poor socio-economic conditions in Southern Peru. Am J Phys Anthropol ; 39: 255-262.

GALAN P, HERCBERG S. 1985. Les enquêtes alimentaires: utilisation dans les études épidémiologiques à visée nutritionnelle. In: HERCBERG S, DUPIN H et al. (eds). Nutrition et Santé publique. Paris: Technique et Documentation. pp. 155-176.

GOLDEN 1988 Commentaires à : WATERLOW JC. Observations on the natural history of stunting.  
In: WATERLOW JC (ed). Linear growth retardation in less developed countries. Nestlé Nutrition Workshop Series, Vol. 14. p. 12.

GOMEZ F, GALVAN RR, CRAVIOTO J, FRENK S. 1955. Malnutrition in infancy and childhood, with reference to kwashiorkor. Adv Pediatr ; 7: 131-169.

GOPALAN C. 1983. Small is healthy ? For the poor, not for the rich. Bull. of the Nutrition Found. of India, October.

GONZALES G, CRESPO-RETES I, GUERRA-GARCIA R. 1982. Secular change in growth of native children and adolescents at high altitude. I. Puno, Peru (3800 meters). Am J Physical Anthropol ; 58: 191-195.

GRAHAM GG, ADRIANZEN TB. 1971. Growth, inheritance and environment. Ped Res ; 5: 691-697.

GRAHAM GG, ADRIANZEN TB. 1972. Late "catch-up" growth after severe infantile malnutrition. John Hopkins Med J ; 131, 3 : 204-211.

GRAHAM GG, MAC LEAN WC, KALLMAN CH, RABOLD J, MELLITS ED. 1980. Urban-rural differences in the growth of Peruvian children. Am J Clin Nutr; 33: 338-344.

GRAHAM GG, CREED HM, MC LEAN WC, KALLMAN CH, RABOLD, BA, MELLITS ED. 1981. Determinants of growth among poor children: nutrient intake-achieved growth relationships. Am J Clin Nutr ; 34: 539-554.

GRAHAM GG, CREED HM , MC LEAN WC, RABOLD J, KALLMAN CH, MELLITS ED. 1981. Determinants of growth among poor children: relation of nutrient intakes to expenditures for food. Am J Clin Nutr ; 34: 555-561.

GRAITCER PL, GENTRY EM. 1981. Measuring children: One reference for all. Lancet, 2: 297-299.

GUERI M, GURNEY JM, IUTSUM P. 1980. The Gomez classification. Time for a change? Bull WHO ; 58, 5: 773-777.

GURSKY M. 1969. A dietary survey in three Peruvian highland communities. M.A. Thesis. Pennsylvania State University.

HAAS JD. 1973. Altitudinal variation and infant growth and development in Peru. Ph.D Thesis. Dept of Anthropology. Pennsylvania State University.

HAAS JD. 1976. Prenatal and infant growth and development. In: BAKER PT, LITTLE MA (eds). Man in the Andes: A multidisciplinary study of high-altitude Quechua. US/IBP synthesis series/1. Stroudsburg, PA.: Dowden, Hutchinson & Ross. pp. 161-179.

HAAS JD. 1981. Human adaptability approach to nutritional assessment: a Bolivian example. Federation Proc ; 40: 2577-2582.

HAAS JD. 1981. Maternal fetal response to pregnancy as indicator of human adaptability at high altitude. In L'homme et son environnement à haute altitude. Séminaire CNRS/NSF Paris Octobre 1980. Paris: Ed. du CNRS: 81-85.

HAAS JD, BAKER PT, HUNT EE Jr. 1977. The effects of high altitude on body size and composition of the newborn infant in Southern Peru. *Hum Biol* ; 49, 4: 611-628.

HABICHT JP, MARTORELL RM, YARBROUGH C, MALINA RM, KLEIN RE. 1974. Height and weight standards for preschool children. How relevant are ethnic differences in growth potential ? *Lancet* ; 1: 611-615.

HARDMANN M. DE, 1978. J'aqaru. Lima: IEP ediciones.

HERNANDEZ PEREZ V, ARNAULD J. 1981. Callejón de Huaylas, callejón de Conchucos: estudios nutricional y socio-económico de la población. Evaluación del programa de asistencia alimentaria materno-infantil. Lima: Instituto Nacional de Nutrición. dactylogr.

HERVE D. 1987. Zonas de produccion y sistemas de cultivo en la Cuenca alta del Canete. Informe: Politicas Agrarias y Estrategias campesinas en la cuenca del Canete. Lima: UNALM-IFEA-ORSTOM. pp. 37-69.

HERVE D. 1988. Los maizales en el alto valle del Canete. Informe: Politicas Agrarias y Estrategias campesinas en la cuenca del Canete. Lima: UNALM-IFEA-ORSTOM. pp. 169-206.

HERVE D, POUAPON H. 1989. Méthodologie de diagnostic agroéconomique d'un système agraire andin pour un programme de développement microrégional. Cas de la Haute Vallée du Canete. In: BOURLIAUD J & DOBREMEZ JF (éds). Sociétés rurales des Andes et de l'Himalaya. Grenoble: Editions Versant. pp. 137-144.

HOPKINS R. 1981. Desarrollo desigual y crisis en la agricultura peruana (1944-1969). Lima: IEP ediciones. 209 p.

HORWITT MK. 1985. Niacin-tryptophan relationship in the development of pellagra. *Am J Clin Nutr* ; 3: 244.

HUENEMANN RL. 1954. Nutrition and care of young children in Peru: I. Purpose, methods and procedures of the study. *J Am Diet Assoc* ; 30: 554-558.

HUENEMANN RL, COLLAZOS CC. 1954. Nutrition and care of young children in Peru. II. San Nicolas, a cotton hacienda, and Carquin, a fishing village, in the costal plain. *J Am Diet Assoc* ; 30: 559-569.

HUERSE RC. 1986. Racionalidad alimentaria en las economias campesinas andinas. In: III Congresso de Cultivos Andinos, Puno. pp. 342-344.

HURTADO A, MERINO C, DELGADO E. 1945. Influence of anoxemia on the hematopoietic activity. *Arch Intern Med* ; 75: 284-323.

INE 1978. Encuesta demográfica nacional. Fascicule n°2, La mortalidad en el Peru. Lima: DGCED.

INE 1982. Encuesta nacional de prevalencia de anticonceptivos en el Peru. Capit. IX, La Mortalidad. Lima: Instituto Nacional de Estadistica.

INE 1986. Encuesta Nacional de Nutrición y Salud 1984: Informe General. Lima: Instituto Nacional de Estadistica-Ministerio de Salud.

INSTITUTO NACIONAL DE NUTRICION 1973. Tablas de conversion de alimentos cocidos a alimentos crudos. Lima: MSA/INN. dactylogr.

IYENGAR GV, GOPAL-AYENGAR A. 1988. Human health and trace elements including effects on high-altitude populations. Ambio ; 17, 1: 31-35.

JACOB A. 1975 La nutrition. Paris: P.U.F, Collection "Que sais-je?", n°1602. 128 p.

JELLIFFE DB. 1969. Appréciation de l'état nutritionnel des populations. Genève: OMS. 291 p.

Joint FAO/WHO/UNICEF 1976. Expert Committee on Nutrition. Methodology of nutritional surveillance. Wld Hlth Org techn Rep Ser n°593.

JOY L, PAYNE P 1975. Food and nutrition planning. Rome: FAO, Nutrition Consultants Reports Series, N° 35.

KATZ SH, HEDIGER ML, VALLEROY LA. 1974. Traditional Maize Processing techniques in the new world. Science ; 184: 765-773.

KELLER W. 1983. Choice of indicators of nutritional status. In: SCHURCH B (ed). Evaluation of nutrition education in third world communities. Nestlé Foundation Publication Series; vol 3). Bern: H Huber. pp. 101-113.

KELLER W. 1988. The epidemiology of stunting. in: WATERMOW JC (ed), Linear growth retardation in less developed countries. Vevey: Nestec; New York: Raven Press. pp. 17-34.

KELLER W, FILLMORE CM. 1983. Prevalence of protein-energy malnutrition. World Health Stat Q ; 36: 129-167.

KERVYN B. 1982. Estudio de la canasta familiar de alimentos en Comunidades campesinas. Cusco: PISCA. 4p. dactylogr.

LAJO M. 1982. Monopolio y vulnerabilidad alimentaria. Lima: PUC, CISEPA Serie Documentos de Trabajo n°50. 56p.

LECHTIG A, YARBROUGH C, MARTORELL R, DELGADO H, KLEIN R. 1976. The one-day recall dietary survey. A review of its usefulness to estimate protein and calorie intake. Arch Latinoamer Nutr ; 26: 243-271.

LEUNG WTW et al. 1961. Food composition table for use in Latin America. Guatemala City: INCAP-ICNND. 145 p.

LAURE J. 1982. Des vivres ou du thé ? Paris: ORSTOM, 411 p.

- LEUNG WTW et al. 1968. Food composition table for use in Africa. NCCDC/FAO. 306 p.
- LITTLE MA. 1981. Human populations in the Andes. The human science basis for research planning. Mount Res & Devpt 1981; 1, 2: 145-170.
- LUNVEN P. 1982. The nutritional consequences of agricultural and rural development projects. Food & Nutr Bulletin ; 14, 3: 17-22.
- MC NAUGHTON J. 1983. Les interventions nutritionnelles. Cérès, mai.
- MALETTA H, GOMEZ V. 1984. Agricultura y autosuficiencia alimentaria. Univ del Pacifico. Apuntes : 14: 39-78.
- MARTORELL R. 1985. Child growth retardation: a discussion of its causes and its relationships to health. In: BLAXTER K, WATERLOW JC (eds). Nutritional adaptation in man. London-Paris: John Libbey. p. 13-30.
- MARTORELL R, LESLIE J, MOOCK PR. 1984. Characteristics and determinants of child nutritional status in Nepal. Am J Clin Nutr ; 39: 74-86.
- MARTORELL R, KLEIN RE, DELGADO H. 1980. Improved Nutrition and its effects on anthropometric indicators of nutritional status. Nutr Rep Int ; 21: 219-230.
- MASON JB. 1978. Agricultural and economic components of nutritional surveillance. Food and Nutrition (FAO); 4: 21-26.
- MASON JB, HABICHT J-P, TABATABAI H, VALVERDE V. 1984. Nutritional surveillance. Geneva: OMS.
- MATA LJ, KROMAL RA, URRUTIA JJ, GARCIA B. 1977. Effect of infection on food intake and the nutritional state: perspectives as viewed from the village. Am J Clin Nutr ; 30: 1215-1227.
- MAYER E. 1977. Tenencia y control comunal de la tierra: el caso de Laraos (Yauyos). Cuadernos 1977; Enero-Junio. Lima: Consejo nacional de la Universidad peruana.
- MINISTERIO DE PREVIDENCIA SOCIAL Y SALUD PUBLICA, 1984. Tabla de composicion de alimentos bolivianos. La Paz: Division nacional de Nutricion. 105 p.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA 1971. Alimentacion y nutricion en cinco comunidades de Junin. in: Direccion General de Reforma Agraria y Asentamiento Rural, Las comunidades integrantes de la SAIS Tupac Amaru. COMARCA Documentos n°1. Lima. pp. 111-159.
- MONCKEBERG F. 1968. In: MC CANC RA & WIDDOWSON EM (eds), Calorie Deficiencies and Protein Deficiencies. London: Churchill. pp. 91.
- MONTALVO L. 1986 La agropecuaria en la comunidad de Huancaya. Tese de Ingeniero aGRONOMO. Lima: UNA-La Molina.
- MORLEY D. 1969. Severe measles in the tropics. Br Med J : 1: 297.

MORLON P. 1984. Compte-rendu de mission au Pérou. 6 Août-6 Septembre. INRA-SAD / IFEA, 26 p. dactylogr.

MORLON P., MONTOYA B, SHANNER S. 1986. L'élevage dans les systèmes de production ruraux des hautes Andes péruviennes. Etude comparative de cinq familles sur l'Altiplano. Cahiers de la Recherche-Développement ; 9-10: 133-144.

MORLON P, ORLOVE B, HIBON A. 1982. Tecnologías agrícolas tradicionales en los Andes Centrales: Perspectivas para el desarrollo. Lima: COFIDE-PNUD/UNESCO. 104 p.

MURRA JV. 1972. El "control vertical" de un máximo de pisos ecológicos en la economía de las sociedades andinas. In: MURRA JV. (ed), Visita de la Provincia de León de Huanuco 1562, Tomo II. Huanuco: Universidad Nacional Hermilio Valdizan. pp. 427-468.

NCHS 1976. National Center for Health Statistics Growth Charts. Rockville, MD, USA. Publication n° (HRA) 76-1120 (suppl.25).

OMS 1983. Mesure des modifications de l'état nutritionnel. Genève: OMS. 104 p.

ONERN 1970. Inventario, evaluación y uso racional de los recursos naturales de la Costa: Cuenca del río Cañete. 2 Vol. Lima: ONERN.

ONU 1982. Estimates and projections of urban, rural and city populations, 1950-2025: The 1980 assessment. New York (ST/ESA/SER.R/45).

ORLOVE BS. 1983. Stability and change in highland andean dietary patterns: causes and consequences. Paper prepared for the "Food aversions and preferences" symposium, Cedar Key, Florida. 52 p. dactylogr.

PAYNE P, PACEY A (eds). 1985. Agricultural development and nutrition. London: Hutchinson. 255p.

PERISSE J, SIZARET F, FRANCOIS P. 1969. Bull Nutr FAO ; 7, 3: 1.

PICON-REATEGUI E. 1967. Consumo de oxígeno basal, excreción de creatina y espacios corporales en residentes a 4,540 metros de altura. Archivos del Instituto de Biología Andina; 2, 2: 59-67.

PICON-REATEGUI E. 1976. Nutrition. In: BAKER PT, LITTLE MA (eds). Man in the Andes: A multidisciplinary study of high-altitude Quechua. US/IBP synthesis series/1. Stroudsburg, PA. : Dowden, Hutchinson & Ross. pp. 208-236.

PICON-REATEGUI E. 1982. Nutritional and metabolic adaptations to altitude. In: MALHOTRA KC (ed). Human genetics and adaptation. Vol. 2. Indian Statistical Institute Golden Jubilee International Conference. Anutabha Basu. pp. 130-139.

PINSTRUP-ANDERSEN P. 1981. Nutritional consequences of agricultural projects: conceptual relationships and assessment approaches. Washington, D.C.: World Bank Working Paper N°456. 93 p.

PINSTRUP-ANDERSEN N. 1982. Introducing nutritional considerations into agricultural and rural development. *Food and Nutr Bull* ; 4: 2.

PRADER A. 1978. Catch-up growth. *Postgrad Med J* ; 54 (suppl): 133-143.

PRASAD AS. 1982. Clinical disorders of zinc deficiency. In: PRASAD AS, DREOSTI IE, HETZEL BS (eds). *Clinical applications of recent advances in zinc metabolism*. New York: AR Liss, Inc. pp. 89-119.

PULGAR VIDAL J. 1981. *Geografía del Perú*. Lima: Editorial Universo.

ROTHAMMER F, SPIELMAN R. 1972. Anthropometric variation in Aymara: genetic, geographic and topographic contributions. *Am J Hum Genet* : 24: 371-380.

ROMAN C. 1986. La ganadería lechera en la Cuenca alta del Cañete. *Bull Inst Fr Et And* ; XV, 1-2: 85-97.

RUFFIE J. 1980. *La biologie et la culture*. Paris.

RUFFIE J, QUILICI JC, LACOSTE MC. 1977. Actes du Colloque "Anthropologie des populations andines". Toulouse, Août-Sept 1976. Paris: Ed de l'INSERM.

RUMEAU-ROUQUETTE C, BREART G, PADIEU R. 1981. *Méthodes en épidémiologie*. Paris: Flammarion Médecine-Sciences. 306p.

RYAN JG, ASOKAN M. 1977. Effect of green revolution in wheat on the production of pulses and nutrients in India. Hyderabad: ICRISAT.

SAUTIER D. 1989. Risques agricoles et risques alimentaires: remarques sur un exemple andin. In: EDLIN M & MILLEVILLE P (eds). *Le risque en agriculture*. Paris: Ed. de l'ORSTOM, collection "A travers champs". pp. 395-405.

SAUTIER D. 1989. Consommation alimentaire et systèmes de production de montagne. In: BOURLIAUD J, DOBREMEZ JF (eds). *Sociétés rurales des Andes et de l'Himalaya*. Grenoble: Versants. pp. 234-237.

SAUTIER D. 199-. Facteurs associés au retard de taille des enfants de 0 à 5 ans dans une vallée andine. *Cahiers Nut Diét* (accepté pour publication).

SAUTIER D, AMEMIYA I. 1986. Estado nutricional y sistemas alimentarios en cuatro comunidades campesinas de Yauyos. *Bull Inst Fr Et And* ; XV, 1-2: 99-132.

SAUTIER D, O'DDEYE M. 1989. Mil, maïs, sorgho: techniques et alimentation au Sahel. Paris: L'Harmattan, Collection "Alternatives rurales". 171 p.

SCHUFTAN C. (org.) 1986. Ethics and ideology in the battle against malnutrition: a workshop report. In: *Proceedings of the XIII International Congress of Nutrition*. London: John Libbey, p.89-90.

SCHWARTZ D. 1969. Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. 3ème édition. Paris: Flammarion médecine-sciences. 318 p.

SECKLER D, SUKHATME PV. 1982. In: Newer concepts in nutrition and their implications for policy. Puna (India): Maharashtra assoc. for the cultivation of science research Tnstitute. pp. 127-148.

SEOANE N, LATHAM MC. 1971. Nutritional anthropometry in the identification of malnutrition in childhhod. J Trop Pediatr Environ Child Hlth ; 17: 98.

SHAKIR A, MORLEY D. Lancet 1974; i: 758-759.

SINAMOS-ONAMS 1977 Las comunidades de la SAIS Tupac Amaru. Lima: Min. de Agric. y Reforma Agraria.

SMIAR 1990. Renseignements demandés aux ONG. Système Mondial d'Intervention et d'Alerte Rapides. Rome: FAO, Ref 13/38 du 22.01.90.

SMITH M, WAGNER P (Organizers). 1986. Nutrition as a component of farming systems research: a workshop report. In: Proceedings of the XIII International Congress of Nutrition. London/Paris: John Libbey, pp. 155-157.

STEPHENSON LS, LATHAM MC, JANSEN A. 1983. A comparison of growth standards: similarities between NCHS, Harvard, Denver and privileged Africain children and differences with Kenyan rural children. Ithaca, NY; Cornell International Nutrition Monograph Series No. 12.

THOUVENOT C, PELTRE J (ed). 1989. Alimentation et régions. Nancy: Presses Universitaires de Nancy. 523 p.

TRIPP RB. 1981. Farmers and traders: some economic determinants of nutritional status in Northern Ghana. J Trop Ped ; 27: 15-22.

TROWBRIDGE FL. 1986. Wasting and stunting as risk factors for morbidity and mortality. In: Proceedings of the XIII International Congress of Nutrition. London/Paris: John Libbey, p. 93-96.

TROWBRIDGE FL, STAEHLING N. 1980. Sensitivity and specificity of arm circumference indicators in identifying malnourished children. Am J Clin Nutr ; 33: 687-696.

TROWBRIDGE FL, STETLER HC. 1980. Nutritional status surveillance in El Salvador. Bull WHO ; 52, 2: 327-332.

TROWBRIDGE FL, MARKS JS, LOPEZ DE ROMANA G, MADRID S, BOUTTON TW, KLEIN PD. 1987. Body composition of Peruvian children with short stature and high weight-for-height. II. Implications for the interpretation for weight-for-height as an indicator of nutritional status. Am J Clin Nutr ; 46: 411-418.

USAID 1983. Food consumption and nutrition effects of international development projects and programs: an annotated bibliography. Washington DC: USAID/USDA. 100p.

USDA 1977. Composition of Foods; spice and herbs; raw, processed, prepared. Washington, D.C.: USDA, Agricultural handbook N° 8-2.

VALLADOLID J, SALVATIERRA H, NUNEZ E. 1984 Agricultura alto-andina: Rendimiento de papa en una comunidad campesina de Ayacucho. Boletín de Lima ; 34: 59-66.

VALVERDE VC, TROWBRIDGE F, BEGHIN I, PILLET B, NIEVES I, SLOAN N, FARREL TN PAYNE PR, JOY JL, KLEIN RE. 1978. Functional classification of undernourished populations in the republic of El Salvador. Methodological Development. Food and Nutrition ; 4: 8-14.

VELASQUEZ B. 1985. Estudio microregional de la Cuenca del río Cañete. Tesis para optar el título de economista. Lima: Universidad Nacional Agraria - La Molina.

VISSAC B, HENTGEN A. 1980. Elements pour une problématique de recherche sur les Systèmes Agraires et le Développement. Versailles: INRA-SAD.

WATERLOW JC. 1972. Classification and definition of protein-calorie malnutrition. Br Med J ; 3: 566-569.

WATERLOW JC. 1976. Annex 5 (Classification and definition of protein-energy malnutrition) In: Beaton GH & Bengoa JM (eds). Preventive medicine. Geneva: OMS. p.530-555.

WATERLOW JC. 1984. Current issues in nutritional assessment by anthropometry in malnutrition and behaviour. Lausanne: Nestlé Foundation Publication Series Vol. 4.

WATERLOW JC. 1985. What do we mean by adaptation? In: BLAXTER K, WATERLOW JC (eds). Nutritional adaptation in man. London: John Libbey. p.1-9.

WATERLOW JC. 1988. Observations on the natural history of stunting. in: WATERLOW JC (ed), Linear growth retardation in less developed countries. Nestle Nutrition Workshop Series, Vol 14. New York: Raven Press; Vevey: Nestec Ltd.

WATERLOW JC, PAYNE P. 1975. The protein gap. Nature ; 258: 113-117.

WATERLOW JC, BUZINA R, KELLER W, LANE JM, NICHAMAN MZ, TANNER JM 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 WHO ; 55: 489-498.

WATT BK, MERILL AL 1975. Composition of foods: raw, processed, prepared. Washington, D.C.: USDA, Agricultural Handbook n° 8.

WEISS P. 1953. Los comedores peruanos de tierras. Peru Indigena ; IV, 12 (Dic 1953): 12-21.

WHO 1981 (a). The role of the health sector in food and nutrition. Report of a WHO expert Committee. Geneva: WHO Technical Report Series N° 667.

WHO 1981 (b). Development of indicators for monitoring progress towards health for all by the year 2000. Geneva: WHO.

WHO Working Group. 1986. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. Bull Wld Hlth Org ; 64, 6: 929-941.

WOLFF MC, PEREZ L, GIBSON JG, SUSUKI LOPEZ L, PENISTON B, WOLFF MM. 1985. Nutritional status of children in the health district of Cusco, Peru. Am J Clin Nutr ; 42: 531-41.

YAMAMOTO N. 1982. A food production system in the Southern Central Andes. In: El hombre y su ambiente en los Andes Centrales. Senri Ethnological Studies n°10. Osaka, Japan: National museum of Ethnology. pp. 39-62.

BIBLIOGRAPHIE

---

- ALZATE H, GONZALES H, GUZMAN J. 1969. Lactose intolerance in South American Indians. Am J Clin Nutr, 22 : 122.
- AMEMIYA I, SAUTIER D. 1985. Evaluación alimentaria y nutricional de cuatro comunidades en la Cuenca del Rio Cañete y su relación con los sistemas de producción agrícolas. Informe preliminar multigraf. Lima: IFEA/UNA/CINCA, 17 p.
- ANDERSON MA. 1979. Comparison of anthropometric measures of nutritional status in preschool children in 5 developing countries. Am J Clin Nutr ; 32: 2339-2345.
- Anonyme. 1980. Le "style de Vancouver" (instructions aux auteurs). Arch fr Pediatr ; 37: 3-7.
- ANTUNEZ DE MAYOLO SE. 1981. La nutricion en el antiguo Peru. Lima: Banco Central de Reserva, oficina numismática. 189 p.
- BAKER PT. 1976. Work performance of highland natives. In: BAKER PT, LITTLE MA (eds). Man in the Andes: A multidisciplinary study of high-altitude Quechua. Stroudsburg, PA: Dowden, Hutchinson & Ross. pp. 300-14.
- BAKER PT. 1982. The central Andes: environment, biology and economic development; a perspective. Mountain Research and Development, 2 ; 1: 127-140.
- BAKER PT. 1969. Human adaptation to high altitude. Science ; 163, 3872: 1149-1156.
- BEALL CM. 1981. Optimal birthweight in Peruvian populations at high and low altitudes. Am J Phys Anthrop ; 56: 209-216.
- BEALL CM, BAKER PT, BAKER TS, HAAS JD. 1977. The effects of high altitude on adolescent growth in southern Peruvian communities. Hum Biol; 49, 2: 109-124.
- BEARD J, HAAS J, HURTADO GOMEZ L. 1983. The relationship of nutritional status to oxygen transport and growth in highland Bolivian children. Hum Biol ; 55, 1: 151-164.
- BEATON GH. 1982. Evaluation of nutrition intervention: methodologic considerations. Am J Clin Nutr ; 35: 1280-1289.
- BENEFICE E. 1984. Rapport de mission au Pérou, 18-27 Oct. 1984. ORSTOM: 6 p. dactylogr.
- BENEFICE E, CHEVASSUS-AGNES S. 1982. L'alimentation et la nutrition des éleveurs du Ferlo occidental. Rapport multicopié. Dakar: ORSTOM/ORANA.

BENEFICE E, CHEVASSUS-AGNES S, BARRAL H. 1984. Nutritional situation and seasonal variations for pastoralist populations of the sahel (Senegalese Ferlo). Ecology of Food and Nutrition ; 14: 229-247.

BERG A. 1973. The nutrition factor: its role in national development. Washington, D.C.: The Brookings Institution.

BLACK RE, BROWN KH, BECKER S. 1984. Malnutrition is a determining factor in diarrhoeal duration but not incidence among young children in a longitudinal study in rural Bangladesh. Am J Clin Nutr ; 39: 87-94.

BLATTEIS CM, LUTHERER LD. 1976. Effect of altitude exposure on thermoregulatory response of man to cold. J Applied Phys ; 41, 6: 848-853.

BORGOLTZ PA, LATHAM MC. 1979. Effect of artificial feeding on nutrition status of the enfant population of Lima, Peru. Am J Clin Nutr ; 32, 4: 948.

BRESSANI R. 1983. Effect of chemical changes during storage and processing on the nutritional quality of common beans. Food & Nutr Bull ; 5, 1: 23-34.

BRIEND A. 1990. Is diarrhoea a major cause of malnutrition among the under-fives in developing countries ? A review of available evidence. Eur J Clin Nutr ; 44: 611-628.

BRIEND A, WOJTYNIAK B, ROWLAND AGA. 1987. Arm circumference and other factors in children at high risk of death in rural Bangladesh. Lancet, 8561, vol. II: 725-728.

BROUGERE AM. 1984. Stratégie d'échange et relation de marché: le cas de Sibayo. Bull Inst Fr Et Andines ; XIII, 1-2: 63-79.

BROWN KH, BLACK RE, BECKER S. 1982. Seasonal changes in nutritional status and the prevalence of malnutrition in a longitudinal study of young children in rural Bangladesh. Am J Clin Nutr ; 36: 303-313.

BROWN KH, BLACK RE, BECKER Z, HOQUE A. 1982. Patterns of physical growth in a longitudinal study of young children in rural Bangladesh. Am J Clin Nutr ; 36: 294-302.

BURGESS HJL, BURGESS A. 1975. A field worker's guide to a nutritional status survey. Am J Clin Nutr ; 28: 1299-1321.

BURGERT SL, ANDERSON CF. 1979. An evaluation of upper-arm measurements used in nutritional assessment. Am J Clin Nutr ; 32: 2136-2142.

CAILLAVET C. 1982. La nourriture dans les projets de développement: le cas d'un village indien en Equateur. Bull Inst Fr Et And ; XI, 1,2: 1-9.

CALVO M. 1983. Des pratiques alimentaires. Economie rurale ; 154: 44-48.

CAMPSELL DJ, TRECHTER DD. 1982. Strategies for coping with food consumption shortage in the Mandara mountains of North Cameroon. Soc Sec Med ; 16, 24: 2117-2127.

CHAMBERS R, LONGHURST R, PACEY A (eds). 1981. Seasonal dimensions to rural poverty. London: Frances Pinter Publishes, 255 p.

CHEN LC, CHOWDHURY AKMA, HUFFMAN SL. 1980. Anthropometric assessment of energy protein malnutrition and subsequent risk of mortality among preschool age children. Am J Clin Nutr ; 33: 1836-1845.

CHERIAN A, DUGGAN MB, STERKEN E. 1983. Anthropometric measurement of malnutrition in children in Zaria, Nigeria. Ann Trop Ped ; 3: 143-151.

CHEVASSUS-AGNES S, NDIAYE AM. 1984. L'anthropométrie nutritionnelle chez les enfants de moins de cinq ans. OCGE Info. ; 94: 5-14.

CHONCHOL J. 1982. Croissance économique, pauvreté et malnutrition en Amérique Latine. In: Famine et pénuries. Paris: Maspero. pp. 27-40.

CUSTODIO CALDERON LR. 1980. Atención de la salud de la madre y del niño. Lima: Un Nac Mayor de San Marcos, Programa Servicio Civil de Graduandos.

DAUFRESNE S. 1986. Porter sans efforts, ou le secret des femmes africaines. La Recherche ; 17, 178: 858-859.

DA VANZO J, HABICHT JP, BUTZ WP. 1984. Assessing socioeconomic correlates of birthweight in peninsula Malaysia: ethnic differences and changes over time. Soc Sci Med ; 18, 5: 387-404.

DELER JP, ERESUE M, BROUGERE AM, SAUTIER D. 1985. Politiques agraires et stratégies paysannes au Pérou. Compte-rendu d'étude DGRST. Lima: IFEA.

DELPEUCH F, CORNU A, CHEVALIER P. 1980. Detection of moderate protein-energy malnutrition in preschool children. Trans Roy Soc Trop Med ; 74: 192-196.

DE VAQUERA MV, TOWNSEND JW, ARROYO JJ, LECHTIG A. 1983. The relationship between arm circumference at birth and early mortality. J Trop Ped ; 29: 167-174.

DEWEY KG. 1983. Nutrition survey in Tabasco, Mexico: nutrition status of preschool children. Am J Clin Nutr ; 37: 1010-1019.

DOLLFUS O. 1981. Des paysanneries minoritaires. Etudes Rurales ; 81-82: 5-24.

DOWLER EA, LUCK BM, ROBSON VA, KIGEME EAR. 1980. An anthropometric survey of 1074 preschool children in southern Rwanda. J Trop Ped ; 26: 134-138.

DUPIN H, HERCBERG S. 1985. Etablissement des apports nutritionnels conseillés. Complémentarité de l'épidémiologie et des autres disciplines. In: HERCBERG S, DUPIN H et al. (eds). Nutrition et Santé Publique. Paris: Technique et Documentation, pp. 435-448.

DUPIN H, MASSE-RAIMBAULT AM. 1978. Les troubles nutritionnels chez la mère et l'enfant. Issy les Moulineaux: Ed. Saint Paul. 128 p.

DUTT JS, BAKER PT. 1978. Environment, migration and health in Southern Peru. *Soc Sci and Med* ; 12: 29-38.

EASTMAN NJ, BALTIMORE MD. 1954. Mount Everest in utero. *Am J of Obstetrics and Gynecology* ; 64, 4: 701-711.

EDIRISINGHE N, POLEMAN TT. 1983. Behavioral thresholds as indicators of perceived dietary adequacy or inadequacy. Cornell international agricultural economics study N° AE Res 83-24. Ithaca, New York, USA 106p.

EDMONSTON B, ANDES N. 1983. Community variations in infant and child mortality in Peru. *J Epid comm Health* ; 37: 121-126.

ESQUEF L DE. 1972. Habitudes alimentaires du paysan de l'Altiplano bolivien. *Bull Nutr FAO* ; 10, 2: 17-21.

FALEN BOGGIO J. 1984. Una encuesta nutricional en Huallanca - Ancash. *Boletin de Lima* ; 6, 34: 73-76.

FERNANDEZ NA, BURGOS JC, et al. 1981. Nutritional status of the Puerto Rican population: master sample survey. *Am J Clin Nut* ; 24: 952-965.

FILLMORE CM, HUSSAIN MA. 1984. Agriculture et anthropométrie: effet de la nutrition sur les mesures corporelles. *Alimentation et nutrition* ; 10, 2: 1-15.

FINERMAN RD. 1986. A matter of life and death: health care change in an Andean Community. *Soc Sc Med* ; 18, 4: 329-334.

FRISANCHO AR. 1969. Human growth and pulmonary function of a high-altitude Peruvian Quechua population. *Hum Biol* ; 1, 3 : 365-379.

FRISANCHO AR. 1974. Triceps skin fold and upper arm size norms for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr* ; 27: 1052-1058.

FRISANCHO AR. 1975. Functional adaptation to high altitude hypoxia. *Science* ; 187: 313-319.

FRISANCHO AR. 1980. Role of calorie and protein reserves on human growth during childhood and adolescence in a mestizo Peruvian population. In : GREENE LS, JOHNSTON FE, (eds). Social and biological predictors of nutritional status, physical growth, and neurological development. New York, USA: Academic Press. pp. 49-54.

FRISANCHO AR, KLAYMAN JE, MATOS J. 1977. Influence of maternal nutritional status on prenatal growth in a Peruvian urban population. *Am J Phys Anthro* ; 46, 2: 265-274.

GOPALAN C, JAYA RAO KS. 1984. Classifications of undernutrition -their limitations and fallacies-. *J Trop Ped* ; 30 : 7-10.

GONZALES G, CRESPO-RETES I, GUERRA-GARCIA R. 1982. Secular change in growth of native children and adolescents at high altitude. I. Puno, Peru (3800 meters). Am J Physical Anthropol ; 58: 191-195.

GRAHAM GG, MC LEAN WS, KALLMAN CH, RABOLD J, MELLITS ED. 1979. Growth standards for poor urban children in nutrition studies. Am J Clin Nutr ; 32 : 703-710.

GRAHAM GG, CREED HM, MC LEAN WC, RABOLD J, MELLITS ED. 1981a . Determinants of growth among poor children: relation of nutrient intakes to expenditures for food. Am J Clin Nutr ; 34: 555-561.

GRAHAM GG, CREED HM, MC LEAN WC, RABOLD J, MELLITS ED. 1981b . Determinants of growth among poor children: effect of expenditure for food on nutrient sources. Am J Clin Nutr ; 36: 562-567.

GRESKA LP, HAAS JD. 1982. Physical growth and maximal work capacity in preadolescent boys at high altitude. Hum Biol ; 54, 4: 677-695.

GRESLOU F. 1981. Le système d'exploitation des communautés de San Juan Uchucuanicu (Pérou) et de Mojsa-huma (Bolivie). Etudes Rurales ; 81-82: 109-125.

HAAS JD, FRONGILLO EA, STEPICK CD, BEARD JL, HURTADO GL. 1980. Altitude, ethnic and sex difference in birth weight and length in Bolivia. Hum Biol ; 52, 3: 459-477.

HABICHT JP. 1980. Some characteristics of indicators of nutritional status for use in screening and surveillance. Am J Clin Nutr ; 33: 531-535.

HENNART P. 1984. Evaluation permanente de l'état nutritionnel protéo-énergétique des populations. L'enfant en milieu tropical ; 149-150 : 2-95.

HUSSAIN MA, MOHAMMAD ABDULLAH MR. 1980. A study of nutritional ecology in a Pakistani village. Ind J Nutr Diet ; 27: 20-29.

IDRC 1981 Etat nutritionnel de la population rurale du Sahel. Rapport d'un groupe de travail. Paris, 28-29 Avril 1980. Ottawa: IDRC. 96p.

IDS 1981. Village nutrition studies: an annotated bibliography. University of Sussex, Institute for Development Studies.

ISELY RB. 1984. Rural development strategies and their health and nutrition-mediated effects on fertility: a review of the literature. Soc Sci Med ; 18,7: 581-587.

KASONGO PROJECT TEAM 1983. Anthropometric assessment of young children's nutritional status as an indicator of subsequent risk of dying.  
J Trop Pediatr ; 29, 2: 69-75.

KIELMANN AA, AJELLO CA, KIELMANN NS. 1982. Nutrition intervention: an evaluation of six studies. Studies in family planning ; 13, 8-9: 246-257.

- KIELMANN AA, McCORD C. 1978. Weight for age as an index of risk of dying in children. *Lancet* ; 1: 1247-50.
- KING SR, GERSHOFF SN. 1986. Nutritional evaluation of three underexploited Andean tubers: Oxalis tuberosa, Ullucus tuberosus, and Tropaeolum tuberosum. Présenté à: Congresso Internacional de Cultivos andinos (Puno). 14 p. dactylogr.
- LAJO M, AMES R, SAMANIEGO C. (eds). 1982. Agricultura y alimentación, bases de un nuevo enfoque. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. 543 p.
- LASTRES JB. 1954. Contribucion al estudio des bocio (ccoto) en el Peru pre-hispanico. *Peru Indigena* ; V, 13: 55-69.
- LEMONNIER D, INGENBLEEK Y (coord). 1989. Les carences nutritionnelles dans les pays en voie de développement. 3esJournées scientifiques du GERM. Paris: Karthala-ACCT. 613 p.
- LONGHURST R. 1985. Les systèmes de culture et la sécurité alimentaire des ménages: l'exemple de trois pays de l'Afrique de l'Ouest. *Alimentation et Nutrition* (FAO) ; 11, 2: 12-19.
- MAC ARTHUR RG. 1985. Growth retardation: an approach to management. *Can Fam Physician* ; 31: 1039-1043.
- MAC LEAN WC, GRAHAM GG. 1980. The effect of energy intake on nitrogen content of weight gained by recovering malnourished infants (Peru). *Am J Clin Nutr* ; 33: 903-909.
- MAKOWSKY EL, BATTAGLIA FC, MESCHIA G, BEHRMAN RE, SCHRUEFER J, SEEDS AE, BRUNS PD. 1968. Effects of maternal exposure to high-altitude upon foetal oxygenation. *Am J Obst Gynec*; 100: 852-861.
- MALASSIS L. 1974. Evaluation des systèmes de production agricoles. Technique et Developpement; 10: 42.
- MARTORELL R, HABICHT JP, YARBROUGH C. 1975. Acute morbidity and physical growth in rural Guatemalan children. *Am J Dis Child* ; 129: 1296-1301.
- MATOS R A de. 1952 El ciclo vital en la comunidad de Tupe. Lima: UNMSM, Instituto de Etnología, Publicación No. 5.
- MAZESS RB. 1968. Hot-cold beliefs among Andean peasants. *J of Am Diet Assoc*; 53, 2: 109-113.
- MEJIA XESSPE MT. 1931. Kausay, alimentacion de los Indios. *Wiracocha* (Lima) ; I, 1: 9-24.
- MINTZ AHMED MJ, VAN LEEN AG. 1968. A sociological approach to a qualitative dietary survey and food habit survey in an andean community. *Trop and Geogr Med*; 20: 88-100.
- MIRANDA R, SARAVIA NG, et al. 1983. Effect of maternal nutritional status on immunological substances in human colostrum and milk. *Am J Clin Nutr*; 37: 632-640.

MONGE M C, VELLARD J, MONGE C C, CAZORLA A. 1954. Aclimatación en los Andes. Antropología fisiológica comparada del hombre del altiplano. Perú Indígena; V, 13: 9-21.

MORENO-BLACK G. 1983. Dietary status and dietary diversity of native highland Bolivian children. Ecol Food Nutr; 13, (3): 149-156.

MORLON P. 1981. Questions sur l'agriculture de l'Altiplano péruvien. In: Séminaire CNRS/NSF, L'homme et son environnement à haute altitude. Paris: Ed. du CNRS. p.107-114.

MORLON P. 1989 Du climat à la commercialisation: une voie étroite sur l'Altiplano péruvien. In: EDLIN M, MILLEVILLE P (eds). Le risque en agriculture. Paris: ORSTOM, Collection "A travers champs".

MURRA JV. 1975. Formaciones económicas del mundo andino. Lima: IEP ediciones.

MURRA JV. 1981. Socio-political and demographic aspects of multi-altitude land use in the Andes. In: L'homme et son environnement à haute altitude. Paris: Ed. du CNRS. p.129-135.

NABARRO D, HOWARD P, CASSELS C, PANT M, WIJGA A, PADFIELD N. 1988. The importance of infections and environmental factors as possible determinants of growth retardation in children. in: WATERLOW JC (ed), Linear growth retardation in less developed countries. New York: Raven Press/Vevey: Nestec. Nestlé Nutrition Workshop Series, Vol 14. p. 165-183.

PAIGE DM, LEONARDO E, CORDANO A, NAKASHIMA J, ADRIANZEN BT, GRAHAM GG. 1972. Lactose intolerance in Peruvian children: effect of age and early nutrition. Am J Clin Nutr; 25, 3: 297-301.

PARILLON CD et al. 1983. Un análisis de la situación alimentaria-nutricional en el Perú. Raleigh NC, USA: Sigma One Corporation.

PARILLON CD, FRANKLIN DL, HARELL M, VALVERDE V. 1984. Clasificación funcional de la desnutrición en Panamá. Document reneotypé. 24 p.

PASTEL RA, HOWANITZ PJ, OSKI FA. 1981. Iron sufficiency with prolonged exclusive breast-feeding in Peruvian infants. Clin. Pediat; 20, 10: 625-626.

PICON-REATEGUI E. 1967. Consumo de oxígeno basal, excreción de creatina y espacios corporales en residentes a 4,540 metros de altura. Archivos del Instituto de Biología Andina; 2, 2: 59-67.

REYNAFARJE C, VILLAVICENCIO D, ZUNIGA H. 1984. Deficiencia de hierro por doble demanda: embarazo y altura. Diagnóstico (Lima); 13, 1: 5-10.

RILEY RA. 1979. A dietary survey of downward Indian migrants and long-term coastal residents living in Southern coastal Peru. Arch Latinoamer Nutr; 29, 1: 69-102.

SCRIMSCHAW NS. 1964. Ecological factors in nutritional disease. Am J Clin Nutr; 14: 112-122.

SEMPERTEGUI F, GUIJARRO S (eds) 1984. Crecimiento intrauterino en Quito. Quito, Ecuador. 251p.

SIMONDON F. et al. 1986. Enquête nutritionnelle à Brazaville (quartier Est) : Rapport préliminaire. Montpellier: ORSTOM.

SOMMER A, LOEWENSTEIN MS. 1975. Nutritional status and mortality; a perspective evaluation of the QUAC stick. Am J Clin Nutr; 28: 287-212.

SRINIVASAN TN. 1983. La mesure de la malnutrition. Ceres (FAO); Mars-Avril: 23-27.

STEWART MK, FAUVEAU V, CHAKRABORTY J, BRIEND A, YUNUS MD, SARDER AM. 1990. Post-flood nutritional anthropometry of children in Matlab, Bangladesh. Ecol Food Nutr; 24: 121-131.

STINI WA. 1972. Malnutrition, baby size and proportion. Ecol of Food and Nutrition; 1: 121-126.

STINI WA. 1983. The interaction between environment and nutrition. Mountain Res & Devt; 2, 3: 281-286.

STINSON S. 1983. Socioeconomic status and child growth in rural Bolivia. Ecol Food Nutr; 13, 3: 179-187.

STINSON S, FRISANCHO AR. 1978 Body proportions of highland and lowland Peruvian Quechua children. Hum Biol; 50, 1: 57-68.

TARWOTJO I, TILDEN R, PETTISS S, SOMMER A, SOEBIDJO S, HUSSAINI G, SULISTIJO JS, NENDRAWATI H. 1983. Interactions of community nutritional status and xerophthalmia in Indonesia. Am J Clin Nutr; 37: 645-651.

TOOD KS, HUDES M, CALLOWAY DH. 1983. Food intake measurement: problems and approaches. Am J Clin Nutr; 37: 139-146.

TOMKINS A. 1986. Stunting and risk of morbidity and mortality. Paper presented at the Nestlé Nutrition Workshop. Linear retardation in Thierd world children. Cha-am, Thailand. 13 p. dactylogr. + annexes.

TORUN B (Org.). 1986. Analysis of international recommendations for energy and protein requirements: a workshop report. In: Procedings of the XIIIth International Congress of Nutrition. London/Paris: J. Libbey. pp. 960-963.

TROWBRIDGE FL, STAELING N. Sensitivity and specificity of arm circumference indicators in identifying malnourished children. Am J Clin Nutr 1980; 33: 687-696.

TROWBRIDGE FL, STETLER HC. Nutritional status surveillance in El Salvador. Bull WHO 1980; 52, 2: 327-332.

VAREA TERAN H, VAREA TERAN J. (eds.) 1974. Nutrición y desarrollo en los Andes Ecuatorianos. Quito, Ecuador: Investigaciones Médico-sociales del Ecuador, 1974, 428p.

VALVERDE V, MARTORELL R et al. 1977. Relationship between family land availability and nutritional status. *Ecol Food Nutr* ; 6: 1-7.

VAN LOON H, VLIETINCK RF. 1989. L'évaluation de l'état nutritionnel d'un enfant et d'une communauté. In: LEMONNIER D & INGENBLEEK Y (eds). *Les carences nutritionnelles dans les pays en voie de développement*. Paris: Karthala-ACCT. pp. 20-29.

VARILLAS GALLARDO B. 1965. Apuntes para el folklore de Yauyos. (Sans nom d'éditeur). 215p.

VERMURY M. 1981. Rural good habits in six developing countries: a CARE study on environment, social and cultural influences on food consumption patterns. New York: CARE. 199p.

WERGE RW. 1981. The agricultural strategy of rural households in 3 ecological zones of the Central Andes. Lima: Centro Internacional de la Papa.

WILSON CS et al. 1983. A review of methods used in nutrition survey conducted by the interdepartmental Committee on Nutrition for National Defense. *Nutrition Reviews*; 41, 2: 60-62.

WAY AB. 1976. Morbidity and postneonatal mortality, In: BAKER PT, LITTLE MA, (eds). *Man in the Andes: A multidisciplinary study of high altitude Quechua*. Stroudsburg, PA, USA: Dowden, Hutchinson and Ross. pp.147-160.

## RESUME

---

Dans une vallée du versant occidental des Andes centrales, une enquête nutritionnelle et une enquête alimentaire ont été répétées au cours de trois saisons.

L'enquête nutritionnelle porte sur quatre villages échelonnés entre 1200 et 3600 mètres, représentatifs de systèmes agraires différents. 339 enfants de 0 à 71 mois, soit 88% de la population-objectif recensée, ont fait l'objet de une à trois séries de mesures anthropométriques et d'observations cliniques. Des données ont été réunies sur leurs familles et leurs unités de production.

Les indicateurs nutritionnels chutent tous la deuxième année, et sont plus élevés dans le village de piémont (1200m) qu'en haute altitude. Ces différences exprimées en écarts-type sont significatives, sauf pour l'indice du pli cutané (masse adipeuse). La population étudiée est située vers le bas de la population de référence du N.C.H.S. pour la taille selon l'âge (développement du squelette); mais pas pour le poids selon la taille.

Le retard de taille apparaît de façon précoce et se prolonge de façon chronique, y compris chez les scolaires de 6 à 9 ans. La raréfaction de l'oxygène en altitude et le rôle des facteurs génétiques, infectieux, alimentaires et socio-économiques sont discutés. La discussion par village permet d'identifier des facteurs de risque du retard de taille pour des enfants vivant dans un même environnement écologique. L'analyse globale des villages met en valeur les facteurs materno-infantiles; elle masque au contraire les facteurs liés à la production agricole.

L'enquête alimentaire décrit, dans deux des villages, neuf cas familiaux très contrastés, notamment pour les apports énergétiques. La connaissance des systèmes de production, suivis au long d'un cycle agricole, permet d'interpréter ces résultats. Dans le village de piémont, l'alimentation des familles étudiées est globalement moins saisonnière, moins diversifiée, moins riche en protéines mais mieux pourvue en vitamines que celle du village de haute altitude. Dans chacun de ces deux villages, malgré leurs contrastes, le rôle des aliments dit du "régime urbain" comme les pâtes, le riz et le sucre, est considérable.

On discute l'intérêt de l'approche alimentaire et nutritionnelle pour un diagnostic régional rural; et l'intérêt des typologies de systèmes agraires, pour l'échantillonnage des enquêtes nutritionnelles en milieu rural.

**THESE DE DOCTORAT de l'UNIVERSITE DE PARIS VI  
PIERRE ET MARIE CURIE**

**Spécialité: NUTRITION**

**présentée par Mr. Denis SAUTIER**

**pour obtenir le titre de DOCTEUR DE L'UNIVERSITE PARIS 6**

**Sujet de la thèse:**

**CARACTERISTIQUES AGRICOLES,  
ALIMENTAIRES ET NUTRITIONNELLES  
DES POPULATIONS ANDINES  
DE LA HAUTE-VALLEE DU CANETE (PEROU)**

**- ANNEXES -**

soutenue le .....

devant le Jury composé de :

**Mr. le Professeur M. PASCAUD, Président**

**Mr. le Professeur J.C. DILLON**

**Mme A.M. MASSE-RAIMBAULT**

**Mr. J. CHONCHOL**

**Mr. S. CHEVASSUS-AGNES**

**Mr. P. MILLEVILLE**

## L I S T E   D E S   A N N E X E S

---

### PREMIERE PARTIE : PRESENTATION

---

- Tab. Ann. I.1 La transition démographique péruvienne.
- Tab. Ann. I.2 Ration alimentaire, état nutritionnel et indicateurs de santé au Pérou : comparaison entre milieu rural et milieu urbain.
- Annexe II.1 Présentation des villages.
- Fig. Ann. II.1 Carte de HUANCAYA
- Fig. Ann. II.2 Carte de LARAOS
- Fig. Ann. II.3 Carte de CUSI
- Fig. Ann. II.4 Carte de CATAHUASI

### DEUXIEME PARTIE : METHODES

---

- Tab. Ann III.1 Influence du taux de sondage sur la précision des paramètres.
- Tab. Ann III.2 Besoin énergétique moyen pour l'homme et la femme de "référence", et pour des individus similaires exerçant un travail léger ou lourd.

### TROISIEME PARTIE : ETAT NUTRITIONNEL DES POPULATIONS

---

- Tab. Ann. IV-1 Mortalité infantile et générale des enfants nés au cours des six années précédant l'enquête, dans quatre villages de la haute-vallée du Canete.
- Tab. Ann. IV-2 Distribution de l'échantillon des enfants de moins de six ans, selon l'âge et le sexe.
- Tab. Ann. IV-3 Distribution de l'échantillon des enfants de moins de six ans, selon les villages et le sexe.
- Tab. Ann. IV-4 Distribution de l'échantillon des enfants de moins de six ans, selon les classes d'âge ; par village.
- Tab. Ann. IV-6 Prévalence (en pourcentage) des maigreurs modérées des enfants de 0 à 5 ans (Poids pour la Taille inférieur à -1 Ecart-type en-dessous de la médiane de la population de référence) ; selon les classes d'âge.

- Tab. Ann. IV-7 Prévalence (en pourcentage) des maigreurs modérées des enfants de 0 à 5 ans (Poids pour la Taille inférieur à -1 Ecart-type en-dessous de la médiane de la population de référence) ; selon les villages.
- Tab. Ann. IV-8 Prévalence (en pourcentage) de l'excès pondéral modéré des enfants de 0 à 5 ans (Poids pour la Taille supérieur à +1 Ecart-type au-dessus de la médiane de la population de référence) ; selon les villages.
- Tab. Ann. IV-9 Prévalence (en pourcentage) du retard de taille des enfants de 0 à 5 ans (Taille pour l'Age inférieure à -2 écarts-type en-dessous de la médiane de la population de référence) ; par classes d'âge, selon les villages.
- Tab. Ann. IV-10 Prévalence (en pourcentage) du retard de taille des enfants de 0 à 5 ans (Taille pour l'Age inférieure à -2 écarts-type en-dessous de la médiane de la population de référence) ; selon les classes d'âge.
- Tab. Ann. IV-11 Distribution des enfants de 0 à 5 ans selon la classification de Waterlow et selon l'âge (P/T et T/A exprimés en pourcentage de la médiane de référence).
- Tab. Ann. IV-12 Prévalence (en pourcentage) du retard pondéral des enfants de 0 à 5 ans (Poids pour l'Age inférieur à -2 écarts-type en-dessous de la médiane de la population de référence) ; selon les classes d'âge.
- Tab. Ann. IV-13 Prévalence (en pourcentage) du retard pondéral des enfants de 0 à 5 ans (Poids pour l'Age inférieur à -2 écarts-type en-dessous de la médiane de la population de référence) ; selon les villages.
- Tab. Ann. IV-14 Distribution (en pourcentage) des enfants de 0 à 5 ans selon la Taille pour l'Age (exprimée en nombre d'écarts-type par rapport à la médiane de la population de référence) ; par village.
- Tab. Ann. IV-15 Distribution (en pourcentage) des enfants de 0 à 5 ans selon la Taille pour l'Age (exprimée en nombre d'écarts-type par rapport à la médiane de la population de référence) ; par classe d'âge.
- Tab. Ann. IV-16 Distribution (en pourcentage) des enfants de 0 à 5 ans selon la Taille pour l'Age (exprimée en nombre d'écarts-type par rapport à la médiane de la population de référence) ; par sexe et par village.  
Premier passage (Août-Septembre 1984).
- Tab. Ann. IV-17 Distribution (en pourcentage) des enfants de 0 à 5 ans selon la Taille pour l'Age (exprimée en nombre d'écarts-type par rapport à la médiane de la population de référence) ; par classe d'âge, par sexe et par village.  
Deuxième passage (Décembre 1984-Janvier 1985).
- Tab. Ann. IV-18 Distribution (en pourcentage) des enfants de 0 à 5 ans selon la Taille pour l'Age (exprimée en nombre d'écarts-type par rapport à la médiane de la population de référence) ; par classe d'âge, par sexe et par village.  
Troisième passage (Avril-Mai 1985).

Tab. Ann. IV-19 Distribution (en pourcentage) des enfants de 0 à 5 ans selon le Poids pour la Taille (exprimée en nombre d'écart-type par rapport à la médiane de la population de référence) ; par classe d'âge, par sexe et par village.  
Premier passage (Août-Septembre 1984).

Tab. Ann. IV-20 Distribution (en pourcentage) des enfants de 0 à 5 ans selon le Poids pour la Taille (exprimée en nombre d'écart-type par rapport à la médiane de la population de référence) ; par classe d'âge, par sexe et par village.  
Deuxième passage (Décembre 1984-Janvier 1985).

Tab. Ann. IV-21 Distribution (en pourcentage) des enfants de 0 à 5 ans selon le Poids pour la Taille (exprimée en nombre d'écart-type par rapport à la médiane de la population de référence) ; par classe d'âge, par sexe et par village.  
Troisième passage (Avril-Mai 1985).

FIGURE Ann. IV-1 Distribution des enfants de 0 à 5 ans selon le Poids pour la Taille en déciles selon les villages. Premier passage.

FIGURE Ann. IV-2 Distribution des enfants de 0 à 5 ans selon la Taille pour l'Age en déciles selon les villages. Premier passage.

FIGURE Ann. IV-3 Distribution des enfants de 0 à 5 ans selon le Poids pour l'Age en déciles selon les villages. Premier passage.

Tab. Ann. IV-22 Valeurs moyennes du Poids pour la Taille des enfants de 0 à 5 ans, selon l'âge et le village.

Tab. Ann. IV-23 Valeurs moyennes de la Taille pour l'Age des enfants de 0 à 5 ans, selon l'âge et le village.

Tab. Ann. IV-24 Valeurs moyennes du Poids pour l'Age des enfants de 0 à 5 ans, selon l'âge et le village.

Tab. Ann. IV-25 Distribution du Périmètre brachial (en mm) chez les enfants de 12 à 59 mois ; selon les villages.

Tab. Ann. IV-26 Distribution du Périmètre brachial (en mm) chez les enfants de 12 à 59 mois ; selon les classes d'âge.

Tab. Ann. IV-27 Indices moyens du Périmètre brachial pour l'Age des enfants de 0 à 59 mois (exprimés en nombre d'écart-type par rapport à la médiane de référence) ; selon les classes d'âge.

Tab. Ann. IV-28 Indices moyens du Périmètre brachial pour l'Age des enfants de 0 à 59 mois (exprimés en nombre d'écart-type par rapport à la médiane de référence) ; selon les villages.

Tab. Ann. IV-29 Indices moyens du Périmètre brachial pour l'Age des enfants de 0 à 59 mois (exprimés en nombre d'écart-type par rapport à la médiane de référence) ; selon les classes d'âge et le sexe.

Tab. Ann. IV-30 Indices moyens du Pli cutané tricipital pour l'Age des enfants de 0 à 59 mois (exprimés en nombre d'écart-type par rapport à la médiane de référence) ; selon les classes d'âge et le sexe.

Tab. Ann. IV-31 Indices moyens du Pli cutané tricipital pour l'Age des enfants de 0 à 59 mois (exprimés en nombre d'écart-type par rapport à la médiane de référence) ; selon les villages.

Tab. Ann. IV-32 Indices moyens de la Surface Musculaire pour l'Age des enfants de 0 à 59 mois (exprimés en pourcentage de la médiane de référence) ; selon les classes d'âge.

Tab. Ann. IV-33 Indices moyens de la Surface Musculaire pour l'Age des enfants de 0 à 59 mois (exprimés en pourcentage de la médiane de référence) ; selon les villages.

Tab. Ann. IV-34 Distribution de l'échantillon des enfants scolaires de 6 à 9 ans, par classe d'âge ; selon le village et le sexe.

FIGURE Ann. IV-4 Distribution des enfants de 6 à 9 ans selon le Poids pour la Taille en déciles, selon les villages. (Avril-Mai 1985)

FIGURE Ann. IV-5 Distribution des enfants de 6 à 9 ans selon le Poids pour la Taille en déciles, selon les classes d'âge. (Avril-Mai 1985)

FIGURE Ann. IV-6 Distribution des enfants de 6 à 9 ans selon la Taille pour l'Age en déciles, selon les villages. (Avril-Mai 1985)

FIGURE Ann. IV-7 Distribution des enfants de 6 à 9 ans selon la Taille pour l'Age en déciles, selon les classes d'âge (Avril-Mai 1985)

**PREMIERE PARTIE :**

**P R E S E N T A T I O N**

TABLEAU ANNEXE n° I-1  
LA TRANSITION DEMOGRAPHIQUE PERUVIENNE

---

INDICATEUR	(exprimé en)	A	N	N	E	E
		1940 (a)		1981 (b)	1985 (c)	
Population	(millions d'hab.)	6,2		19,7(d)		
Taux brut de mortalité	(%. /an)	26,1-27,1		12,0		
Mortalité infantile à 1 an	(%. /an)	181,0		105,0		
Espérance de vie à la naissance (ans)		35,7		57,2 60,2		
Taux Global de Fécondité (enfants/an pour 1000 femmes de 15-49 ans)		1950-55: 6,85		5,0(d)		
Taux de croissance démographique (% /an)		1,68		2,6		
Population rurale (-2 000 hab.) (%)		73,1(*)		35,0(a)		
Population urbaine (+2 000 hab.) (%)		26,9(*)		65,0(a)		
(dont agglomération de LIMA) (%)		9,7		28,0(a)		

(\*) Ces données correspondent au seuil d'urbanisation à 2000 habitants utilisé dans les recensements postérieurs. Le résultat officiel du recensement de 1940 (64%) sous-estime la population rurale. Voir (e).

Sources : (a) ARAMBURU 1983; (b) INE 1982; (c) CNP 1987;  
(d) INE 1986. (e) HOPKINS 1981: 160.

TABLEAU ANNEXE n° I- 2.

RATION ALIMENTAIRE, ETAT NUTRITIONNEL ET INDICATEURS DE SANTE :  
 COMPARAISON ENTRE MILIEU RURAL ET MILIEU URBAIN

INDICATEUR	MILIEU URBAIN	MILIEU RURAL	ENSEMBLE PEROU
<b>ALIMENTATION</b>			
Pourcentage des familles ne couvrant pas 90 % de leurs besoins estimés (1972) (1)			
* en <u>énergie</u> :	46,3	54,3	52,2
* en <u>protéines</u> :	24,8	42,6	35,8
<b>ETAT NUTRITIONNEL</b>			
Pourcentage d'enfants en situation de risque (1984) (2) :			
Fréquence des valeurs basses des indicateurs ( <-2 écart-types de la distribution de référence):			
- Taille pour l'âge (retards de taille) :	23,7	56,7	37,8
- Poids pour l'âge (retards de poids) :	6,5	22,6	13,4
- Poids pour la taille (maigreurs) :	0,8	1,1	0,9
<b>INDICATEURS DE SANTE :</b>			
- Mortalité infantile (%.) (1970-1975) (3) :	73,7	158,2	113,7
(1980-1981) (4) :	80,0	135,0	105,0
- Espérance de vie à la naissance (années) (1970-1975) (3) :	60,6	50,0	55,2
(1980-1981) (4) :	64,0	49,0	57,2
- Taux Global de Fécondité (enfants par femme en âge fertile) (1970-1975) (5) :	5,0	8,4	6,1
(1984) (6) :	4,0	8,2	5,0

Sources: (1)AMAT Y LEON & CURONISY 1981: 135; (2)INE 1986: 11;  
 (3)INE 1978: 63; (4)INE 1982: 23; (5)ARAMBURU 1983: 23;  
 (6)INE 1986: 135.

## ANNEXE n° II. 1

### PRESENTATION DES VILLAGES

#### 1 - HUANCAYA : ELEVAGE EXTENSIF D'ALTITUDE

##### 1. Territoire et population

Le territoire de Huancaya s'étage entre 3 460 m et plus de 5 000 m. La superficie totale comprend 91,2% de prairies naturelles pour l'élevage ovin et bovin, et à peine 2,1% de surfaces agricoles (SINAMOS-ONAMS 1977).

Une partie des pâturages d'altitude de Huancaya a été confisquée au début du siècle par l'entreprise minière "Cerro de Pasco Copper Corporation" (voir les romans de Manuel SCORZA). Lors de la réforme agraire de 1969, Huancaya n'a pas récupéré ses terres. Mais elle est devenue communauté-membre d'un complexe d'élégage étatique de 270 000 ha: la SAIS (Société Agricole d'Intérêt Social) Tupac Amaru.

L'appartenance à la SAIS et la création sur la "puna" d'une prospère entreprise communale d'élevage apportent à Huancaya divers bénéfices matériels et financiers: route d'accès au village par l'amont vers Huancayo (sillon inter-andin); poste de santé; camion communautaire. La SAIS facilite l'approvisionnement de la "boutique communale" et la vente des produits animaux (viande, laine, fibre d'alpaga).

Huancaya a perdu un habitant sur trois entre 1940 et 1981. En l'absence d'école secondaire, l'émigration des jeunes est particulièrement précoce: 48 % des enfants entre 10 et 14 ans résidaient, en 1983, hors de la communauté (MONTALVO 1986).

La pluri-résidence est fréquente. Au village habitent les mères avec leurs enfants scolarisés, les personnes âgées et la main-d'œuvre masculine nécessaire aux travaux agricoles, ainsi que les "comuneros" qui n'ont pas de troupeau ovin. Les pasteurs, souvent rejoints par leur famille pendant les vacances, se relaient dans les cabanes isolées de la "puna", à plus de 4 000 mètres. Enfin, de nombreux "comuneros" font de fréquents séjours en ville auprès de leurs enfants étudiants ou émigrés.

Pluri-résidence et migrations rendent difficiles les comptages de population.

FIGURE ANNEXE N° II - 1

## H U A N C A Y A

## cultures sous pluie

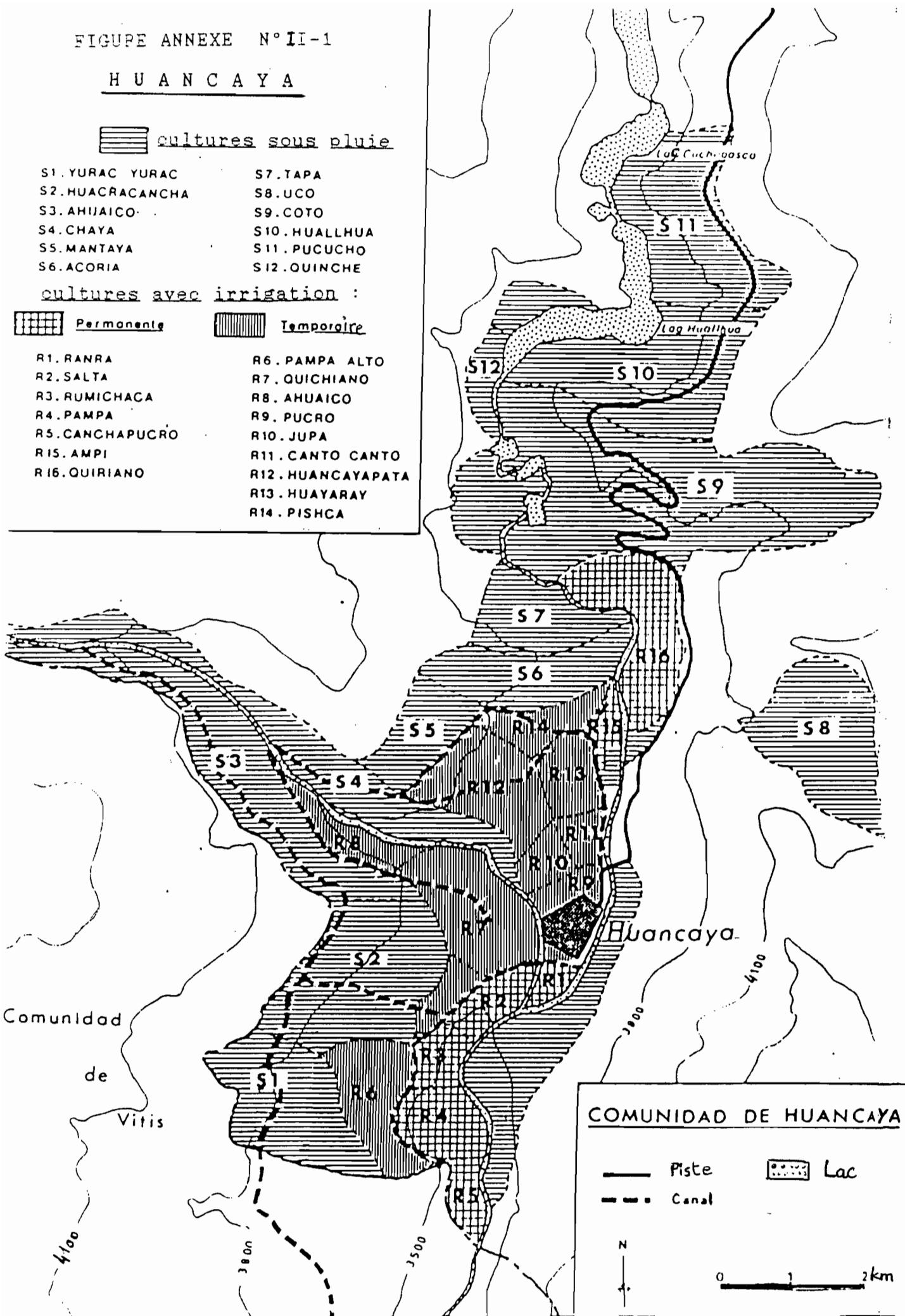
S1.YURAC YURAC	S7.TAPA
S2.HUACRACANCHA	S8.UCO
S3.AHIIAICO	S9.COTO
S4.CHAYA	S10.HUALLHUA
S5.MANTAYA	S11.PUCUCHO
S6.ACORIA	S12.QUINCHE

### cultures avec irrigation :

Permanent

 Temporgire

R1. RANRA	R6 . PAMPA ALTO
R2. SALTA	R7 . QUICHIANO
R3. RUMICHACA	R8 . AHUAICO
R4. PAMPA	R9 . PUCRO
R5. CANCHAPUCRO	R10 . JUPA
R15. AMPI	R11 . CANTO CANTO
R16. QUIRIANO	R12 . HUANCAYAPATA
	R13 . HUAYARAY
	R14 . PISHCA



## **2. Zones de production**

---

### **Les zones agricoles**

Les terrains agricoles sont privés, divisibles et transmissibles par héritage. Les terrains de culture pluviale, ou "aisha", en amont du village, sont régis par l'assoulement collectif avec un repos paturé de 6 à 9 ans. Les rares terres irriguées sont gérées individuellement: le secteur d'irrigation temporaire, en amont du village, est cultivé surtout en pomme de terre; le secteur d'irrigation permanente, en aval du village, est un ancien "maizal", converti en luzernières depuis 1909.

La haute altitude est cause de l'abandon du maïs -dont la limite supérieure est 3600 m-, et de celui, quasi total, du blé. Elle explique la diffusion des variétés améliorées de pomme de terre, de goût moins apprécié que les variétés locales, mais de 2 à 3 mois plus précoces. Toutes les productions végétales -pomme de terre, oca; orge; fève et blé- sont orientées à plus de 80 % vers l'autoconsommation (MONTALVO 1986).

Les familles enquêtées en 1983 par MONTALVO (1986) autoconsommeraient en moyenne en un an environ 616 kg de pommes de terre, 246 kg de oca, 108 kg d'orge, 41 kg de fèves et 8 kg de blé. Ces produits seraient récoltés sur 0,310 ha en moyenne. Leur partie comestible correspond à 4091 MJ, soit, compte tenu de la répartition par âge et par sexe de la famille-type, l'équivalent de 101 jours de ration énergétique familiale. Ces données ne concernent que les produits végétaux. Basées sur des enquêtes rétrospectives, elles sont sujettes à caution et ne nous renseignent pas sur les disparités entre familles. Mais elles montrent que l'autoconsommation, même importante, est loin de couvrir les besoins familiaux.

A Huancaya, les terres agricoles ne sont pas seulement rares, mais aussi mal réparties. Les enquêtes de DE LA CADENA (1980) et MONTALVO (1986) évaluent à 0,7 ha la surface cultivée par famille en moyenne; mais la moitié correspond à la production de fourrage (luzerne). Or les luzernières occupent les terres les plus fertiles et les mieux irriguées et elles appartiennent presque en totalité à quatre propriétaires âgés. On trouve dans ce secteur des terrasses incultes, alors que les cultures pluviales de tubercules et d'orge sont semées sur des versants abrupts.

### **Les zones d'élevage**

L'altitude et la rareté des terres disponibles expliquent la spécialisation de Huancaya vers l'élevage extensif sur le haut-plateau. Les troupeaux réunissent des bovins, des alpagas et surtout des moutons.

L'élevage des ovins, plus résistants au froid et aux maladies que les bovins, a pris son essor après 1930, sous deux effets conjugués: l'appropriation des luzernières, nécessaires aux vaches laitières, par quelques familles puissantes de la communauté; et la demande croissante de produits animaux dans les villes et dans les centres miniers qui se créaient dans la région. Les produits animaux assurent l'approvisionnement familial, mais sont aussi largement commercialisés, grâce à l'existence de voies de communication sur le haut plateau: plus des trois quarts de la viande; plus de la moitié de la laine, de la fibre d'alpaca et des fromages.

A Huancaya, les prairies naturelles de la "puna" restent propriété communale. De plus, leur location est réservée aux seuls "comuneros". Les parcelles ("canchadas") sont attribuées par paire: une dans la zone haute (au-dessus de 4400 m), pour la saison sèche (de mai à octobre), et une dans la zone "basse", pour la saison humide (de novembre à avril). En pratique, la distribution faite vers 1900 est reconduite tacitement d'année en année et il ne reste plus de parcelles à répartir. D'où un accès aujourd'hui très inégal des familles à cette zone de production.

### **3. Systèmes familiaux**

---

Contrairement à certaines idées reçues sur les communautés paysannes "égalitaires", les disparités entre familles sont bien réelles. Elles sont pour beaucoup fonction du capital d'élevage, activité de loin la plus importante. Selon MONTALVO, 20 % des Unités Familiales (UF) de Huancaya possèdent 3 % des équivalents-ovins; tandis que 8 % des UF détiennent 21 % des équivalents-ovins.

Mais l'accumulation économique et la différenciation entre familles paysannes proviennent aussi des activités non agropastorales. Ainsi sur les 63 familles enquêtées par MONTALVO en 1983, toutes ont une activité agricole, 55 ont une activité d'élevage, et 31 (49 %) exercent trois activités ou davantage : agriculture, élevage, berger ou ouvrier agricole, artisanat indépendant (tissage), métier salarié (mineur), et/ou commerce.

Les résultats concordants des enquêtes de MONTALVO (1986) et FIGUEROA & HERVE (1988) indiquent qu'entre un quart et un tiers des UF de Huancaya vit surtout de la vente de sa force de travail. Cette main d'oeuvre est parfois payée tout ou partiellement en nature.

Il se pose en effet à Huancaya un problème de main d'oeuvre en raison des distances qui séparent le terroir agricole près du village des pâturages d'altitude (jusqu'à trois heures de jeep). Face à la réduction de la main-d'oeuvre provoquée par l'émigration, les familles recourent à des stratégies différencierées pour maintenir la mise en valeur simultanée des différents étages du territoire:

- Les moyens éleveurs et agriculteurs maintiennent le système traditionnel d'entraide réciproque pour le gardiennage des troupeaux ("pastoreo al cambio") et pour les travaux agricoles les plus durs ("piña").

- Les grands propriétaires ont tendance à employer des pasteurs salariés en nature ou en espèces. De même ils ont recours à la main d'oeuvre salariée surtout pour les pics de demande de travail agricole.

- Les petits propriétaires travaillent par eux-mêmes et s'arrangent pour n'avoir pas trop d'obligations de réciprocité de façon à pouvoir vendre occasionnellement leur force de travail.

- Enfin, la demande attire une main d'oeuvre migrante, notamment des bergers qui vivent isolés avec les troupeaux sur la "puna".

### **4. Conclusion - Facteurs d'évolution**

---

Huancaya n'est pas une communauté pauvre: deux tiers des unités familiales possèdent un capital d'élevage égal ou supérieur à 100 équivalents-ovins (MONTALVO 1986). La différenciation sociale y est toutefois importante, avec de grands exploitants qui priorisent l'élevage et/ou font émigrer leurs enfants, tandis que les plus démunis essaient de reconstituer des exploitations.

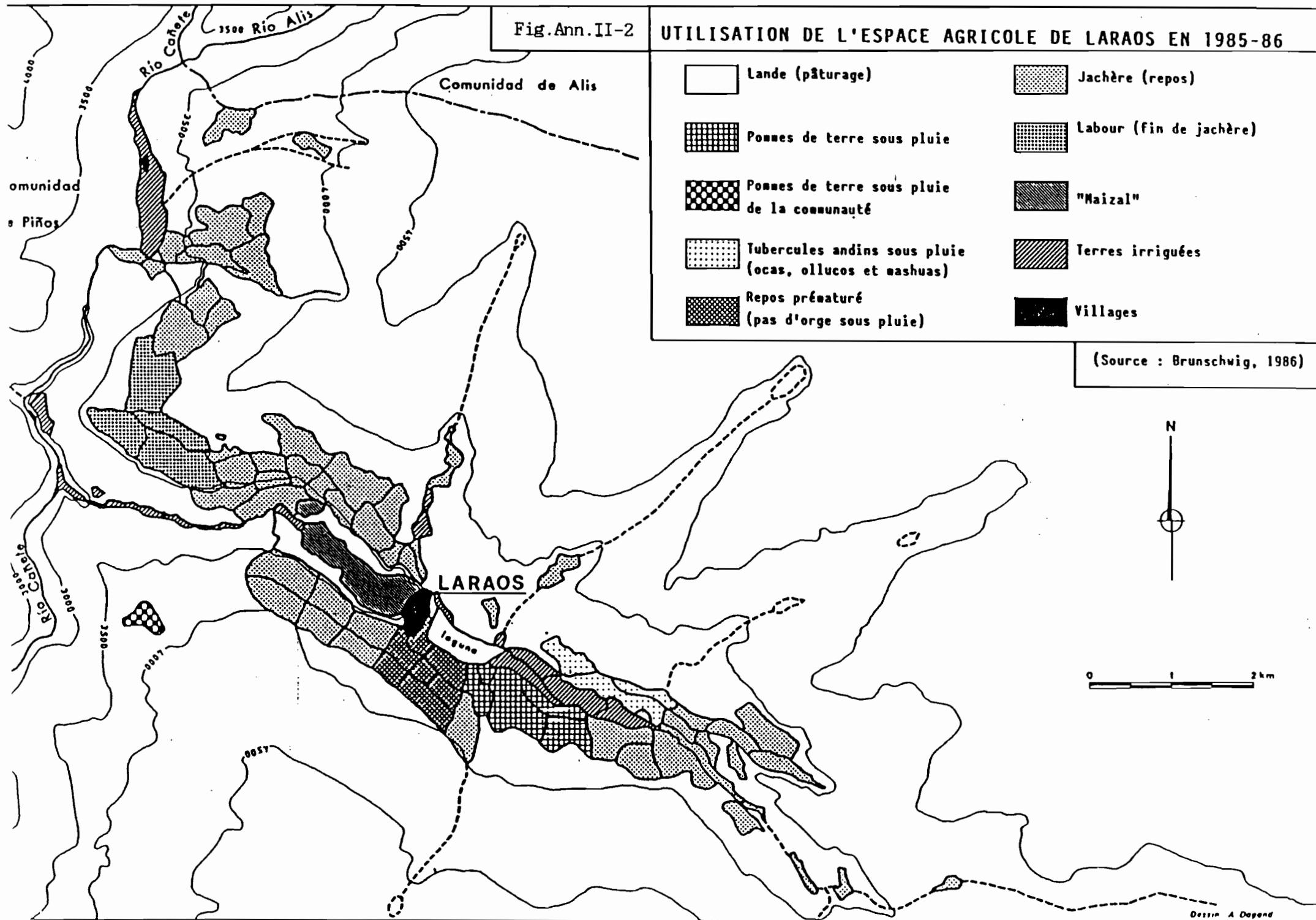
Deux évolutions sont possibles -hors imprévus liés à l'intensification du terrorisme :

a - la tendance actuelle est à l'intensification de l'élevage, plus spécialement de l'élevage ovin sur les territoires d'altitude. Cette intensification peut se poursuivre, avec des améliorations techniques et commerciales grâce à l'appui de la SAIS. Il y aurait également des possibilités de développer l'élevage d'alpagas. Selon cette logique d'intensification "vers l'amont" du territoire, l'agriculture dans les zones basses peut devenir de plus en plus marginale.

b - si le mouvement d'émigration des familles les plus aisées se poursuit, via l'éducation des enfants en ville, cela peut libérer des terres agricoles et des pâturages pour des familles qui n'y ont pas ou peu accès.

Fig. Ann. II-2

## UTILISATION DE L'ESPACE AGRICOLE DE LARAOS EN 1985-86



## **2- LARAOS : AGRICULTURE PLUVIALE ET ELEVAGE EXTENSIF**

---

### **1. Territoire et population**

---

La communauté de Laraos est l'une des plus étendues de tout le bassin du Cañete. Le territoire actuel, étagé de 2950 m (rive gauche du Cañete) à 5400 m (Mont Camba), a conservé son ancien découpage en lanière perpendiculaire au fleuve Cañete, dont témoigne un plan de 1595. Ses 65 742 ha correspondent pour 96% à la "puna" (pâturages d'altitude), et pour 4% à une vallée étroite, au profil en "V" très marqué, où se trouvent la plupart des terrains agricoles et le village. Celui-ci, à 3550 mètres, est construit sur un barrage naturel de la vallée. En aval s'ouvre un large amphithéâtre entièrement parcouru de terrasses planes irriguées, sur plus de 300 m de dénivellée. L'influence de l'architecture inca y est probable. Certains habitants n'hésitent pas à comparer le "maizal" de Laraos à "un Macchu-Picchu en production".

Une autre particularité est la proximité d'une mine de cuivre importante sur le haut-plateau, à 13 km du village. Elle emploie depuis 1930 une bonne partie de la main d'oeuvre masculine de Laraos. Outre le village, la communauté de Laraos comprend un hameau excentré sur la rive du fleuve Canete, et deux autres sur la "puna", à 10 heures de marche du village. Ils ne sont pas pris en compte dans notre enquête.

La population du village, assez stable jusqu'en 1972, a baissé d'un quart entre 1972 et 1981 à cause des migrations facilitées par les routes, des départs définitifs pour la mine, et de la scolarisation. A peine 14 % des étudiants ayant terminé l'école secondaire entre 1972 et 1983 sont restés à Laraos (BROUGERE 1986). La population de Laraos vieillit. Un quart seulement des "comuneros" inscrits en 1984 a moins de 40 ans.

### **2. Les zones de production**

---

#### **PUNA (4 000 - 4 900 m)**

Les vastes prairies naturelles de la "puna" sont des domaines d'élevage exclusif, surtout pour les moutons et alpagas.

Les deux hameaux de la "puna" sont spécialisés dans cet élevage d'altitude. Tous leurs échanges, même le troc d'aliments, s'effectuent désormais avec Huancayo et la vallée du Mantaro. Mais leur autonomie n'est pas reconnue; les conflits avec Laraos, violents ou juridiques, persistent.

Les habitants de Laraos par contre, malgré les vastes pâturages à leur disposition, ne sont pas spécialisés. Ils élèvent des bovins dans la "puna basse" et confient souvent l'élevage d'ovins et d'alpagas à des pasteurs. La règle communale interdit de vendre ou sous-louer les pâturages à des éleveurs extérieurs à la communauté. Pour garder un contrôle sur la "puna", une entreprise communale d'élevage a été créée.

#### **PATURAGES BAS (2 800 - 4 000 m)**

A Laraos, vu la rareté des luzernières, le troupeau bovin évolue surtout dans les deux zones "puna" et "pâturages bas". La traite suppose des déplacements et parfois un changement saisonnier de résidence. Les caprins ont presque disparu, par décision communale à cause des risques d'érosion.

## CULTURES PLUVIALES "aisha" (3 500 - 3 900 m)

Dans cette zone les terres en jachère, pâturées librement par les bovins et les équidés, alternent avec trois ans de cultures: pommes de terre, "tubercules andins" (oca, olluco, mashua) puis orge.

La communauté choisit l'emplacement des secteurs à cultiver chaque année, contrôle les déplacements des animaux et les droits de pâture. Par là elle intervient sur les dates de semis et de récolte. Dans chaque secteur cultivé, un gardien (mesero) est nommé pour surveiller les animaux et les vols. La principale contrainte porte sur les dates de récolte (mai-juin), décidées en Assemblée un mois à l'avance. Mais les récoltes précoces sont permises les jeudis d'Avril et Mai, moyennant communication au "mesero".

## MAIZAL (3200- 3500 m)

Véritables jardins suspendus dans une pente de 45 à 60 % en aval du village, dotées d'un système d'irrigation qui permet d'assurer un cycle végétatif de 10 mois, les terrasses du "maizal" jouent un rôle de "garde-manger". En 1983, 125 des 126 agriculteurs interrogés y avaient accès.

Comme pour les cultures pluviales, la communauté, en fixant les dates d'entrée et de sortie des animaux, encadre les dates possibles de semis et de récolte. La surveillance contre le vol et les animaux est ici à la charge d'un "celador". Mais l'encadrement communautaire est moins rigide qu'il n'y paraît. De nombreuses associations et successions de cultures sont pratiquées dans les délais prévus pour le maïs: fève, pomme de terre, oca, olluco, haricot, etc. Une fois sur deux seulement, le maïs est cultivé seul.

Les récoltes précoces de tubercules commencent dès décembre, quand les stocks d'"aisha" s'épuisent. En avril et mai, les récoltes précoces dans le "maizal" ne sont plus permises que le dimanche; la récolte principale a lieu un dimanche de mai. Puis les bovins sont autorisés à pâturer les restes de culture, ce qui comble un déficit fourrager saisonnier et permet de prolonger la production de lait en début de saison sèche.

## LUZERNIERES ("mahuay": 3600-3700m ; "bajio": 2800-3200m)

Laraos possède deux secteurs de luzernières: la zone "mahuay", autrefois réservée aux tubercules irrigués; et la zone "bajio". Dans les deux, l'usage agricole et l'accès à l'irrigation sont libres. Les rotations individuelles incluent en général de la luzerne pendant 5 à 15 ans, alternée avec des tubercules (pommes de terre, oca) puis resemée avec de l'orge. Dans le "bajio", le climat plus chaud et l'eau abondante permettent la croissance de quelques arbres fruitiers tempérés et de quelques légumes. Il ne s'agit pas toutefois d'une zone de production "verger" spécifique comme à Cusi.

Ces deux secteurs ont été privatisés au début du siècle pour développer l'élevage laitier; si bien qu'en 1983, seulement 47 des 126 paysans enquêtés avaient accès à l'un et/ou à l'autre. Parmi eux, les deux tiers (31) sont des mineurs ou des migrants de retour au village, c'est-à-dire des personnes qui ont ou avaient une meilleure situation économique (BROUGERE 1986). Les luzernières peuvent être louées à bon prix aux quelques éleveurs de Laraos spécialisés dans la production de fromage.

### **3. Systèmes familiaux**

---

Le développement des marchés de la viande et de la laine, à la fin du XIXème siècle, a donné un essor économique à la "puna". Entre 1900 et 1930, les instituteurs laïques ont pris la tête d'un mouvement de "libre-penseurs" en faveur de la scolarisation et de la privatisation de la terre. Moyennant une contribution à la construction de l'école, les principaux éleveurs ont obtenu des droits de longue durée sur les pâturages d'altitude. Leurs descendants cherchent aujourd'hui à s'émanciper de Laraos. C'est également à cette époque que les secteurs "mahuay" et "bajio" furent privatisés et transformés en luzernières (MAYER 1979).

L'activité agricole de Laraos est entièrement orientée vers la consommation locale, sauf la luzerne, et ne fournit pas de revenus monétaires. Malgré l'étendue des pâturages, l'élevage de bovins rustiques sur la lande, peu exigeant en main d'oeuvre, reste secondaire. Il sert plutôt de caisse d'épargne. Dans ce contexte, les activités complémentaires ont un rôle essentiel de source de revenus. D'une part l'échange de travail ("ayni") tend à disparaître: le travail occasionnel comme journalier agricole n'est pas, à Laraos, signe de pauvreté mais plutôt moyen d'obtenir du numéraire. Cependant les habitants les plus pauvres louent très souvent leurs bras, parfois contre paiement en nature. D'autre part les activités artisanales (maçonnerie, tissage, musicien...) et le petit commerce contribuent de façon très significative à l'obtention de revenus monétaires.

La mine de Yauricocha, ouverte en 1930 à 13 km de Laraos, joue un rôle essentiel à Laraos: directement, par le nombre de ceux qui y travaillent (plus d'une soixantaine en 1985), et indirectement par les revenus et l'influence des mineurs dans la communauté. Elle permet de trouver un travail rémunéré sans vraiment quitter la communauté. Les mineurs dont la famille vit au village gardent leurs droits de "comuneros": ce sont en fait des mineurs-agriculteurs. Beaucoup passent une retraite active au village.

Les différences entre familles sont donc liées à l'importance relative donnée à l'agriculture, à l'élevage et aux activités complémentaires; et aussi à la nature de ces dernières: par exemple mineur salarié ou bien journalier agricole.

### **4. Conclusion - Facteurs d'évolution**

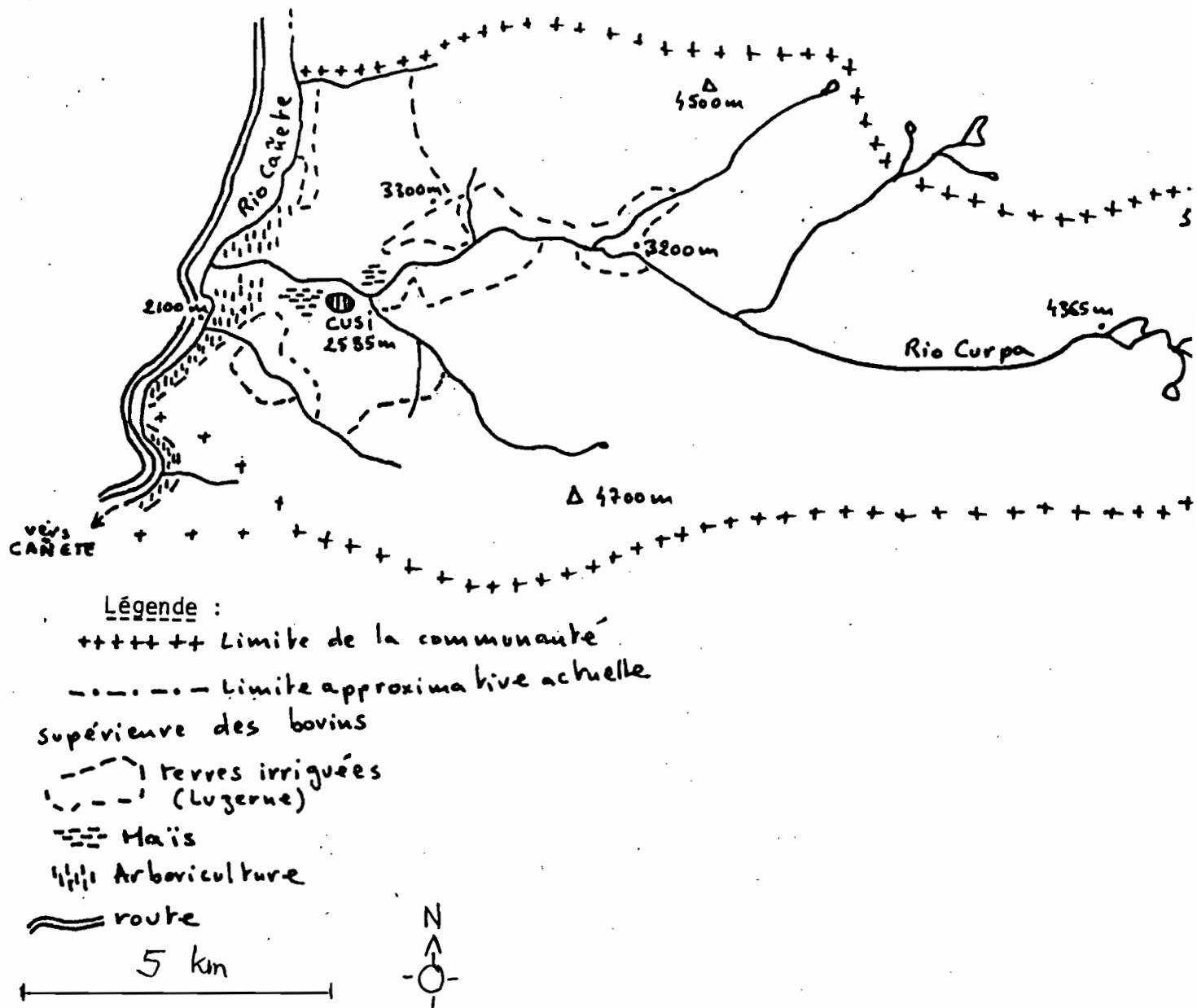
---

A Laraos, la situation géographique en milieu de versant permet une gamme variée de productions vivrières. Mais seuls les extrêmes altitudinaux du terroir offrent des possibilités économiques. Or Laraos n'est pas orienté vers la "puna", et ne dispose pas non plus de surfaces irriguées en quantité et qualité suffisantes pour développer des productions orientées vers la vente telles que la luzerne ou bien les fruits et légumes.

Toute tentative de spécialisation paraît donc risquée. Au contraire, la polyvalence agriculture-élevage est de règle, ainsi que la pluri-activité. Les agriculteurs de Laraos cultivent pour leur autoconsommation, utilisent l'élevage pour conserver leur capital et obtiennent des revenus monétaires par diverses activités complémentaires. "La pluriactivité (...) se présente paradoxalement comme la meilleure garantie de conservation de ces systèmes de culture traditionnels, très cohérents techniquement mais socialement fragiles, dans la mesure où ils se maintiennent à partir du respect de règles communes de travail" (BOURLIAUD & DOLLFUS 1986: 22).

A Laraos, la proximité de la mine a favorisé le développement des pluri-activités. Mais cet atout est aussi un point faible: l'éventualité d'une fermeture de la mine ferait courir un réel danger à l'agriculture de Laraos, qui n'est pas préparée à assumer un rôle économique.

FIGURE ANNEXE N° II-3 C U S I



irrigation occasionnelle. La surface mise en culture -pommes de terre surtout- dépend du niveau des réservoirs d'altitude. Le reste est pâtré par les vaches taries.

L'abandon progressif de ce secteur tient entre autres au semis irrigué de variétés précoces de pomme de terre en rotation avec la luzerne, dans les zones plus basses; et au troc du maïs ou des fruits de Cusi contre les tubercules (plus exigeants en travail) des villages plus en amont.

#### MAIZAL (2 300 - 2 600 m)

Malgré un cycle de six mois, il n'y a plus, par manque d'eau, qu'un seul semis de maïs par an. Et, à cause de la dispersion des maisons, le "maizal" sous le village est partiellement abandonné depuis 1979 en faveur de "micro-maizales" dispersés dans le territoire de la communauté (HERVE 1988).

L'alimentation fournie par les maizales ne se limite pas au maïs: on y sème aussi du blé, de l'avoine, de l'orge; et on l'associe à des fèves, du haricot, des pois, des citrouilles, des calebasses.

Ces cultures vivrières -surtout le maïs- servaient autrefois de base à de nombreux échanges basés sur le troc. Elles ont régressé au profit de la luzerne, moins exigeante en eau et en main d'oeuvre.

#### LUZERNIERES (2100 - 2700 m)

L'élevage laitier est la principale activité économique de Cusi. La luzerne occupe environ la moitié des terres irriguées. De nombreuses terrasses ont été défaites, et les terrains remembrés pour permettre le pâturage des bovins sur les pentes. On sème et irrigue aujourd'hui de la luzerne dans des pentes de 40 à 75 %. Quand sa productivité devient trop faible, la luzerne est suivie de 2 à 4 ans de cultures alimentaires: pomme de terre sur les pentes plus faibles, et surtout maïs.

Récemment, l'invasion des luzernières par une graminée rampante, le "kikuyo" (*Pennisetum clandestinum*), a réduit considérablement le rendement et la durée de vie de la prairie, et donc la productivité de l'élevage.

Les fromages sont autoconsommés ou vendus en ville. Il n'existe pas de marché interne à la communauté pour le lait et les fromages, mais des échanges ont lieu entre éleveurs appartenant au même groupe d'élevage.

#### VERGER (2050 - 2 300 m)

Le climat tempéré chaud de la zone basse du fond de vallée y permet une grande diversité de cultures: luzerne, pommes de terre, patates douces, citrouilles, calebasses, canne à sucre, grenades, avocats...

Mais ce n'est qu'à partir des années 1960 que la production d'arbres fruitiers a commencé à se développer, remplaçant l'élevage bovin. La production de pommes s'est bien adaptée. La proximité de la route assure une commercialisation facile.

### 3. Systèmes familiaux

---

Dans cette communauté au terroir très dispersé, les habitants ont mis au point des pratiques sociales qui permettent de libérer du temps.

Les troupeaux sont dans l'immense majorité conduits en "groupes d'élevage", ou "turno". Le "turno" associe 4 à 6 familles qui réunissent leurs vaches en lactation en un seul troupeau de 20 à 40 têtes. Chacun à tour de rôle garde le troupeau dans ses prés et traite toutes les vaches pour son compte. Ce système multiplie par 2 ou 3 la productivité du travail des petits éleveurs (5-6 kg de

### **3 - CUSI : AGRICULTURE IRRIGUÉE ET ELEVAGE LAITIER**

---

#### **1. Territoire et population**

---

Le territoire de Cusi est étagé sur plus de 3 000 mètres: de 2 050 à plus de 5 000 mètres. Le village, à 2500 m d'altitude, est à une heure à pied de la route environ.

La proximité du marché urbain de Lima a facilité dès le début du siècle l'orientation de Cusi vers l'élevage bovin mixte (viande et lait) et la production de fromages, souhaitée par les familles les plus riches en quête de revenus monétaires pour assurer l'éducation de leurs enfants. Récemment, la production fruitière (pommes) s'est développée dans le fond de vallée.

La population de Cusi a connu une baisse de 40 % entre 1940 et 1972, suivie d'une croissance notable entre 1972 et 1981.

La pluviométrie étant faible, les terres irriguées ont une importance capitale. Cusi est une "communauté d'eau" avant d'être une communauté de terres. Les dix canaux primaires totalisent plus de 119 km (FONSECA 1975). Ils ont leur propres organisations élues, coordonnées par une structure communale. L'eau, assez abondante, est distribuée à la demande.

L'importance de l'irrigation et l'éloignement des zones de production, dans un terroir particulièrement escarpé, expliquent pourquoi à Cusi l'habitat est à la fois dispersé et souvent pluri-résident. Environ la moitié de la population vit dans des fermes isolées et ne vient au village que le dimanche (jour des assemblées de répartition de l'eau des canaux) et pour les fêtes. Certaines familles ont une maison au village, une autre aux champs, une cabane dans les pâturages, et une autre dans le verger.

#### **2. Zones de production**

---

##### **PUNA (4 000 - 4 900 m)**

Les communautés de cette partie intermédiaire de la vallée ont tendance à se consacrer davantage à la partie basse de leur territoire, négligeant souvent les "punas" et l'élevage ovin et camélidé.

A Cusi, la puna reste perçue comme territoire communal. Mais en pratique la communauté en a perdu la maîtrise: ses dirigeants n'en connaissent plus les limites, et les pâturages sont loués chaque année à bas prix aux quelques mêmes comuneros influents, et à des éleveurs d'autres communautés.

##### **PATURAGE BAS (2 100 - 4 000 m)**

Les pâturages de pente, de propriété communale et de location quasi gratuite, sont ici particulièrement vastes. Ils sont surtout utiles aux éleveurs manquant de luzerne, qui peuvent y laisser, outre les animaux improductifs, les vaches laitières.

La production de viande de cette zone est surtout vendue.

##### **ZONE DE TRANSITION (2 500 - 3 500 m)**

Les secteurs de cultures pluviales avec rotation communale ("aisha") ont disparu à Cusi. Mais quelques agriculteurs y cultivent individuellement en clôturant eux-mêmes leurs champs, avec

fromage par travailleur et par jour, au lieu de 2)(ROMAN 1986). Le temps libéré permet de s'occuper des cultures, de visiter les animaux laissés en alpages, de s'employer comme journalier, ou de voyager à Lima pour la vente directe des fromages.

Des groupes, appellés ici "turna-peón", sont aussi organisés pour les travaux agricoles les plus durs (labours, retournement des luzernières).

L'intensification de la production de lait et de viande est limitée par le rôle économique du troupeau, l'éleveur préférant garder en réserve le plus grand nombre possible d'animaux pour les dépenses extraordinaires (maladies, fêtes, éducation); et par des problèmes techniques (baisse de rendement de la luzerne) et d'organisation (déficit fourrager en saison sèche, mauvais soins aux animaux dûs au système de surveillance rotative).

L'entr'aide au sein des groupes d'élevage ne remet pas en cause les inégalités foncières. Les disparités sont même plus fortes ici, où le processus de privatisation des luzernières est marqué et ancien, que dans les Communautés comme Laraos qui ont moins de luzernières. "Dans les années 60-70, quelques familles ont réussi à posséder plus de 20 ha de terres irriguées et une centaine de bovins, tandis que la majorité des comuneros se contentait de 1-2 ha ou moins et de 4-10 bovins" (ROMAN 1986: 87). Les principaux propriétaires peuvent se permettre de ne pas posséder d'animaux et de louer les luzernières aux éleveurs, de plus en plus cher au fur et à mesure qu'avance la saison sèche; ou de se consacrer au négoce du bétail ou des fromages. Dans ce système "ce sont les complémentarités entre unités de production qui contribuent globalement à une spécialisation laitière" (HERVE 1988: 88). Le véritable indicateur de richesse est la possession de terres irriguées pouvant être cultivées en luzerne.

Un autre facteur de différenciation vient de la fruticulture irriguée. Non seulement elle procure des revenus assez élevés, mais elle diversifie les sources de revenu, et donc les risques en cas de sécheresse.

#### 4. Conclusion - Facteurs d'évolution

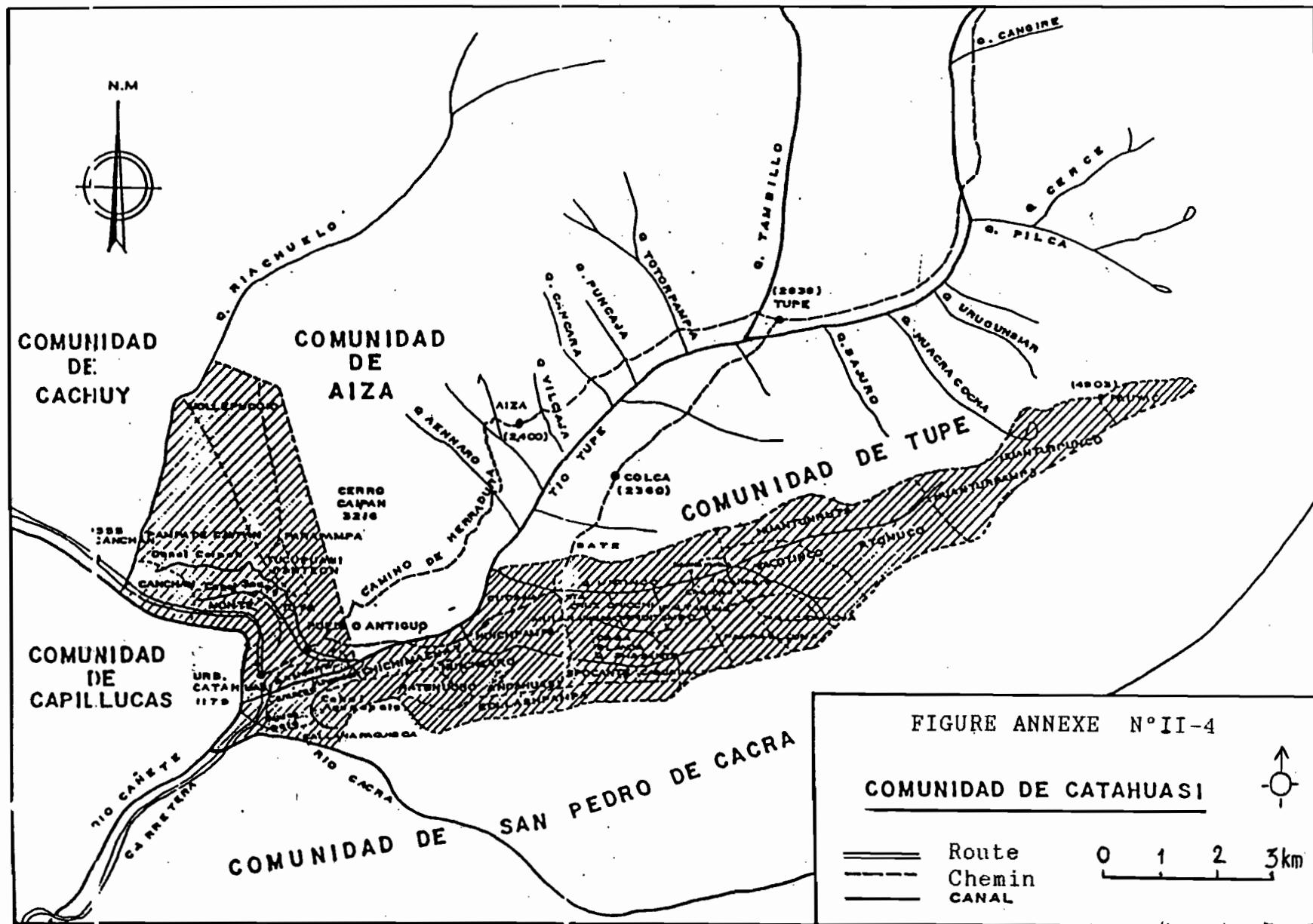
---

Dans ce territoire à la topographie très accidentée et aux zones de production très variées, la mise en valeur simultanée de différents étages écologiques nécessite des pratiques de coopération et la pluri-résidence, voire l'éclatement du groupe familial, pour assurer les différents travaux.

Les contraintes de main d'oeuvre et l'intégration au marché aboutissent à un usage extensif ou à un abandon progressif de certaines zones d'altitude. Les cultures alimentaires sont fortement affectées par ces transformations. Elles régressent dans la zone de cultures pluviales et sur les terrasses à maïs; mais reviennent à intervalles de plus en plus fréquents sur les luzernières envahies par les herbes adventices.

Si la demande de main d'oeuvre pour l'entretien des luzernières continue à augmenter, ou si la migration réduit l'offre de main d'oeuvre, la désintensification de l'élevage laitier à Cusi se poursuivra.

L'alternative est, pour ceux qui y ont accès, l'intensification des vergers du fond de vallée. Pour les autres, il semble difficile d'inverser la tendance à l'abandon des zones hautes (puna). La perspective peut être de maintenir l'élevage laitier, en combinaison avec des cultures alimentaires commercialisables (pomme de terre, maïs).



**FIGURE ANNEXE N° II-4**

## **COMUNIDAD DE CATAHUASI**

Route  
       Chemin  
       CANAL

0 1 2 3 km

## **4 - CATAHUASI : AGRICULTURE ET FRUTICULTURE IRRIGUEES**

---

### **1. Territoire et population**

---

Le village de Catahuasi, à 1180 m, est le plus en aval de la province de Yauyos et donc de notre étude. Etagé entre 1175 et 4950 m sur la rive gauche du Cañete, son territoire de 4012 ha comprend 274 ha (6,8 %) irrigués en-dessous de 1400 m. C'est là que se concentre, en raison du climat semi-aride, la quasi totalité des activités.

Catahuasi n'était autrefois que la zone de production la plus basse du transect perpendiculaire au fleuve Cañete contrôlé par la communauté de Tupe (2865 m). Ce "verger" produisait alors quelques fruits et de la luzerne. L'indépendance politique de Catahuasi, reconnue en 1937, découle en fait de son autonomie économique: la jonction par route avec Lima, achevée en 1936, avait entraîné l'essor commercial de la production d'agrumes (citrons).

La population de Catahuasi est passée de 281 habitants en 1940 à 469 en 1981. Le taux de croissance de +3,64% /an entre 1972 et 1981 est un des plus élevés de la région. Catahuasi est devenu un pôle d'attraction et d'immigration pour les communautés voisines en amont, et ce pour plusieurs raisons:

- sa situation géographique, au débouché de 3 vallées (Cañete, Tupe, Cacra), comme dans le goulet d'un entonnoir ;
- l'agriculture y est moins risquée (pas de gelées, terrains irrigués) et moins pénible (moins de dénivellées et déplacements; traction animale) ;
- l'amélioration des conditions sanitaires: le paludisme, la malaria, la maladie de Chagas, autrefois endémiques dans ces fonds de vallée chauds, ont été réduits après 1945 par l'utilisation de pesticides ;
- la présence de services: route, commerces, administrations, santé, éducation (Collège secondaire attirant les étudiants des villages voisins).

L'origine de la population est ici très variée: trois adultes sur quatre environ sont nés hors de Catahuasi. Certains sont originaires de l'ancienne communauté-mère, Tupe; mais plus de la moitié viennent d'autres villages du Bassin du Cañete, ou même de régions plus lointaines.

### **2. Zones de production**

---

**PATURAGES :** Puna (4 000-4800 m) et Pâturages bas (1175-4000 m)

Ces zones hautes sont en usufruit communal, mais leur importance économique est très faible. Le site ayant le meilleur potentiel fourrager est exploité par des habitants de Tupe. Sur les parcours d'altitude, une tentative de troupeau communal a échoué en 1976 par manque de fourrage. Plus bas, les pentes sont des pierriers qui ne verdissent que quelques semaines en hiver, parcourus surtout par des caprins.

## VERGERS (1175-1400 m)

Cette zone irriguée concentre l'essentiel de la production de Catahuasi. Elle est entièrement en propriété individuelle.

Les pulvérisations de DDT contre les vecteurs du paludisme et de la malaria, qui ont facilité le peuplement de ce fond de vallée, ont aussi détruit l'équilibre biologique des plantations d'agrumes; ceux-ci ont cessé vers 1960 d'être la principale production. Actuellement, cette zone de production se caractérise par des terrasses avec irrigation permanente et culture dominante de manioc, et des vergers permanents avec prédominance de pommiers (ARANA 1986). Le climat tempéré et l'abondance relative de l'eau d'irrigation permettent une très grande liberté de choix pour les productions végétales et animales. De nombreuses associations de cultures sont pratiquées; mais la tendance actuelle est à l'augmentation de la culture de manioc, destiné au marché de la Côte.

Les terres irriguées de Catahuasi sont divisées en quatre secteurs. Les parcelles proches du village sont les plus anciennes; elles appartiennent aux familles pionnières de la communauté. Caypan et Caracol sont des irrigations récentes, mises en culture en 1949 et 1977 respectivement, et réparties en parcelles familiales dont la communauté interdit la revente. Les "caracoles" ("escargots") sont ainsi appellés à cause de la forme du réseau de rigoles profondes en courbes de niveau, tracés et mis en culture sur des pentes de 85 %. Dans ces trois secteurs, l'eau d'irrigation provient des communautés d'amont et ne suffit pas aux besoins des cultures. Pourtant, son contrôle n'est pas très strict. Enfin, le secteur de Canchan est le seul à être irrigué par l'eau abondante du fleuve Cañete.

Les nouvelles surfaces agricoles doivent être littéralement gagnées sur le désert. Le travail est collectif pour la construction des canaux primaires d'irrigation, et individuel pour les canaux secondaires, les terrasses ou courbes de niveau et pour la plantation. Les droits d'accès aux terrains se gagnent en ayant travaillé dans la construction du canal principal. Par ce biais, des immigrants "sans-terre" ont acquis des lopins dans le secteur "Caracol" et sont devenus "comuneros" de Catahuasi.

### 3. Systèmes familiaux

---

Les systèmes de production observés à Catahuasi sont influencés par l'ancienneté de l'immigration, celle-ci étant lié au mode de faire-valoir.

\* Les 22 chefs de famille qui signèrent la demande de séparation de Catahuasi vis-à-vis de Tupe en 1935 sont devenus les principaux propriétaires de la communauté. Ces "pionniers" et leurs descendants ont accumulé des terres et détiennent le pouvoir à Catahuasi, mais restent liés à Tupe où ils ont souvent des terres. Bien qu'eux-mêmes migrants ou fils de migrants, ils regardent parfois avec mépris les nouveaux arrivants.

Les rares élevages de bovins et d'ovins de Catahuasi sont concentrés entre leurs mains. Pour la conduite de leurs terres ils ont recours au travail salarié et à des contrats de métayage, avec une forte utilisation d'intrants industriels (engrais, pesticides).

Seuls ces propriétaires aisés peuvent éviter la monoculture de manioc en l'alternant avec de la luzerne pâturée par les bovins. Mais l'élevage bovin régresse, et avec lui cette pratique de maintien de la fertilité.

\* Certains des migrants les plus anciens ont accédé à la propriété grâce à leur apport de main-d'œuvre dans les grands travaux d'irrigation.

Les secteurs d'irrigation récente comme "Caracol" sont donc les plus diversifiés. On y rencontre des jardins visant l'autoconsommation, et non seulement des cultures commerciales. Toutefois, les parcelles attribuées sont petites (0,2 à 0,5 ha). C'est pourquoi, très souvent, les petits propriétaires sont en même temps métayers ou travailleurs journaliers.

\* A Catahuasi, 20 % des terres sont en métayage (ALVARADO 1986), ce qui reflète la pression sur la terre et sa concentration en peu de mains. Les récoltes sont divisées à moitié entre le "patron" -qui fournit la terre et le labour- et le métayer. Le produit à cultiver est suggéré par le propriétaire, qui choisit les produits de plus facile commercialisation.

Cet aspect commercial est compensé par l'autorisation donnée au métayer de planter des cultures intercalaires ou en lisière de champ, destinées à la consommation (ex.: patate douce entre les rangs de manioc). Suivant les cas, cette récolte sera aussi divisée à moitié, ou bien acquise au métayer.

Les métayers sont parfois, mais pas toujours, de migration récente. Quelques-uns sont en même temps petits propriétaires. D'autres préfèrent rester métayers et diviser la récolte sur des terrains déjà productifs, que d'avoir à construire canaux et terrasses sur de nouvelles parcelles.

\* Les familles d'immigration récente, et aussi celles les plus pauvres, s'emploient comme ouvriers agricoles payés à la journée. Il s'agit parfois d'une spécialisation: certains journaliers ne résident que temporairement à Catahuasi. D'autres s'y installent; ils se caractérisent par leur jeunesse et la taille importante du foyer (ALVARADO 1986).

Mais le travail salarié est souvent combiné à d'autres stratégies de survie. Les journaliers essaient en général d'obtenir quelques terres en métayage afin de s'assurer une récolte alimentaire. Et les petits métayers et propriétaires vendent leur main d'œuvre en cas de besoin monétaire.

Enfin, certaines familles "sans-terre" s'orientent vers l'élevage de caprins, se déplaçant entre les restes de récolte et le piémont rocheux.

\* Les pluri-activités à Catahuasi sont stimulées par plusieurs liaisons quotidiennes de bus pour Lima. Leur gamme est variée, depuis les commerces et emplois salariés, jusqu'à l'artisanat et la vente directe des fruits.

#### **4. Conclusion - Facteurs d'évolution**

---

En apparence, les systèmes de production de Catahuasi s'orientent vers la monoculture de manioc, avec régression de l'élevage bovin. Mais on observe par ailleurs que le climat rend le jardinage facile et abondant.

A Catahuasi, contrairement aux villages précédents, la population et les surfaces cultivées augmentent régulièrement. Depuis 1949, au moins 40 ha irrigués ont été gagnés sur le désert. Pour les raisons déjà citées (climat, localisation...) ce village possède un réel potentiel de développement.

L'eau d'irrigation est d'ores et déjà un facteur limitant. D'ambitieux projets d'irrigation existent, mais paraissent irréalisables à court terme. Catahuasi ne parvient à satisfaire la demande de terres et de travail de toutes les familles migrantes. Pour beaucoup de celles-ci, Catahuasi n'est qu'une étape dans leur processus de migration de la Sierra vers la Côte.

Les disparités entre familles paraissent particulièrement fortes à Catahuasi: les différentes étapes de l'immigration ont formé des strates socio-économiques contrastées.

**DEUXIEME PARTIE:**

**METHODES D'ETUDE**

## ANNEXE N° III-1

## INFLUENCE DU TAUX DE SONDAGE SUR LA PRECISION DES PARAMETRES

Dans chaque village, nous avons enquêté un fort pourcentage de la classe d'âge 0-6 ans. Si l'on admet que l'échantillon obtenu n'est pas biaisé (cf. Chapitre III, 1.2), l'intervalle de confiance (IC) des estimations relatives à chaque village doit être corrigé afin de prendre en compte les taux de sondage élevés.

$$\text{IC corrigé} = \text{IC} \times (1 - n / N)^{1/2}$$

où     $n$  = effectif de l'échantillon  
 $N$  = effectif du village d'étude

Le facteur de correction  $k = (1 - n / N)^{1/2}$  est fonction de l'effectif enquêté et du taux de sondage. Il varie donc d'un village à l'autre et d'un passage à l'autre, comme indiqué dans le Tableau suivant.

Tableau :  
 FACTEURS DE CORRECTION ( $k$ )  
 DES INTERVALLES DE CONFIANCE DES ESTIMATIONS  
 DUS AUX FORTS TAUX DE SONDAGE PAR VILLAGE

	PASSAGE	1	2	3
<b>VILLAGE</b>				
HUANCAYA	(n)	40	47	48
	(N)	48	53	56
	$k$	0,41	0,34	0,38
LARAOS	(n)	67	75	80
	(N)	103	97	96
	$k$	0,59	0,48	0,41
CUSI	(n)	48	26	41
	(N)	63	48	57
	$k$	0,49	0,68	0,53
CATAHUASI	(n)	69	59	43
	(N)	90	75	61
	$k$	0,48	0,46	0,54

(\*)  $n$  = effectif enquêté  
 $N$  = effectif enquêteable  
 $k$  = facteur de correction de l'IC dû au taux de sondage

TABLEAU ANNEXE n° III- 2.

Besoin énergétique moyen pour l'homme et la femme "de référence" et pour des individus similaires exerçant un travail léger ou fort, selon trois méthodes d'estimation.

**METHODE D'ESTIMATION DU BESOIN ENERGETIQUE**

SEXE	TYPE DE TRAVAIL	Comité 1971		Logiciel ORANA		Comité 1981	
		Principe (FAO/OMS 1973)	Besoin (Kcal/j) (a)	Principe (Chevassus 1982)	Besoin (Kcal/j) (a)	Principe (FAO/WHO/UNU 1985)	Besoin (Kcal/j) (a)
H	léger	Besoin moyen x 0,9	2700	Besoin moyen x 0,9 (c)	2700	Métab.Base x 1,5	2510
O	modéré	Besoin moyen x 1	3000	Besoin moyen x 1	3000	Métab.Base x 1,83	3062
M	fort	Besoin moyen x 1,17	3510	Besoin moyen x 1,1	3300	Métab.Base x 2,2	3682
E							
F	léger	Besoin moyen x 0,9	1980	Besoin moyen x 0,9 (c)	1980	Métab.Base x 1,5	1957
E	modéré	Besoin moyen x 1	2200	Besoin moyen x 1	2200	Métab.Base x 1,67	2179
M	fort	Besoin moyen x 1,17	2574	Besoin moyen x 1,1	2420	Métab.Base x 1,87	2439
E							

(a) 1 kCal = 4,184 kJ.

(b) Homme de 18-30 ans, poids 65 kg, métabolisme de base = 1673,5 kJ/j  
Femme de 18-30 ans, poids 55 kg, MB = 1304,5 kJ/j.

(c) Coefficient 1,0 à 18 et 19 ans; et 0,9 à partir de 20 ans seulement.

**TROISIEME PARTIE:**

**ETAT NUTRITIONNEL  
DES POPULATIONS**

TABLEAU ANNEXE n° IV-1

MORTALITE INFANTILE ET GENERALE DES ENFANTS  
NES AU COURS DES SIX DERNIERES ANNEES PRECEDANT L'ENQUETE  
DANS QUATRE VILLAGES DE LA HAUTE-VALLEE DU CANETE

VILLAGE	HUANCAYA	LARAOS	CUSI	CATAHUASI	TOTAL
enfants nés vivants au cours des six dernières années (n)	84	130	86	140	440
mortalité infantile (avant un an) (n) (%)	3 36	15 115	12 221	5 157	35 80
mortalité au moment de l'enquête (dernier passage) (tous âges confondus) (n) (%)	9 107	15 115	19 221	22 157	65 148

**Tableau Annexe n°IV-2**

**DISTRIBUTION DE L'ECHANTILLON  
SELON L'AGE ET LE SEXE**

<b>Age (mois)</b>	<b>Garçons %</b>	<b>Filles %</b>	<b>Total (n)</b>
<b>PREMIER PASSAGE (Août-Sept 1984)</b>			
00-11	12,0	9,8	21,8 (49)
12-23	6,3	9,8	16,1 (36)
24-47	16,1	18,8	34,9 (78)
48-71	11,6	15,6	27,2 (61)
<b>Total</b>	<b>46,0</b>	<b>54,0</b>	<b>100,0 (224)</b>
<b>DEUXIEME PASSAGE (Déc 1984 Jan 1985)</b>			
00-11	10,6	8,2	18,8 (39)
12-23	8,7	10,6	19,3 (40)
24-47	14,5	17,9	32,4 (67)
48-71	12,6	16,9	29,5 (61)
<b>Total</b>	<b>46,4</b>	<b>53,6</b>	<b>100,0 (207)</b>
<b>TROISIEME PASSAGE (Avril-Mai 1985)</b>			
00-11	9,0	9,9	18,9 (40)
12-23	9,9	8,9	18,8 (40)
24-47	16,5	17,0	33,5 (71)
48-71	13,7	15,1	28,8 (61)
<b>Total</b>	<b>49,1</b>	<b>50,9</b>	<b>100,0 (212)</b>

**Tableau Annexe n° IV-3**

**DISTRIBUTION DE L'ECHANTILLON  
SELON LES VILLAGES ET LE SEXE**

Village	Garçons %	Filles %	Total %	Total (n)
PREMIER PASSAGE (Août-Sept 1984)				
CATAHUASI	14,3	16,5	30,8	(69)
CUSI	9,8	11,6	21,4	(48)
LARAOS	15,2	14,7	29,9	(67)
HUANCAYA	6,7	11,2	17,9	(40)
Total	46,0	54,0	100,0	(224)
DEUXIEME PASSAGE (Déc 1984 Jan 1985)				
CATAHUASI	14,0	14,5	28,5	(59)
CUSI	4,8	7,8	12,6	(26)
LARAOS	17,9	18,3	36,2	(75)
HUANCAYA	9,7	13,0	22,7	(47)
Total	46,4	53,6	100,0	(207)
TROISIEME PASSAGE (Avril-Mai 1985)				
CATAHUASI	11,8	8,5	20,3	(43)
CUSI	9,9	9,5	19,4	(41)
LARAOS	17,5	20,2	37,7	(80)
HUANCAYA	9,9	12,7	22,6	(48)
Total	49,1	50,9	100,0	(212)

**Tableau Annexe n° IV-4**

**DISTRIBUTION DE L'ECHANTILLON SELON L'AGE, PAR VILLAGE**

Village	CLASSE D'AGE (mois)						Total % (n)
	0-5 %	6-11 %	12-23 %	24-47 %	48-71 %		
PREMIER PASSAGE (Août-Sept 1984)							
CATAHUASI	17,4	10,1	16,0	33,3	23,2	100,0	(69)
CUSI	14,6	6,2	18,8	37,5	22,9	100,0	(48)
LARAOS	10,5	9,0	14,9	34,3	31,3	100,0	(67)
HUANCAYA	7,5	10,0	15,0	35,0	32,5	100,0	(40)
Ensemble	13,0	8,9	16,1	34,8	27,2	100,0	(224)
DEUXIEME PASSAGE (Déc 1984 Jan 1985)							
CATAHUASI	10,2	11,9	13,5	37,3	27,1	100,0	(59)
CUSI	15,4	23,1	26,9	23,1	11,5	100,0	(26)
LARAOS	9,3	5,3	20,0	36,0	29,4	100,0	(75)
HUANCAYA	8,5	2,1	21,3	25,5	42,6	100,0	(47)
Ensemble	10,1	8,7	19,3	32,4	29,5	100,0	(207)
TROISIEME PASSAGE (Avril-Mai 1985)							
CATAHUASI	9,3	11,6	18,6	32,6	27,9	100,0	(43)
CUSI	4,9	24,4	22,2	31,7	17,0	100,0	(41)
LARAOS	7,5	11,2	15,0	37,5	28,8	100,0	(80)
HUANCAYA	0,0	8,3	22,9	29,2	39,6	100,0	(48)
Ensemble	5,7	13,2	18,9	33,5	28,7	100,0	(212)

Tableau Annexe n° IV- 6

**PREVALENCE (en %) DES MAIGREURS MODERES DES ENFANTS DE MOINS DE 6 ANS  
(P/T inférieur à -1 E.T de la médiane de référence) SELON LES CLASSES D'AGE**

	CLASSE D'AGE (mois)															
	0 - 5			6 - 11			12 - 23			24 - 47			48 - 71			
	%	IC	(n)	%	IC	(n)	%	IC	(n)	%	IC	(n)	%	IC	(n)	
PREMIER PASSAGE (Août-Sept 1984)	0	-		15.0	(3-38)	(29)	33.0	(18-51)	(20)	10.3	(4-19)	(36)	4.9	(1-14)	(78)	(61)
DEUXIEME PASSAGE (Déc 1984-Jan 1985)	5.0	(0-25)	(21)	16.7	(4-42)	(18)	32.5	(23-59)	(40)	7.5	(3-17)	(40)	8.2	(3-18)	(67)	(61)
TROISIEME PASSAGE (Avril-Mai 1985)	0	-	(12)	17.9	(7-37)	(28)	30.0	(16-46)	(40)	4.2	(1-13)	(40)	4.9	(1-14)	(71)	(61)

Tableau Annexe n°IV-7

PREVALENCE (en %) DES MAIGREURS MODERES DES ENFANTS DE MOINS DE 6 ANS  
 (P/T inférieur à -1 E.T de la médiane de référence) SELON LES VILLAGES

	VILLAGE											
	CATAHUASI			CUSI			LARAOS			HUANCAYA		
	%	IC	(n)	%	IC	(n)	%	IC	(n)	%	IC	(n)
PREMIER PASSAGE (Août-Sept 1984)	1,4 <sup>A</sup>	(0-13)	(69)	14,6 <sup>B</sup>	(11-21)	(48)	17,9 <sup>B</sup>	(13-25)	(67)	15,0 <sup>B</sup>	(11-20)	(40)
DEUXIEME PASSAGE (Déc 1984-Jan 1985)	3,5 <sup>a</sup>	(0-14)	(58)	15,4 <sup>b</sup>	(0-22)	(26)	14,6 <sup>b</sup>	(11-19)	(75)	21,3 <sup>b</sup>	(18-26)	(47)
TROISIEME PASSAGE (Avril-Mai 1985)	7,0	(2-21)	(43)	17,1	(12-24)	(41)	8,7	(6-12)	(80)	12,5	(9-18)	(48)

IC : Intervalle de confiance

AB ab : à chaque passage les valeurs n'ayant aucune lettre commune diffèrent significativement ( $p < 0,05$ ).

Tableau Annexe n°IV-8

PREVALENCE (en %) DE L'EXCES PONDERAL MODERE DES ENFANTS DE MOINS DE 6 ANS  
(P/T supérieur à +1 E.T de la médiane de référence) SELON LES VILLAGES

	VILLAGE											
	CATAHUASI			CUSI			LARAOS			HUANCAYA		
	%	IC	(n)	%	IC	(n)	%	IC	(n)	%	IC	(n)
PREMIER PASSAGE (Août-Sept 1984)	26,1 <sup>a</sup>	(16-38)	(69)	12,5 <sup>ab</sup>	(4-25)	(48)	4,5 <sup>b</sup>	(1-13)	(67)	0	-	(40)
DEUXIEME PASSAGE (Déc 1984-Jan 1985)	24,1 <sup>A</sup>	(14-37)	(59)	3,8 <sup>AB</sup>	(0-22)	(26)	10,7 <sup>B</sup>	(5-20)	(75)	6,4 <sup>B</sup>	(1-15)	(47)
TROISIEME PASSAGE (Avril-Mai 1985)	37,2 <sup>a</sup>	(23-53)	(43)	2,4 <sup>b</sup>	(0-17)	(41)	12,5 <sup>b</sup>	(6-22)	(80)	16,7 <sup>b</sup>	(6-28)	(48)

a,b,A,B,ab : pour chaque passage les lettres n'ayant aucune lettre commune diffèrent significativement ( $p < 0,05$ ).

IC : Intervalle de confiance.

TABLEAU ANNEXE N° IV- 9.

PREVALENCE EN POURCENTAGES DU RETARD DE TAILLE DES ENFANTS DE MOINS DE SIX ANS  
 (TAILLE POUR L'ÂGE INFÉRIEUR A -2 E.T. DE LA MEDIANE DE RÉFÉRENCE),  
 PAR CLASSES D'ÂGE ; SELON LES PASSAGES ET LES VILLAGES.

	CLASSES D'ÂGE					ENSEMBLE	I.C. corrigé
	0-5 mois	6-11 mois	12-23 mois	24-48 mois	48-71 mois		
<u>PREMIER PASSAGE (Août-Septembre 1984)</u>							
CATAHUASI (n)	(12)	(7)	(11)	(23)	(16)	(69)	
dont < -2 E.T. (%)	0	28,6	54,5	34,8	43,7	33,3 (a)	(28,1-36,2)
CUSI (effectif)	(7)	(3)	(9)	(18)	(11)	(48)	
dont < -2 E.T. (%)	0	33,3	66,7	50,0	90,9	54,2 (b)	(47,2-61,2)
LARAOS (effectif)	(7)	(6)	(10)	(23)	(21)	(67)	
dont < -2 E.T. (%)	42,9	66,6	60,0	39,1	57,1	50,7 (b)	(43,0-56,6)
HUANCAYA (effectif)	(3)	(4)	(6)	(14)	(13)	(40)	
dont < -2 E.T. (%)	33,3	50,0	83,3	50,0	38,5	50,0 (ab)	(43,4-56,6)
<u>DEUXIÈME PASSAGE (Décembre 1984-Janvier 1985)</u>							
CATAHUASI (effectif)	(6)	(7)	(8)	(22)	(16)	(59)	
dont < -2 E.T. (%)	0	0	37,5	36,4	50,0	32,2 (A)	(26,9-38,2)
CUSI (effectif)	(4)	(6)	(7)	(6)	(3)	(26)	
dont < -2 E.T. (%)	0	16,7	71,4	83,3	66,6	50,0 (AB)	(36,0-64,0)
LARAOS (effectif)	(7)	(4)	(15)	(27)	(22)	(75)	
dont < -2 E.T. (%)	28,6	50,0	53,3	59,3	63,6	56,0 (B)	(50,0-61,4)
HUANCAYA (effectif)	(4)	(1)	(10)	(12)	(20)	(47)	
dont < -2 E.T. (%)	25,0	100,0	60,0	50,0	60,0	55,3 (B)	(50,5-59,8)
<u>TROISIÈME PASSAGE (Avril-Mai 1985)</u>							
CATAHUASI (effectif)	(4)	(5)	(8)	(14)	(12)	(43)	
dont < -2 E.T. (%)	25,0	20,0	50,0	42,8	58,3	44,2 (a)	(36,0-52,9)
CUSI (effectif)	(2)	(10)	(9)	(13)	(7)	(41)	
dont < -2 E.T. (%)	0	0	66,7	53,8	57,1	41,5 (a)	(33,6-50,1)
LARAOS (effectif)	(6)	(9)	(12)	(30)	(23)	(80)	
dont < -2 E.T. (%)	0	55,6	75,0	63,3	60,9	58,8 (ab)	(54,5-63,3)
HUANCAYA (effectif)	(0)	(4)	(11)	(14)	(19)	(48)	
dont < -2 E.T. (%)	0	75,0	90,9	64,2	47,4	64,6 (b)	(57,2-67,9)

(a,b; A,B; a,b): Pour chaque passage, les valeurs n'ayant aucune lettre commune diffèrent significativement ( $p < 0,05$ ).

Tableau Annexe n°IV-10

PREVALENCE (en %) DU RETARD DE TAILLE DES ENFANTS DE MOINS DE 6 ANS  
 (T/A inférieur à -2 E.T de la médiane de référence)  
 SELON LES CLASSES D'AGE

	CLASSE D'AGE (mois)														
	0 - 5			6 - 11			12 - 23			24 - 47			48 - 71		
	%	IC	(n)	%	IC	(n)	%	IC	(n)	%	IC	(n)	%	IC	(n)
PREMIER PASSAGE (Août-Sept 1984)	13,8 <sup>a</sup>	(5-32)	(29)	45,0 <sup>bc</sup>	(23-68)	(20)	63,9 <sup>b</sup>	(46-80)	(36)	42,3 <sup>c</sup>	(31-54)	(78)	55,7 <sup>bc</sup>	(42-68)	(61)
DEUXIEME PASSAGE (Déc 1984-Jan 1985)	14,3 <sup>A</sup>	(3-37)	(21)	22,2 <sup>A</sup>	(7-46)	(18)	52,5 <sup>B</sup>	(36-68)	(40)	52,2 <sup>B</sup>	(41-65)	(67)	59,0 <sup>B</sup>	(45-71)	(61)
TROISIEME PASSAGE (Avril-Mai 1985)	8,3 <sup>a</sup>	(0-45)	(12)	32,1	(16-51)	(28)	72,5 <sup>b</sup>	(56-86)	(40)	57,7 <sup>b</sup>	(45-69)	(71)	55,7 <sup>b</sup>	(42-68)	(61)

a,b ; A,B ; a,b : pour chaque passage, les valeurs n'ayant aucune lettre commune diffèrent significativement ( $p < 0,05$ ).

TABLEAU ANNEXE n° IV-11

DISTRIBUTION DES ENFANTS DE MOINS DE SIX ANS  
SELON LA CLASSIFICATION DE WATERLOW ET SELON L'AGE(Taille pour l'âge et poids pour la taille exprimés  
en pourcentages de la médiane de référence)

AGE (mois)	EFFECTIF	CLASSIFICATION DE WATERLOW			( en % )	
		Maigreur vraie seule	Retard de taille seul	(1) et (2)	Normaux	P
		(1)	(2)	(3)	(4)	
<b>PREMIER PASSAGE (Août-Septembre 1984)</b>						
00 - 05	(29)	0	10,3	0	89,7	
06 - 11	(20)	0	15,0	0	85,0	NS
12 - 23	(36)	0	30,6	0	69,4	NS
24 - 47	(78)	0	23,1	0	76,9	NS
48 - 71	(61)	0	29,5	0	70,5	NS
TOTAL	(224)	0	23,7	0	76,3	
<b>DEUXIEME PASSAGE (Décembre 1984-Janvier 1985)</b>						
00 - 05	(21)	0	9,5	0	90,5	
06 - 11	(18)	0	16,7	0	83,3	NS
12 - 23	(40)	2,5	42,5	0	55,0	p < 0,05
24 - 47	(67)	0	32,8	0	67,2	NS
48 - 71	(61)	0	31,1	0	68,9	NS
TOTAL	(207)	0,5	30,4	0	69,1	
<b>TROISIÈME PASSAGE (Avril-Mai 1985)</b>						
00 - 05	(12)	0	0	0	100,0	
06 - 11	(28)	0	25,0	0	75,0	NS
12 - 23	(40)	0	42,5	0	57,5	NS
24 - 47	(71)	0	22,5	0	77,5	p < 0,05
48 - 71	(61)	0	39,3	0	60,7	p < 0,05
TOTAL	(212)	0	34,9	0	65,1	

(1) maigreur vraie : P/T &lt; 80 % de la médiane de référence.

(2) retard de taille : T/A &lt; 80 % de la médiane de référence.

(1) et (2) : P/T &lt; 80% et T/A &lt; 80 % de la médiane de référence.

(3) normal : P/T ≥ 80 % et T/A ≥ 80 % de la médiane de référence.

(4) Signification de la différence entre le nombre d'enfants classés "normaux" dans cette classe d'âge et dans la classe d'âge précédente, par le test du chi2.

NB = Pour les trois passages, en regroupant la classe d'âge de 0 à 11 mois, la différence avec la classe 12-23 mois est significative (p &lt;0,05).

Tableau Annexe n°IV-12

PREVALENCE (en %) DU RETARD PONDERAL DES ENFANTS DE MOINS DE 6 ANS  
 (P/A inférieur à -2 E.T de la médiane de référence)  
 SELON LES CLASSES D'AGE

	CLASSE D'AGE (mois)														
	0 - 5			6 - 11			12 - 23			24 - 47			48 - 71		
	%	IC	(n)	%	IC	(n)	%	IC	(n)	%	IC	(n)	%	IC	(n)
PREMIER PASSAGE (Août-Sept 1984)	6,9 <sup>a</sup>	(0-20)	(29)	25,0 <sup>ab</sup>	(9-49)	(20)	30,6 <sup>b</sup>	(16-46)	(36)	14,1 <sup>ab</sup>	(7-24)	(78)	11,5 <sup>ab</sup>	(5-23)	(61)
DEUXIEME PASSAGE (Déc 1984-Jan 1985)	9,5 <sup>A</sup>	(1-32)	(21)	11,1 <sup>A</sup>	(1-34)	(18)	45,0 <sup>B</sup>	(29-61)	(40)	13,4 <sup>A</sup>	(6-23)	(67)	18,0 <sup>A</sup>	(9-30)	(61)
TROISIEME PASSAGE (Avril-Mai 1985)	0	(-)	(12)	17,9 <sup>ab</sup>	(7-37)	(28)	40,0 <sup>a</sup>	(25-57)	(40)	12,7 <sup>b</sup>	(6-23)	(71)	8,2 <sup>b</sup>	(3-18)	(61)

a,b ; A,B ; a,b : pour chaque passage, les valeurs n'ayant aucune lettre commune diffèrent significativement ( $p < 0,05$ ).

Tableau Annexe n°IV-13

PREVALENCE (en %) DU RETARD PONDERAL DES ENFANTS DE MOINS DE 6 ANS  
 (P/A inférieur à -2 E.T de la médiane de référence)  
 SELON LES VILLAGES

	VILLAGE											
	CATAHUASI			CUSI			LARAOS			HUANCAYA		
	%	IC	(n)	%	IC	(n)	%	IC	(n)	%	IC	(n)
PREMIER PASSAGE (Août-Sept 1984)	7,2 <sup>a</sup>	(5-12)	(69)	16,7 <sup>ab</sup>	(12-24)	(48)	20,9 <sup>b</sup>	(15-28)	(67)	20,0	(15-26)	(40)
DEUXIEME PASSAGE (Déc 1984-Jan 1985)	11,9 <sup>A</sup>	(9-17)	(59)	11,5 <sup>AB</sup>	(5-24)	(26)	27,6 <sup>B</sup>	(23-33)	(75)	25,5 <sup>AB</sup>	(22-30)	(47)
TROISIEME PASSAGE (Avril-Mai 1985)	7,0 <sup>a</sup>	(4-13)	(43)	12,2 <sup>ab</sup>	(8-20)	(41)	21,2 <sup>b</sup>	(18-26)	(80)	20,8 <sup>ab</sup>	(16-26)	(48)

a,b ; A,B ; a,b : pour chaque passage, les valeurs n'ayant aucune lettre commune diffèrent significativement ( $p < 0,05$ ).

Tableau Annexe n°IV - I4

DISTRIBUTION (EN POURCENTAGE) DES ENFANTS DE MOINS DE 6 ANS SELON LA TAILLE POUR L'ÂGE,  
exprimée en écarts-type par rapport à la médiane de référence ;  
PAR VILLAGE

INTERVALLES en écart-type	VILLAGE							
	CATAHUASI		CUSI		LARAOS		HUANCAYA	
	%	cum.	%	cum.	%	cum.	%	cum.
PREMIER PASSAGE (Août-Septembre 1984)								
< -4 ET	1,4	0	0	0	0	0	0	0
-4 à -3,01 ET	8,7	10,1	6,2	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
-3 à -2,01 ET	23,2	33,3	47,9	54,1	43,3	50,8	42,5	50,0
-2 à -1,01 ET	30,5	63,8	29,2	83,3	28,3	79,1	37,5	87,5
-1 à -0,01 ET	29,0	92,8	12,5	95,8	17,9	97,0	12,5	100,0
0 à 0,99 ET	7,2	100,0	4,2	100,0	1,5	98,5	0	100,0
≥ 1,00 ET	0	100,0	0	100,0	1,5	100,0	0	100,0
EFFECTIF	69	48	67	40				
DEUXIEME PASSAGE (Décembre 1984-Janvier 1985)								
< -4 ET	0	0	2,7	4,3				
-4 à -3,01 ET	8,5	7,7	13,3	16,0	23,4	27,7		
-3 à -2,01 ET	23,7	32,2	42,3	50,0	40,0	56,0	27,7	55,4
-2 à -1,01 ET	45,8	78,0	26,9	76,9	30,7	86,7	40,4	95,8
-1 à -0,01 ET	22,0	100,0	15,4	92,3	12,0	98,7	4,2	100,0
0 à 0,99 ET	0	100,0	7,7	100,0	1,3	100,0	0	100,0
≥ 1,00 ET	0	100,0	0	100,0	0	100,0	0	100,0
EFFECTIF	59	26	75	47				
TROISIÈME PASSAGE (Avril-Mai 1985)								
< -4 ET	0	2,4	5,0	6,2				
-4 à -3,01 ET	7,0	14,7	17,1	13,8	18,8	25,1	31,3	
-3 à -2,01 ET	37,2	44,2	24,4	41,5	40,0	58,8	33,3	64,6
-2 à -1,01 ET	37,2	81,4	39,0	80,5	33,8	92,6	25,0	89,6
-1 à -0,01 ET	16,3	97,7	17,1	97,6	6,2	98,8	8,3	97,9
0 à 0,99 ET	2,3	100,0	2,4	100,0	1,2	100,0	0	97,9
≥ 1,00 ET	0	100,0	0	100,0	0	100,0	0	100,0
EFFECTIF	43	41	80	48				

Tableau Annexe n° IV - I5

DISTRIBUTION (EN POURCENTAGE) DES ENFANTS DE MOINS DE 6 ANS  
SELON LA TAILLE POUR L'AGE,  
exprimée en écarts-type par rapport à la médiane de référence ;  
PAR CLASSES d'AGE

INTERVALLES en écart-type	CLASSES D'AGE											
	0-5 mois		6-11 mois		12-23 mois		24-47 mois		48-71 mois		TOTAL	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
écarts-type												
PREMIER PASSAGE (Août-Septembre 1984)												
< -4 ET	0		0		0		0		1,6		0,4	
-4 à -3,01 ET	3,4		5,0		16,7		5,1		8,2		7,6	
-3 à -2,01 ET	10,4		13,8		40,0		45,0		47,1		63,8	
-2 à -1,01 ET	20,7		34,5		40,0		85,0		27,8		91,7	
-1 à -0,01 ET	48,3		82,8		15,0		100,0		5,6		97,2	
0 à 0,99 ET	13,8		96,6		0		100,0		2,8		100,0	
≥ 1,00 ET	3,4		100,0		0		100,0		0		100,0	
EFFECTIF	29		20		36		78		61		224	
DEUXIEME PASSAGE (Décembre 1984-Janvier 1985)												
< -4 ET	0		5,6		2,5		1,5		1,6		1,9	
-4 à -3,01 ET	0		11,1		16,7		20,0		17,9		19,4	
-3 à -2,01 ET	14,3		14,3		5,6		22,3		35,0		55,0	
-2 à -1,01 ET	52,4		66,7		33,3		55,6		37,0		92,5	
-1 à -0,01 ET	28,6		95,3		33,3		88,9		7,5		100,0	
0 à 0,99 ET	4,7		100,0		11,1		100,0		0		100,0	
≥ 1,00 ET	0		100,0		0		100,0		0		100,0	
EFFECTIF	21		18		40		67		61		207	
TROISIEME PASSAGE (Avril-Mai 1985)												
< -4 ET	0		3,6		12,5		1,4		1,6		3,4	
-4 à -3,01 ET	0		10,7		14,3		17,5		30,0		18,3	
-3 à -2,01 ET	8,3		8,3		17,9		32,2		42,5		72,5	
-2 à -1,01 ET	50,0		58,3		53,6		85,8		17,5		90,0	
-1 à -0,01 ET	25,0		23,3		10,7		96,5		10,0		100,0	
0 à 0,99 ET	16,7		100,0		3,5		100,0		0		100,0	
≥ 1,00 ET	0		100,0		0		100,0		0		100,0	
EFFECTIF	12		28		40		71		61		212	

**Tableau Annexe n°IV - 16**

**DISTRIBUTION (EN POURCENTAGE) DES ENFANTS DE MOINS DE 6 ANS  
SELON LA TAILLE POUR L'AGE PAR CLASSES D'AGE ;  
PAR SEXE ET PAR VILLAGE  
PASSAGE : 1 (Août-Sept. 1984)**

EFFECTIF	Nombre d'ET par rapport à la médiane de référence							TOTAL (%)	
	<-3 ET à -2,01 ET	de -3,0 ET à -1,01 ET	de -2,0 ET à -0,01 ET	de -1,0 ET à -0,01 ET	de 0,0 ET à 0,99 ET	≥ 1ET			
<b>PAR CLASSE D'AGE</b>									
(mois)									
00 - 05	(29)	3,4	10,4	20,7	48,3	13,8	3,4	100,0	
06 - 11	(20)	5,0	40,0	40,0	15,0	0	0	100,0	
12 - 23	(36)	16,7	47,1	27,8	5,6	2,8	0	100,0	
24 - 47	(78)	5,1	37,2	38,5	17,9	1,3	0	100,0	
48 - 77	(61)	9,8	45,9	24,6	16,4	3,3	0	100,0	
Total	(224)	8,0	38,0	26,3	23,7	3,6	0,4	100,0	
<b>PAR SEXE</b>									
GARCONS	(103)	4,9	38,7	28,2	22,3	4,9	1,0	100,0	
FILLES	(121)	10,7	37,2	33,1	16,5	2,5	0	100,0	
<b>PAR VILLAGE</b>									
CATAHUASI	(69)	10,1	23,2	30,5	30,0	7,2	0	100,0	
CUSI	(48)	6,2	47,9	29,2	12,5	4,2	0	100,0	
LARAOS	(67)	7,5	43,3	28,3	17,9	1,5	1,5	100,0	
HUANCAYA	(40)	7,5	42,5	37,5	12,5	0	0	100,0	

**Tableau Annexe n° IV - J7**

**DISTRIBUTION (EN POURCENTAGE) DES ENFANTS DE MOINS DE 6 ANS  
SELON LA TAILLE POUR L'AGE PAR CLASSES D'AGE ;  
PAR SEXE ET PAR VILLAGE  
PASSAGE : 2 (Déc 1984-Jan. 1985)**

Nombre d'ET par rapport à la médiane de référence								
EFFECTIF	<-3 ET à -2,01 ET	de -3,0 ET à -1,01 ET	de -2,0 ET à -0,01 ET	de -1,0 ET à 0,99 ET	de 0,0 ET à 0,99 ET	≥ 1ET	TOTAL (%)	
<b><u>PAR CLASSE D'AGE</u></b>								
(mois)								
00 - 05	(21)	0	14,3	52,4	28,6	4,7	0	100,0
06 - 11	(18)	16,7	5,6	33,3	33,3	11,1	0	100,0
12 - 23	(40)	20,0	35,0	37,5	7,5	0	0	100,0
24 - 47	(67)	19,4	32,8	38,8	9,0	0	0	100,0
48 - 77	(61)	13,1	45,9	29,5	11,5	0	0	100,0
Total	(207)	15,4	32,9	36,7	13,6	1,4	0	100,0
<b><u>PAR SEXE</u></b>								
GARCONS	(96)	17,7	32,3	34,4	14,6	1,0	0	100,0
FILLES	(111)	13,5	33,3	38,8	12,6	1,8	0	100,0
<b><u>PAR VILLAGE</u></b>								
CATAHUASI	(59)	8,5	23,7	45,8	22,0	0	0	100,0
CUSI	(26)	7,7	42,3	26,9	15,4	7,7	0	100,0
LARAOS	(75)	16,0	40,0	30,7	12,0	1,3	0	100,0
HUANCAYA	(47)	27,7	27,7	40,4	4,2	0	0	100,0

**Tableau Annexe n°IV - 18**

**DISTRIBUTION (EN POURCENTAGE) DES ENFANTS DE MOINS DE 6 ANS  
SELON LA TAILLE POUR L'AGE PAR CLASSES D'AGE ;  
PAR SEXE ET PAR VILLAGE  
PASSAGE : 3 (Août-Mai 1985)**

Nombre d'ET par rapport à la médiane de référence								
EFFECTIF	<-3 ET à -2,01 ET	de -3,0 ET à -1,01 ET	de -2,0 ET à -0,01 ET	de -1,0 ET à 0,99 ET	de 0,0 ET à 1ET	≥ 1ET	TOTAL (%)	
<b>PAR CLASSE D'AGE</b>								
(mois)								
00 - 05	(12)	0	8,3	50,0	25,0	16,7	0	100,0
06 - 11	(28)	14,3	17,9	53,6	10,7	3,5	0	100,0
12 - 23	(40)	30,0	42,5	17,5	10,0	0	0	100,0
24 - 47	(71)	19,7	38,0	33,8	8,5	0	0	100,0
48 - 77	(61)	16,4	39,4	31,1	11,5	0	1,6	100,0
Total	(212)	18,9	34,9	33,5	10,8	1,4	0,5	100,0
<b>PAR SEXE</b>								
GARCONS	(104)	18,2	38,5	33,7	8,6	1,0	0	100,0
FILLES	(108)	19,4	31,5	33,3	13,0	1,9	0,9	100,0
<b>PAR VILLAGE</b>								
CATAHUASI	(43)	7,0	37,2	37,2	16,3	2,3	0	100,0
CUSI	(41)	17,1	24,4	39,0	17,1	2,4	0	100,0
LARAOS	(80)	18,8	40,0	33,8	6,2	1,2	0	100,0
HUANCAYA	(48)	31,3	33,3	25,0	8,3	0	2,1	100,0

Tableau Annexe n°IV - 19

DISTRIBUTION (EN POURCENTAGE) DES ENFANTS DE MOINS DE 6 ANS  
 SELON LE POIDS POUR LA TAILLE PAR CLASSES D'AGE ;  
 PAR SEXE ET PAR VILLAGE  
 PASSAGE : 1 (Août-Sept. 1984)

Nombre d'ET par rapport à la médiane de référence								
EFFECTIF	<-2 ET à -1,01 ET	de -2,0 ET à -0,01 ET	de -1,0 ET à 0,99 ET	de 0,0 ET à 0,99 ET	de 1,0 ET à 1,99 ET	≥ 2ET	TOTAL (%)	
<b>PAR CLASSE D'AGE</b>								
(mois)								
00 - 05	(29)	0	0	41,4	34,5	24,1	0	100,0
06 - 11	(20)	0	15,0	40,0	40,0	5,0	0	100,0
12 - 23	(36)	0	33,3	30,6	25,0	11,1	0	100,0
24 - 47	(78)	1,3	9,0	33,3	47,4	7,7	1,3	100,0
48 - 77	(61)	0	4,9	39,3	42,7	8,2	4,9	100,0
Total	(224)	0,4	11,2	36,2	40,2	10,3	1,8	100,0
<b>PAR SEXE</b>								
GARCONS	(103)	0	13,6	42,7	34,9	8,8	0	100,0
FILLES	(121)	0,8	9,1	30,6	44,6	11,6	3,3	100,0
<b>PAR VILLAGE</b>								
CATAHUASI	(69)	0	1,4	27,5	45,0	20,3	5,8	100,0
CUSI	(48)	0	14,6	33,5	39,6	12,5	0	100,0
LARAOS	(67)	1,5	16,4	40,3	37,3	4,5	0	100,0
HUANCAYA	(40)	0	15,0	47,5	37,5	0	0	100,0

**Tableau Annexe n°IV - 20**

**DISTRIBUTION (EN POURCENTAGE) DES ENFANTS DE MOINS DE 6 ANS  
SELON LE POIDS POUR LA TAILLE  
PAR CLASSES D'AGE ; PAR SEXE ET PAR VILLAGE  
PASSAGE : 2 (Déc. 1984-Jan. 1985)**

Nombre d'ET par rapport à la médiane de référence							
EFFECTIF	<-2 ET	de -2,0 ET à -1,01 ET	de -1,0 ET à -0,01 ET	de 0,0 ET à 0,99 ET	de 1,0 ET à 1,99 ET	≥ 2ET	TOTAL (%)
<b><u>PAR CLASSE D'AGE</u></b>							
(mois)							
00 - 05	(21)	0	4,8	14,3	52,4	30	28,5
06 - 11	(18)	0	16,7	38,9	27,8	11,1	5,5
12 - 23	(40)	7,5	25,0	50,0	17,5	0	100,0
24 - 47	(67)	0	7,5	25,4	52,2	14,9	0
48 - 77	(61)	0	8,2	34,4	45,9	9,9	1,6
Total	(207)	1,5	11,6	33,0	41,3	11,6	1,0
<b><u>PAR SEXE</u></b>							
GARCONS	(96)	2,1	9,4	35,4	40,6	10,4	2,1
FILLES	(111)	0,9	13,5	30,6	42,4	12,6	0
<b><u>PAR VILLAGE</u></b>							
CATAHUASI	(59)	0	3,4	28,8	44,1	20,3	3,4
CUSI	(26)	0	15,4	34,6	46,2	3,8	0
LARAOS	(75)	1,3	13,3	34,7	40,0	10,7	0
HUANCAYA	(47)	4,3	17,0	34,0	38,3	6,4	0

**Tableau Annexe n°IV - 2I**

**DISTRIBUTION (EN POURCENTAGE) DES ENFANTS DE MOINS DE 6 ANS  
SELON LE POIDS POUR LA TAILLE  
PAR CLASSES D'AGE ; PAR SEXE ET PAR VILLAGE  
PASSAGE : 3 (Août-Mai 1895)**

EFFECTIF	Nombre d'ET par rapport à la médiane de référence							TOTAL (%)	
	<-2 ET	de -2,0 ET à -1,01 ET	de -1,0 ET à -0,01 ET	de 0,0 ET à 0,99 ET	de 1,0 ET à 1,99 ET	≥ 2ET			
<b><u>PAR CLASSE D'AGE</u></b>									
(mois)									
00 - 05	(12)	0	0	16,7	50,0	33,3	0	100,0	
06 - 11	(28)	0	17,9	28,5	35,7	17,9	0	100,0	
12 - 23	(40)	0	30,0	52,5	12,5	5,0	0	100,0	
24 - 47	(71)	0	4,2	35,2	43,7	16,9	0	100,0	
48 - 77	(61)	0	4,9	29,5	45,9	18,0	1,7	100,0	
Total	(212)	0	10,9	34,9	37,7	16,0	0,5	100,0	
<b><u>PAR SEXE</u></b>									
GARCONS	(104)	0	11,6	41,3	26,9	20,2	0	100,0	
FILLES	(108)	0	10,2	28,7	48,2	12,0	0,9	100,0	
<b><u>PAR VILLAGE</u></b>									
CATAHUASI	(43)	0	7,0	2,3	32,5	34,9	2,3	100,0	
CUSI	(41)	0	17,1	36,6	43,9	2,4	0	100,0	
LARAOS	(80)	0	8,7	40,0	38,8	12,5	0	100,0	
HUANCAYA	(48)	0	12,5	35,4	35,4	16,7	0	100,0	

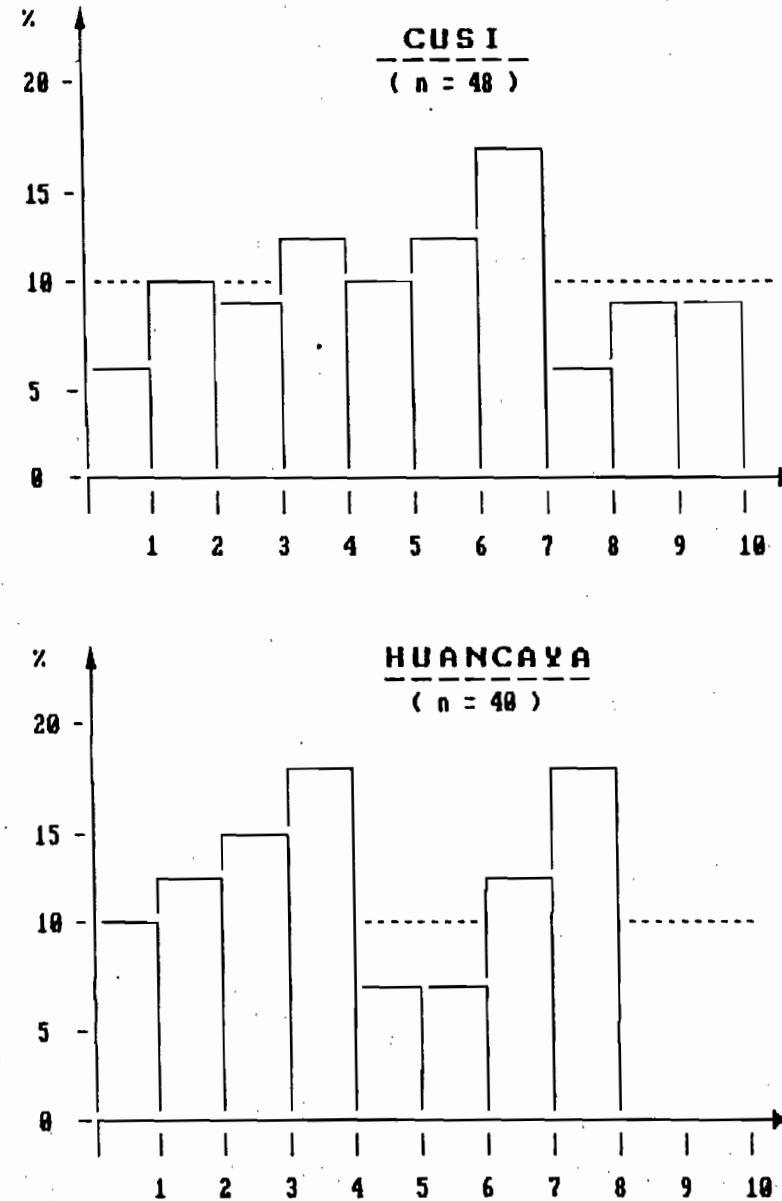
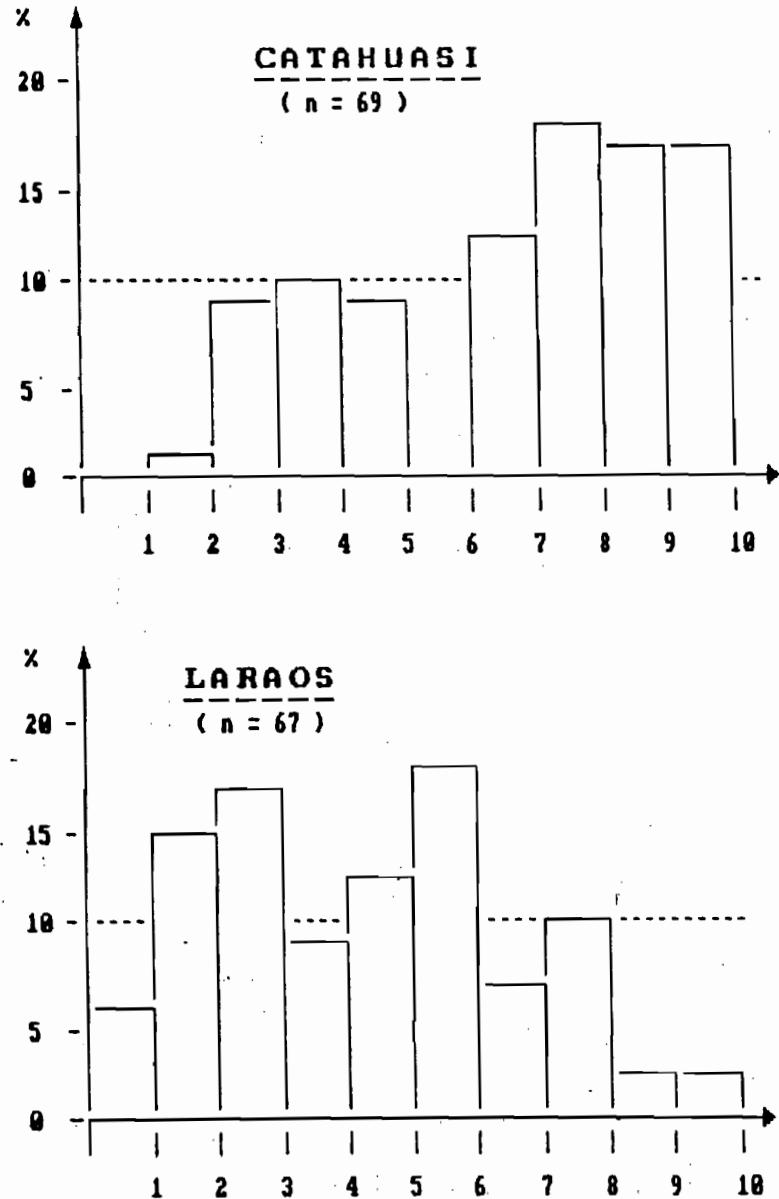


FIGURE ANNEXE IV-2

**DISTRIBUTION DE LA TAILLE POUR L'AGE EN DECILES:**

COMPARAISON DES ENFANTS DE MOINS DE SIX ANS  
AVEC LA POPULATION DE REFERENCE - PAR VILLAGE

Premier Passage      Aout - Septembre 1984

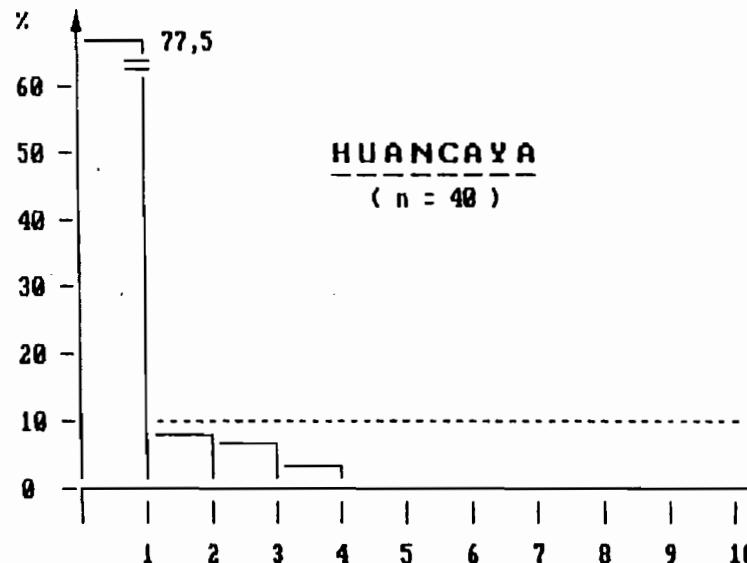
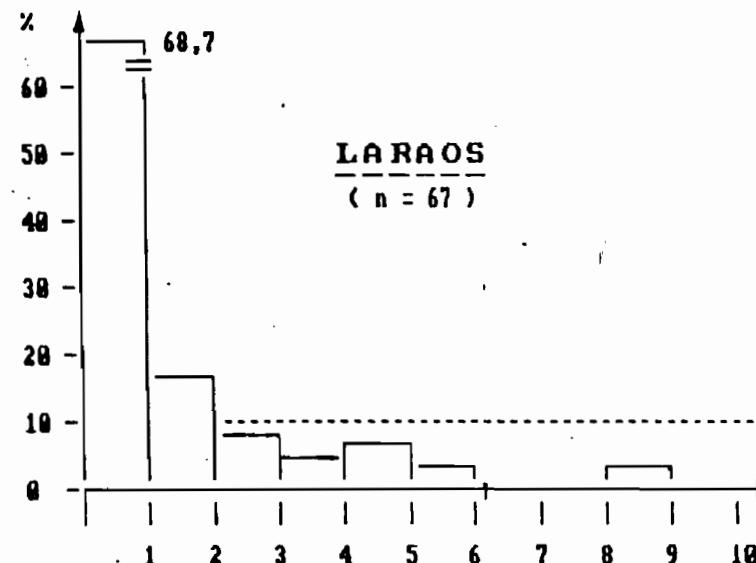
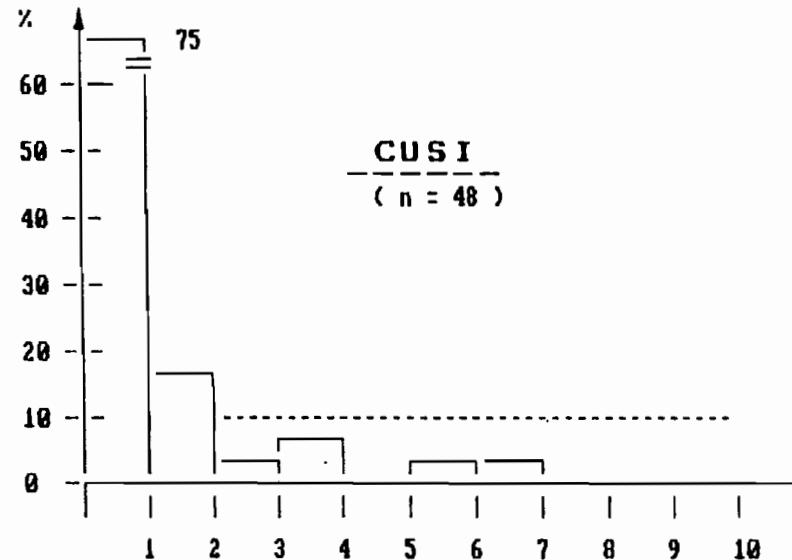
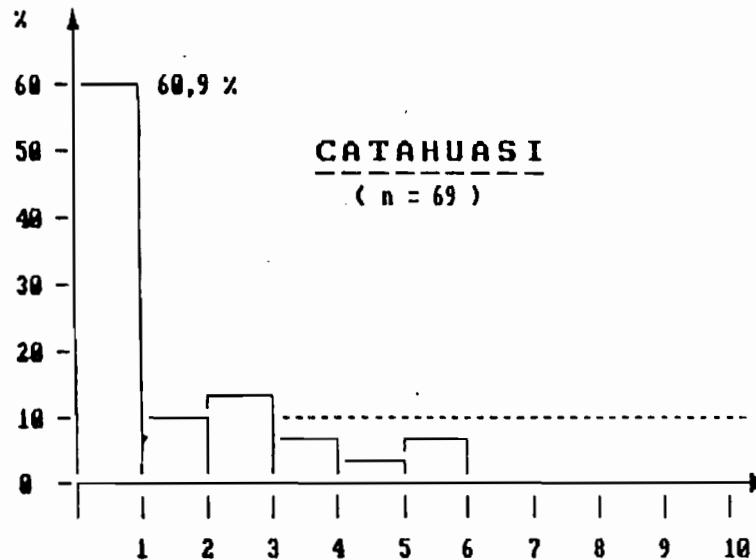


FIGURE ANNEXE IV-3

# DISTRIBUTION DU POIDS POUR L'AGE EN DECILES :

COMPARAISON AVEC LA POPULATION DE REFERENCE,  
PAR VILLAGE

Premier Passage Aout - Septembre 1984

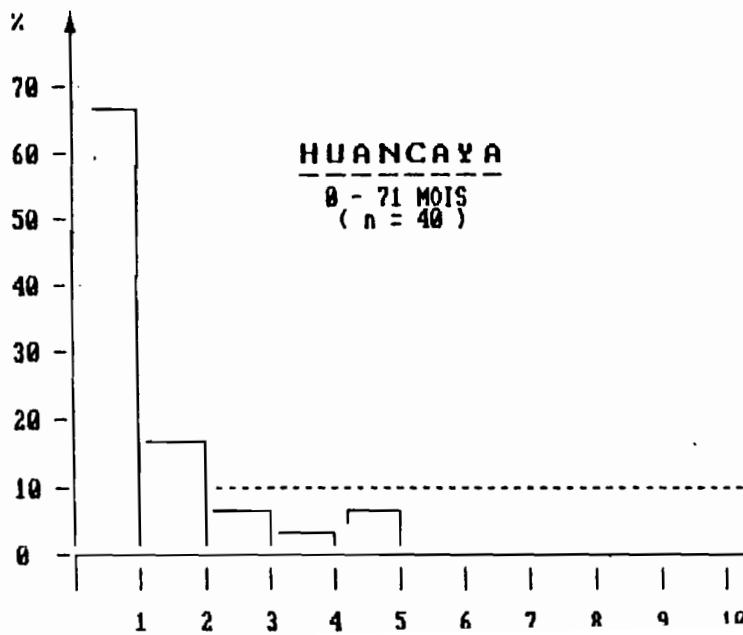
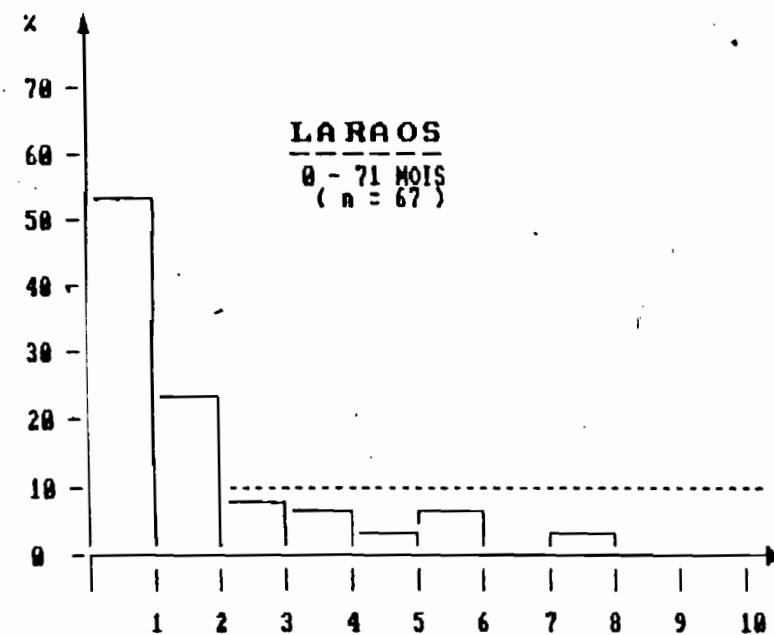
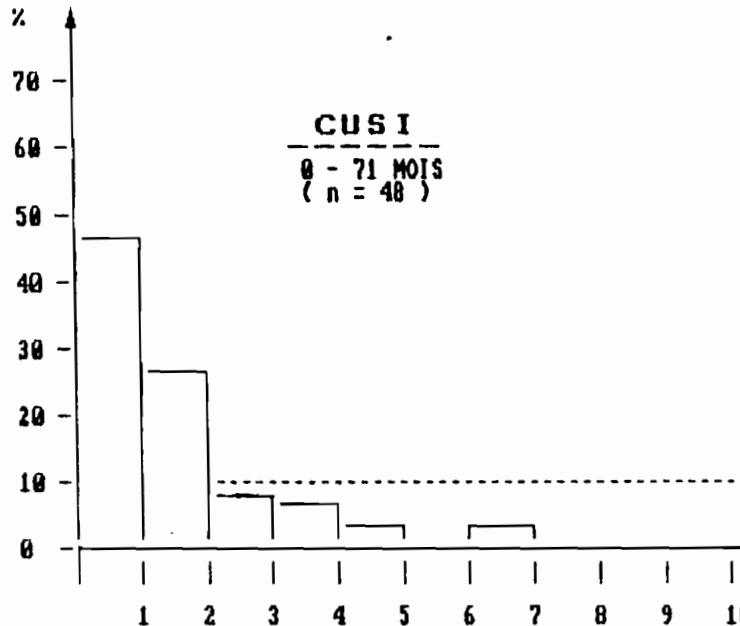
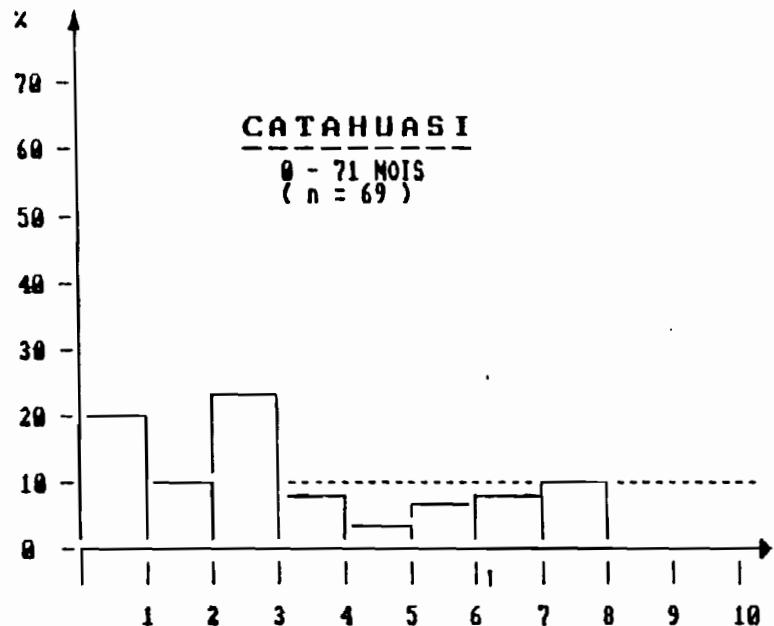


FIGURE ANNEXE N°...

DISTRIBUTION DU POIDS POUR LA TAILLE EN DECILES :  
COMPARAISON DES ENFANTS DE MOINS DE SIX ANS  
AVEC LA POPULATION DE REFERENCE  
Premier Passage Aout - Septembre 1984

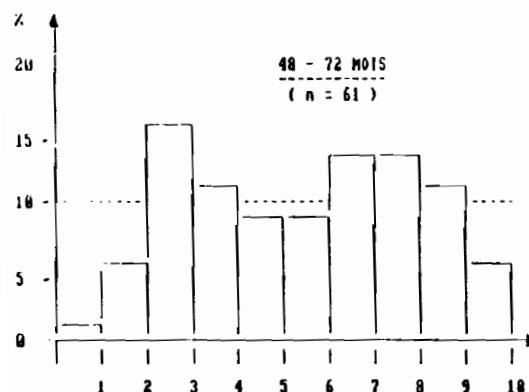
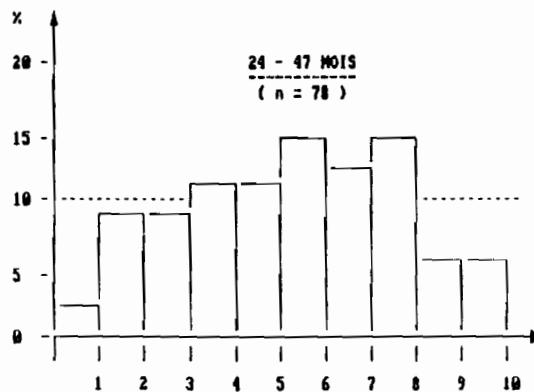
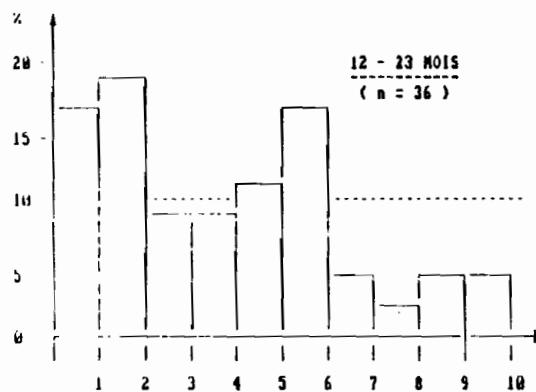
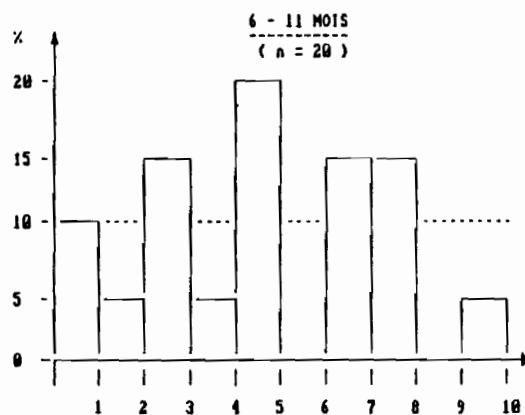
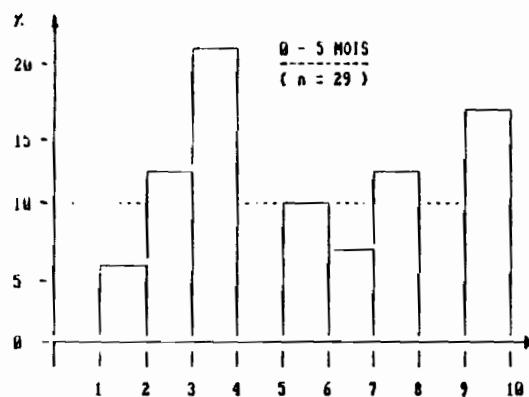


FIGURE ANNEXE IV.

DISTRIBUTION DE LA TAILLE POUR L'AGE EN DECILES :  
COMPARAISON DES ENFANTS DE MOINS DE SIX ANS  
AVEC LA POPULATION DE REFERENCE  
Premier Passage Aout - Septembre 1964

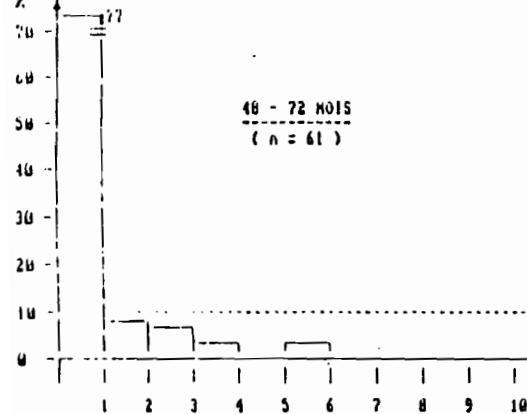
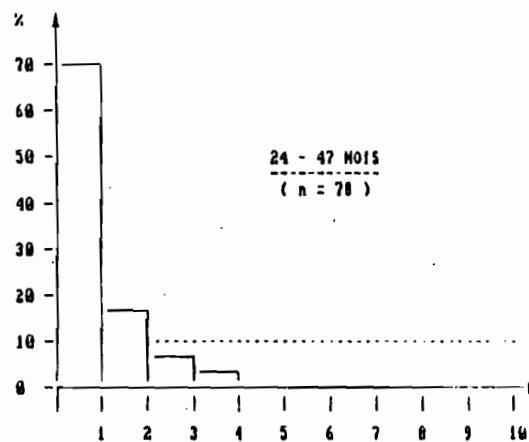
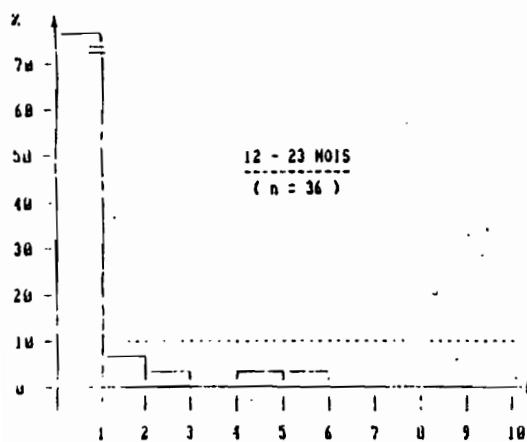
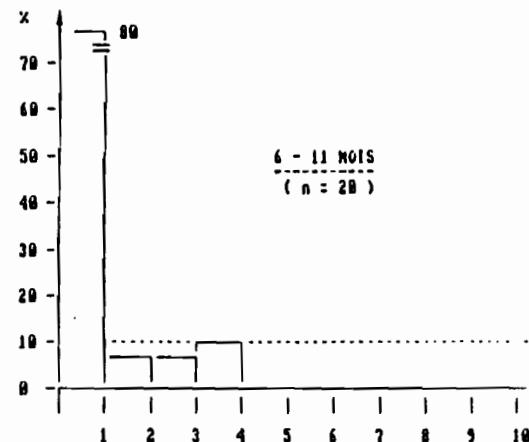
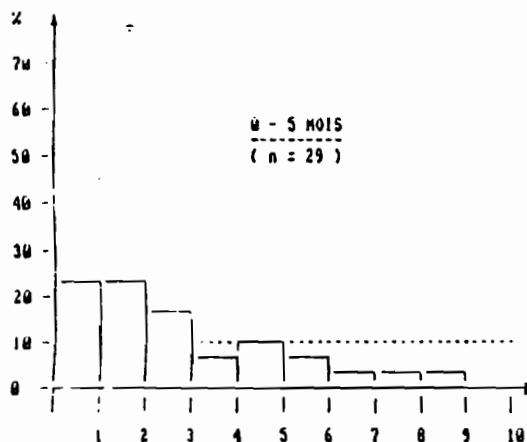
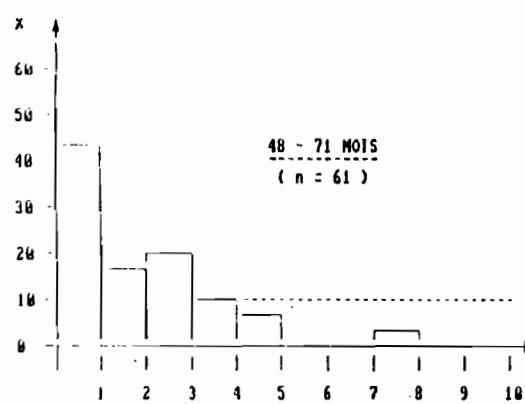
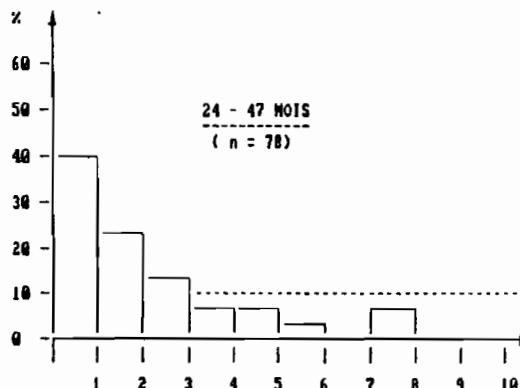
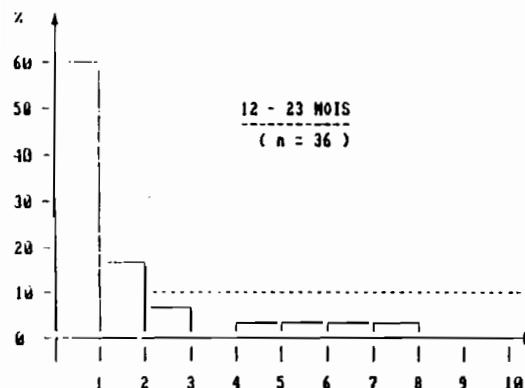
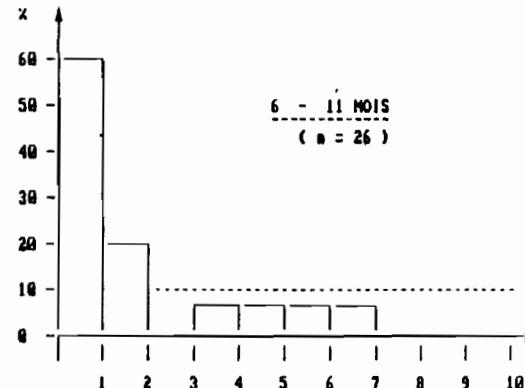
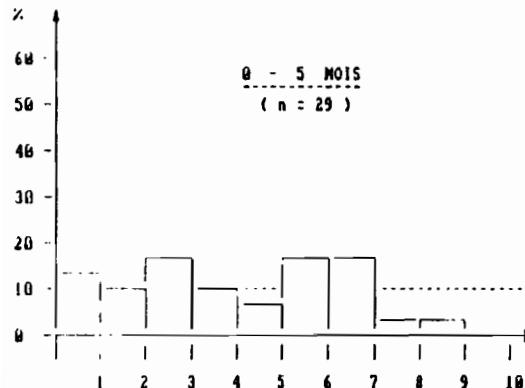


FIGURE ANNEXE IV.

DISTRIBUTION DU POIDS POUR L'AGE EN DECILES  
COMPARAISON DES ENFANTS DE MOINS DE SIX ANS  
AVEC LA POPULATION DE REFERENCE  
Premier Passage



**Tableau Annexe n°IV - 22**

**VALEURS MOYENNES DU POIDS POUR LA TAILLE DES ENFANTS DE MOINS DE 6 ANS  
SELON L'AGE ET LE VILLAGE**  
(moyennes exprimées en nombre d'ET par rapport à la médiane de référence)

VILLAGE	CLASSE D'AGE (en mois)												TOTAL	
	0 - 11			12 - 23			24 - 47			48 - 71				
	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM		
PREMIER PASSAGE														
CATAHUASI	(19)	0.26	0.19	(11)	0.14	0.27	(23)	0.63	0.14	(16)	0.92	0.21	(69)      0.51 <sup>A</sup> 0.10	
CUSI	(10)	0.56	0.27	(9)	-0.90	0.28	(18)	0.04	0.12	(11)	0.18	0.22	(48)      0.00 <sup>B</sup> 0.14	
LARAOS	(13)	-0.02	0.23	(10)	-0.38	0.27	(23)	-0.34	0.17	(21)	-0.19	0.14	(67)      -0.24 <sup>B</sup> 0.13	
HUANCAYA	(7)	-0.66	0.28	(6)	-0.57	0.34	(14)	-0.01	0.16	(13)	-0.22	0.16	(40)      -0.28 <sup>B</sup> 0.12	
Total	(49)	-0.11 <sup>a</sup>	0.09	(36)	-0.38 <sup>b</sup>	0.10	(78)	0.09 <sup>a</sup>	0.08	(61)	0.16 <sup>a</sup>	0.08	(224)      0.04 0.06	
DEUXIEME PASSAGE														
CATAHUASI	(12)	0.60	0.28	(8)	-0.38	0.19	(22)	0.54	0.15	(16)	0.51	0.21	(58)      0.42 <sup>A</sup> 0.13	
CUSI	(10)	0.03	0.30	(7)	-0.62	0.29	(6)	0.07	0.11	(3)	0.04	0.61	(26)      -0.13 <sup>b</sup> 0.13	
LARAOS	(11)	0.41	0.36	(15)	-0.70	0.21	(27)	-0.07	0.13	(22)	0.02	0.16	(75)      -0.10 <sup>b</sup> 0.11	
HUANCAYA	(5)	0.35	0.54	(10)	-1.07	0.20	(12)	0.02	0.26	(20)	0.06	0.14	(47)      -0.16 <sup>b</sup> 0.14	
Total	(38)	0.37 <sup>A</sup>	0.17	(40)	-0.71 <sup>B</sup>	0.12	(67)	-0.16 <sup>A</sup>	0.09	(61)	0.16 <sup>A</sup>	0.10	(206)      0.00 0.06	
TROISIEME PASSAGE														
CATAHUASI	(9)	0.49	0.28	(8)	0.01	0.32	(14)	0.73	0.18	(12)	0.49	0.27	(43)      0.48 <sup>A</sup> 0.15	
CUSI	(12)	-0.17	0.21	(9)	-0.74	0.23	(13)	0.06	0.15	(7)	-0.05	0.26	(41)      -0.19 <sup>B</sup> 0.12	
LARAOS	(15)	0.51	0.21	(12)	-0.79	0.17	(30)	0.02	0.13	(23)	0.12	0.13	(80)      0.02 <sup>B</sup> 0.10	
HUANCAYA	(4)	0.11	0.75	(11)	-0.66	0.16	(14)	0.20	0.23	(19)	0.49	0.16	(48)      0.12 <sup>AB</sup> 0.11	
Total	(40)	0.26 <sup>a</sup>	0.14	(40)	-0.57 <sup>b</sup>	0.11	(71)	0.20 <sup>a</sup>	0.09	(61)	0.28 <sup>a</sup>	0.09	(212)      0.09 0.06	

ESM : écart standard de la moyenne

A,B ; a,b ; A,B : pour chaque passage, les valeurs n'ayant aucune lettre commune diffèrent significativement ( $p < 0,05$ )

Tableau Annexe n° IV - 23

VALEURS MOYENNES DE LA TAILLE POUR L'AGE DES ENFANTS DE MOINS DE 6 ANS  
SELON L'AGE ET LE VILLAGE  
(moyennes exprimées en nombre d'ET par rapport à la médiane de référence)

VILLAGE	CLASSE D'AGE (en mois)														
	0 - 11			12 - 23			24 - 47			48 - 71			TOTAL		
	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM
PREMIER PASSAGE															
CATAHUASI	(19)	-0.79	0.17	(11)	-1.89	0.28	(23)	-1.82	0.21	(16)	-1.90	0.29	(69)	-1.57 <sup>A</sup>	0.12
CUSI	(10)	-0.91	0.24	(9)	-2.12	0.24	(18)	-1.91	0.19	(11)	-2.58	0.17	(48)	-1.89 <sup>B</sup>	0.16
LARAOS	(13)	-0.79	0.17	(10)	-1.89	0.28	(23)	-1.82	0.21	(21)	-1.91	0.29	(67)	-1.81 <sup>AB</sup>	0.15
HUANCAYA	(7)	-2.04	0.24	(6)	-2.65	0.23	(14)	-1.89	0.26	(13)	-1.77	0.20	(40)	-1.99 <sup>B</sup>	0.14
Total	(49)	-1.24 <sup>a</sup>	0.15	(36)	-2.14 <sup>b</sup>	0.15	(78)	-1.81 <sup>b</sup>	0.10	(61)	-1.97 <sup>b</sup>	0.12	(224)	-1.785	0.07
DEUXIEME PASSAGE															
CATAHUASI	(13)	-1.02	0.17	(8)	-1.71	0.36	(22)	-1.75	0.18	(16)	-2.01	0.18	(59)	-1.66 <sup>A</sup>	0.13
CUSI	(10)	-0.81	0.26	(7)	-2.30	0.33	(6)	-2.34	0.25	(3)	-2.15	0.12	(26)	-1.72 <sup>ab</sup>	0.14
LARAOS	(11)	-1.70	0.42	(15)	-2.24	0.29	(27)	-2.13	0.16	(22)	-1.99	0.17	(75)	-2.05 <sup>b</sup>	0.12
HUANCAYA	(5)	-1.86	0.55	(10)	-2.51	0.26	(12)	-2.45	0.31	(20)	-2.31	0.22	(47)	-2.24 <sup>b</sup>	0.16
Total	(39)	-1.27 <sup>A</sup>	0.17	(40)	-2.22 <sup>B</sup>	0.16	(67)	-2.08 <sup>B</sup>	0.11	(61)	-2.11 <sup>B</sup>	0.10	(207)	-1.96	0.07
TROISIEME PASSAGE															
CATAHUASI	(9)	-1.21	0.31	(8)	-1.81	0.33	(14)	-1.95	0.19	(12)	-2.16	0.28	(43)	-1.83 <sup>A</sup>	0.15
CUSI	(12)	-0.96	0.16	(9)	-2.37	0.45	(13)	-2.30	0.19	(7)	-2.07	0.35	(41)	-1.88 <sup>AB</sup>	0.15
LARAOS	(15)	-1.95	0.32	(12)	-3.04	0.33	(30)	-2.24	0.14	(23)	-2.08	0.14	(80)	-2.26 <sup>B</sup>	0.11
HUANCAYA	(4)	-2.77	0.61	(11)	-2.66	0.29	(14)	-2.39	0.27	(19)	-2.17	0.29	(48)	-2.39 <sup>B</sup>	0.13
Total	(40)	-1.57 <sup>a</sup>	0.18	(40)	-2.54 <sup>b</sup>	0.18	(71)	-2.22 <sup>b</sup>	0.10	(61)	-2.12 <sup>b</sup>	0.13	(212)	-2.13	0.07

ESM : écart standard de la moyenne

A,B ; a,b ; A,B : pour chaque passage, les valeurs n'ayant aucune lettre commune diffèrent significativement ( $p < 0,05$ )

Tableau Annexe n°IV-24

VALEURS MOYENNES DU POIDS POUR L'AGE DES ENFANTS DE MOINS DE 6 ANS  
SELON L'AGE ET LE VILLAGE  
(moyennes exprimées en nombre d'ET par rapport à la médiane de référence)

VILLAGE	CLASSE D'AGE (en mois)														
	0 - 11			12 - 23			24 - 47			48 - 71			TOTAL		
	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM
PREMIER PASSAGE															
CATAHUASI	(19)	-0.40	0.17	(11)	-1.04	0.27	(23)	-0.58	0.20	(16)	-0.51	0.23	(69)	-0.59 <sup>A</sup>	0.12
CUSI	(10)	-0.28	0.24	(9)	-1.91	0.15	(18)	-1.15	0.18	(11)	-1.44	0.14	(48)	-1.18 <sup>B</sup>	0.10
LARAOS	(13)	-1.36	0.31	(10)	-1.57	0.38	(23)	-1.34	0.16	(21)	-1.27	0.16	(67)	-1.36 <sup>B</sup>	0.17
HUANCAYA	(7)	-1.98	0.32	(6)	-2.03	0.28	(14)	-1.19	0.15	(13)	-1.24	0.19	(40)	-1.47 <sup>B</sup>	0.14
Total	(49)	-0.86 <sup>a</sup>	0.15	(36)	-1.57 <sup>b</sup>	0.16	(78)	-1.04 <sup>a</sup>	0.09	(61)	-1.09 <sup>a</sup>	0.10	(224)	-1.10	0.06
DEUXIEME PASSAGE															
CATAHUASI	(13)	-0.39	0.26	(8)	-1.30	0.25	(22)	-0.64	0.18	(16)	-0.88	0.21	(59)	-0.74 <sup>a</sup>	0.16
CUSI	(10)	-0.60	0.26	(7)	-1.73	0.14	(6)	-1.39	0.13	(3)	-1.30	0.44	(26)	-1.17 <sup>b</sup>	0.18
LARAOS	(11)	-1.01	0.43	(15)	-1.86	0.28	(27)	-1.37	0.13	(23)	-1.24	0.16	(76)	-1.37 <sup>b</sup>	0.13
HUANCAYA	(5)	-1.18	0.80	(10)	-2.26	0.13	(12)	-1.46	0.27	(20)	-1.36	0.16	(47)	-1.55 <sup>b</sup>	0.12
Total	(39)	-0.72 <sup>A</sup>	0.19	(40)	-1.82 <sup>B</sup>	0.13	(67)	-1.15 <sup>A</sup>	0.10	(62)	-1.19 <sup>A</sup>	0.10	(208)	-1.21	0.07
TROISIEME PASSAGE															
CATAHUASI	(9)	-0.49	0.30	(8)	-1.01	0.30	(14)	-0.58	0.20	(12)	-0.95	0.27	(43)	-0.74 <sup>A</sup>	0.18
CUSI	(12)	-0.85	0.19	(9)	-1.97	0.22	(13)	-1.35	0.19	(7)	-1.30	0.22	(41)	-1.33 <sup>B</sup>	0.15
LARAOS	(15)	-1.10	0.35	(12)	-2.33	0.28	(30)	-1.33	0.14	(23)	-1.20	0.15	(80)	-1.40 <sup>B</sup>	0.14
HUANCAYA	(4)	-2.06	0.93	(11)	-1.95	0.21	(14)	-1.29	0.26	(19)	-0.96	0.15	(48)	-1.38 <sup>B</sup>	0.16
Total	(40)	-0.99 <sup>a</sup>	0.19	(40)	-1.88 <sup>b</sup>	0.14	(71)	-1.18 <sup>a</sup>	0.10	(61)	-1.09 <sup>a</sup>	0.10	(212)	-1.25	0.07

ESM : écart standard de la moyenne

A,B ; a,b ; A,B : pour chaque passage, les valeurs n'ayant aucune lettre commune diffèrent significativement ( $p < 0,01$ )

**Tableau Annexe n°IV - 25**

**DISTRIBUTION SELON LE VILLAGE DU PERIMETRE BRACHIAL  
CHEZ LES ENFANTS DE 12 A 59 MOIS**

VILLAGE	PERIMETRE BRACHIAL			TOTAL (n)
	< 12,5 mm %	12,5-13,4 mm %	≥ 13,5 mm %	
PREMIER PASSAGE (Août-Sept 1984)				
CATAHUASI	0	7,3	92,7	(41)
CUSI	3,1	15,6	81,3	(32)
LARAOS	2,3	9,1	88,6	(44)
HUANCAYA	3,7	7,4	88,9	(27)
DEUXIEME PASSAGE (Déc 1984-Janv 1985)				
CATAHUASI	0	2,4	97,6*	(42)
CUSI	7,1	0	92,9	(14)
LARAOS	5,9	7,8	86,3	(51)
HUANCAYA	2,9	17,7	79,4*	(34)
TROISIEME PASSAGE (Août-Mai 1985)				
CATAHUASI	0	0	100,0	(27)
CUSI	3,7	11,1	85,2	(27)
LARAOS	3,8	13,5	82,7	(52)
HUANCAYA	2,6	10,5	86,9	(38)

(\*) Différence significative ( $p < 0,05$ )

**Tableau Annexe n°IV - 26**

**DISTRIBUTION SELON L'AGE DU PERIMETRE BRACHIAL  
CHEZ LES ENFANTS DE 12 A 59 MOIS**

Age (mois)	PERIMETRE BRACHIAL			TOTAL (n)
	< 12,5 mm %	12,5-13,4 mm %	≥ 13,5 mm %	
PREMIER PASSAGE (Août-Sept 1984)				
12-23	8,3	27,8	63,9 <sup>A</sup>	(36)
24-35	0	7,1	92,9 <sup>B</sup>	(42)
36-47	0	2,8	97,2 <sup>B</sup>	(36)
48-59	0	0	100,0 <sup>B</sup>	(30)
TOTAL	2,1	9,7	88,2	(144)
DEUXIEME PASSAGE (Déc 1984-Janv 1985)				
12-23	12,5	25,0	62,5 <sup>B</sup>	(40)
24-35	0	2,9	97,1 <sup>B</sup>	(34)
36-47	0	0	100,0 <sup>B</sup>	(33)
48-59	0	0	100,0 <sup>B</sup>	(34)
TOTAL	3,5	7,8	88,7	(141)
TROISIEME PASSAGE (Août-Mai 1985)				
12-23	10,0	30,0	60,0 <sup>A</sup>	(40)
24-35	0	3,7	96,3 <sup>B</sup>	(27)
36-47	0	2,3	97,7 <sup>B</sup>	(44)
48-59	0	0	100,0 <sup>B</sup>	(33)
TOTAL	2,8	7,6	87,5	(144)

A,B : pour chaque passage, les valeurs n'ayant aucune lettre commune diffèrent significativement ( $p < 0,05$ ).

**Tableau Annexe n°IV - 27**

**INDICES MOYENS DU PERIMETRE BRACHIAL POUR L'AGE DES ENFANTS DE 0 A 59 MOIS  
(exprimés en nombre d'écart-type par rapport à la médiane de la population de  
référence) SELON LES CLASSES D'AGE**

	CLASSE D'AGE (en mois)														
	0 - 11			12 - 23			24 - 35			36 - 47			48 - 59		
	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM
PREMIER PASSAGE (Août-Sept 1984)	(49)	-0,30 <sup>A</sup>	0,19	(36)	-1,55 <sup>B</sup>	0,16	(42)	-0,82 <sup>AC</sup>	0,12	(36)	-1,01 <sup>BC</sup>	0,11	(30)	-1,13 <sup>BC</sup>	0,12
DEUXIEME PASSAGE (Déc 1984-Jan 1985)	(38)	-0,08 <sup>A</sup>	0,21	(40)	-1,61 <sup>b</sup>	0,13	(34)	-0,87 <sup>C</sup>	0,13	(33)	-0,81 <sup>C</sup>	0,10	(34)	-0,98 <sup>C</sup>	0,12
TROISIEME PASSAGE (Avril-Mai 1985)	(39)	-0,66 <sup>A</sup>	0,18	(40)	-1,70 <sup>B</sup>	0,13	(27)	-1,00 <sup>AC</sup>	0,16	(44)	-0,77 <sup>AC</sup>	0,10	(33)	-0,83 <sup>AC</sup>	0,11

ESM : écart standard de la moyenne

A,B,C ; a,b,c ; A,B,C : pour chaque passage, les valeurs n'ayant aucune lettre  
commune diffèrent significativement ( $p < 0,05$ )

Tableau Annexe n°IV-28

INDICES MOYENS DU PERIMETRE BRACHIAL POUR L'AGE DES ENFANTS DE 0 A 59 MOIS  
 (exprimés en nombre d'écart-type par rapport à la médiane de la population de référence)  
 SELON LES VILLAGES

	VILLAGE											
	CATAHUASI			CUSI			LARAOS			HUANCAYA		
	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM
PREMIER PASSAGE (Août-Sept 1984)	(60)	-0,32 <sup>A</sup>	0,12	(42)	-1,02 <sup>B</sup>	0,16	(57)	-1,14 <sup>B</sup>	0,13	(34)	-1,39 <sup>B</sup>	0,13
DEUXIEME PASSAGE (Déc 1984-Jan 1985)	(35)	-0,58 <sup>a</sup>	0,13	(24)	-0,72 <sup>ab</sup>	0,23	(61)	-0,91 <sup>ab</sup>	0,11	(39)	-1,30 <sup>b</sup>	0,15
TROISIEME PASSAGE (Avril-Mai 1985)	(38)	-0,56 <sup>A</sup>	0,13	(38)	-1,15 <sup>B</sup>	0,13	(66)	-1,05 <sup>B</sup>	0,12	(41)	-1,19 <sup>B</sup>	0,13

ESM : écart standard de la moyenne

A,B ; a,b ; A,B : pour chaque passage, les valeurs n'ayant aucune lettre commune diffèrent significativement  
 (p < 0,05)

Tableau Annexe n°IV - 29

INDICES MOYENS DU PERIMETRE BRACHIAL POUR L'AGE DES ENFANTS DE 0 A 59 MOIS  
 (exprimés en nombre d'écart-type par rapport à la médiane de la population de référence)  
 SELON LES CLASSES D'AGE ET LE SEXE

	CLASSE D'AGE (en mois)												ENSEMBLE					
	0 - 11			12 - 23			24 - 35			36 - 47			48 - 59			0 - 59		
	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM
PREMIER PASSAGE (Août-Sept 1984)	(49)			(36)			(42)			(36)			(30)			(193)		
SEXЕ F :	(27)	+0.16	0.27	(14)	-1.69	0.25				(36)	-0.91	0.13				(12)	-1.22	0.19
	(22)	-0.86	0.29 (*)	(22)	-1.46	0.20				(42)	-0.91	0.11				(18)	-1.08	0.16
DEUXIEME PASSAGE (Déc 1984-Jan 1985)	(38)			(40)			(34)			(33)			(34)			(179)		
SEXЕ F :	(21)	-0.05	0.25	(18)	-1.55	0.19	(16)	-0.87	0.16	(14)	-0.81	0.17	(12)	-1.02	0.18	(81)	-0.82	0.11
	(17)	-0.12	0.36	(22)	-1.66	0.17	(18)	-0.87	0.21	(19)	-0.81	0.13	(22)	-0.95	0.16	(98)	-0.92	0.10
TROISIEME PASSAGE (Avril-Mai 1985)	(39)			(40)			(27)			(44)			(33)			(183)		
SEXЕ F :	(19)	-0.73	0.28	(21)	-1.56	0.19	(11)	-0.83	0.23	(24)	-0.83	0.14	(14)	-0.82	0.18	(88)	-1.99	0.10
	(20)	-0.59	0.21	(19)	-1.85	0.17	(16)	-1.12	0.21	(20)	-0.70	0.15	(19)	-0.84	0.14	(95)	-1.00	0.10

ESM : écart standard de la moyenne

\* différence significative ( $p < 0,05$ ).

Tableau Annexe n° IV - 30

INDICES MOYENS DU PLI CUTANE TRICIPITAL POUR L'AGE DES ENFANTS DE 0 A 59 MOIS  
 (exprimés en nombre d'écart-type par rapport à la médiane de la population de  
 référence) SELON LES CLASSES D'AGE ET LE SEXE

CLASSE D'AGE (en mois)												ENSEMBLE						
	0 - 11			12 - 23			24 - 35			36 - 47			48 - 59			0 - 59		
	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM
PREMIER PASSAGE (Août-Sept 1984)	(49)	-0.77	0.15	(36)	-1.24	0.07	(42)			(36)			(30)	-1.10	0.09	(193)	-1.04	0.05
SEXЕ F :	(27)	-0.41		(14)	-1.30	0.12		(36)	-1.02	0.08		(12)	-0.87	0.13	(89)	-0.86	0.08	
SEXЕ M :	(22)	-1.21		(22)	-1.19	0.09		(42)	-1.15	0.12		(18)	-1.25	0.11	(104)	-1.19	0.06(*)	
DEUXIEME PASSAGE (Déc 1984-Jan 1985)	(38)	-0.79	0.17	(40)	-1.10	0.08	(34)	-0.84	0.08	(33)	-0.96	0.09	(34)	-1.05	0.10	(179)	-0.95	0.05
SEXЕ F :	(21)	-0.67		(18)	-1.15	0.10	(16)	-0.76	0.09	(14)	-0.88	0.12	(12)	-1.05	0.12	(81)	-0.89	0.07
SEXЕ M :	(17)	-0.97		(22)	-1.03	0.14	(18)	-0.91	0.12	(19)	-1.01	0.14	(22)	-1.06	0.14	(98)	-1.00	0.07
TROISIEME PASSAGE (Avril-Mai 1985)	(39)	-1.03	0.1	(40)	-1.07	0.08	(27)	-0.97	0.11	(44)	-0.94	0.08	(33)	-0.92	0.10	(183)	-0.99	0.05
SEXЕ F :	(19)	-0.75		(21)	-1.03	0.12	(11)	-0.82	0.15	(24)	-0.83	0.12	(14)	-0.80	0.11	(89)	-0.85	0.07(*)
SEXЕ M :	(20)	-1.30		(19)	-1.12	0.11	(16)	-1.07	0.16	(20)	-1.07	0.16	(19)	-1.01	0.15	(95)	-1.11	0.07

ESM : écart standard de la moyenne

(\*) différence significative entre sexes ( $p < 0,05$ ).

Tableau Annexe n° IV-31

INDICES MOYENS DU PLI CUTANE TRICIPITAL POUR L'AGE DES ENFANTS DE 0 A 59 MOIS  
 (exprimés en nombre d'écart-type par rapport à la médiane de la population de référence)  
 SELON LES VILLAGES

	VILLAGE											
	CATAHUASI			CUSI			LARAOS			HUANCAYA		
	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM
PREMIER PASSAGE (Août-Sept 1984)	(60)	-0,82 <sup>A</sup>	0,11	(42)	-1,08	0,08	(57)	-1,09	0,08	(34)	-1,28	0,11
DEUXIEME PASSAGE (Déc 1984-Jan 1985)	(55)	-0,95 <sup>ab</sup>	0,09	(24)	-0,80 <sup>ab</sup>	0,14	(61)	-0,84 <sup>a</sup>	0,09	(39)	-1,21 <sup>b</sup>	0,11
TROISIEME PASSAGE (Avril-Mai 1985)	(38)	-0,92 <sup>A</sup>	0,12	(38)	-0,97 <sup>AB</sup>	0,12	(66)	-1,01 <sup>AB</sup>	0,08	(41)	-1,06 <sup>B</sup>	0,10

ESM : écart standard de la moyenne

A,B ; a,b ; A,B : pour chaque passage, les valeurs n'ayant aucune lettre commune diffèrent significativement  
 (p < 0,05)

**Tableau Annexe n° IV-32**

**INDICES MOYENS DE LA SURFACE MUSCULAIRE POUR L'AGE DES ENFANTS DE 0 A 59 MOIS  
(exprimés en pourcentage de la médiane de la population de référence)  
SELON LES CLASSES D'AGE**

	CLASSE D'AGE (en mois)														
	0 - 11			12 - 23			24 - 35			36 - 47			48 - 59		
	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM
PREMIER PASSAGE (Août-Sept 1984)	(49)	105,2 <sup>A</sup>	2,9	(36)	89,9 <sup>B</sup>	2,4	(42)	95,9 <sup>AB</sup>	2,2	(36)	93,4 <sup>AB</sup>	2,0	(30)	92,9 <sup>AB</sup>	2,1
DEUXIEME PASSAGE (Déc 1984-Jan 1985)	(38)	107,8 <sup>a</sup>	2,9	(40)	86,0 <sup>b</sup>	1,9	(34)	91,6 <sup>a</sup>	2,2	(33)	95,6 <sup>ab</sup>	1,9	(34)	94,5 <sup>ab</sup>	2,0
TROISIEME PASSAGE (Avril-Mai 1985)	(39)	98,9 <sup>A</sup>	2,6	(40)	82,4 <sup>B</sup>	2,1	(27)	92,4 <sup>A</sup>	2,4	(44)	96,3 <sup>AB</sup>	1,7	(33)	96,2 <sup>AB</sup>	2,0

ESM : écart standard de la moyenne

A,B ; a,b ; A,B : pour chaque passage, les valeurs n'ayant aucune lettre commune diffèrent significativement ( $p < 0,05$ )

Tableau Annexe n°IV - 33

INDICES MOYENS DE LA SURFACE MUSCULAIRE POUR L'AGE DES ENFANTS DE 0 A 59 MOIS  
 (exprimés en pourcentage de la médiane de la population de référence)  
 SELON LES VILLAGES

	VILLAGE											
	CATAHUASI			CUSI			LARAOS			HUANCAYA		
	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM	(n)	m	±ESM
PREMIER PASSAGE (Août-Sept 1984)	(60)	105,5 <sup>A</sup>	1,8	(42)	94,7 <sup>B</sup>	2,7	(57)	92,1 <sup>B</sup>	2,1	(34)	88,6 <sup>B</sup>	1,6
DEUXIEME PASSAGE (Déc 1984-Jan 1985)	(55)	100,6 <sup>a</sup>	2,0	(24)	95,8 <sup>b</sup>	3,2	(61)	92,4 <sup>b</sup>	1,8	(39)	91,1 <sup>b</sup>	2,4
TROISIEME PASSAGE (Avril-Mai 1985)	(38)	102,6 <sup>A</sup>	2,1	(38)	89,8 <sup>B</sup>	1,8	(66)	92,2 <sup>B</sup>	1,8	(41)	93,2 <sup>B</sup>	1,1

ESM : écart standard de la moyenne

A,B ; a,b ; A,B : pour chaque passage, les valeurs n'ayant aucune lettre commune diffèrent significativement  
 (p < 0,05)

TABLEAU ANNEXE n° IV-34

DISTRIBUTION DE L'ECHANTILLON DES SCOLAIRES DE SIX A NEUF ANS  
PAR CLASSE D'AGE, SELON LE VILLAGE ET LE SEXE

		CLASSE D'AGE (ans révolus)				ENSEMBLE
		6 ANS	7 ANS	8 ANS	9 ANS	
ENSEMBLE	(n) (%)	(50) 26,5	(43) 22,7	(46) 24,4	(50) 26,4	(189) 100,0
<b>VILLAGE</b>						
Catahuasi	(n) (%)	(11) 22,4	(11) 22,4	(11) 22,4	(16) 32,8	(49) 100,0
Cusi	(n) (%)	( 5) 19,2	( 6) 23,1	( 7) 26,9	( 8) 30,8	(26) 100,0
Laraos	(n) (%)	(23) 28,4	(16) 19,7	(22) 27,2	(20) 24,7	(81) 100,0
Huancaya	(n) (%)	(11) 33,3	(10) 30,3	( 6) 18,2	( 6) 18,2	(33) 100,0
<b>SEXE</b>						
Garçons	(n) (%)	(24) 12,7	(19) 10,0	(23) 12,2	(31) 16,4	(87) 51,3
Filles	(n) (%)	(26) 13,8	(24) 12,7	(23) 12,2	(19) 10,0	(92) 48,7

FIGURE  
ANNEXE  
IV. 4

DISTRIBUTION DES ENFANTS DE SIX A NEUF ANS  
SELON LE POIDS POUR LA TAILLE EN DECILES,  
PAR VILLAGE

AUril - MAI 1985

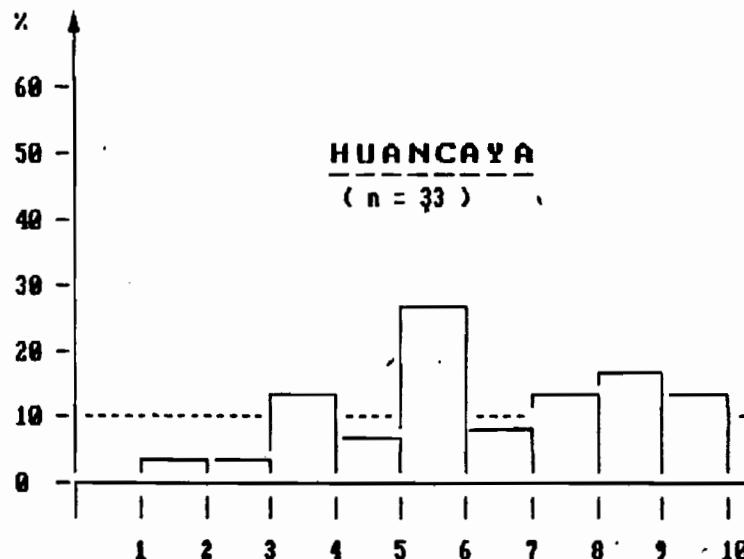
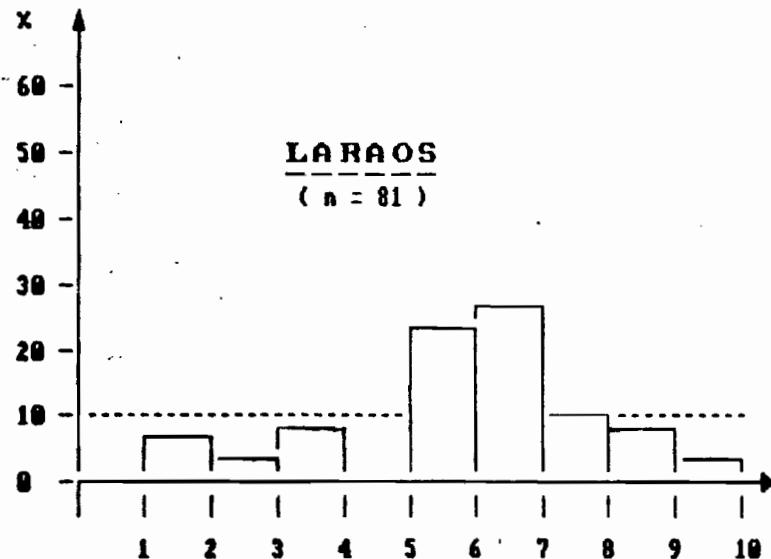
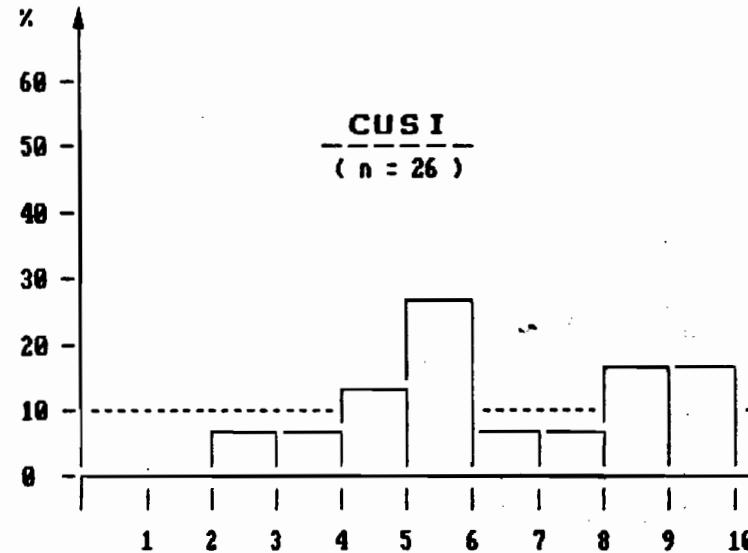
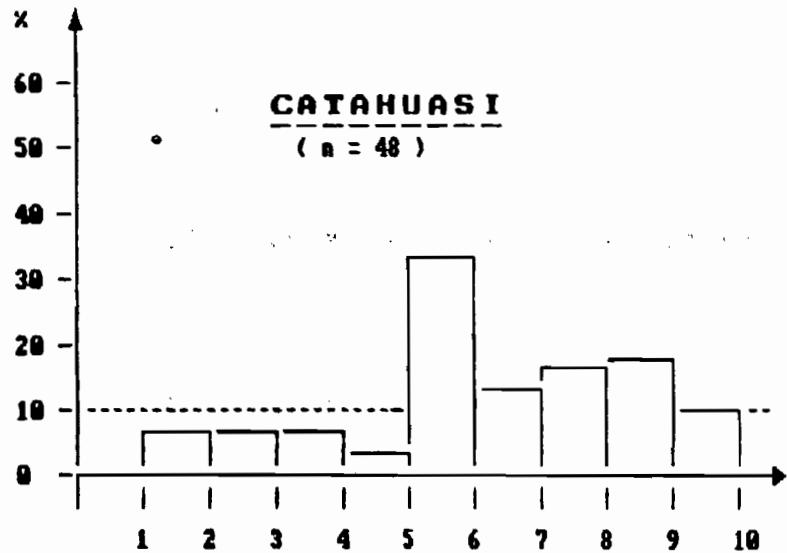


FIGURE  
ANNEXE  
N-5

DISTRIBUTION DES ENFANTS DE 6 A 10 ANS SELON LE POIDS POUR LA TAILLE EN DECILES  
( PAR CLASSE D'AGE, TOUS VILLAGES CONFONDUS )

AVRIL - MAI 1985

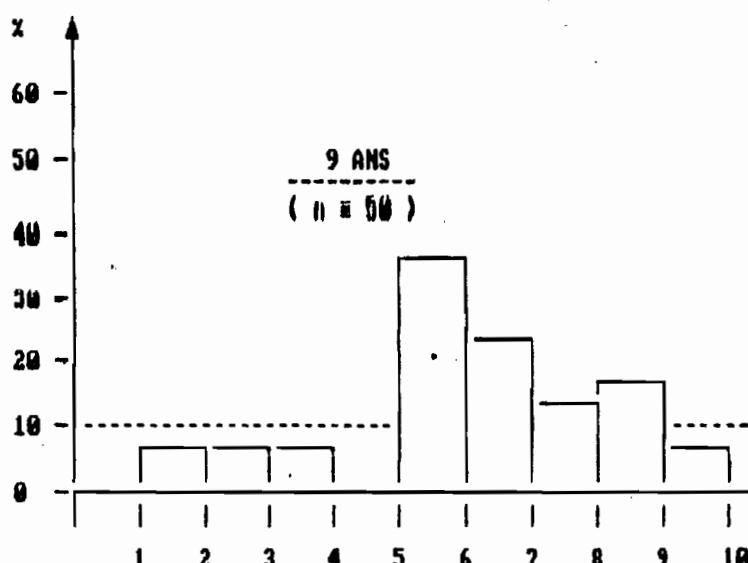
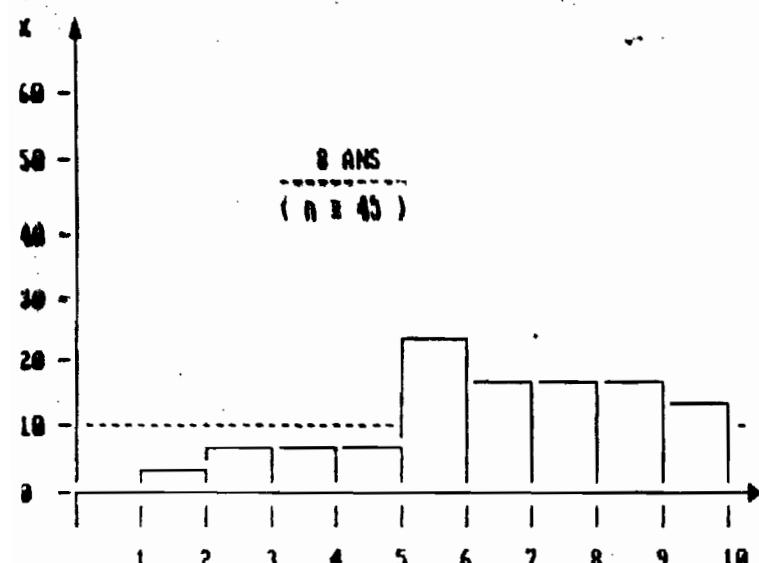
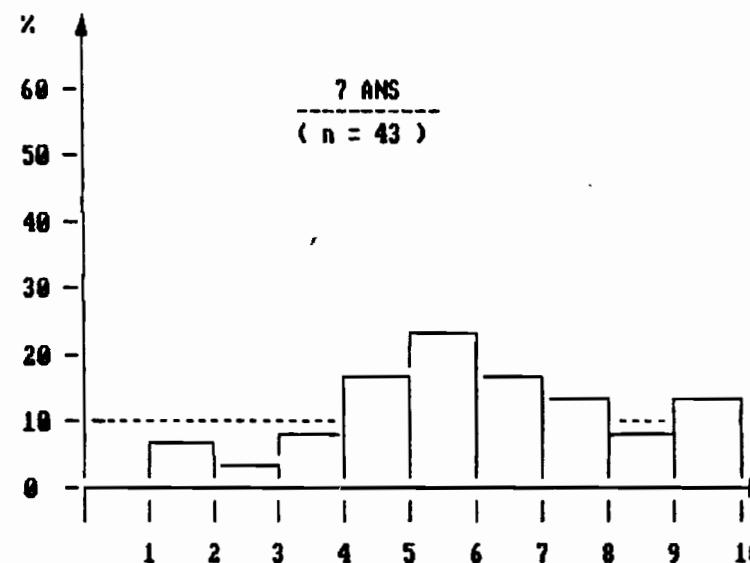
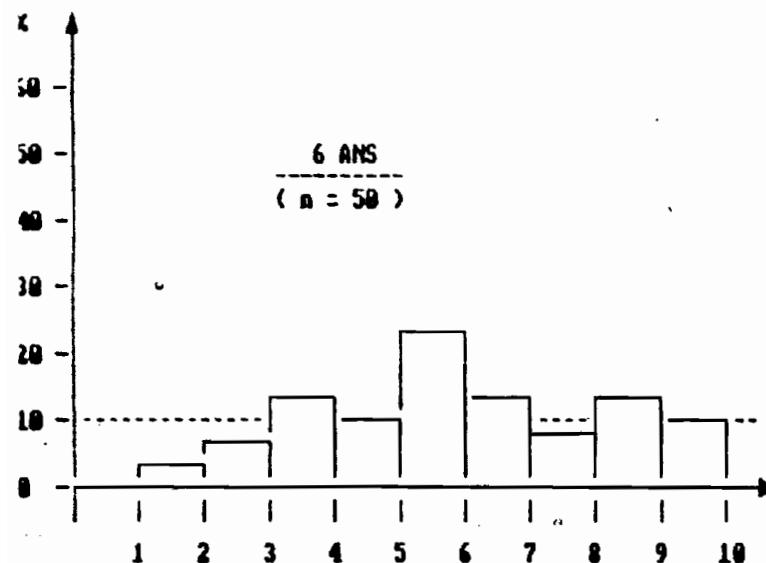


FIGURE  
ANNEXE  
D-6

DISTRIBUTION DES ENFANTS DE SIX A NEUF ANS  
SELON LA TAILLE POUR L'AGE EN DECILES,  
PAR VILLAGE

AUril - MAI 1985

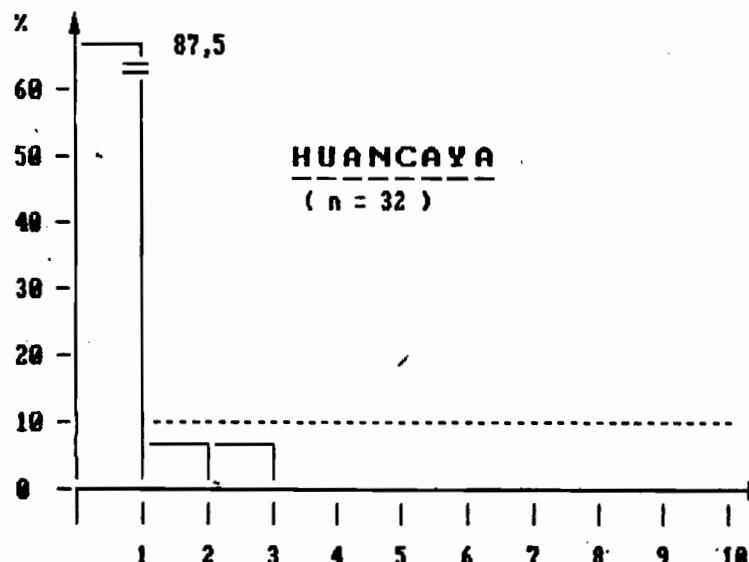
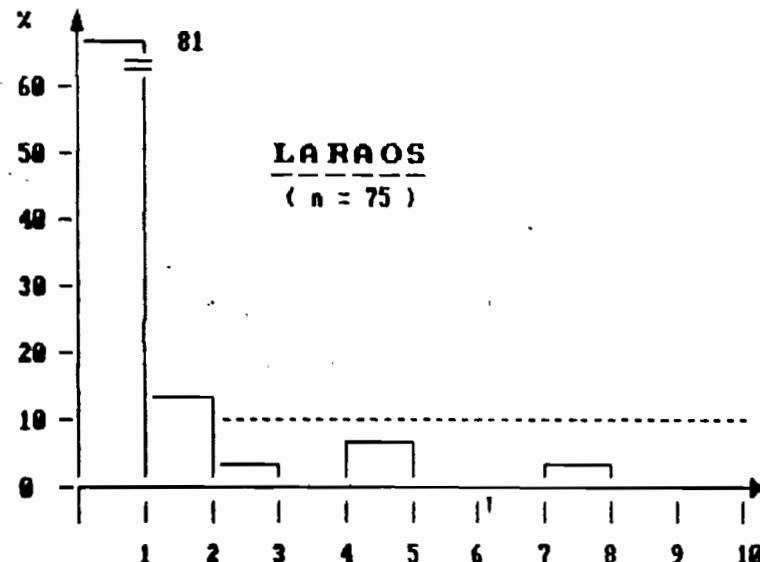
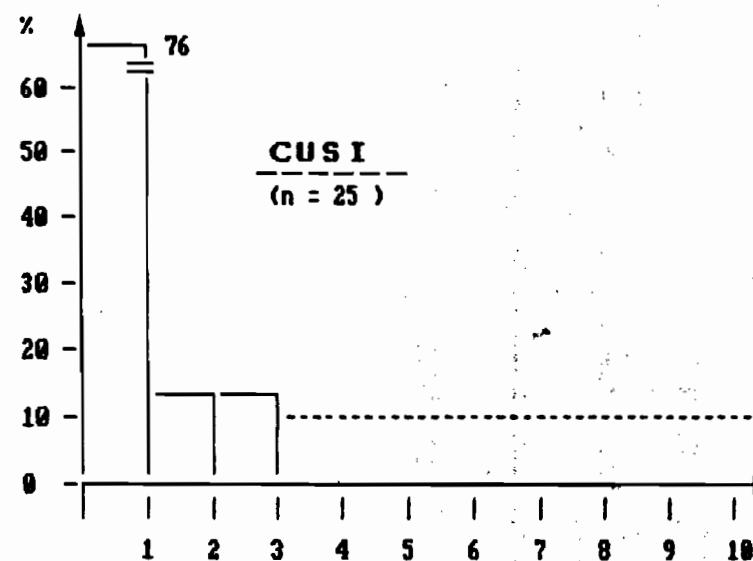
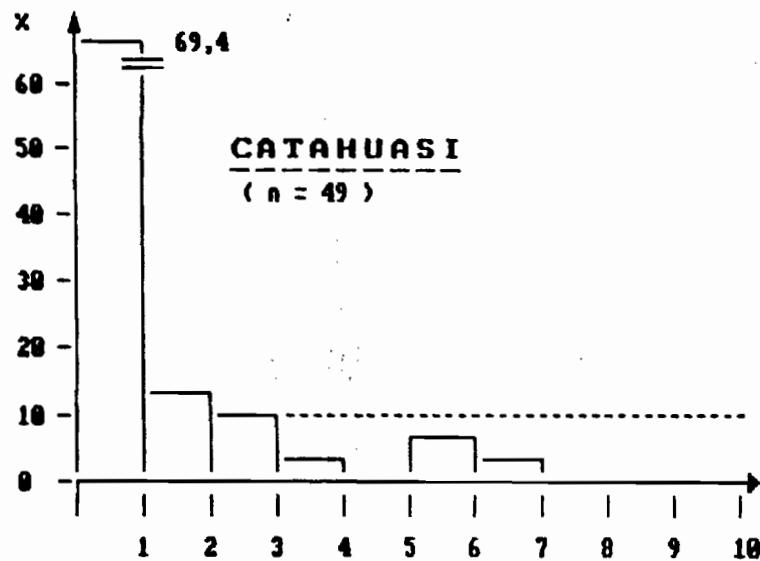


FIGURE  
ANNEXE  
N° 7.

DISTRIBUTION DES ENFANTS DE SIX A NEUF ANS  
SELON LA TAILLE POUR L'AGE EN DECILES  
< PAR CLASSE D'AGE, TOUS VILLAGES CONFONDUS >

AVRIL - MAI 1985

