

## Une enquête nutritionnelle au Tibet

Patrick Kolsteren, Sarah Atkinson, Ken Maskall

**A** la demande du ministère de la Santé de la Région Autonome du Tibet, et avec le soutien de l'ONG *Save The Children Fund* (Royaume-Uni), nous avons effectué une enquête dans la préfecture de Lhasa entre mai et juillet 1990 [1]. Cette enquête avait pour but de réaliser une évaluation de l'état nutritionnel et sanitaire de la population de cette préfecture.

Trois types de données ont été utilisés pour réaliser cette évaluation nutritionnelle :

- des données cliniques et biochimiques existantes, retrouvées dans les rapports d'enquêtes antérieures [2] ;
- les données d'une enquête prospective menée au moment du diagnostic nutritionnel par notre équipe ;
- des interviews de femmes villageoises selon la méthode des groupes focalisés. Les résultats les plus marquants, liés aux deux premières sources d'information, sont présentés dans cet article.

### Population, matériel et méthodes

La taille de l'échantillon a été choisie pour pouvoir détecter une différence de 3 % entre la moyenne du poids-taille de la population et la référence NCHS (*National centre for health statistics*), ce qui donne un échantillon nécessaire de 500 enfants. Sur la base d'une estimation du nombre de familles avec enfants de moins de 6 ans, la taille de l'échantillon définitif a été de 640 familles.

Un sondage en grappes à deux degrés a été réalisé après stratification de la préfecture en zones urbaine et rurale. Les 80 grappes ou villages ont été tirés au sort avec une probabilité proportionnelle à leur taille et, à l'intérieur de chaque grappe, 8 familles ont été tirées au sort pour obtenir l'échantillon représentatif de 640 familles.

Les familles sélectionnées ont été invitées à répondre à un questionnaire. Nous avons ensuite examiné les enfants de ces familles ( $n = 479$ ), à la recherche de signes cliniques de rachitisme et de maladies courantes, et nous les avons pesés et mesurés. Les femmes en âge de procréer ont également été examinées (recherche de goitre) et leur taux d'hémoglobine mesuré. Leur thyroïde a été examinée selon la méthode de palpation et le résultat de l'examen a été rapporté selon la classification OMS/ICCIDD [3] :

– stade 0, pas de goitre (chaque lobe de la thyroïde est plus petit que la phalange distale du pouce du sujet) ;

- stade 1A, lobes de la thyroïde plus gros que les extrémités du pouce ;
- stade 1B, thyroïde grossie et visible lorsque la tête bascule vers l'arrière ;
- stade 2, thyroïde grossie et visible lorsque le cou est en position normale ;
- stade 3, grosse thyroïde visible d'une distance de plus de 5 mètres.

L'hémoglobine a été dosée sur sang capillaire au moyen d'un hémoglobinomètre Lovibond 2000 MK II : le sang capillaire est introduit dans une chambre calibrée qui peut contenir un volume de sang précis. Ensuite, la couleur du sang est comparée avec des disques de référence aux couleurs graduées qui correspondent à des intervalles de taux d'hémoglobine [4].

Des données sur le taux d'hémoglobine d'enfants de 12 à 72 mois ont été mises à notre disposition par la responsable de la Santé materno-infantile de Lhasa pour analyse secondaire.

L'échantillon portait sur 2 772 enfants sélectionnés aléatoirement dans les unités de travail de Chenguan Chu (comptant 36 224 habitants), sous-préfecture correspondant à la zone urbaine de la ville de Lhasa. Lhasa, capitale du Tibet, se situe sur le haut plateau du même nom, à une altitude de 3 700 mètres, dans le massif de l'Himalaya. En juillet 1987, des prises de sang capillaire ont été effectuées par les services de Santé materno-infantile de la préfecture de Lhasa. L'hémoglobine a été mesurée par la méthode de la cyanométhémoglobine [5], au Laboratoire central des services de santé de Lhasa. Toutes les analyses ont été effectuées par la même personne. Pour effectuer l'analyse secondaire, nous

P. Kolsteren : Unité de nutrition, Institut de médecine tropicale, 155 Nationalestraat, Anvers, Belgique.

S. Atkinson, K. Maskall : Save the Children Fund, 17 Grove Lane, Camberwell, Londres SE5 8RD, Grande-Bretagne.

Tirés à part : P. Kolsteren

avons introduit les données dans le logiciel Statgraf (*Statistical Graphics Corporation, STSC Inc. USA*). Le poids, la taille et l'âge en mois de tous les enfants de moins de 6 ans ont été relevés dans chaque famille tirée au sort. Le poids a été mesuré à l'aide d'une balance Salter d'une précision de 0,1 kilogramme et la taille avec une toise de fabrication locale d'une précision de 0,1 centimètre. Les enfants de moins de 2 ans ont été mesurés couchés et ceux de plus de 2 ans debout. Les indices de poids pour âge (P/A), poids pour taille (P/T) et taille pour âge (T/A) ont été calculés avec le logiciel CASP [6]. Des exercices de standardisation [7] ont été faits avant l'enquête, pendant une période de formation, et ceci non seulement pour les mesures anthropométriques mais pour toutes celles à faire pendant l'enquête.

Un enfant était considéré comme rachitique lorsque un des signes suivants était présent :

- ramollissement des sutures du crâne avec déformation de la tête (craniotabès);
- élargissement de la jonction chondro-costale des côtes donnant l'aspect de chapelet;
- élargissement des poignets et des chevilles.

## Résultats

### Anémie

La figure 1 montre la distribution des taux d'hémoglobine chez les femmes adultes pour les différentes classes de taux d'hémoglobine, selon les catégories du Lovibond.

Deux observations peuvent être faites :

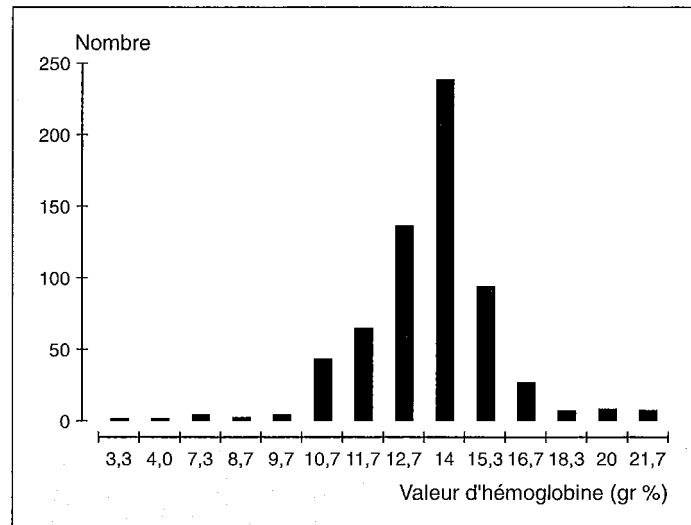
- la moyenne des valeurs est de 13,6/100 grammes;
- la distribution suit une tendance gaussienne.

En utilisant un seuil corrigé pour l'altitude (c'est-à-dire en élevant de 2 grammes le seuil OMS au niveau de la mer qui est de 11/100 grammes) soit, dans ce cas, 13/100 grammes, on identifierait 40 % des femmes comme étant anémiques [8].

L'analyse secondaire des valeurs d'hémoglobine des enfants de 6 à 72 mois recueillies en 1987 nous montre que, pour les tranches d'âge de 6 à 11 mois, 12 à 23 mois, 24 à 47 mois et 48 à 72 mois, la moyenne d'hémoglobine

**Figure 1.** Distribution du taux d'hémoglobine par catégorie Lovibond des femmes de 15 à 49 ans (préfecture de Lhasa).

**Figure 1.** Distribution of haemoglobin concentration, by the Lovibond category, for women from 15 to 49 years of age in the Lhasa prefecture.



est respectivement 12,4/100 grammes % (12,2-12,6), 12,5/100 g. % (12,3-12,7), 13,4/100 g. % (13,3-13,5) et 13,5/100 g. % (13,4-13,6). Si on utilise les seuils ajustés pour l'altitude, la prévalence d'anémie correspond, pour ces mêmes tranches d'âge, à 43,3 % (38,2-48,4), 46,3 % (41,0-51,6), 40,5 % (37,0-44,0) et 43,9 % (40,8-47,0).

### Rachitisme

Chez 9,2 % des enfants de 0 à 6 ans examinés, des signes cliniques de rachitisme sont présents. La prévalence la plus élevée se trouve dans la tranche d'âge de 18 à 35 mois, où elle atteint 21,2 % (tableau 1).

### Goitre

Chez les femmes de 15 à 54 ans, la prévalence de goitre visible est de 8,5 %

(catégories II et III de la classification OMS) et celle de goitre total de 24,2 % (catégories Ia à III). La figure 2 donne la prévalence de chaque type de goitre ainsi que celle du goitre visible par catégorie d'âge.

### Croissance des enfants

Le tableau 2 indique que le poids pour la taille est très acceptable jusqu'à l'âge de 12 mois. En zone rurale, cet indice est significativement plus élevé que la référence NCHS, mais il a tendance à diminuer dans le temps et à devenir inférieur à la référence à partir de 12 mois. En milieu urbain, le poids pour la taille moyen est comparable à la référence NCHS jusqu'à l'âge de 5 ans. La différence entre la zone rurale et la zone urbaine n'est à aucun moment significative, ce qui est peut-être dû au plus faible nombre d'enfants de l'échantillon

**Tableau 1**

**Prévalence du rachitisme dans la préfecture de Lhasa en juin-juillet 1990**

| Âge        | Nombre d'enfants examinés | Nombre d'enfants positifs | Pourcentage d'enfants positifs | Intervalle de confiance à 95 % |
|------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 0-17 mois  | 135                       | 12                        | 8,9                            | 4,1-13,7                       |
| 18-35 mois | 118                       | 25                        | 21,2                           | 13,9-28,4                      |
| 36-59 mois | 194                       | 4                         | 2,1                            | 0-4,1                          |
| Total      | 447                       | 41                        | 9,2                            | 6,5-11,9                       |

Prevalence of rickets in the prefecture of Lhasa in June-July 1990

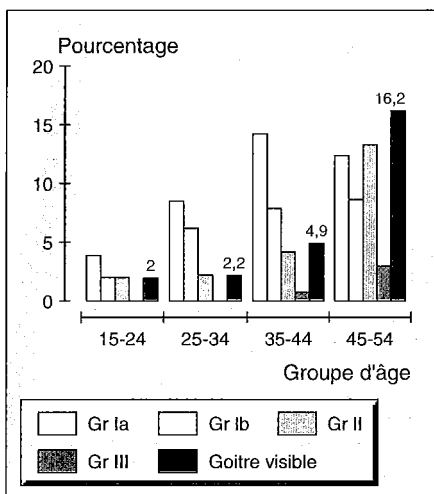


Figure 2. Prévalence du goitre chez les femmes de 15 à 54 ans.

Figure 2. Prevalence of goitre according to age for women between 15 and 54 years.

urbain. Ces résultats sont représentés figure 3. L'indice taille-âge suit un profil très différent en milieu rural ou urbain, illustré par la figure 4. En effet, dans la zone rurale, les enfants sont de plus petite taille que la référence dès les trois premiers mois de leur vie ( $z = -0,5$ ), mais cette différence n'est pas encore significative. Elle augmente cependant et le devient à partir de 3 mois ( $z = -0,9$ ;  $p < 0,05$ ). Le déficit de croissance linéaire devient ensuite plus important, pour atteindre en moyenne  $-2,3$  écarts types de la référence après l'âge de 12 mois ( $p < 0,001$ ). Pour la zone urbaine, il n'y a pas de différence significative entre les z-score moyens et la référence NCHS pour les enfants de 0 à 5 ( $z = 0,2$ ; ns) et de 6 à 11 mois ( $z = -0,7$ ; ns) mais avec une tendance à la diminution de la moyenne des z-scores. Il est à remarquer que la différence non significative parmi les enfants de 6 à 11 mois est peut-être due au petit nombre de sujets. Après 12 mois, les enfants urbains sont nettement plus petits que la référence et ils ont, en moyenne, un déficit de  $-1,7$  écart type ( $p < 0,01$ ). Néanmoins, ils restent plus grands que les ruraux, sur lesquels ils ont un avantage de  $0,6$  écart type, significativement différent ( $p = 0,01$ ). En termes de prévalence, le retard de croissance, défini comme étant inférieur à 2 écarts types de la médiane taille pour l'âge, touche 57% des enfants de 12 à 60 mois dans la préfecture de Lhasa.

## Tableau 2

Comparaison des z-scores moyens des poids pour la taille, dans les zones urbaine et rurale de la préfecture de Lhasa, et entre les zones, pour différentes tranches d'âge et avec la référence NCHS

| Âge Population           | 1 à 5 mois |             | 6 à 11 mois |            | 12 à 60 mois |             |
|--------------------------|------------|-------------|-------------|------------|--------------|-------------|
|                          | urbaine    | rurale      | urbaine     | rurale     | urbaine      | rurale      |
| Z-score moyen            | 0,09       | 0,7         | 0,014       | - 0,06     | 0,009        | - 0,3       |
| Différence avec NCHS     | $p = 0,86$ | $p = 0,002$ | $p = 0,97$  | $p = 0,73$ | $p = 0,95$   | $p < 0,001$ |
| Comparaison urbain-rural | $p = 0,29$ | -           | $p = 0,89$  | -          | $p = 0,09$   | -           |

Comparison of average z-scores of weight for height for the different age brackets of children in urban and rural zones of the Lhasa prefecture, and comparison between urban and rural zones

Comme le montrent les tableaux 3 et 4, la prévalence de petite taille pour les enfants de 1 à 5 ans est assez stable et fluctue autour de 45% dans la zone urbaine. La zone rurale se distingue par

une prévalence d'enfants ayant un retard de croissance linéaire plus important la première année. La différence devient moindre pour les enfants de 1 à 5 ans. Le degré de maigreur dans la population

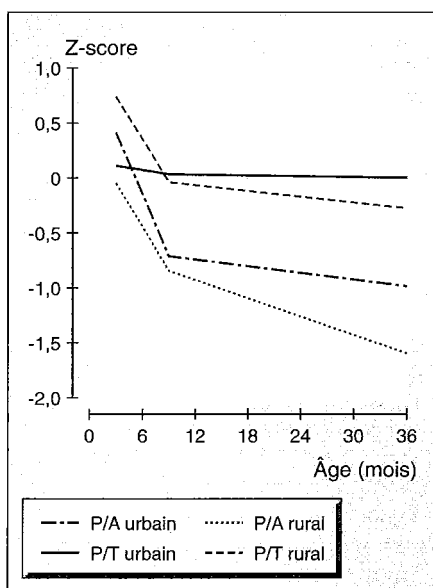


Figure 3. Z-score moyen de l'indice poids-taille et poids-âge des enfants de 0 à 60 mois dans les zones urbaine et rurale de la préfecture de Lhasa.

Figure 3. Average z-score for the indexes of weight-height and weight-age of children from 0 to 60 months in urban and rural zones of the Lhasa prefecture.

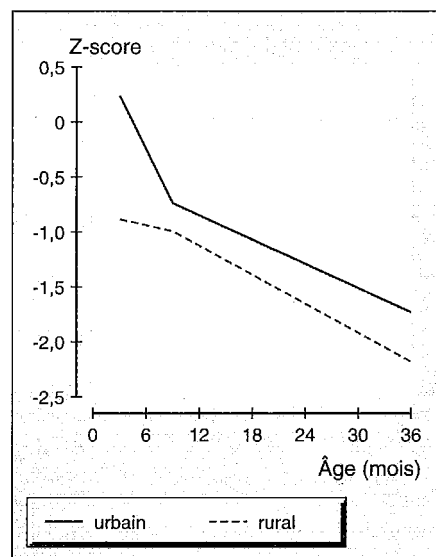


Figure 4. Z-score moyen de l'indice taille-âge des enfants de 0 à 60 mois dans les zones urbaine et rurale de la préfecture de Lhasa.

Figure 4. Average z-score for the height-age index of children from 0 to 60 months in urban and rural zones of the Lhasa prefecture.

### Tableau 3

Pourcentage d'enfants en dessous de - 2 ET de la médiane pour la zone rurale

| Indice       | Tranche d'âge (mois) |            |           |            |            |
|--------------|----------------------|------------|-----------|------------|------------|
|              | 0-11                 | 12-23      | 24-35     | 36-47      | ≥ 48       |
| Taille/Âge   | 16 (12-20)           | 54 (49-59) | 49(42-56) | 55 (48-62) | 58 (53-63) |
| Poids/Taille | 6 (3-9)              | 4 (2-6)    | 2 (0-4)   | 10 (6-14)  | 3 (1-5)    |
| Poids/Âge    | 12 (8-16)            | 9 (6-12)   | 3 (1-5)   | 4 (1-7)    | 10 (7-13)  |

Percentage of children below 2 SD from the median in the rural zone

### Tableau 4

Pourcentage d'enfants en dessous de - 2 ET de la médiane pour la zone urbaine

| Indice       | Tranche d'âge (mois) |            |           |            |            |
|--------------|----------------------|------------|-----------|------------|------------|
|              | 0-11                 | 12-23      | 24-35     | 36-47      | ≥ 48       |
| Taille/Âge   | 7 (0-14)             | 47 (35-59) | 40(25-55) | 54 (39-69) | 44 (32-56) |
| Poids/Taille | 7 (0-14)             | 12 (4-20)  | 0         | 0          | 0          |
| Poids/Âge    | 1 (0-4)              | 4 (0-9)    | 4 (0-10)  | 1 (0-4)    | 4 (0-9)    |

Percentage of children below 2 SD from the median in the urban zone

est assez faible mais, en général, un peu plus important dans la zone rurale. Le petit nombre de cas d'anémies dans les différentes catégories d'âge nous force néanmoins à être prudent. Remarquons que ce phénomène de perte de vitesse de croissance a lieu en milieu rural quand le poids des enfants est encore au-dessus de la moyenne.

L'indice de poids-âge (*figure 3*) qui combine les observations précédentes nous montre que, chez les enfants de moins de 6 mois, le poids moyen n'est pas différent de celui de référence, et que ce n'est qu'après 6 mois qu'on observe un déficit. Celui-ci s'accroît avec le temps jusqu'à 12 mois. Après cet âge, les enfants ruraux ont un déficit plus important que les enfants urbains ( $z = -1,7$  versus  $-1,0$ ;  $p = 0,001$ ).

## Discussion

En utilisant un seuil ajusté, comme celui proposé par l'OMS, qui compense les mécanismes d'augmentation du taux d'hémoglobine avec l'altitude, on trouve une prévalence d'anémie très importante

tant chez les femmes adultes que chez les enfants. On s'attendrait, néanmoins, avec une telle prévalence d'anémie, à une distribution des valeurs d'hémoglobine constatées nettement plus asymétrique que celle observée à Lhasa (*figure 1*). Il

est aussi possible, comme d'autres auteurs l'ont fait [9-11], d'utiliser une méthode d'analyse de distribution mixte pour estimer la proportion de la population anémique au sein d'une distribution de valeurs observées d'hémoglobine. Comme, d'une part, les valeurs d'hémoglobine considérées comme normales suivent une distribution gaussienne et que, d'autre part, la population anémique se superpose d'un côté de cette distribution gaussienne aux valeurs normales [12, 13], la distribution des valeurs d'hémoglobine réellement observées est en fait un mélange de deux populations. Une analyse de distribution mixte permet d'estimer la proportion de la population qui se superpose aux valeurs normales. Une des conditions pour pouvoir pratiquer une telle analyse est que les données soient continues. Malheureusement, la mesure des taux d'hémoglobine par l'hémoglobinomètre Lovibond ne donne que des estimations dans un intervalle de valeurs.

Nous avons donc réutilisé les données existantes de taux d'hémoglobine relevés à l'occasion de l'enquête effectuée chez des enfants de 6 à 72 mois, en 1987, dans la région, par les services materno-infantiles de Lhasa. L'analyse de distribution mixte, en revanche, nous donne une prévalence estimée d'anémie variant de 9,5 à 12,4% selon les différentes strates d'âge, donc beaucoup plus faible [14]. Des seuils de 11/100 grammes pour les enfants de 3 à 4 ans et de 11,5/100 grammes pour ceux de 5 à 6 ans identi-

## Summary

### A nutritional survey in Tibet

P. Kolsteren, S. Atkinson, K. Maskall

*We present the most striking results of a nutritional assessment held in Tibet from May to July 1990, performed at the request of the Health Authorities of the Tibet Autonomous Region. Using a cut-off value which adjusts for the haemoglobin increase with increasing altitude, 40% of the women of reproductive age were considered anaemic. However, the distribution of their haemoglobin values was gaussian with a mean value of 13.6 %. Apparently, the Tibetans respond differently to high altitude, compared to other populations living at high altitudes. Goitre remains a problem despite the goitre control program. Rickets, investigated by clinical signs, was prevalent in 9.2 % of the children 0 to 6 years old. Rural children were shorter and lighter than urban ones and started to accumulate their deficit earlier.*

*Cahiers Santé 1995; 5: 247-52.*

fient les mêmes prévalences. Ceci correspond aux seuils utilisés au niveau de la mer.

Il semble improbable que ces observations puissent être expliquées par des biais d'observation. La prise de sang capillaire mène plutôt à une surestimation de la concentration d'hémoglobine [15]. De plus, toutes les analyses ont été faites au Laboratoire central de Lhasa, qui utilise des procédures de standardisation, et par la même personne expérimentée.

À ce stade-ci, il est impossible de tirer des conclusions fermes et définitives. Deux explications possibles émergent :

– il y a un déplacement vers la gauche de l'ensemble de la distribution des valeurs d'hémoglobine. La population entière subit le même phénomène et elle doit être considérée comme étant anémique dans sa totalité. Le taux moyen d'hémoglobine reflète ce déficit ;

– les Tibétains réagissent à l'altitude de façon différente des autres populations montagnardes et se sont adaptés sans augmenter leur hémoglobine. Dans ce cas, les seuils d'anémie devraient être redéfinis et correspondraient à 11/100 grammes pour les enfants de 3 à 4 ans et à 11,5/100 grammes pour ceux de 5 à 6 ans.

Les observations d'une adaptation à l'altitude ont surtout été faites chez des peuples andins, qui sont d'une origine ethnique différente de celle des tibétains et chez qui, d'ailleurs, la réponse à l'altitude n'est pas constante. Des facteurs qui peuvent entraîner une polycythémie, comme la silicose pulmonaire chez les mineurs dans certains échantillons, une production d'androgènes plus élevée ou une hypoxie intermittente ont été proposés comme explication à cette réponse variable. Dans un article de synthèse, qui revoit l'information disponible sur seize échantillons de peuples andins et himalayens, Beall [16] conclut que de tels facteurs ne sont pas suffisants pour expliquer toute la variabilité observée.

Le rachitisme reste un problème important et peut-être encore sous-estimé. En effet, une enquête effectuée par les autorités sanitaires du Tibet en 1987, immédiatement après l'hiver, donnait une prévalence de 38 % chez les enfants de 0 à 3 ans. Dans cette enquête le diagnostic avait été posé à partir de radiographies des poignets des enfants positifs pour des signes cliniques tels que ceux que nous avons décrits dans la première partie de cet article. Notre enquête s'est déroulée

deux mois plus tard alors qu'il y avait déjà beaucoup de soleil et que la température était agréable. La population avait commencé à vivre davantage dehors. Pendant l'hiver, en revanche, les gens se retirent dans leur maison dont les petites fenêtres ne laissent pas pénétrer le froid glacial qui règne à l'extérieur.

La croissance des enfants présente des différences importantes entre les zones rurales et urbaine : la vitesse de croissance linéaire des enfants urbains semble ralentir plus tardivement que celle des enfants ruraux. Les résultats montrent que le déficit linéaire s'établit pour la plus grande partie dans la première année de la vie. Comme le nombre d'enfants est faible, on a regroupé les z-scores des 12 à 60 mois. La moyenne de l'indice T/A pour cette tranche d'âge est inférieure à celle des enfants de 6 à 12 mois. Mais il est possible que ce chiffre soit très influencé par la représentation des enfants de différents âges, surtout de ceux entre 12 et 24 mois qui ont des z-scores plus faibles. Un argument pour ce raisonnement est donné par la prévalence de petite taille qui reste assez similaire pour les enfants de 1 à 5 ans. Ces données sont très en ligne avec des observations d'autres auteurs [17] qui démontrent que le retard de croissance s'installe très tôt, dans les premiers mois de la vie. Dans la population rurale tibétaine, ce retard se manifeste dès les premiers mois de vie. L'allaitement maternel était quasi total dans la population étudiée et sa fréquence et sa durée équivalentes dans les deux zones. L'origine ethnique des deux catégories de la population est aussi identique. Ceci nous incline à nous demander quels sont les facteurs, qui sont plutôt propres à la population rurale, qui peuvent expliquer cette diminution de croissance linéaire tellement tôt et à un moment où le gain de poids est au-delà de la moyenne NCHS. Malheureusement, nous n'avons pas d'information sur l'état nutritionnel des mères pour étudier le lien entre le développement fœtal et la croissance postnatale qui a été proposé comme cause possible de ce phénomène précoce de déficit de croissance linéaire [18].

Bien que les enfants urbains aient un poids-taille comparable à la référence jusqu'à l'âge de 5 ans, on n'observe pas le même phénomène en zone rurale. Les enfants ruraux sont non seulement plus petits mais aussi plus maigres que les enfants urbains. Le fait que l'indice poids-âge soit comparable à la référence pour la

zone urbaine et rurale s'explique par le fait que ces enfants sont à la fois plus petits et plus maigres que les enfants NCHS.

Le goitre, en dépit d'un programme de distribution d'huile iodée administrée par voie orale, reste non négligeable. En fait, le programme d'huile iodée manquait de continuité, ce qui pourrait expliquer la persistance d'une prévalence du goitre assez élevée. La distribution de sel iodé n'a guère eu de succès et un circuit important de vente de sel local, non iodé, existe. En effet, des pasteurs nomades récoltent du sel de roche à haute altitude. Cette catégorie de la population descend des plateaux au début de l'hiver pour hiverner dans la vallée de Lhasa où le climat est moins froid et y vend son sel, ce qui constitue une source de revenu importante. Lors de notre enquête, les autorités sanitaires de Lhasa menaient des expériences d'enrichissement du thé en iode. Le thé au beurre de yak est la boisson principale des Tibétains. Le thé lui-même est importé de Chine pour être ensuite distribué à partir d'un dépôt situé à Lhasa. Cette centralisation, l'absence de culture locale de thé et le niveau général de consommation de ce breuvage en feraient théoriquement un bon véhicule pour un éventuel enrichissement en iode ■

## Références

1. Kolsteren PW, Atkinson S, Maskall K. *Nutrition, health, water and sanitation assessment of the Lhasa valley*. Londres: The Save the Children Fund UK, 1992 ; 210 p.
2. *La prévalence de l'anémie chez des enfants de 6 mois à 7 ans. Centre materno-infantile de Lhasa*. Lhasa: Rapport du Bureau de santé de la préfecture de Lhasa, 1987.
3. Dunn JT, Pretell EA, Daza CH, Viteri CH. Definitions of endemic goitre and cretinism, classification of goitre size and severity of endemias and survey techniques. In: *Towards the eradication of endemic goitre, cretinism and iodine deficiency*. Washington: Pan American Health Organization, WHO, 1986.
4. Harrison GA. Estimation of hemoglobin in undiluted blood, using a Lovibond comparator. *Lancet* 1938 ; ii : 621-2.
5. Lynch MJ, Raphael SS, Mellor LD, Spare PD, Inwood MJH. Red cell studies. In: *Anonymous medical laboratory technology and clinical pathology*. Philadelphie, Londres, Toronto: WB Saunders Company, 1969 : 670-2.
6. Jordan MD. *Anthropometrical software package. Tutorial guide and handbook*. Atlanta: Centres for Disease Control, 1987.
7. Habicht JB. *Standardization procedures for quantitative epidemiologic field studies*. Washington DC: Pan American Health Organization, 1973.

8. CDC criteria for anaemia in children and childbearing-aged women. *Mortality and Morbidity Weekly Report* 1989; 38: 400-4.

9. Meyers LD, Habicht J, Johnson CL, Brownie C. Prevalences of anemia and iron deficiency anemia in black and white women in the United States estimated by two methods. *Am J Clin Nutr* 1983; 73: 1042-9.

10. Brownie C, Habicht J, Robson DS. An estimation procedure for the contaminated normal distribution arising in clinical chemistry. *J Am Stat Assoc* 1983; 78: 228-37.

11. Tufts DA, Haas JD, Beard JL, Spielvogel H. Distribution of hemoglobin and functional consequences of anemia in adult males at high altitude. *Am J Clin Nutr* 1985; 42: 1-11.

12. Garby L, Irnell L, Werner I. Iron deficiency in women of fertile age in a swedish community. II. Efficiency of several laboratory tests to predict response to iron supplementation. *Acta Med Scand* 1969; 185: 107-11.

13. Garby L, Irnell L, Werner I. Iron deficiency in women of fertile age in a swedish community. III. Estimation of prevalences based on response to iron supplementation. *Acta Med Scand* 1969; 185: 113-7.

14. Kolsteren PW, Van Der Stuyft P. Le diagnostic de l'anémie en haute altitude : problèmes rencontrés au Tibet. *Ann Soc Belge Med Trop* 1994; 74: 317-22.

15. Darcie JV, Lewis SM. *Practical haematology*. Edinbourg: Churchill Livington, 1984.

16. Beall CM, Strohl KP, Brittenham GM. Variation of haemoglobin concentration among samples of high-altitude natives in the Andes and the Himalayas. *Am J Hum Biol* 1990; 639-51.

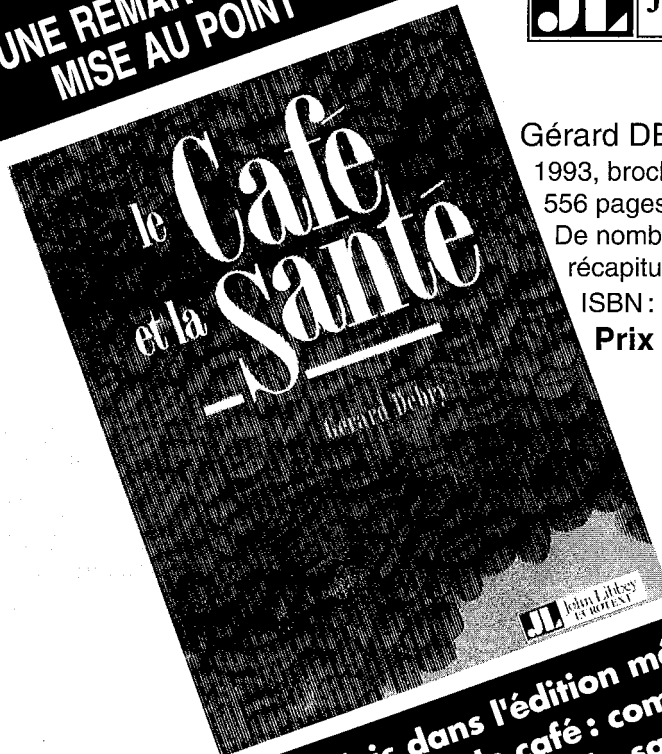
17. Waterlow JC. Causes and mechanisms of linear growth retardation (stunting). *Eur J Clin Nutr* 1994; 48: S1-S4.

18. Kolsteren PW. A review of the determinants of stunting. Can we regard the linear growth performance a continuum of fetal development? *Asia Pacific J Clin Nutr* 1995 (sous presse).

## Résumé

Cet article présente les résultats les plus marquants d'une enquête nutritionnelle effectuée au Tibet, de mai à juillet 1990, à la demande du ministère de la Santé de la Région Autonome du Tibet. En utilisant un seuil corrigé pour l'altitude, 40 % des femmes en âge de procréer sont anémiées. La distribution des taux d'hémoglobine est gaussienne avec une moyenne de 13,6 %. Il semble que la population tibétaine réagisse différemment à l'altitude. Le goitre, malgré le programme de contrôle, reste un problème. Parmi les enfants de 0 à 6 ans, 9,2 % avaient des signes cliniques de rachitisme. Les enfants ruraux sont plus petits et plus maigres que les enfants urbains et leur déficit en taille se manifeste plus tôt.

**UNE REMARQUABLE  
MISE AU POINT**



**John Libbey  
EUROTEXT**

**Gérard DEBRY**

1993, broché

556 pages

De nombreux tableaux  
récapitulatifs

ISBN : 2-7420-0025-9

**Prix : 350 FF**

**Pour la première fois dans l'édition médicale,  
une analyse complète sur le café : composition,  
consommation, effets sur la santé**

● Le café, boisson essentiellement conviviale, a-t-il des effets bénéfiques ou néfastes sur les systèmes nerveux et cardiovasculaire, sur les appareils digestif et respiratoire ou sur les autres

organes ?

● Le café a-t-il des répercussions sur la stérilité, la grossesse ou l'allaitement ?

Cette synthèse des connaissances sur le café permettra au lecteur de remettre à jour ses connaissances à propos des relations entre le café et la santé et d'en déterminer son mode de consommation.

Cet ouvrage, fondé sur l'analyse de 3 000 références, constitue la mise au point la plus complète actuellement publiée sur le café.

## BON DE COMMANDE

NOM ..... Prénom .....

Adresse .....

Désire recevoir

**Le café et la santé** au prix de 350 FF + 30 FF de frais de port, soit 380 FF

Ci-joint mon règlement à l'ordre de

John Libbey Eurotext, 127, avenue de la République. 92120 MONTRouGE, FRANCE.  
Tél. : (1) 46.73.06.60 - Fax : (1) 40.84.09.99