

*Introduction**Stature**Croissance et santé**Dépense d'énergie et capacité de travail**Thermotolérance**Tension artérielle et maladies cardio-vasculaires**Conclusion**Les recherches nécessaires et les priorités**Bibliographie*

## Introduction

Le mode principal d'exploitation par l'homme des forêts tropicales a été, jusqu'à une époque récente, l'agriculture itinérante ; cela conditionne les caractères démographiques des populations forestières (voir chapitre 15), car de petits groupes humains ont besoin de grandes surfaces. La densité humaine varie généralement de 4 à 15 hab/km<sup>2</sup> (Boyden, 1972), mais dans la vallée du Bandama, en Côte-d'Ivoire, elle dépasse 60 hab/km<sup>2</sup>. L'accroissement démographique incite les hommes à quitter la forêt et à migrer vers les terres cultivées et les villes (voir chapitre 19, 1<sup>re</sup> partie). On trouve aussi des chasseurs-cueilleurs, comme les pygmées du Zaïre, ainsi que beaucoup de populations qui pratiquent à la fois l'agriculture itinérante, la chasse et la pêche. La faible importance des communautés humaines et leur isolement signifient qu'on a affaire à de petites unités de reproduction présentant une dérive génétique et une grande diversité génétique. L'accroissement démographique aboutit à la fission des établissements humains, tandis que le principe de fusion peut augmenter encore la diversité génétique (voir chapitre 17).

Plusieurs études concernant l'Afrique ont été présentées au cours d'une conférence tenue au Malawi en 1971 et leurs résultats ont été publiés dans le cadre de Programme biologique international (Vorster, 1972).

## Stature

Hiernaux, Rudan et Brambati (1975) ont examiné le poids et la taille de 25 groupes humains des pluviisylves d'Afrique centrale, et les ont comparés à ceux de 44 groupes vivant en milieu savanal. Ils en concluent que « la petite stature des habitants des pluviisylves est essentiellement d'origine génétique : elle résulte probablement d'une sélection exercée par les contraintes thermiques, dans un biome chaud et humide où la transpiration ne joue qu'un rôle limité dans les processus de thermolyse. La diminution relative de la stature chez un adulte dépend, en grande partie, du nombre de générations passées dans la forêt ».

Les valeurs des poids et des tailles des hommes appartenant à ces 25 groupes sont consignées dans le tableau 1.

Une corrélation négative hautement significative existe entre la stature et la pluviosité ( $r = -0,36$ ); en revanche,

TABLEAU 1. Stature et poids moyens des individus mâles appartenant à différents groupes humains vivant dans des pluviisylves (Hiernaux, Rudan et Brambati, 1975)

Groupe humain	Latitude et longitude	Stature (cm)	Poids (kg)
Anang (Ibibio)	5 N 7 E	161,0	52,6
Yambasa	5 N 10 E	169,5	62,5
Mangisa	5 N 11 E	165,5	56,0
Tanga	4 N 9 E	168,1	59,3
Ewondo	4 N 11 E	169,4	59,5
Jem	4 N 13 E	162,9	56,6
Zimu	4 N 13 E	163,4	57,7
Binga (Cameroun)	4 N 14 E	153,4	49,5
Mbimu	4 N 15 E	164,2	56,2
Binga (Lobaye)	4 N 15 E	152,3	46,4
Fang	3 N 12 E	166,4	61,7
Bira (forêt)	2 N 28 E	158,0	52,5
Mbuti	2 N 28 E	144,0	39,8
Binga (Mekambo)	1 N 13 E	157,9	50,1
Humu	1 N 29 E	157,8	49,6
Myuba	1 N 29 E	158,1	50,9
Nyanga	0 S 27 E	160,2	51,6
Oto Ekonda	1 S 19 E	166,2	54,4
Twa Ekonda	1 S 19 E	157,5	46,8
Tembo	1 S 28 E	159,0	49,9
Lega	2 S 27 E	162,2	57,2
Yans	3 S 17 E	162,6	49,7
Fubiru	3 S 29 E	159,1	47,8
Mbala	5 S 18 E	160,5	47,7
Mbun	5 S 19 E	164,5	49,9

ce n'est pas le cas pour le poids; mais si la stature est constante, le logarithme du poids présente une corrélation partielle, mais très significative ( $r = + 0,40$ ) avec la pluviosité. Hiernaux *et al.* (1975) en concluent alors que la petite stature des populations des pluviisylves ne peut être attribuée à un mauvais état nutritionnel. Ce point de vue est soutenu par le fait que, si l'on maintient constant le logarithme du poids, la corrélation entre stature et pluviosité devient plus étroite, le coefficient  $r$  passant à  $- 0,48$ . Les Pygmées mbuti qui, avec une taille moyenne de 144 cm, sont les hommes les plus petits du monde, ont un poids moyen bien supérieur par rapport à leur stature. D'après Turnbull (1961), ils ne présentent aucun signe de carence protéidique et ne semblent pas subir de famine.

Les valeurs de Hiernaux peuvent être comparées à celles se rapportant à l'Afrique australe (Tobias, 1972). La taille moyenne déterminée chez 90 individus de langue bantoue était de 167,1 cm, soit sensiblement plus grande que chez les habitants des forêts. Les Boschimans, qui sont des chasseurs-cueilleurs d'écosystèmes pâturés arides, avaient une taille moyenne de 159,4 cm, calculée sur un ensemble de 292 hommes (Tobias, 1962), les femmes ayant environ 8 cm de moins; 23 Boschimans, ayant une taille moyenne identique à celle donnée par Tobias, avaient un poids moyen de 47,7 kg (Wyndham, 1972). Ces valeurs sont semblables à celles des habitants des forêts (à l'exception des vrais Pygmées), mais le poids des Boschimans est inférieur. Tobias a montré qu'il y avait depuis longtemps

une tendance à l'augmentation significative de la taille des Boschimans, ainsi qu'un dimorphisme sexuel plus marqué, et il estime que ces résultats traduisent une amélioration de leur état nutritionnel (voir chapitre 16).

Austin (1974) a étudié les Twa, qui ont des caractères pygmoïdes et les Ntomba ou Hutus, population bantoue vivant dans la même région de pluviisylves, près du lac Tunba au Zaïre. Leurs mensurations sont les suivantes :

	Ntomba		Twa	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
Taille (cm)	168,50	155,70	159,50	153,10
Poids (kg)	58,20	48,00	47,50	44,10
Surface corporelle (m <sup>2</sup> )	1,66	1,44	1,46	1,38
Pli cutané (somme de 6 mesures, mm)	30,40	40,20	27,80	34,50

Les différences entre les hommes, sauf pour le pli cutané, sont significatives, mais les femmes des deux groupes n'ont pas des mensurations très différentes.

## Croissance et santé

Une vaste enquête sur la croissance, à l'échelle mondiale, a été préparée par Tanner et Eveleth (1976), à partir des résultats de la Section d'adaptation humaine du Programme biologique international. Ces résultats comprennent toutes les valeurs relevées pour les populations africaines. Hiernaux (1972) a comparé les courbes de croissance des Tutsi et des Hutu, habitant les pluviisylves du Rwanda, à celles de populations voisines non forestières. La taille à la naissance n'était pas très différente, mais la croissance était plus lente chez les jeunes Hutu, dès les premières années, et le phénomène devenait évident vers l'âge de 7 ans :

Taille par groupe (en cm)	Age (années)					
	7	9	11	13	15	Adulte
Tutsi (Rwanda)	116,9	126,3	137,7	145,9	152,7	176,5
Hutu (Rwanda)	115,9	121,4	131,0	139,5	146,3	167,1
Zaïre	121,9	131,2	141,8	151,8	165,5	—

Hiernaux *et al.* (1975) ont attiré l'attention sur la stature des adultes habitant les forêts, qui est plus massive que celle des populations des milieux savanoux. Chez les pasteurs nomades, la masse adipeuse corporelle n'est pas importante; par exemple, chez les Turkana et les Dorobo, elle représente environ 8 % de la masse corporelle à 10 ans, 15 % à 40 ans et 11 % à 55 ans. Elle est également peu élevée chez les femmes; les filles âgées de 10 ans ont la même adiposité que les garçons; à l'âge de 20 ans, elle est égale à 18 % de la masse corporelle et elle se maintient à cette valeur chez les femmes âgées de 55 ans et plus (Prampéro et Ceretelli, 1969).

Les chasseurs-cueilleurs Hadza de Tanzanie ont été étudiés par Barnicot *et al.* (1972). Hommes et femmes étaient

sveltes, avec une adiposité faible; la moyenne des tailles et des poids était respectivement de 161,3 cm et de 55,8 kg pour les hommes, de 142 cm et 46,2 kg pour les femmes.

## Dépense d'énergie et capacité de travail

Pour ceux qui pratiquent l'agriculture itinérante, c'est le faible rendement des récoltes qui conduit les groupes humains à se déplacer, entraînant des variations considérables dans l'alimentation d'une année à l'autre et même d'une saison à l'autre. Fox (1953) a étudié la dépense d'énergie et la ration alimentaire dans un village de Gambie pendant 15 mois; les villageois, bien que ne pratiquant pas l'agriculture itinérante, avaient un mode de vie dans l'année transposable aux essarteurs. Après les récoltes, leur poids augmentait, la nourriture étant abondante et les travaux ardu peu nombreux; à mesure que les réserves alimentaires étaient consommées, leur poids se stabilisait, puis diminuait lorsqu'il fallait préparer les terres pour les nouvelles cultures; durant la période allant jusqu'à la récolte, les réserves alimentaires s'épuisaient progressivement et le niveau d'activité restait élevé. Fox a calculé qu'au total, sur l'ensemble de l'année, les villageois se maintenaient en équilibre, bien qu'à aucun moment de l'année leur bilan énergétique ne fût équilibré. Cependant, certaines années, quand la ration alimentaire devenait nettement insuffisante et en l'absence de réserves, on pouvait enregistrer des décès par famine. Faute d'études détaillées sur la nutrition des essarteurs, on peut admettre provisoirement que le régime pourrait, dans les cas favorables, satisfaire les besoins en énergie, en protéines (y compris en protéines animales) et en vita-

TABEAU 2. Consommation d'oxygène par des villageois de Gambie accomplissant divers travaux (Fox, 1953)

Type de travail	Dépense d'énergie au-dessus du niveau de base (kcal/h)	Consommation d'oxygène (l/mn)
<b>Hommes</b>		
Défrichement	360	1,45
Billonnage	509	1,93
Plantation	154	0,76
Désherbage	248	1,05
Sarclage	295	1,15
<b>Femmes</b>		
Pilage du riz	247	1,00

maintes reprises par des expériences faites en chambre climatisée. Cette limitation est due essentiellement à l'augmentation de la température corporelle.

Il n'a pas été possible à Fox de mesurer la consommation maximale d'oxygène; cependant, à partir des valeurs de poids, on peut supposer que nombre de paysans étaient, au maximum de leur dépense d'énergie, proches de l'épuisement. Il attribue cette incontestable fatigue à une insuffisance de la ration alimentaire associée à un déficit énergétique et à une perte de poids. Un déséquilibre provisoire, même grave, ne devrait cependant pas affecter la capacité maximale de travail.

Des déséquilibres saisonniers analogues doivent être fréquents chez les habitants des forêts.

Ghesquiere (1972) a obtenu les valeurs suivantes de consommation maximale d'oxygène chez les Hutu et les Twa du Zaïre :

	Nombre d'individus examinés	Taille (cm)	Poids (kg)	Capacité pulmonaire (l)	Consommation d'oxygène (ml/mn/kg)
Hutu	27	169,0 ± 0,50	56,0 ± 0,70	3,82 ± 0,02	42,7 ± 0,54
Twa	23	160,0 ± 0,98	51,2 ± 0,80	3,17 ± 0,08	47,5 ± 0,80

mines, mais sa teneur en éléments minéraux peut varier considérablement. D'éventuelles catastrophes naturelles pourraient avoir comme conséquence des rendements très faibles, avec des risques de famine.

Fox (1953) a effectué plusieurs mesures de consommation d'oxygène au cours de l'accomplissement de travaux divers (tableau 2).

Ces résultats montrent que nombre de ces tâches dépassent probablement les 50 % de la capacité de travail physique des paysans. Ceux-ci peuvent travailler uniquement s'ils consomment plus de 1 litre d'O<sub>2</sub>/mn durant des laps de temps limités et dans des conditions relatives de fraîcheur, c'est-à-dire tôt le matin ou tard le soir. Comme l'ont montré Pirnay *et al.* (1969), la chaleur et l'humidité limitent la capacité de travail physique, ce qui a été confirmé à

Ces différences sont significatives et montrent que les Twa, en tant que groupe, sont mieux adaptés que les Hutu.

D'autres mesures de la capacité de travail concernent un groupe de sept paysans qui cultivaient des terres prises sur la forêt près de Lagos (Ojikutu, Fox, Davies et Davies, 1972). Leur consommation maximale d'oxygène était en moyenne de 48,5 ml/mn/kg de poids corporel, et de 61,2 ml/mn/kg de poids de chair.

Les activités courantes des Twa et des Ntomba du Zaïre ont été décrites par Austin (1974). Les femmes sont responsables des cultures, elles plantent, récoltent et sarclent; elles coupent aussi du bois de chauffage et le transportent au village; elles préparent les plantes récoltées pour la cuisson et la consommation domestique. Les hommes défrichent et brûlent les parcelles forestières pour en faire

des champs, ils pratiquent la chasse et la pêche, construisent et entretiennent les maisons. La journée commence entre 5 et 6 heures du matin; après un petit déjeuner léger, hommes et femmes se rendent aux champs où ils arrivent vers 7 heures, après avoir marché dix à trente minutes; les femmes quittent les champs après 11 heures et elles sont toutes parties vers 14 heures. Après avoir fait la cuisine et mangé, les femmes se reposent environ deux heures, puis préparent le repas du soir qui est pris vers 19 heures. Les hommes travaillent trois ou quatre heures le matin, débroussaillant et brûlant le sous-bois pour faire de nouveaux champs, et cela pendant trois jours par semaine; ils chassent avec une périodicité très variable selon les individus : certains jamais, d'autres jusqu'à six jours par semaine. La chasse à l'arc n'est pas très fatigante, elle consiste surtout à traquer les bêtes à l'affût. On constate peu de différence entre les deux groupes quant à leurs activités. Les Ntomba considèrent les Twa comme des serfs et attendent de leur part des prestations de service.

Les résultats de Ghesquiere (1972) et de Ojikutu *et al.* (1972) peuvent être comparés à ceux de Wyndham *et al.* (1966) qui concernent plusieurs populations bantoues et un petit nombre de Boschimans. Les Bantous et les Boschimans, bien que n'habitant pas la forêt, ont vécu, comme leurs ancêtres, dans le même milieu géographique et climatique, et se prêtent donc à des comparaisons utiles. Chez les différents groupes de Bantous, la consommation maximale d'oxygène était comprise entre 41,0 et 44,4 ml/mn/kg de poids, tandis que pour les trois Boschimans qu'ils avaient réussi à examiner, cette consommation était en moyenne de 47,1 ml/mn/kg de poids. Tous ces groupes humains ne sont donc pas très différents les uns des autres; il semble néanmoins que les habitants des régions forestières comme les Twa et les paysans nigériens ainsi que les trois Boschimans soient les mieux adaptés à leur milieu.

Prampero et Ceretelli (1969) ont mesuré la consommation maximale d'oxygène chez les Turkana, les Dorobo et les Masai, qui sont des pasteurs et qui ont une ration carnée et lactée importante. Les valeurs obtenues étaient analogues pour les trois groupes et ne diminuaient pas avec l'âge : ainsi, par exemple, chez les garçons âgés de 10 ans, la consommation maximale d'oxygène était de 50 ml/mn/kg et, chez les hommes de 55 ans et plus, elle était en moyenne de 45 ml/mn/kg.

## Thermotolérance

Plusieurs études ont été consacrées aux réactions physiologiques des populations africaines aux températures élevées, notamment par Ladell à Oshodi au Nigéria et par Wyndham *et al.* à Johannesburg; mais aucun des sujets examinés n'habitait la forêt. Ojikutu *et al.* (1972) ont étudié les réactions à la chaleur à l'aide du lit portatif climatisé, conçu par Fox et utilisé dans le cadre du Programme biologique international (PBI). Le test consiste à élever la température du sujet jusqu'à 38 °C et à la maintenir constante pendant trente à quarante minutes; parallèlement on mesure

le volume total de sueur; il n'y a pas d'exercice physique et le test est de courte durée (l'une des difficultés de ce protocole est l'impossibilité pour plusieurs sujets non avertis d'effectuer la totalité du test).

Parmi les sujets nigériens, il y avait des étudiants et des étudiantes, des ouvriers de l'industrie et des ruraux d'un village forestier près de Lagos. Chez les villageois l'intensité de la transpiration était inférieure à celle des Européens non acclimatés; chez ceux travaillant dans l'industrie lourde, elle était deux fois plus élevée que celle des villageois. Si l'on compare ces résultats aux mesures de la consommation d'oxygène en période active, on pourrait conclure que la transition d'un mode de vie rural à un mode de vie urbain sédentaire ou encore à un travail dans l'industrie, peu contraignant, s'accompagne de quelques troubles physiologiques, d'une augmentation de poids à la suite de l'accumulation des graisses et d'une diminution de la capacité respiratoire maximale.

Wyndham (1972) a montré que les Boschimans avaient des intensités de transpiration plus élevées que celles des Bantous, dans les mêmes conditions climatiques normalisées; mais il semble qu'en général les Africains, à moins d'être particulièrement adaptés aux températures très élevées, ont des intensités de transpiration faibles. Les résultats obtenus chez les Boschimans et chez les villageois nigériens n'étaient pas directement comparables entre eux, les techniques employées étant différentes; mais on pouvait montrer par le calcul indirect qu'ils étaient très voisins.

Knip (1975) cite les résultats d'Ojikutu qui a procédé au dénombrement des glandes sudoripares chez 108 soldats nigériens; on ne sait pas si ces derniers étaient originaires ou non de la forêt. Ils avaient en moyenne 176 glandes sudoripares fonctionnelles par centimètre carré, soit bien plus que chez les Noirs du Suriname. La thermotolérance peut dépendre du rapport surface/poids du corps. Hiernaux *et al.* (1975) ont fait remarquer que les Pygmées des pluvi-sylves du Zaïre étaient, à cet égard, bien adaptés au climat chaud et humide et que pour les habitants des forêts il existait une corrélation étroite entre le climat et la stature. Par ailleurs, Austin et Ghesquiere (1976) mettent en doute les avantages attribués aux Pygmées par rapport aux hommes de taille supérieure, car ceux qui ont une masse corporelle plus faible emmagasinent moins de chaleur.

Austin (1974) a mesuré la température corporelle et le rythme cardiaque au cours de divers types d'activités chez des hommes et des femmes : les différences entre les deux groupes étaient minimes. Aux champs, les femmes avaient une température rectale comprise entre 37,4 et 38,5 °C, et un rythme cardiaque de 104 à 132 pulsations/mn; chez les hommes, les températures et le rythme cardiaque étaient respectivement de 37,5-38,7 °C et de 96-160 pulsations/mn. Hommes et femmes étaient donc soumis à une contrainte thermique modérée. Un test de thermotolérance fut réalisé sur 10 individus de chacun des groupes : ils devaient marcher à la vitesse de 5 km/h pendant cent minutes, sur une route plate sans ombre, neuf jours de suite et en commençant à 11 heures. Les sept premiers jours la température était de 31-33 °C (thermomètre sec) et l'humidité relative de 70 à 80 %; la température mesurée grâce au « globe

thermometer » était comprise entre 41 et 45 °C. Le temps fut plus frais durant les deux derniers jours. Austin conclut qu'il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes en ce qui concerne le rythme cardiaque (bien qu'on ait enregistré une légère diminution de ce dernier durant les sept jours), la température rectale, l'intensité de la transpiration et le nombre de glandes sudoripares.

## Tension artérielle et maladies cardio-vasculaires

Huizinga (1972) a établi une liste de groupes ethniques ne présentant pas d'augmentation de la tension artérielle en fonction de l'âge chez l'un ou l'autre des deux sexes; parmi ceux-ci sont inclus les Pygmées ituri des pluviisylves du Zaïre, les Boschimans et les Hadza. Abraham *et al.* (1960) ont effectué des mesures de tension artérielle dans une communauté rurale située dans une région partiellement boisée au sud-ouest du Nigéria et ils constatèrent qu'il n'y avait pas d'accroissement de la tension avec l'âge.

## Conclusion

En Afrique, existent des lacunes dans l'étude des populations vivant dans les forêts, mais nombre de recherches ont été effectuées sur d'autres populations rurales et urbaines et bien souvent sur des groupes humains qui sont probablement génétiquement assez proches des populations forestières; quand celles-ci ont fait l'objet de mesures, on peut alors faire des comparaisons intéressantes avec les populations rurales et urbaines.

Les habitants des forêts sont des gens de petite taille (y compris les pygmées, les plus petits hommes du monde) qui souffrent peu ou pas du tout de malnutrition, mais qui présentent une forte incidence des maladies infectieuses, surtout du paludisme et présentent de ce fait une mortalité périnatale et infantile élevée (voir chapitre 17). Ils ont une capacité de travail moyenne et ils doivent probablement accomplir des tâches ardues et

épuisantes. Ils n'ont pas de maladies cardio-vasculaires et probablement pas de maladies chroniques dégénératives.

## Les recherches nécessaires et les priorités

Il est nécessaire d'effectuer des études plus nombreuses sur les habitants des forêts tropicales, en particulier sur la capacité de travail physique et la thermotolérance, sur les activités habituelles, en faisant des mesures précises des conditions climatiques.

Un autre problème qui mérite d'être étudié de manière approfondie est celui des conséquences de l'émigration. Ceux qui quittent la forêt sont de plus en plus nombreux et l'on sait peu de choses sur leur adaptation aux nouvelles conditions de vie. Outre l'intérêt des études à faire pour améliorer leur mode de vie, les recherches à long terme permettraient d'appréhender les effets du changement de milieu sur l'appareil cardio-vasculaire. Leur régime alimentaire est également susceptible de changer et il est nécessaire de relier ces changements aux modifications de la dentition ou à l'incidence de certaines maladies comme le diabète.

Ces études sont urgentes car le genre de vie des populations des régions forestières est menacé. Les informations recueillies permettraient peut-être de comprendre l'absence de maladies cardio-vasculaires au sein de ces groupes humains; le fait de s'abstenir d'accomplir des exercices physiques favorise le développement d'affections coronariennes; les agriculteurs itinérants et les chasseurs-cueilleurs dépensent à certaines périodes de grandes quantités d'énergie, tandis que le citadin accomplit rarement des tâches aussi ardues. Boyden (1972) pense que l'évolution humaine est passée par le stade de la chasse et de la cueillette et que l'augmentation de la tension artérielle et la défaillance cardio-vasculaire sont les conséquences du genre de vie urbain actuel, si différent de celui des chasseurs-cueilleurs. Les arguments en faveur d'une telle hypothèse ne permettent pas encore de trancher, mais des études plus poussées sur les habitants des forêts tropicales pourraient éclairer d'un jour nouveau un tel problème.

## Bibliographie

- ABRAHAM, D. G.; ALELE, C. A.; BARNARD, B. G. The systemic blood pressure in a rural West African community. *West African Medical Journal*, 9, 1960, p. 45-58.
- ALLAN, W. *The African husbandman*. 2nd edition. Edinburgh, Oliver and Boyd, 1967, 505 p.
- AUSTIN, D. *Heat stress and heat tolerance in two African populations*. Dept. of Anthropology, Pennsylvania State University, Ph. D. thesis, 1974, 130 p.

- BARNICOT, N. A.; BENNETT, F. J.; WOODBURN, J. C.; PILKINGTON, T. R. E.; ANTONIS, A. Blood pressure and serum cholesterol in the Hadza of Tanzania. *Human Biology*, 44, 1972, p. 87-116.
- BOYDEN, S. Biological determinants of optimum health. In: Vorster, D. J. M. (ed.). *Human biology of environmental change*, p. 3-11. London, Taylor and Francis, 1972, 205 p.

- EVELETH, P. B.; TANNER, J. M. *World wide variation in human growth*. Cambridge University Press, 1976, 498 p.
- FOX, R. H. *A study of the energy expenditure of Africans engaged in various rural activities, with special reference to some environmental and physiological factors which may influence efficiency of their work*. University of London, Ph. D. thesis, 1953, 88 p.
- GHESEQUIERE, J. L. A. Physical development and working capacity of Congolese. In: Vorster, D. J. M. (ed.). *Human biology of environmental change*, p. 117-120. London, Taylor and Francis, 1972, 205 p.
- HIERNAUX, J. La croissance des écoliers rwandais. *Mémoires Académie Royale Sciences d'Outre-mer, Classe Sci. Nat. Méd.*, 16, 1965, p. 1-204.
- . A comparison of growth and physique in rural, urban and industrial groups of similar ethnic origin: a few case studies from the Congo and Chad. In: Vorster, D. J. M. (ed.). *Human biology of environmental change*, p. 93-95. London, Taylor and Francis, 1972, 205 p.
- . *The people of Africa*. London, Weidenfeld and Nicolson, 1974, 217 p.
- ; RUDAN, P.; BRAMBATI, A. Climate and the weight/height relationship in sub-Saharan Africa. *Annals of Human Biology*, 2, 1975, p. 3-12.
- HUIZINGA, J. Casual BP in populations. In: Vorster, D. J. M. (ed.). *Human biology of environmental change*, p. 164-169. London, Taylor and Francis, 1972, 205 p.
- OJKUTU, R. O.; FOX, R. H.; DAVIES, C. T. M.; DAVIES, T. W. Heat and exercise tolerance of rural and urban groups in Nigeria. In: Vorster, D. J. M. (ed.). *Human biology of environmental change*, p. 132-144. London, Taylor and Francis, 1972, 205 p.
- PIRNAY, F.; PETIT, J. M.; DEROANNE, R. Consommation maximum d'oxygène et température corporelle. *Journal de Physiologie* (Paris), Suppl. 2, 1969, p. 376.
- PRAMPERO, P. E. di; CERETELLI, P. Maximum muscular power (aerobic and anaerobic) in African natives. *Ergonomics*, 12, 1969, p. 51-59.
- TOBIAS, P. V. On the increasing stature of the Bushmen. *Anthropos*, 57, 1962, p. 801-810.
- TOBIAS, P. V. The peoples of Africa south of the Sahara. In: Baker, P.; Weiner, J. S. (eds.). *The biology of human adaptability*, p. 111-200. Oxford, Clarendon Press, 1966, 541 p.
- . Growth and physique. In: Vorster, D. J. M. (ed.). *Human biology of environmental change*, p. 96-104. London, Taylor and Francis, 1972, 205 p.
- TURNBULL, C. M. *The forest people: a study of the pygmies of the Congo*. New York, Simon and Schuster, 1961.
- VORSTER, D. J. M. (ed.). *Human biology of environmental change*. London, Taylor and Francis, 1972, 205 p.
- WEINER, J. S. Tropical ecology and population structure. In: Harrison, G. A.; Boyce, A. J. (eds.). *Biological and social structure of human populations*, p. 393-410. Oxford, Clarendon Press, 1972, 447 p.
- ; WILLSON, J. O. C.; EL-NEIL, H.; WHEELER, E. F. The effect of work level and dietary intake on sweat nitrogen losses in a hot climate. *British Journal of Nutrition*, 27, 1972, p. 543-552.
- WYNDHAM, C. H. Heat tolerance and work capacity of South African groups. In: Vorster, D. J. M. (ed.). *Human biology of environmental change*, p. 145-153. London, Taylor and Francis, 1972, 205 p.
- ; STRYDOM, B. N.; MORRISON, J. F.; WILLIAMS, C. G.; BREDELL, G. A.; HEYNS, H. The capacity for endurance effort of Bantu males from different tribes. *The South African Journal of Science*, 62, 1966, p. 259-263.