



Consommation maximale d'oxygène de l'Homme à haute et basse altitude,

par R. LEFRANÇOIS, H. GAUTIER, P. PASQUIS, A. M. CEVAER et M. F. HELLOT.

(Laboratoire de Physiologie, Faculté de Médecine, 76-Rouen
et Instituto Boliviano de Biología de Altura, La Paz.)

Il est classiquement admis que la consommation maximale d'oxygène (\dot{V}_{O_2} max) est diminuée chez l'Homme originaire des plaines soumis à une hypoxie aiguë ou chronique (*in BALKE*, 1964), le mécanisme de cette diminution n'étant d'ailleurs pas élucidé. Or, chez les natifs des régions élevées, LEFRANÇOIS *et al.* (1969 *a*) ont montré que, pour des puissances de travail identiques, \dot{V}_{O_2} est semblable à celui des sujets originaires des plaines bien que le débit ventilatoire soit moindre. Il paraissait alors intéressant de comparer les capacités aérobies de sujets naturellement ou récemment acclimatés à une même altitude.

MÉTHODES. — Cette étude a été effectuée chez : 1^o 8 hommes au niveau de la mer (âge moyen 28 ans) ; 2^o 7 sujets de même âge acclimatés à 3.660 m (La Paz) ; 3^o 16 sédentaires nés et vivant à cette altitude (âge moyen 24 ans) ; 4^o 6 sportifs natifs de la même région (âge moyen 21 ans). La mesure de \dot{V}_{O_2} est faite en circuit ouvert, au cours d'exercices sur bicyclette ergométrique dont la puissance est augmentée de 30 watts chaque minute jusqu'à épuisement. La ventilation, obtenue par intégration électronique du pneumotachogramme, est enregistrée continuellement ; les gaz expirés, recueillis pendant les trente dernières secondes de chaque palier, sont analysés en fin d'expérience par des analyseurs physiques (ONERA et BECKMAN). L'épreuve est répétée à plusieurs jours d'intervalle et la meilleure performance est retenue.

RÉSULTATS ET CONCLUSIONS. — 1^o Pour une puissance donnée, \dot{V}_{O_2} des 4 groupes de sujets est identique ; mais le débit ventilatoire est plus important à 3.660 m qu'au niveau de la mer et, à haute altitude est plus grand chez les sujets acclimatés que chez les natifs. 2^o Chez les sujets récemment acclimatés, \dot{V}_{O_2} max est diminué ($41,3 \pm 1,6$ ml STPD $\text{min}^{-1} \text{kg}^{-1}$ à 3.660 m contre $46,7 \pm 2,4$ ml STPD $\text{min}^{-1} \text{kg}^{-1}$ au niveau de la mer ; $p = 0,1$) ; ces résultats sont en accord avec les données classiques ; toutefois, 4 des sujets originaires du niveau de la mer et ayant effectué de nombreux séjours prolongés à La Paz voient leur capacité aérobie non affectée par l'altitude. 3^o A 3.660 m, la capacité aérobie des natifs sédentaires ($49,7 \pm 1,7$ ml STPD $\text{min}^{-1} \text{kg}^{-1}$) est identique à celle mesurée au niveau de la mer. Ceci est confirmé par les performances réalisées par les

sportifs de même origine ($61,8 \pm 2,8$ ml STPD $\text{mn}^{-1} \text{kg}^{-1}$). 4° Dans les 4 groupes, la ventilation, mesurée lors de l'épreuve maximale, représente 76 p. 100 de la ventilation maximale volontaire (VMV) de ces sujets. Or, FREEDMAN (1970) a montré que, lorsque VMV est poursuivi pendant plusieurs minutes, sa valeur ne représente plus que 72 p. 100 de la valeur initiale. Comme VMV à 3.660 m est le même chez les natifs et les sujets acclimatés (LEFRANÇOIS *et al.*, 1969 *b*), la ventilation représenterait un facteur limitant de \dot{V}_{O_2} . Enfin, l'équivalent respiratoire des natifs étant plus faible et la ventilation lors des épreuves maximales étant comparable, ceci expliquerait la \dot{V}_{O_2} max plus élevée des natifs.

BAIKE, B. (1964). In *Symposium of the Physiological Effects of High Altitude*, 233-240. New York Pergamon-Press. — FREEDMAN, S. édit. (1970). Sustained maximum voluntary ventilation. *Respir. Physiol.*, 8, 230-244. — LEFRANÇOIS, R., GAUTIER, H., PASQUIS, P. et VARGAS, B. (1969 *a*). Factors controlling respiration during muscular exercise at altitude. *Fed. Proc.*, 28, 1296-1300. — LEFRANÇOIS, R., GAUTIER, H. et PASQUIS, P. (1969 *b*). Mécanisme ventilatoire chez l'Homme à haute altitude. *C.R. Soc. Biol.*, 163, 2037-2042.
