

**HOMO SAPIENS ALPINUS
ET SON ADAPTATION SPECIFIQUE
(Morphologique et Physiologique)
A LA VIE EN ALTITUDE
R. PERROT**

RESUME.

A propos de l'exposition "Les Passe-Montagnes" organisée par Jean Ramallo et la Maison de la Culture de Chambéry en 1988-1989, l'auteur rappelle que la montagne est responsable d'une véritable adaptation morphologique et physiologique de l'Homme à un environnement hypoxique.

Mots-Clés : Exposition "Les Passe-Montagnes" (Chambéry-Annecy, 1988-1989) - Homo Sapiens Alpinus - Adaptation à un environnement à faible teneur en O₂ - Morphotype et physiotype alpins - Biotope alpin.

INTRODUCTION.

L'Homme, comme tout être vivant, renferme dans le noyau de ses cellules, au niveau des chromosomes, un stock d'informations héréditaires, le génome ou génotype. Ce dernier s'exprime, en partie, dans des caractères physiques (phénotype ou morphotype) et dans le fonctionnement des différents organes (physiotype).

L'Anthropologie moderne, tout en ne négligeant pas l'aspect anatomique classique, s'intéresse de plus en plus à la génétique des populations. C'est ainsi que l'on sait maintenant que morphotype et physiotype sont sous la dépendance indirecte de facteurs écologiques : le milieu jouant un rôle important par les pressions qu'il peut exercer sur les gènes.

Très schématiquement cela revient à dire qu'un groupe humain soumis aux mêmes contraintes du biotope va développer un morphophysiotype caractérisé par une fréquence plus grande de certains caractères.

Le BIOTOPE ALPIN (MONTAGNARD au sens large) semble donc, avec ses composantes très particulières que sont l'altitude et la raréfaction progressive de l'oxygène, pouvoir exercer une action non négligeable sur ses habitants.

1. LE MORPHOTYPE ALPIN.

Aux massifs montagneux euro-asiatiques (partie nord des Pyrénées, Bretagne, Massif Central, Alpes, Carpathes, Balkans et Caucase) les Anthropologues associent classiquement un morphotype humain qualifié d'Alpin dont voici les principales caractéristiques :

Stature : moyenne à faible (150 à 165 cm).

Peau : blanc assez clair à mat.

Cheveux : bruns à chatain foncé (avec possibilité, plus rare, blonds ou roux).

¹ Le morphotype alpin.

²Laboratoire d'Anthropologie anatomique et de paléopathologie, Département de Biologie Humaine, Université Claude Bernard Lyon I, 69373 Lyon Cedex 08 (France)

Yeux : chatains à gris (plus rarement bleus ou verts).

Tête : crâne globuleux moyennement large à large (indice crânien horizontal de 78 à 92 = méso-brachycrane).

Voûte crânienne moyennement basse, vue de profil (indice vertical de hauteur au basion de 68 à 74 = chamae-orthocrâne) et moyennement large vue de face (indice transverse de hauteur au basion de 89 à 93 = tapéino-métricocrâne).

Face large, arrondie (indice facial supérieur de 47 à 51 = méso-euryenne) aux pommettes relativement saillantes.

Orbites moyennes à larges (indice orbitaire de 75 à 83 = méso-chamaeconques).

Nez à dos plus ou moins concave et à ouverture moyenne à large (indice nasal de 49 à 54 = méso-chamaerhinienne).

Remarque : certains sujets présentent une tendance aux orbites et aux nez étroits (hypsiconques et leptorhiniens) et sont de ce fait moins caractéristiques du type alpin.

Tronc : buste court (indice cormique - qui compare la taille assis à la stature - autour de 51-52 = brachycorme) par augmentation caractéristique du périmètre thoracique par rapport à celui abdominal.

Le tronc est rectangulaire (indice acromio-iliaque autour de 90 = para-brévilligne).

Membres : courts, particulièrement ceux inférieurs (indice brachial autour de 90) ; en ce qui concerne le membre supérieur, l'avant-bras est court par rapport au bras.

2. L'ADAPTATION PHYSIOLOGIQUE HUMAINE AU BIOTOPE D'ALTITUDE.

L'adaptation physiologique du montagnard à l'altitude se comprend d'autant mieux qu'on prend en compte l'apparition de troubles caractérisant le "Mal des Montagnes" qui frappe les touristes arrivant directement de la plaine et non encore adaptés.

2.1. Physiopathologie d'altitude et sa prévention.

Les premières mentions de troubles respiratoires liés à l'altitude chez des sujets non habitués semblent remonter à Alexandre le Grand, lors de la conquête des Indes (en 336 av.J.C.) et étant amené à faire franchir par ses troupes, des montagnes élevées.

Le fonctionnement de l'organisme nécessite une fourniture continue d'énergie qui provient de l'oxydation des métabolites digestifs. Cette oxydation dépend de l'oxygène respiratoire et par conséquent de l'atmosphère ambiante. Dans un milieu déterminé, un gaz possède un certain nombre de molécules ce qui correspond à sa pression partielle. Le passage d'un gaz d'un milieu à un autre obéit à la règle suivante : le gaz diffuse toujours du milieu où sa pression partielle est forte vers le milieu où sa pression partielle est plus faible.

Ce principe est entièrement applicable à la respiration humaine : c'est ainsi qu'au niveau de la mer, pour une pression atmosphérique de 760 mm de mercure, l'oxygène dans l'air ambiant a une pression partielle de 150 mm de mercure contre seulement 104 dans les poumons ; l'oxygène de l'air n'a donc aucune difficulté pour pénétrer dans les poumons.

L'altitude entraîne une baisse de la pression partielle d'oxygène d'autant plus marquée qu'on se trouve en haute montagne : au sommet du Mont Blanc, elle n'est plus que de 75 mm de mercure, soit la moitié de celle du littoral ! On admet qu'en-dessous de 2500 m d'altitude il n'y a jamais de problèmes respiratoires, même pour les touristes arrivant rapidement à cette altitude. Au dessus, et particulièrement après 3000 m, près d'un tiers des sujets présentent les symptômes du classique "mal de montagnes", à savoir céphalées, nausées, vertiges, début d'asphyxie. Ces troubles sont même aggravés par le sommeil pour ceux qui passent leur première nuit alpine dans un refuge : en effet, pendant le sommeil, le réflexe respiratoire diminue, d'où aggravation de l'hypoxie (= manque d'oxygène pour le sang).

On sait qu'au cours de l'apparition des premiers symptômes, le sujet atteint a

intérêt à regagner rapidement une altitude inférieure à 2500 m.

Dans la grande majorité des cas, l'organisme s'adapte assez bien dans la mesure où l'individu s'impose (à partir de 2000 m) de grimper lentement : 300 à 400 m par jour, avec éventuellement 1 ou 2 journées de repos permettant la mise en place des mécanismes d'acclimatation. Cette technique est d'ailleurs celle préconisée par les guides himalayens.

2.2. Le phénotype alpin.

Plusieurs laboratoires de part le monde : Lima (Pérou), La Paz (Bolivie), Jungfraujauch (Suisse) se consacrent à l'étude de l'adaptation de certaines populations aux altitudes élevées.

Deux caractéristiques ont été ainsi mises en évidence :

1. Au niveau du thorax l'augmentation du volume permet une diminution de la ventilation pulmonaire, compensant la baisse importante de la pression partielle d'oxygène atmosphérique.

2. Au niveau cardiaque les modifications adaptatives sont encore plus frappantes : le débit coronaire et la consommation d'oxygène du myocarde diminuent, le cœur d'altitude peut se contenter de moins de sang et de moins d'oxygène pour son travail (le rendement mécanique est même meilleur : 40% contre 31% au niveau marin).

Par ailleurs le fonctionnement cardiaque fait appel pour sa fourniture d'énergie aux métabolites suivants : glucose, lactate, pyruvate et acides gras libres. Par comparaison avec le cœur littoral, celui montagnard utilise autant le glucose, moins d'acides gras libres et davantage de lactate de pyruvate (ces derniers composés étant liés à la contraction musculaire en anaérobiose ou tout au moins en hypoxie). Cette dernière possibilité du cœur d'altitude permet de comprendre que le montagnard ne souffre pratiquement jamais d'angine de poitrine, d'infarctus du myocarde ou d'hypertension artérielle.

CONCLUSION.

Le morpho-phénotype montagnard est donc la conséquence d'une adaptation progressive à un environnement de faible teneur en oxygène.

Note.

En 1988-1989 Jean Ramallo et la Maison de la Culture de Chambéry et de la Savoie, organisaient, dans le cadre du Hall d'Expositions de l'espace culturel André Malraux à Chambéry, une exposition intitulée "Les Passe-Montagnes". Cette "exposition-événement" était destinée à faire "apparaitre l'ingéniosité des créations des populations alpines - et parfois des autres régions montagneuses du globe - pour s'adapter à une structure naturelle complexe : la pente". Jean Ramallo avait tenu personnellement à ce que l'aspect anatomique et la physiologie de l'Homme Alpin soient abordés dans l'exposition d'où son souhait qu'un anthropobiologiste y participe.

J. Gachet (Musée Savoisien, Chambéry) qui nous connaissait l'un et l'autre nous mit en rapport avec comme conséquence heureuse, notre participation effective à la réalisation du projet. Qu'il en soit remercié ici !

Le texte présenté aujourd'hui était initialement prévu pour être publié dans le catalogue général de l'exposition, mais des problèmes financiers n'ont pas permis cette publication d'où notre décision de confier cette petite étude à Paléobios.

BIBLIOGRAPHIE.

Le lecteur intéressé pourra consulter (liste évidemment non exhaustive) les ouvrages suivants :

. Morphotype alpin.

Geipel (J.), 1971. **Anthropologie de l'Europe.** Robert Laffont, Paris, 357 p.

Perrot (R.), en collaboration avec Janssens (P.A.) - sous presse. **Précis d'Anthropobiologie descriptive et métrique du squelette.**

Rostand (J.), Tétray (A.), 1972. **L'Homme.** Initiation à la Biologie, T.1, Larousse, Paris, 205 p.

Sauter (M.R.), 1952. **Les Races de l'Europe.** Payot, Paris. 341 p.

. Morphophysiotype alpin.

Groupe d'Auteurs, 1977. **L'Homme et la Montagne.** Bull. d'Études préhistoriques alpines, vol. spécial regroupant les communications lors du 11e Colloque des Anthropologistes de langue française, Vallée d'Aoste, 23-25 septembre 1977, 265 p.

Hultgren (H.V.), 1984. **Pathologie d'altitude.** Tempo médical, n°153, p. 12-14.