

MEDECINE ET MONTAGNE

Bulletin de l'ARPE, UFR de Médecine 74 rue Marcel Cachin 93017 Bobigny cedex. Tél 01 48 38 77 57, Fax 01 48 38 77 77

Février 2005

n° 63



Marathonien à Cerro de Pasco (4 300m)

Editorial: Les vœux du Président de l'ARPE

C'est avec beaucoup de plaisir que je viens adresser mes vœux les meilleurs pour cette année 2005.

Ils vont d'abord aux membres de l'A.R.P.E. à qui je souhaite un succès sans mélange tant dans la réalisation de leurs projets en altitude que pour atteindre leurs objectifs scientifiques.

Ils vont ensuite de tout cœur à la coopération scientifique avec l'Amérique du Sud.

Il s'agit en fait de renouer avec une tradition entre la France et cette région du monde dont une partie de la population est soumise à l'hypoxie d'altitude. Que cette coopération dispose des moyens nécessaires à sa réussite, elle dispose déjà des compétences, de l'énergie et de la volonté de notre ami Jean-Paul RICHALET ce qui n'est

déjà pas rien.

Ils vont aussi particulièrement aux milliers de sujets exposés à la maladie de Monge pour lesquels la vie pourrait s'améliorer grâce à une molécule peu coûteuse l'acétazolamide. Les résultats des travaux de l'A.R.P.E. associée à l'équipage de Fabiola LEON-VELARDE de Lima sont à ce titre un espoir. Il faut maintenant une volonté sanitaire, industrielle et commerciale pour permettre aux populations touchées d'en bénéficier. C'est l'augmentation de la durée de vie et l'amélioration de la qualité de vie de millions de personnes vivant en altitude qui est en jeu.

Qu'en 2005 quelque chose aboutisse pour les "oubliés" du progrès scientifique.

Le marathon de Cerro de Pasco (4 300m d'altitude)

“Tous les ans se déroule à Cerro de Pasco, au cours du mois de Novembre, le marathon le plus haut du monde”. C’est à peu près en ces termes là que Fabiola Leon-Velarde nous encourageait à venir effectuer chez elle, au Pérou, une étude très originale. Nous avons immédiatement été enchantés par ce nouveau projet, nous investissant rapidement dans son organisation. On trouve aujourd’hui pléthore d’expérimentations ayant toutes en commun l’analyse de “l’objet marathon” et de ses 42,195 km. L’analyse des déterminants de la performance, ses répercussions physiologiques tant aux niveaux musculaire, hormonal, qu’hématologique... ont déjà été étudiés... chez le natif du niveau de la mer. Nous tenons là toute la richesse et l’originalité de ce projet. Comme des milliards d’individus sur cette planète, les natifs de la haute altitude ont des pratiques sportives récréatives ou de compétition. Pour un certain nombre d’entre eux, leurs faibles revenus ne leur permettent que de pratiquer l’athlétisme. Dans ces conditions, il importe de déterminer si les résultats obtenus au niveau de la mer sont transposables au sportif Andin.

Afin de financer cette étude nous faisons appel à la société Polar, avec laquelle nous avons déjà collaboré à l’observatoire Vallot. En contre partie, nous testerons leur matériel au cours du marathon le plus haut du monde.

L’objectif de notre étude ? Il est réparti autour de deux axes d’études : 1) étudier la réponse cardio-respiratoire des sportifs Andins lors d’une épreuve maximale réalisée à 4 300m - enregistrer la course des sujets (vitesse de déplacement, fréquence cardiaque), 2) comparer le contrôle neurovégétatif de la fonction cardiovasculaire entre des sédentaires et des sportifs de l’Altiplano - estimer les effets rémanents du marathon sur le contrôle neurovégétatif au cours du premier jour de repos suivant la course.

Pourquoi avoir choisi ce sujet ? Parce que, d’une part, l’entraînement, et d’autre part l’hypoxie chronique, ont des effets sur le contrôle neurovégétatif de la fonction cardiovasculaire. C’est pourquoi nous nous sommes demandés si les adaptations neurovégétatives liées à l’entraînement sont modifiées chez le natif de haute altitude. Or, il apparaît que des coureurs natifs des hauts plateaux Andins parcourent le marathon olympique “Meseta del Bombon” (4 300m) en près

de 02 :30 :00 h ! Nous avons donc posé l’hypothèse que la vie en hypoxie n’altère pas les effets bénéfiques de l’entraînement sur le système nerveux autonome. L’étude du contrôle neurovégétatif de la fonction cardiovasculaire se fera par la méthode de l’analyse spectrale de la variabilité de la fréquence cardiaque. Cette méthode récente est non invasive, rapide et fiable. Elle nécessite des conditions expérimentales standardisées et reproductibles : nos enregistrements seront réalisés lors d’un test actif à l’orthostatisme composé de deux phases allongée et debout de dix minutes chacune. Au total, vingt cinq sujets seront étudiés une fois avant et deux fois après (4-6 h, 20-24 h) la course.

Qu’avons-nous observé ? Concernant la performance, nous avons rencontré quelques problèmes matériels lors des tests d’effort sur bicyclette. Les sportifs recrutés, de “haut niveau”, avaient une consommation maximale d’oxygène moyenne de 60,5 ml/min/kg à 4 300m. La fréquence cardiaque augmente progressivement à l’exercice avec la charge jusqu’à une fréquence cardiaque maximale de 178 bpm. Cette valeur, qui est inférieure à sa valeur théorique (220 – âge) et aux études antérieures, peut être due à un investissement non maximal ou à une fatigue prématurée chez ces sujets qui réalisaient une épreuve inhabituelle pour eux. Le temps au marathon de nos sujets a été de 02 :46 :00 h pour le meilleur et de 03 : 20 : 00 h pour le moins bon, ce qui représente une baisse de 38% à 66% de la meilleure performance jamais réalisée au niveau de la mer. Pendant la course la fréquence cardiaque moyenne était de 169,5 bpm, soit 88% de la fréquence cardiaque maximale théorique ou 95% de celle enregistrée lors du test d’effort. Comme prévu la fréquence cardiaque et la vitesse de déplacement ont suivi la courbe de dénivelé de la course (4 100- 4 400m).

Lors de l’étude du contrôle neurovégétatif du cœur les sujets sédentaires et entraînés présentaient les mêmes taille, poids et âge alors que le taux d’hématocrite et le pourcentage de masse grasse étaient supérieurs chez les sédentaires. Tout comme chez les natifs du niveau de la mer, la fréquence cardiaque de repos des sujets entraînés était inférieure à celle des sédentaires en raison d’un tonus sympathique inférieur associé à un tonus vagal supérieur. Deuxièmement, 4 à 6 heures après la course, la fréquence cardiaque de repos était augmentée par rapport à sa valeur pré-marathon, et ce, en raison d’une augmentation du contrôle sympathique. La puissance totale de la variabilité des intervalles R-R était diminuée, traduisant une perturbation du (moindre) contrôle sympatho-vagal sur le cœur.

Tous ces paramètres ont retrouvés leur niveau initial après 1 jour de repos. Il est à noter que la réponse au changement de position n'est pas différente entre les deux populations, bien qu'une plus grande capacité à augmenter l'activité sympathique en réponse au changement de position semble apparaître chez les entraînés. La fatigue liée au marathon a pu modifier la réponse autonome au changement de position dans les sens d'une moindre augmentation de l'activité sympathique et d'une plus forte baisse du contrôle parasympathique.



A qui profitent ces résultats ? Tout d'abord, aucune étude n'a précédemment été réalisée sur les adaptations neurovégétatives liées au statut de sujet entraîné chez l'Andin. De plus, l'étude de la réponse à l'exercice maximal de ces sujets est rare. Il semble que le fait de vivre en haute altitude n'altère pas la réponse neurovégétative à l'entraînement. Il peut également participer d'une meilleure adaptation neurovégétative lors du changement de position. Ces résultats démontrent encore la capacité étonnante de l'homme Andin à s'adapter à son environnement.

Tous ces résultats seront présentés lors de l'Assemblée Générale de l'ARPE du 10 Mars 2005.

Jérémy Cornolo.

RASSEMBLEMENT VERTIGO 2^{ème}...

Le rassemblement Vertigo de La Palud sur Verdon c'est déroulé du 23 au 26 septembre. C'est la deuxième édition après septembre 2003, à laquelle je n'ai pas participé mais qui, m'a-t-on dit, mérite le détour. Je profite donc de l'événement pour aller découvrir les falaises mythiques du Verdon, que je ne connais pas.

Après une dizaine d'heures de route nous arri-

vons, le jeudi midi, en haut des voies. Il fait grand beau, comme d'ailleurs tout le reste du week-end, la falaise nous tend les bras. Pour mon baptême j'opte pour "Wide is love", le 6a le plus beau du monde aux dires de certains : on est tout de suite dans l'ambiance Verdon, avec un relais posé en pleine paroi sans même une vire, avec 300m de gaz en dessous, et une magnifique longueur soutenue dans le plus pur style du coin.

Les journées de grimpe sont complètes avec possibilité de partir dans une grande voie. Les organisateurs ont eu la bonne idée de fermer la route qui mène aux voies et de mettre à disposition des navettes. Quelques cordes fixes ont été posées pour permettre une descente jusqu'à des terrasses en une seule fois. La seule condition pour véritablement profiter du site: 6a obligatoire.

Vendredi et samedi des soirées sont organisées avec conférence-débat, apéro et concerts... j'y aperçois d'ailleurs le mythe Edlinger. Au registre des bonnes initiatives, celle du club local Lei Lagramusas (qui participe à l'organisation du rassemblement) est à souligner. Ils proposent des T-shirts à vendre, dont l'intégralité du prix (15 euros) permet d'entretenir l'équipement de la falaise et de créer de nouvelles lignes.

En conclusion, le rassemblement Vertigo, c'est de la grimpe, des forums et la fiesta (c'est d'ailleurs de slogan des T-shirts) avec en prime des voies qui sont aux pires belles et au mieux superbes sur un magnifique rocher, avec cette ambiance si particulière au Verdon. Vivement la prochaine édition....

Julien Brugniaux

Actualités de l'ARPE

1. Depuis notre numéro de Novembre, aucun nouvel article de l'ARPE n'a été publié. Le long processus de validation d'une étude scientifique par ses pairs est ainsi. On ne gagne pas à tous les coups. Nous vous rassurons, pas moins de 6 articles rédigés par des membres de l'ARPE (Brugniaux, Cornolo, Mollard, Richalet, Robach) sont actuellement en révision dans des revues traitant de physiologie, physiopathologie ou médecine. Gageons que ces travaux trouvent un écho favorable du côté des correcteurs, et ce, dans les plus brefs délais.

2. Au rayon des collaborations Internationales, le laboratoire de Bobigny a reçu, pendant un mois, la visite de Rosa Cardenas, membre de l'équipe de F. Leon Velarde. Celle-ci a profité de son séjour pour étudier le contrôle de la ventilation chez la souris transgénique anémique (EPO⁻) par l'étude du taux d'expression des protéines iNOS, nNOS et des récepteurs NMDA au niveau du tronc cérébral et du cortex.

De plus, le laboratoire accueille actuellement Jorge Farias (Chili) qui vient initier une étude sur les effets de l'hypoxie chronique sur la spermatogenèse et la synthèse du facteur de croissance de l'endothélium vasculaire.

De leur côté, des membres de l'ARPE devraient partir à Xining (Chine) chez notre ami Ge Ri Li, directeur du laboratoire local sur les effets de l'hypoxie. Sous réserve de l'obtention de fonds de l'Université, la possibilité nous est offerte d'aller étudier les adaptations physiologiques chez le Pika (rongeur de l'Himalaya).

3. Nous avons reçu plusieurs annonces de Congrès à venir :

- Congrès de l'European College of Sports Science (www.ecss.com) du 13 au 16 Juillet 2005 à Belgrade.

- Congrès de la Société Française de Physiologie du 27 au 29 Juin 2005 à Rennes (csp2005@uhb.fr).

- Colloque international de natation du 17 au 21 mai 2005 à Paris

- le Congrès de la Société Américaine de Physiologie, du 2 au 6 Avril à San Diego (Californie, USA). Près de 15000 congressistes se réunissent chaque année pour présenter leurs travaux dans des domaines divers et variés (contact : <http://www.faseb.org/meetings/eb2005/>)

- Rencontres "Les pratiques de loisir de nature" (www.sportsnature.org) le 6 Avril à Millau. .

4. Cet été, l'étude à l'observatoire Vallot

Attention, cette étude ne sera pas réalisée en Juillet comme nous l'avions annoncé lors de notre précédent numéro mais plutôt fin Août.

Nouvelles brèves

Au cours d'une ascension alsacienne au Pachermo (Népal, 6272 m), un sherpa est mort d'un œdème pulmonaire dans un camp à 5800m d'altitude, malgré

l'utilisation d'un caisson hyperbare portable. Nous n'avons pas plus de détails sur cet accident, mais il attire plusieurs remarques :

1. les natifs de haute altitude ne sont pas à l'abri d'un problème aigu (MAM, OPHA, OCHA), même s'ils paraissent beaucoup plus à l'aise que nous en altitude, avec des charges parfois très lourdes. Il faut rappeler qu'aucune adaptation génétique à l'altitude n'a encore été mise en évidence chez l'homme.
2. l'utilisation du caisson n'est efficace que si le traitement est pris très tôt. Même si c'est le cas, l'efficacité n'est pas absolue (comme pour tout traitement !), surtout si la survenue de l'œdème est foudroyante
3. une arrivée très rapide à 5800m est très propice à la survenue d'un accident aigu.

Je rappelle que la mise en caisson ne dispense pas d'un traitement pharmacologique immédiat. Dans le cas de l'OPHA, il s'agit de corticoïdes injectables (équivalent de 8 mg de dexaméthasone d'emblée suivis de 4mg toutes les 6 heures) et d'un médicament pour réduire l'hypertension artérielle pulmonaire. Actuellement, le traitement préconisé officiellement est un bloqueur calcique (nifédipine 20mg toutes les 6 heures), mais ce schéma sera vraisemblablement remplacé rapidement par un inhibiteur des PDE5 (sildenafil – Viagra) 100 mg d'emblée suivi de 50 mg toutes les 6 heures.

APPEL DE COTISATION 2005

Si vous n'avez pas encore réglé votre cotisation 2005 à l'Association c'est le moment ! Nous vous rappelons que son montant est de **42 Euros** pour la France, **46 Euros** en cas de paiement par Eurochèque ou titre international, règlement à l'ordre de l'ARPE.

Vous pouvez toujours contracter, par l'intermédiaire de l'ARPE, l'assurance **FFME** qui, pour la somme de **42 Euros**, comprend la responsabilité civile, la couverture de toutes les activités sportives pratiquées à titre individuel ou au sein de l'association, les frais de sauvetage jusqu'à hauteur de 7622,45 Euros.

Cette licence est valable de septembre à septembre de chaque année.