

# COURSE PEDESTRE PARIS - GAO - DAKAR

## PREPARATION ET SUIVI MEDICO-PHYSIOLOGIQUE DE ONZE SUJETS

\* N. LEBRETON, M.C. PARUIT-PORTES, M. POTIRON-JOSSE, J. GINET

\*\* M. KADRI et I. AKORY

### RESUME

**11 coureurs ayant participé à la course pédestre Paris-Gao-Dakar font l'objet de cette étude. Ces sujets, très entraînés, ont parcouru chacun 650 kilomètres dans des conditions difficiles. Les conséquences cliniques et physiologiques de cette course sont globalement analysées, tout comme les mesures à prendre pour surveiller ces coureurs.**

### I - INTRODUCTION ET CARACTERISTIQUES DU GROUPE

Chaque année des centaines de coureurs à pied s'engagent dans des compétitions hors du commun : en effet, à leur exploit sportif sont associées l'aventure, la découverte de soi, des autres, du monde.

Notre étude porte sur onze coureurs ayant participé à une telle course à pied, le Paris-Gao-Dakar.

Il s'agit de onze sujets masculins dont nous les caractéristiques dans le tableau I.

**Tableau I - Caractéristiques moyennes du groupe**

Age	39 ± 4,33
Taille	172,56 ± 4,15
Poids	65,75 kg ± 4,81
% masse grasse	14,55 % ± 3,05
Masse maigre	56,13 kg ± 3,89

Ces coureurs qui ont donc relié à pied, Paris à Dakar, via l'Espagne, le Maroc, l'Algérie et le Mali, progressent de jour comme de nuit au sein d'une équipe de douze :

- soit selon le mode de relais, en parcourant vingt kilomètres chacun à tour de rôle,

- soit en étape spéciale, d'une distance de 11 à 60 km, où tous les équipiers courent en même temps.

A leur arrivée, place de l'Indépendance à Dakar, un mois après leur départ, ils ont parcouru 650 km chacun. ce kilométrage n'est pas exceptionnel pour ces sportifs, marathoniens depuis plusieurs années, effectuant tous le marathon en 3 h 30 et dont l'entraînement habituel couvre une centaine de kilomètres par semaine.

**Tableau II - Entraînement hebdomadaire**

	Sujet n°1	Sujet n°2	Sujet n°3	Sujet n°4
Lundi	35 km	16 km à 13 km/h	15 km à 13 km/h	10 km à 13,5 km/h matin et soir
Mardi	8 x 400 m Récup. 200 m	30' à 13 km/h 30' à 13,5 km/h	400 m, 800 m 1200 m, récup. 2'	Idem
Mercredi	0	20 km à 13 km/h	0	Idem
Jeudi	0	0	15 km à 13 km/h	Idem
Vendredi	0	16 km à 13 km/h 4 x 1000 m en 3'50 récup. 2'	0	Idem
Samedi	35 km	20 km à 13 km/h	20 km à 13 km/h	15 à 20 km à 13,5 km/h
Dimanche	35 km	16 km dont 4 en 3'25 récup. 2' puis à 13 km/h	Compétition	Idem
TOTAL	110 km/semaine 1 séance en fractionné	110 km/semaine 2 séances fractionnées	100 km/semaine 1 séance fractionnée	140 km/semaine uniquement en endurance

\* Service de Médecine du Sport et de l'Effort Physique  
Hôtel-Dieu, Place A. Ricordeau - 44035 NANTES CEDEX 01

\*\* D.I.U.F.A.M.S. (Dr F. COMMANDRE) Centre de Formation et de

Recherches en Médecine et Santé Tropicales - Faculté de Médecine de  
Marseille - 27, bd Jean Moulin  
13385 MARSEILLE CEDEX 5.

**Tableau III - Entraînement hebdomadaire**

	Sujet n° 5	Sujet n° 6	Sujet n°7	Sujet n°8	Sujet n°9	Sujet n°10	Sujet n°11
Lundi	20 km à 13 km/h	20 km à 12/13 km/h	0	15 km à 12 km/h	0	0	20 km à 12 km/h
Mardi	Idem	Idem	1 h 30 à 15 km/h	20 km à 12 km/h	17 km à 13 km/h	7 km	12 km à 12 km/h
Mercredi	Idem	Idem	Idem	Idem	0	0	25 km à 12 km/h
Jeudi	Idem	0	8 x 1000 m en 3'35 récup. 6'	Idem	17 km à 13 km/h	7 km	12 km à 12 km/h
Vendredi	Idem	20 km à 12 km/h	0	Idem	0	0	20 km à 12 km/h
Samedi	Idem	Idem	1 h 30 à 15 km/h	Idem	0	0	Idem
Dimanche	0	0	2 à 2 H 30 à 15 km/h	0	Compétition ou semi-marathon	12 km	Idem
Total	120 km/sem. en endurance 1 séance fractionnée depuis mi-oct.	100 km/sem. uniquement en	100 km/sem. en endurance 1 séance fractionnée	60 à 70 km/sem. augmenté à 110 km/sem. 12 km/h 1 séance fractionnée	60 à 80 km uniquement en endurance	Augmentation progressive à 40 km puis 80 km/sem. uniquement en endurance	130 km/sem. depuis oct. uniquement en endurance (auparavant 50 km/sem.)

**II - RESULTATS**

Notre but était donc d'effectuer un bilan afin de définir des critères d'aptitude à une telle course, d'élaborer des moyens de prévention et de rechercher les modifications induites par ce genre d'épreuve.

**1 - Bilan clinique****a) Traumatologie locale**

Au niveau des pieds, nul n'échappe aux traditionnelles ampoules consécutives dans la majorité des cas, à une "hyperutilisation" (2). Préventivement, la réalisation de semelles athlétiques en résine ou l'emploi d'une seconde peau sont de bonnes techniques. Curativement, la technique du fil à peau qui consiste à parer la phlyctène et à laisser écouler les sérosités une dizaine d'heures, sous couvert d'une asepsie asséchante est une bonne solution (4).

L'apparition d'hématomes sous-unguéaux est aussi fréquente. Elle est secondaire à une mauvaise adaptation des chaussures, par friction prolongée (4). Elle nécessite une évacuation rapide par l'intermédiaire d'un métal chauffé afin de diminuer la douleur et d'éviter toute lésion motricielle (9).

**b) Bilan général**

Sur le plan général, nous mettons l'accent sur l'hydratation. Un coureur a présenté un début de déshydratation lors d'une étape spéciale de 60 kms, courue sans apport hydrique.

La déshydratation est un réel danger et tous les coureurs et organisateurs doivent savoir et pouvoir s'hydrater correctement : chacun doit d'abord savoir que la sensation de soif est toujours en retard par rapport au besoin réel, ceci afin de prendre en charge au mieux sa "gestion d'eau". En course, l'ingestion de 100 à 200 ml tous les 5 km ou toutes les 10 à 15 minutes d'une boisson fraîche (4° à 10° C), salée (< 0,2 g NaCl/l) et sucrée (2,5 g/100 ml) est impérative (5). Ceci réalise un apport d'un litre de boisson par heure de course ; il est complété selon CREFF (1) par la prise journalière d'1 ml de boisson par calorie ingérée (ici les boissons sont estimées à 3 litres par jour).

De plus, afin d'éviter une augmentation trop importante de la température interne, les coureurs porteront une tenue de couleur claire, de préférence blanche et recevront en course des aspersion d'eau froide.

Une mauvaise hydratation peut aussi contribuer aux crampes musculaires présentées par les coureurs par déséquilibre hydro-électrolytique (12) ou favoriser l'apparition d'urine rouges à l'effort.

**c - Hématurie**

Trois des onze sujets étudiés ici ont présenté une hématurie d'effort. En fait, aucun diagnostic n'a été établi clairement sur place. Les troubles se sont dans les trois cas amendés au repos.

La survenue d'urines rouges au cours ou au décours d'un exercice physique peut correspondre à une myoglobulinurie, à une hémoglobinurie ou à une hématurie (3). Il s'y associe fréquemment une protéinurie, d'autant plus importante que l'intensité de l'effort augmente.

La myoglobulinurie s'accompagne de manifestations cliniques bruyantes telles que myalgies, asthénie, contractures, hyperthermie, état de choc, anurie. Elle survient volontiers chez des sujets peu entraînés, mal hydratés faisant un effort intense dans une ambiance chaude et humide. Elle implique des processus énergétiques et est rapprochée du syndrome du tibia antérieur par ischémie du muscle dans sa loge.

L'hémoglobinurie s'accompagne de douleurs abdominales pelviennes. Elle a été décrite comme secondaire à la libération massive des hématies à la plante du pied car elle apparaît plus volontiers après une course sur sol dur. Le traitement préventif consiste en le port de chaussures avec des semelles en caoutchouc mousse et le traitement curatif en l'absorption de boissons alcalines évitant la cristallisation de l'hémoglobine dans les urines.

Quant à l'hématurie, son étiologie reste discutée (6) :

1 - Origine glomérulaire réalisant une pseudo-néphrite avec augmentation de la perméabilité capillaire.

2 - Origine urologique : soit par la conjonction de la diminution de la diurèse avec production d'urines acides à l'effort qui entraîneraient une précipitation de micro-cristaux et l'irritation de la muqueuse urinaire (d'autant plus si la température ambiante est élevée avec une réhydratation insuffisante). L'hydratation et l'alcalinisation suffisent pour faire disparaître les troubles (3). Dans ce cas les sujets sont souvent porteurs de lithiases rénales asymptomatiques soit par la répétition de micro-traumatismes vésicaux par la percussion de la face postérieure de la vessie sur la base vésicale (8).

Le problème est de savoir si l'hématurie a été provoquée par l'effort ou si elle existait et a été révélée au majorée par l'effort. Il a été décrit des cas d'hématurie ayant révélé un cancer de vessie (7). C'est pourquoi la persistance d'une hématurie micro ou macroscopique plus de 48 heures après

l'arrêt de l'effort doit faire pratiquer des explorations spécifiques (cliniques, biologiques (ECBU), radiologiques (UIV), échographie, cystoscopie...) à la recherche d'une pathologie.

L'hématurie d'effort dite banale (sans pathologie sous jacente) semble être un phénomène fréquent, spontanément résolutif et bénin. Cependant sa répétition peut engendrer une anémie.

**d - Troubles digestifs**

Parmi les autres problèmes médicaux rencontrés, citons aussi les troubles digestifs, diarrhées de type turista qui ont été rapidement enrayerées par la prise d'anti-diarrhéiques.

**e - Masse grasse - masse maigre**

Un élément simple de surveillance hydro-alimentaire est la prise du poids total, qui malgré l'exercice physique doit rester stable. A terme, seule une diminution ou non du pourcentage de graisse avec une légère augmentation ou non de la masse maigre est acceptable. Pour nos coureurs les variations figurent tableau V.

**Tableau V : Variations morphologiques**

	Avant la course	Au retour du Paris-Gao-Dakar	Variations
Poids (kg)	65,75	66,45	+ 0,700
Masse grasse (%)	14,55	14,45	- 0,1
Masse maigre (lg)	56,13	56,85	+ 0,720

**2 - Bilan physiologique**

Les onze coureurs ont subi, avant et au retour de la course Paris-Gao-Dakar, une épreuve d'effort réalisée en laboratoire, sur tapis roulant, selon un protocole discontinu avec mesure directe de la consommation maximale d'oxygène.

Nous avons comparé les différents éléments fournis :

Au niveau cardiaque (tableau VI)

**Tableau VI : Fréquence cardiaque (puls./min)**

	Avant la course	Au retour du Paris-Gao-Dakar	Variations
Au repos	67	68	+ 1
A l'effort maximal	188	186	- 2
Récupération			
1'	127	124	
6'	99	94	

Il n'y a pas eu de modification de la fréquence cardiaque de repos. A l'effort maximal, la fréquence cardiaque est restée stable ou a diminué légèrement. En récupération, le retour à la fréquence cardiaque de repos s'est fait plus rapidement traduisant une amélioration de la freination cardiaque.

La tension artérielle n'a été modifiée à aucune des phases de l'épreuve d'effort.

Au niveau respiratoire, nous n'avons pas noté non plus de modification.

Par contre, la consommation maximale d'oxygène (> 10 %) chez deux coureurs (n° 5 et n° 7), en association avec une diminution du quotient respiratoire prouvant chez ces deux sujets une amélioration de leur métabolisme aérobie. Nous avons relié ce gain à leur vitesse élevée en course 'vitesse de 14 à 17 km/h sur 20 km) qui les a amenés à un régime proche de leur VO<sub>2</sub> maximale et à leur pratique d'un entraînement de type fractionné (alternance séquences courses rapides sur courte distance - récupération) (10).

**Tableau VII : Epreuve d'effort maximale et récupération**

	Avant la course	Après la course
VO <sub>2</sub> max (ml/mn/kg)	52,85	52,75
Lactatémie (mmol/l) en récupération		
1'	8,62	8,05
6'	8,39	7,03

Le dosage de la lactémie montre une diminution de celle-ci à l'effort et une diminution plus rapide en récupération témoignant d'une reconversion accélérée.

Enfin, le calcium du coût énergétique non aérodynamique défini par RIEU (11) a mis en évidence un moindre coût sur plusieurs paliers d'effort. C'est probablement l'obtention plus rapide d'une foulée plus économique et le bénéfice conjoint de l'entraînement et de la compétition qui contribuent à ce gain.

### III - CONCLUSION

Le groupe s'est bien comporté, classé 2e au classement général par équipe.

\* Les critères d'aptitude pour une telle course se définissent comme suit :

- chaque postulant devra pratiquer la course à pied depuis plusieurs années (deux années au minimum),
- il devra observer un entraînement régulier et rigoureux (80 km au minimum, répartis en 5 séances par semaine),
- la notion de bonnes performances n'est pas obligatoire mais un maximum de 1 H 30 pour 20 km est requis,
- à l'examen médical initial, la recherche d'antécédents qui conte-indiquent la course à pied est impérative ; de même l'intégrité physique du coureur avec un examen clinique normal doit être exigé au départ de la course,
- podoscopie et pratique d'une bandelette mémoire sont intégrées à cet examen médical,
- on ne doit pas enregistrer d'anomalie cardio-respiratoire ni au repos ni à l'effort,
- l'épreuve d'effort en laboratoire doit être maximale (avec obtention de la fréquence cardiaque maximale théorique) ; on doit y obtenir une VO<sub>2</sub> maximale correcte, au minimum de 45 ml/mn/kg et une zone de transition aéro-anaérobie élevée, autour de 15 km/h,
- elle sera effectuée deux fois à trois mois avant le départ de la compétition.

\* Les directives pour le bon déroulement de la compétition portent sur :

- la suffisance de l'apport alimentaire, 3 000 cal/jour de nature variée et équilibrée (50 à 58 % de glucides, 30 à 33 % de lipides et 10 à 12 % de protides de l'apport énergétique total),
- l'importance de l'apport hydrique (1 ml par calorie ingérée soit 3 l/jour complété par la prise, à intervalles réguliers, d'un litre de boisson par heure de course) et de sa qualité (boisson désinfectée),
- l'importance de la récupération physique et nerveuse par un repos quotidien suffisant,
- le traitement immédiat des problèmes rencontrés au niveau des pieds,
- la surveillance et le traitement des problèmes urinaires et digestifs.

\* Ainsi, la course Paris-Gao-Dakar apparaît certes comme une compétition de bon niveau, mais reste accessible à des sujets non-professionnels entraînés depuis plusieurs années et conseillés et suivis médicalement.

**BIBLIOGRAPHIE**

- 1 - CREFF A.F., BERARD L.  
Manuel pratique de l'alimentation du sportif.  
Masson, Paris, 1980.
- 2 - GENETY J., BRUNET GUEDJ E.  
Traumatologie du sport en pratique médicale courante.  
Vigot, 4e édition.
- 3 - LAGRUE G., KAZANDJIAN M., BEN MAADI A., ROSTOKER G.  
Diagnostic des urines rouges à l'effort.  
Médecine et hygiène, 1989, 47, 1783, 578-581.
- 4 - LEVRIER G.  
Le marathon des sables et les problèmes de survie dans le désert.  
Médecine du Sport, 1989, 102-104.
- 5 - MAC ARDLE W.D., KATCH F., KATCH V.  
Physiologie de l'activité physique . Energie, nutrition et performance.  
Edition Vigot.
- 6 - MORAND J.J., MORAND C.  
Actualités sur les hématuries d'effort.  
Médecine du Sport, 1990, 64, 6M, 288-297.
- 7 - MUELLER E.J., THOMPSON I.M.  
Bladder carcinoma presenting as exercise-induced hematuria.  
Postgrad Med., 1988, 84, 8, 173-176.
- 8 - O'BRIEN C.J., HOPKINSON J.M., BASTABLE J.E.G.  
Haematuria after strenuous exercise.  
Br. J. of Urol., 1987, 59, 5, 478.
- 9 - PALAMARCHUK H.J., KERZNER M.  
An improved approach to evacuation of subungual hematoma.  
J. Am. Pediatr. Med. Assoc., 1989, 79, 11, 566-568.
- 10 - PERONNET F.  
La physiologie du marathonien.  
La recherche, 1988, 201, 19, 920-930.
- 11 - RIEU M., MILADI J., DUVALLET A.  
Le coût énergétique de la course à pied.  
Médecine du Sport, 1989, 78-84.
- 12 - TALBOT P.  
Spécial sport.  
Le Quotidien du Médecin, 1989, suppl. N°4396.