

Marche rapide et course lente : la bonne recette en trail ?

Même si nos méthodes d'entraînement ont quelque peu progressé en trail depuis quelques années, cette discipline est dans le secteur de la recherche et de l'entraînement, une activité assez récente. En effet ces dernières années, le trail a connu un essor très important, avec des manifestations toujours plus nombreuses et de plus en plus de participants. Parallèlement, les connaissances scientifiques ou biomécaniques sur le sujet n'ont pas connu le même élan. Pas beaucoup plus d'ailleurs que les très gros progrès en matière de matériel et d'équipement.

Pour ainsi dire on est souvent bien habillé mais on ne sait pas toujours bien s'entraîner !

L'analyse du mouvement n'étant pas non plus limitée à l'élite sportive, on s'aperçoit que les données actuelles ne nous éclairent que très rarement sur les problèmes rencontrés en amont de ce mode d'action. Pourtant et c'est une évidence, ce qui différencie le trail des autres courses, ce sont bien les déplacements longs que l'on doit faire parfois en montagne pour des épreuves qui invitent bien souvent à gravir des sommets et des cols très divers. La vitesse de progression s'en trouve donc modifiée car la plus grande partie du travail mécanique en montée comme en descente est effectuée pour agir contre la gravité. Le corps doit donc gravir ou descendre des chemins parfois très abruptes, plus ou moins parsemés de difficultés liées au sol et à la géologie (rochers, racines, pierriers, boue). Alors avant de parler d'améliorer sa foulée, il peut être utile de comprendre davantage les effets des déplacements en montée comme en descente, car il ne s'agit pas que de bien courir mais aussi de savoir marcher.

Attitudes de course en trail

Ce sont au départ des attitudes de courses qui nous éclairent sur les difficultés rencontrées par les pratiquants lors des montées ou des descentes en trail. On s'aperçoit que les problèmes posturaux sont valables aussi bien pour le débutant que pour l'expert.

Dans les montées:

Le débutant semble souvent manquer de force dans les jambes lorsqu'il grimpe. La recherche des appuis est donc aléatoire, ce qui favorise un certain déséquilibre dans sa progression ascensionnelle. Il sait qu'il doit marcher car il est limité d'un point de vue cardio-respiratoire, mais il ne sait pas si il doit faire de grandes enjambées ou des petits pas.

L'expert, lui, ne veut pas perdre de temps dans la montée. Il essaye donc de courir un maximum et cela parfois au détriment d'une bonne gestion de course. Comme le souligne Raymond FONTAINE, 8 fois champion de France de course de montagne et membre du team Asics Trail: *«il a été très difficile pour moi d'accepter de marcher au début sur certaines portions, mais j'ai compris qu'en trail on ne pouvait pas se déplacer comme sur des formats courts en montagne, car on risque de s'épuiser très vite»*. Par ailleurs l'expert ne sait pas tout le temps adapter sa foulée aux difficultés du terrain: foulée trop longue ou foulée trop courte?.

Dans les descentes:

Le débutant a souvent peur des descentes un peu techniques et sa pose de pied est donc souvent éloignée vers l'avant, comme pour se freiner. Le corps se tend alors vers l'arrière, les muscles se crispent et les courbatures arrivent très vite. La progression de course est souvent saccadée, avec



des ruptures dans la pose des pieds au sol (choc et arrêts). Comme le débutant, l'expert ne veut pas perdre de temps dans la descente et donc bien souvent il cherche en permanence une grande vitesse au détriment de son «réservoir énergétique» et donc de son économie de course.

Dépense énergétique de la marche et de la course selon le pourcentage de pente

La performance en trail est déterminée par trois paramètres principaux. On distingue la consommation maximale d'oxygène (VO_{2max}), la fraction de la VO_{2max} utilisée pour une durée donnée (souvent appelé index d'endurance) et le coût énergétique (ou économie de course).

Même si vous avez une grosse cylindrée (VO_{2max}), il semble primordial de s'économiser en trail pour éviter la «grosse panne de moteur» et il vous faut donc adopter des attitudes de course avec un meilleur rendement énergétique. Le coût énergétique peut être comparé à la notion de rendement qui représente la fraction d'énergie consommée pour produire un travail mécanique. Le rendement est spécialement intéressant en trail car on peut parler de rendement contre la gravité. Celui-ci représente le quotient entre l'énergie mécanique produite pour agir contre la gravité et l'énergie totale consommée que l'on mesure par la consommation d'oxygène. Bien souvent le trail est une succession de montées et de descentes avec un dénivelé plus ou moins fort. Ce travail musculaire peut être divisé en travail excentrique (le muscle s'allonge) et en travail concentrique (le muscle se raccourcit). Au niveau énergétique, ces deux types de contractions ne sont pas équivalentes puisque le travail concentrique demande entre 3 et 5 fois plus d'énergie que le même travail en excentrique. Comme le coût énergétique de la course dépend de la proportion de chaque type de contractions pour un effort donné, l'importance relative des 2 types de travail change donc en fonction de la pente (pour des pentes entre -15 et +15%, voir figure 1). Plus la pente est positive, plus la part de concentrique augmente et celle d'excentrique diminue et inversement pour des pentes négatives. Pour des montées plus raides que +15%, on a presque uniquement besoin d'accélérer le corps et presque pas de le freiner; on peut donc négliger le travail excentrique et ne considérer que le travail concentrique. C'est pourquoi sur de très grosses montées il faut se souvenir que le coût énergétique est alors très élevé.

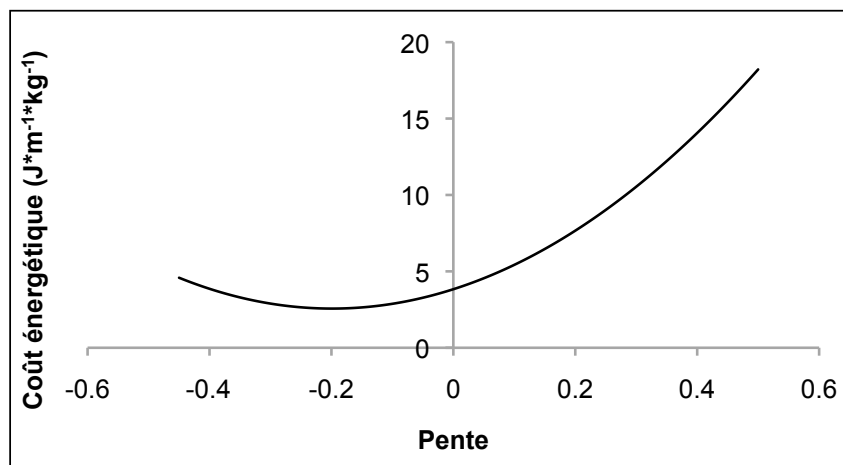


Figure 1: Coût énergétique de la course en fonction de la pente [15]. Coûts énergétiques calculés dans plusieurs travaux de Margaria et al. et Minetti et al. en fonction de la pente, pour des pentes allant de -50% à +50%.

Mais quand doit-on marcher et quand doit-on courir en trail ?

En fait, il n'existe pas vraiment de solutions à cette question. En effet, il est très difficile de déterminer les phases de marche et de course en trail où les niveaux de pratique et les morphologies sont très diverses. Cependant une étude expérimentale menée en 2003 sur la comparaison entre la marche, la course et le vélo sur un tapis roulant (L. P. Ardigo, F. Saibene, A. E. Minetti) nous indique que la pente "critique", c'est à dire celle au-dessus de laquelle la marche est moins coûteuse que la course et le vélo, est une pente d'environ 13 à 15%.

Alors le traileur aurait-il intérêt à marcher lorsque la pente dépasse les 15% ?

Une étude empirique réalisée à La Réunion sur un test en montée et menée comme une compétition nous donne quelques pistes intéressantes (Figure 2). Il s'agissait de faire grimper le plus vite possible 20 pratiquants de trail avec des gabarits et des niveaux différents sur un parcours assez technique (5500m avec 800m de dénivelé positif). Sur ce parcours de 15% en

moyenne, on s'aperçoit que les premières places ne sont pas acquises forcément par les «purs coureurs». En effet, *Olivier* réalise la 4ème place du classement alors qu'il marche plus de la moitié du parcours, et inversement *Claudie* termine à la dernière place alors qu'elle court tout le long. On s'aperçoit également que ce ne sont pas que les gabarits les plus lourds qui marchent tout le long (*Gérard-60kg*) et les gabarits les plus légers qui terminent dans les premiers (*Ronan-84kg*). Mais le plus intéressant c'est que l'on peut s'apercevoir que les moyennes des temps réalisés par l'ensemble des participants semblent équilibrés entre la marche et la course sur l'ensemble du parcours.

Figure 2 - Étude sur le temps de marche et de course sur le sentier Mercure. Distance: 5500m-Dénivelé:800m d+ (E.LACROIX 2009)

Rang	PRÉNOM	Temps mis à marcher	Temps mis à courir	Chrono final	Vitesse ascensionnelle en m/h	Vitesse en km/h	FC max.
1	Bertrand (1,75m - 58kg)	0:00:00	0:36:10	0:36:10	1 261	9,12	180
2	Erik (1,74m - 68kg)	0:00:00	0:36:51	0:36:51	1 237	8,96	172
3	Gino (1,68m - 58kg)	0:10:49	0:32:01	0:42:50	1 065	7,70	175
4	Olivier (1,69m - 61kg)	0:24:41	0:20:25	0:45:06	1 011	7,32	170
5	Ronan (1,82m - 84kg)	0:18:00	0:30:40	0:48:40	937	6,78	174
6	Philippe (1,72m - 71kg)	0:29:20	0:19:30	0:48:50	934	6,76	194
7	Eric (1,80m - 68kg)	0:18:15	0:31:07	0:49:22	924	6,68	201
8	Anne Marie (1,60m - 53kg)	0:36:30	0:15:00	0:51:30	885	6,41	180
9	Didier (1,71m - 68kg)	0:39:15	0:13:34	0:52:49	863	6,25	188
10	Pascal (1,79m - 72kg)	0:00:00	0:53:00	0:53:00	860	6,23	176
11	Cédric (1,72m - 62kg)	0:24:37	0:28:53	0:53:30	852	6,17	178
12	Bernard (1,80m - 69kg)	0:23:49	0:30:00	0:53:49	847	6,13	158
13	Philippe (1,77m - 69kg)	0:42:00	0:12:20	0:54:20	839	6,07	178
14	Gérard (1,70 - 60kg)	0:07:07	0:49:37	0:56:44	804	5,82	186
15	Stéphane (1,82m - 70kg)	0:47:22	0:11:28	0:58:50	775	5,61	170
16	Pascal (1,69m - 75kg)	0:45:00	0:14:02	0:59:02	772	5,59	152
17	Ludovic (1,79m - 73kg)	0:43:41	0:15:55	0:59:36	765	5,54	184
18	Christelle (1,52m - 68kg)	0:48:55	0:16:00	1:04:55	702	5,08	183
19	Denis (1,74m - 82kg)	1:06:30	0:06:30	1:13:00	625	4,52	169
20	Claudine (1,58m - 56kg)	0:00:00	1:17:55	1:17:55	585	4,24	165
	MOYENNES =	0h 26m 17s	0h 27m 32s	0h 53m 50s	877	6	177

Peux t-on alors avancer l'hypothèse qu'il vaut mieux équilibrer son déplacement entre la course et la marche sur un trail lorsque la pente dépasse les 15% ?

En fait cela semble plus compliqué qu'il n'y paraît, car il faut tenir compte non seulement du niveau du coureur et de sa morphologie (données anthropométriques), mais aussi de la configuration de l'épreuve. En effet le dénivelé, la distance (surtout), voir le climat sont des paramètres qui influencent énormément le mode de locomotion dans les sentiers. Néanmoins, la marche rapide est le plus souvent employée par la majorité des concurrents dans des trails, et surtout dans des ultra trails de montagne. Ainsi sur l'UTMB la vitesse horaire du premier dépasse rarement les 8 km/h et la moyenne générale de tous les concurrents se situe aux alentours des 3 et 4km/h. C'est donc bien là une épreuve où il faut savoir marcher vite, même pour les néophytes du trail car, ne l'oublions pas c'est une épreuve compétitive avec désormais des délais de plus en plus exigeants.

Rendement contre la gravité

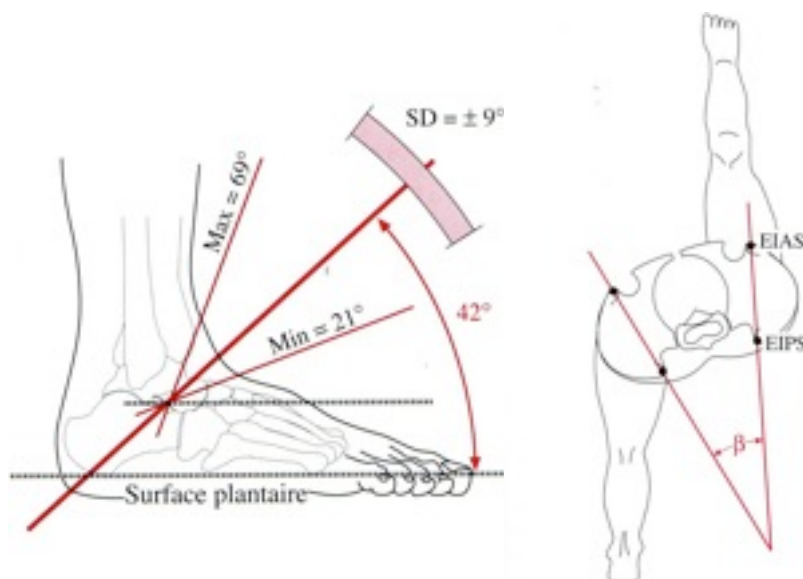
Selon Caroline PRAZ (Institut des sciences du mouvement et du sport, ETH Zürich), les principaux résultats obtenus montrent que le coût énergétique de la course sur terrain plat est en fait plus bas pour des coureurs habitués à courir en montagne dans les paliers les plus lents. Aussi, le rendement contre la gravité est semblable-t-il plus élevé chez des coureurs de trail que chez des coureurs sur route quelle que soit la pente pour une vitesse lente (7,2 km/h). Ce rendement contre la gravité semble donc un indicateur très important. Car, contrairement au coût énergétique, il ne prend pas en compte la vitesse de déplacement «horizontale» mais la vitesse verticale et donc les changements d'énergie potentielle (éléments essentiels et déterminants de la course en montée puisque la plus grande partie du travail mécanique en montée est effectuée pour agir contre la gravité). Ce seraient en fait des différences de coordination intra- et intermusculaire mais aussi la technique de course (amplitude des déplacements du centre de masse) qui pourraient causer les différences énergétiques. En effet, les coureurs sont plus coordonnés pour des mouvements dont ils ont l'habitude de pratiquer. Donc pour se préparer au trail, ils ont pris l'habitude de courir lentement et de marcher vite (notamment à cause du dénivelé et de la durée de l'effort). Ces rythmes de course en mode lent «alterné» deviennent alors plus familiers et le métabolisme développe de ce fait des stratégies pour optimiser la coordination, le coût énergétique et le rendement à ces vitesses.

Élasticité des tendons d'Achille et rotation de l'os coxal

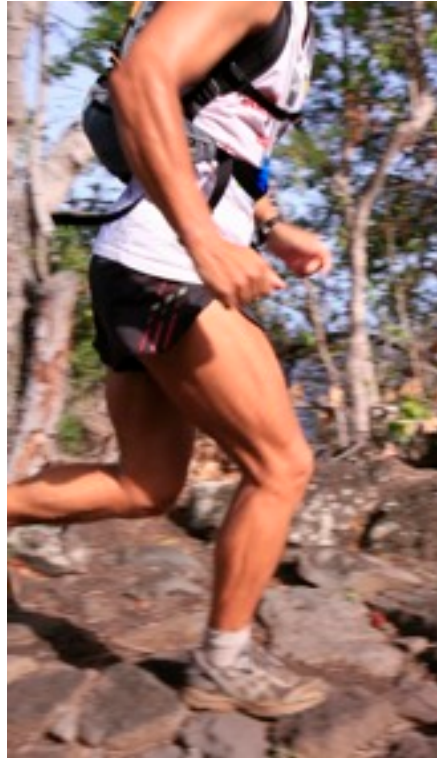
Une étude récente de l'école d'Anthropologie de l'Université de l'Arizona (Tucson, AZ 85721, États-Unis) vient également nous éclairer sur le rôle important du calcanéum (le plus volumineux des os du tarse) dans l'économie de course, grâce à l'élasticité du tendon d'Achille. Ainsi l'hypothèse est qu'il y aurait une forte corrélation entre l'anatomie du calcanéum et l'économie en course: le stockage d'énergie puis la libération par une déformation élastique dans le talon d'Achille jouerait de ce fait un rôle important dans la réduction du coût énergétique dans le déplacement (Scholz et al., 2008). Comme on peut le constater sur la figure 3, l'orientation de l'angle d'inclinaison de l'articulation sous-talienne montre de grandes différences interindividuelles par rapport à une déviation standard «SD» (selon Inman, 1976). Cette inclinaison peut varier entre 21° et 69°. Très intéressant donc, lorsque l'on sait que le vrai spécialiste de trail peut alterner entre la marche et la course très rapidement au cours de l'effort en montée et donc jouer sur les forces et les amplitudes de foulées, et donc sur l'inclinaison du pied:

- foulée très courte en courant donc davantage de pression sur les cuisses (quadriceps),
- foulée plus longue et étirée en marchant, donc pression sur les fléchisseurs des pieds et élasticité du tendon d'Achille

Figure 3 - Angle d'inclinaison sous-talienne (d'après Inman, 1976) et plan transversal de la rotation de l'os coxal lors de la marche (Smidt et al. 19995)



De plus lorsque il a été démontré par Smidt (1995) que lorsque vous marchez il se produit une rotation de l'os coxal gauche et droit plus prononcée qu'en courant, et donc un écart plus grand entre les épines iliaques antérosupérieure (EIAS) et postérosupérieure (EIPS) (voir figure 3). Ce qui est intéressant pour l'amplitude du déplacement de la marche en montée, car en fait on peut aller chercher un appui du pied plus haut et donc créer une tension élastique (et non en force) au niveau du tendon d'Achille puis du mollet qui lui même va restituer cette force.



Bases pratiques pour s'exercer à courir et à marcher en montagne

Les techniques de montée et l'alternance marche-course

En montée, nous l'avons vu, plus la pente s'accroît, plus le coût énergétique augmente. C'est pourquoi il est important d'essayer d'être économe et donc de travailler son rendement contre la gravité. Une bonne technique peut alors être utile pour gérer son potentiel énergétique.

Sur le plat, la foulée tourne autour d'un point d'appui qui oscille autour du sacrum (centre de masse). Par contre en grimpant une pente de 10-12% le coureur doit lutter contre la pesanteur en se penchant vers l'avant. Ainsi il limite le jeu de bascule du bassin et augmente donc le travail des abdominaux. L'inertie est donc donnée par un gros travail de propulsion des jambes ce qui provoque automatiquement une réduction de la foulée. Au contact avec le sol, le buste est donc



incliné vers l'avant avec la tête dans le même alignement et l'effort est concentré dans les muscles des cuisses (contraction concentrique des quadriceps). Les épaules sont basses, bras semi-fléchis, en cherchant le relâchement.

Lorsque la pente devient très raide (à partir de 15-20%), la marche est recommandée car elle est plus économique que la course. Lors du contact avec le sol, le buste est très penché en avant (presque parallèle au sol). La tête est un peu relevée et le bassin est en rétroversion (le pubis est comme poussé vers l'avant). Il est conseillé alors de poser ses mains sur les cuisses avec les bras fléchis. Le pied entre en contact avec toute la surface si la configuration du terrain le permet. Pour aller plus vite, cherchez un point d'appui plus haut avec le talon, pour obtenir une dérive de l'os coxal puis une réaction élastique du tendon d'Achille et des muscles de la cuisse (mise en tension-renvoi). Il faut aussi surveiller sa fréquence cardiaque qui peut monter très haut, et donc adopter un rythme régulier comme si l'on faisait une course sur le plat. Comme ce déséquilibre tasse le coureur vers la pente. Il faut parfois se relever pour ne pas bloquer la respiration car l'avancée des épaules vers l'avant bloque aussi la cage thoracique.

Lorsque la pente redevient acceptable et que vous vous sentez apte à pouvoir courir il est souhaitable de trotter sans accélération brusque (car paradoxalement on s'économise, et on oxygène davantage). Comme pour la marche il faut chercher l'équilibre respiratoire et cardiaque (ne pas se mettre dans la zone rouge). Lorsque les muscles saturent (notamment les quadriceps), il peut être intéressant de marcher en allongeant le pas même sur des portions plates. Cela permet d'étirer les muscles des cuisses (ischios-jambiers et quadriceps) et ainsi vous soulager pendant quelques minutes. Lorsque le dénivelé s'accroît, il faut de nouveau diminuer l'amplitude des pas et chercher à effectuer des très petits pas, avec peu de hauteur, mais rythmés, très souples. Puis on peut alors alterner marche et course en attendant la prochaine descente.

Les techniques de descente et le relâchement

Descendre n'est pas une technique très aisée. En fait, la descente est une pratique assez dangereuse tant sur le plan de l'intégrité physique (risques de chutes) que sur le plan musculaire (traumatisme excentriques). Néanmoins il est important de vous y entraîner, car bien souvent il faut redescendre le sentier que vous avez grimpé à l'entraînement. Mais aussi parce que sur de nombreux parcours de trails, savoir descendre est un gage de réussite dans votre performance finale. Même si le coureur appréhende plutôt la montée dans un trail de montagne (par rapport à



l'effort à fournir et à la fatigue musculaire), la descente n'en reste pas moins très délicate. C'est un fait, la gravité vous propulse vers le bas (d'un point de vue biomécanique), mais la configuration du terrain n'est pas toujours propice à aller très vite car il faut prendre en compte la déclivité, la configuration du sol et la longueur de la descente. La gestion de celle-ci s'avère alors déterminante.

Selon la configuration du trail et la difficulté du sentier, la technique et l'attitude adoptée doivent donc être exercées de nombreuses fois, pour devenir ensuite des routines. En fait, pour devenir un bon descendeur il faut savoir intégrer diverses solutions techniques au répertoire gestuel comme:

- adopter un rythme raisonnable en début de descente: il faut éviter de vous précipiter, car une descente doit aussi se gérer d'un point de vue énergétique,
 - ne pas avoir peur de se laisser aller un peu, sans penser à la chute: c'est en vous freinant de trop que vous allez au contraire tomber et vous faire mal,
 - ne pas vous crispier: c'est une attitude fondamentale. Il faut donc se relâcher en se concentrant sur la souplesse de ses appuis, en laissant aller ses jambes vers le bas sans forcer (laissez faire la gravité). De temps en temps faites une pause de pied à plat pour assurer l'appui,
 - vous pencher un peu vers l'avant en projetant votre nombril,
 - poser vos pieds sur les reliefs les plus hauts du sentier: en effet, il faut éviter de poser vos pieds entre 2 pierres ou entre des racines, mais il faut plutôt "survoler le relief",
 - enfin vous devez être très concentré sur le visuel et anticiper vos appuis: c'est certainement ce qui fatigue le plus en descente. L'attention doit être permanente et la vision rapide des différents obstacles fatigue nerveusement. Les meilleurs descendeurs (et les plus rapides) sont ceux d'ailleurs qui arrivent à avoir une lecture rapide du relief et du paysage et une proprioception du pied de grande qualité (parfois ils connaissent aussi par coeur chaque pierre du sentier...).
- La fréquence cardiaque n'est pas très élevée en descente (travail excentrique), c'est pourquoi il est essentiel de s'appliquer sur le gestuel et se concentrer sur quelques éléments importants:
- savoir contrôler sa vitesse et se concentrer,
 - s'appliquer à avoir le dos bien droit, le buste un peu en avant et le bassin bien fixé (en contractant les abdominaux),
 - bien coordonner ses mouvements et se relâcher (en évitant de se crispier),
 - changer les positions de pied et parfois même marcher un peu dans les passages très techniques pour ne pas solliciter tout le temps les mêmes fibres musculaires,
 - travailler régulièrement la proprioception du pied à l'entraînement (renforcement musculaire et pliométrie)

Quand bien même le trail est une discipline magnifique car c'est le plaisir de courir ensemble en pleine nature et de se confronter longuement aux obstacles qu'elle propose, nous ne devons pas oublier que c'est aussi une discipline exigeante, parfois même traumatisante pour la santé.

Le trail est donc une discipline qui ne s'improvise pas et même si vous avez un passé sportif, ou quelques références dans la course à pied, vous devez vous y préparer un peu plus minutieusement. Il faut pouvoir assimiler progressivement la distance, la technicité et parfois le gros dénivelé de l'épreuve. Cet article doit vous faire prendre conscience que l'on peut maîtriser davantage cette discipline par la simple observation de comportements dans l'action et par l'acquisition de « routines » à l'entraînement. Pour vous améliorer, l'apprentissage lors de vos entraînements de l'alternance de la marche et de la course en terrain « pentu » peut donc être une piste intéressante. Ces gestes progressivement intégrés à votre répertoire moteur et répétés des milliers de fois à l'entraînement pourront alors vous amener encore plus de plaisir dans vos futures compétitions. Les qualités de posture et de ses ajustements posturaux sont aussi des pistes à étudier pour les futurs entraîneurs de trail (préparation physique, nouvelles méthodes) afin de palier à des manques biomécaniques et donc de vous préparer au mieux dans notre passion commune.

Bibliographie pour aller plus loin

- Allard P. et col.**, *Analyse du mouvement humain par la biomécanique*, Ed. VIGOT, 2000
- Ardigo L.P, F. Saibene, A. E. Minetti**, *The optimal locomotion on gradients: walking, running or cycling ?* Eur J Appl Physiol (2003) 90: 365–371
- Billat Véronique**, *L'entraînement en pleine nature*, Editions De Boeck, 2005
- Klein Paul, Sommerfeld Peter**, *Biomécanique des membres inférieurs. Bases et concepts, bassin, membres inférieurs*, Elsevier Masson 2008
- Lacroix Eric**, *Le Guide de l'entraînement à l'ultra trail, l'exemple du Grand Raid*, Ed. ORPHIE, 2009
- Mayhew J.L.** *Oxygen cost and energy expenditure of running in trained runners*, Br. J. Sports Med. 11: 116–121, 1977.
- Minetti E., Ardigo P., Saibene F.**, *Mechanical determinants of gradient walking energetics in man*, Journal of Physiology (1993), 471, pp. 725-735
- Praz C. et al.**, *Coût énergétique de la course en montée et en descente chez les coureurs entraînés pour la course de montagne*, Schweizerische Zeitschrift für «Sportmedizin und Sporttraumatologie» 59 (1), 40–44, 2011

Raichlen David A., Hunter Armstrong, Daniel E. Lieberman, *Calcaneus length determines running economy: Implications for endurance*, Journal of Human Evolution 60 (2011)
Willems P.A., Cavagna, G.A. & Heglund N.C. (1995), *External, internal and total work in human locomotion. J. Exp. Biol.*, 198: 379-393.

Encart

La prise en compte des pourcentages de pente dans la dépense énergétique fournie par l'organisme nous semble incontournable. Pour bien cerner cette incidence de ce mode de déplacement en marche ou en course, nous vous invitons à consulter les tableaux 1 et 2 qui vous permettent d'observer la dépense énergétique (*en joules par kg du poids de corps*) selon la déclivité en montée comme en descente. On s'aperçoit qu'en montée la dépense énergétique en marchant devient équivalente à celle de la course à partir de 15% de pente. Dans la descente, par contre, on s'aperçoit qu'une descente très abrupte (> 25%) demande presque autant d'énergie en marchant qu'en courant

TABLEAU 1 - Coût énergétique de la marche (en joules par kg du poids de corps)

% de la pente	En montée	En descente	Rapport
Terrain plat	1,6	1,6	1
5	3,5	1	3,5
10	4,5	0,8	5,5
15	6,5	1	6,5
20	8,5	1	8,5
25	10	1,5	7

Tableau 2 - Coût énergétique de la course (en joules par kg du poids de corps)

% de la pente	En montée	En descente	Rapport
Terrain plat	3,4	3,4	1
5	5	4	1,25
10	6	2,5	2,4
15	7	2,5	2,8
20	9,5	2	4,75
25	12	2	6

Rappels: 1 cal = 4,186 Joules / % de pente = (Dénivelé total en m x100) : distance totale en mètre.

Le calcul de la dépense énergétique en Kilocalories sur un tronçon du parcours se fait par l'équation:

Dépense énergétique = [Distance en m x indice selon % de pente x poids de corps en kg] : 4186

Exemples

Le fait de calculer la dépense énergétique sur divers tronçons d'une course comme l'UTMB ou la CCC course peut nous donner quelques pistes de réflexion. Prenons l'exemple de la montée d'Arnuva au grand col Ferret qui fait 4km et 768m d+ (19% de pente). Emmanuel, traileur expert de 66kg peut ainsi estimer sa dépense énergétique sur cette partie mais deux choix s'offrent à lui :

Soit il fait la montée en marchant: $[4000 \times 8,5 \text{ (indice \% 20)} \times 66] / 4186 = 536 \text{ Kcal}$

Soit il fait la montée en courant: $[4000 \times 9,5 \text{ (indice \% 20)} \times 66] / 4186 = 599 \text{ Kcal}$

On s'aperçoit ici que la dépense énergétique est quasiment la même en courant qu'en marchant. Si Emmanuel arrive à bien contrôler sa fréquence cardiaque et sa respiration (en évitant la «zone rouge» il pourra aisément adopter la technique de «l'alternance marcher-courir» sans se soucier d'une dépense énergétique trop importante.

Sébastien, quant à lui est débutant et pèse 90 kg. Il veut estimer sa dépense énergétique sur la descente de la CCC entre la Tête aux Vents et Chamonix (arrivée) qui fait 10km et 1095m d- (10% de pente). Deux choix s'offrent aussi à lui:

Soit il fait la descente en marchant: $[10000 \times (\text{indice \% } 0,8) \times 90] / 4186 = 172 \text{ kcal}$

Soit il fait la descente en courant: $[10000 \times 2 \text{ (indice \% } 2,5) \times 90] / 4186 = 430 \text{ kcal}$

Sébastien dépensera en fait 258 kcal de plus sur le même parcours s'il choisit de courir dans cette descente. Ce qui est à prendre en compte dans ses choix de gestion de l'épreuve mais aussi dans son alimentation.

Fin de l'encart