

Travail de maturité 2016

Les grandes expéditions sportives

Préparation physique au Marathon Des Sables



Lycée Jean-Piaget

Marco Romano, 2M3/3M3

Mentor : Yannis Croci

Tables des matières

1.	Introduction.....	1
1.1	Présentation générale.....	1
2.	Cadre théorique.....	2
2.1	Facteurs de la performance.....	2
2.1.1	VMA (vitesse maximale aérobie) et VO ₂ max.....	2
2.1.2	FCmax (Fréquence cardiaque maximale).....	6
2.1.3	Endurance spécifique.....	7
2.1.4	Coût énergétique.....	9
2.2	Préparation physique spécifique.....	10
2.2.1	Technique de course.....	10
2.2.2	Musculation.....	12
2.2.3	Souplesse et stretching.....	14
2.2.4	Terrain d'entraînement.....	15
2.2.5	Dénivelé/côtes.....	15
2.2.6	Chaleur.....	16
2.2.7	Sports complémentaires utiles à la préparation physique au MDS.....	17
2.2.8	Récupération.....	18
2.2.9	Planification de l'entraînement.....	19
3.	Conclusion.....	20
3.1	Réponse à la question de départ – Problématique.....	20
4.	Sources.....	21
4.1	Bibliographie.....	21
4.2	Webographie.....	22
4.3	Contacts.....	22
5.	Annexe.....	22
5.1	Questionnaire vierge.....	22
5.2	Questionnaires des athlètes interrogés.....	24

1. Introduction

1.1 Présentation générale

Dès le plus jeune âge, l'Homme commence à se déplacer. D'abord en rampant, puis en marchant et assez vite en courant. Cette capacité à se mouvoir sur deux jambes est propre à l'Homme et lui est instinctive. Courir servait à l'Homme pour se défendre, chasser ou bien tout simplement pour se déplacer plus vite. Au fur et à mesure du temps, l'Homme a commencé à faire de la course à pied une compétition. A l'époque de la Grèce antique avec les premiers concours, l'athlétisme est inventé. Dans ce sport, les disciplines de course vont du 60 mètres haies jusqu'au marathon en passant par le sprint, le demi-fond, le fond et le relais. Que ce soit en intérieur ou en extérieur, ce sport est praticable partout et à différents niveaux comme dans des compétitions ou pour se maintenir en forme. Lorsqu'on parle d'athlétisme, il est impossible de ne pas penser à la célèbre épreuve du marathon

Pendant longtemps et encore de nos jours, le marathon a été considéré comme une course mythique et très difficile à terminer. Cependant, dans l'ombre des disciplines olympiques très médiatisées, s'est développée une autre catégorie de course, le trail.

Un trail se différencie des autres courses par l'environnement sur lequel il est pratiqué. C'est une course en pleine nature qui peut se courir sur une multitude de terrains différents mais pas sur des routes ou sur des pistes d'athlétisme (sauf exceptions, par exemple le Lyon Urban Trail ou le Trail des 1000 marches qui ont lieu dans un milieu urbain)¹. La distance de ces courses dépasse généralement les 10 kilomètres mais un autre aspect très intéressant de ce type de course est le dénivelé, ce qui représente la différence d'altitude entre deux points. Parlons maintenant de l'ultra-trail.

Comme si augmenter la distance, le dénivelé et compliquer le terrain de course n'était pas assez, une variante du trail s'est formée récemment, l'ultra-trail. Le point commun qu'ont le trail et l'ultra-trail est que ce sont des types de courses pratiquées en pleine nature que ce soit en forêt, en montagne, dans le désert ou dans bien d'autres endroits. On qualifie d'« ultra-trail » un trail d'une distance très longue (plus de 80km). Ces épreuves sont sélectives de par leur difficulté et les athlètes qui y participent sont très entraînés et se sont bien préparés pour courir sur de telles distances tout en gérant leur effort. Ils sont également capables de franchir des obstacles naturels comme monter au sommet de collines par exemple ce qui implique des dénivelés non négligeable et ils ont une bonne technique de course qui leur permet de s'adapter à l'environnement de la course. Les organisateurs de ces courses ont des idées plus farfelues les unes que les autres pour les rendre difficiles et éprouvantes autant physiquement que mentalement. En voici quelques-unes² : le Tor des Géants, la Barkley et The Transcendence 3100 Mile Race

La course dont nous allons parler lors de ce projet est le Marathon Des Sables. Cette course, considérée comme une des plus dures courses d'endurance au monde, se déroule chaque année au mois d'avril au Maroc dans le désert du Sahara. Elle est longue d'environ 250 kilomètres (le parcours peut changer d'année en année) avec un dénivelé pratiquement nul, répartis en 6 étapes sur 7 jours. Le nom est trompeur puisque ce n'est pas du tout un marathon, loin de là, mais une des étapes est un marathon, ce qui lui a donné son nom. Les grandes difficultés sont bien évidemment la distance, mais aussi la chaleur extrême du désert qui peut frôler les 50 degrés, le parcours qui est très varié en passant des dunes de sables aux chemins

¹ BAZIN Sylvain et DELORME Jean-Marc (2015), p. 99

² MILLET Guillaume (2012), p. 293, 309

rocaillieux et enfin l'autosuffisance alimentaire, ce qui implique donc que chaque concurrent doive porter dans son sac à dos tout son équipement ainsi que sa nourriture pour l'entier de la course. Le poids du sac peut aller de 6kg au minimum jusqu'à 15kg au maximum. Pendant une semaine, les conditions de vie sont très difficiles avec un ravitaillement en eau limité et un logement constitué d'une tente et d'un tapis servant de lit.

Ce travail va être basé autour d'une simple question qui va déboucher sur une multitude de sujets : Comment se préparer physiquement pour participer au Marathon Des Sables et quels sont les facteurs importants à entraîner spécifiques à cette course.

2. Cadre théorique

C'est évident que pour participer au Marathon Des Sables, il faut être un coureur confirmé et un athlète avec de l'expérience des courses d'endurance. Vu le profil de la course, le coureur doit avoir un excellent fond d'endurance ainsi qu'une connaissance de son corps et de ses capacités approfondie. La plupart des trails ont lieu en montagne ce qui implique une technique de course impeccable. Même si le Marathon Des Sables n'a pas lieu en montagne, s'entraîner dans cet environnement a plusieurs bienfaits, il faut donc avoir une bonne connaissance du terrain de la course et du terrain d'entraînement. Les objectifs du coureur vont évidemment influencer les qualités physiques qu'il va développer comme la vitesse par exemple si l'objectif est de faire un bon chrono.

En plus des qualités physiques, le mental a un rôle majeur dans la préparation de la course et surtout dans la course elle-même. En effet, bien souvent, c'est le mental qui permet de terminer les courses et de se dépasser. La confiance en soi et la motivation sont des qualités essentielles sans quoi l'abandon, la lassitude et les blessures peuvent poser problème dans la réussite de l'objectif. Souvent les coureurs investissent beaucoup d'énergie, de temps et d'argent dans la préparation aux courses, c'est pourquoi il faut être capable de gérer le stress et la pression.

Il ne faut pas s'imaginer pouvoir se lancer dans une telle course sans avoir des connaissances dans l'organisation et la planification de l'entraînement. Il faut avoir une idée claire de ce qu'il faudra travailler pour progresser et surtout quand le faire pour éviter des surcharges d'entraînement qui pourraient mener à des blessures.

Certains aspects de la préparation ne seront pas traités dans ce travail mais ils ne sont pas moins importants que la préparation physique. L'alimentation, le mental et le choix du matériel sont des points fondamentaux pour réussir un ultra-trail au mieux.

Nous allons maintenant analyser les différents facteurs de la performance.

2.1 Facteurs de la performance

2.1.1 VMA (vitesse maximale aérobie) et VO_{2max}

La VO_{2max} est la quantité maximale d'oxygène consommée par un athlète lorsqu'il atteint le 100% de sa VMA (Vitesse Maximale Aérobie). Elle s'exprime généralement en millilitres d'oxygène par minute et par kilogramme [ml O_2 /min/kg] et peut aller de 30 chez une personne sédentaire jusqu'à 95 ml/min/kg chez les plus grands athlètes des sports d'endurance comme

les skieurs de fonds, les cyclistes et les triathlètes³. La $VO_2\text{max}$ est la puissance du métabolisme aérobie (métabolisme qui a besoin d'oxygène pour brûler les sucres et les acides gras et ainsi produire de l'énergie), elle varie chez chaque coureur et sa valeur dépend de plusieurs facteurs physiologiques tels que la génétique, l'entraînement et le sport pratiqué, l'âge ainsi que le sexe et de l'état de santé d'un individu. Cette valeur, tout comme la fréquence cardiaque, sert de référence pour définir les allures qui vont être utilisées pendant l'entraînement. Cependant, certains athlètes comme Kilian Jornet et Laurent Michel ne portent pas énormément d'importance à ces valeurs car ils préfèrent écouter leur corps et se fier à leurs sensations.

Il est possible de calculer sa $VO_2\text{max}$ selon deux méthodes : les méthodes directes qui se font en laboratoire et qui sont extrêmement précises puisque le taux d'oxygène consommé est mesuré avec des appareils. Le test se fait généralement sur un tapis de course mais peut aussi se faire sur un vélo stationnaire et avec l'aide d'un système de mesure des échanges gazeux. En plus des méthodes directes, il y a les méthodes indirectes, c'est-à-dire qui se font sur le terrain et le taux d'oxygène consommé est trouvé grâce à des formules mathématiques qui sont basées sur d'autres aspects comme le temps de l'exercice par exemple. Il existe une méthode (pour n'en citer qu'une) qui est assez répandue dans les écoles ou dans des clubs parce qu'elle est assez simple à réaliser. Cette méthode s'appelle le Test de Brue et elle consiste à courir sur un anneau d'athlétisme derrière un vélo tout en augmentant la vitesse progressivement en se basant sur un système de signaux sonores intervenant à intervalles réguliers. Il va être possible de connaître la VMA d'un athlète en fonction du dernier palier entièrement terminé. Le défaut de ce genre de test indirect est qu'il ne prend pas en compte la quantité d'oxygène consommée qui est présumée être la même chez chacun ce qui est évidemment approximatif. Les résultats de ce test peuvent changer en fonction de l'état physique du coureur au moment du test. Il est cependant possible de convertir sa VMA en $VO_2\text{max}$ selon la formule de Léger et Mercier⁴, deux chercheurs québécois :

$$VO_2\text{max (ml/min/kg)} = 1,353 + 3,163 \times VMA + 0,00122586 \times VMA^2 \text{ ou plus simplement}$$

$$VO_2\text{max (ml/min/kg)} = VMA \times 3,5$$

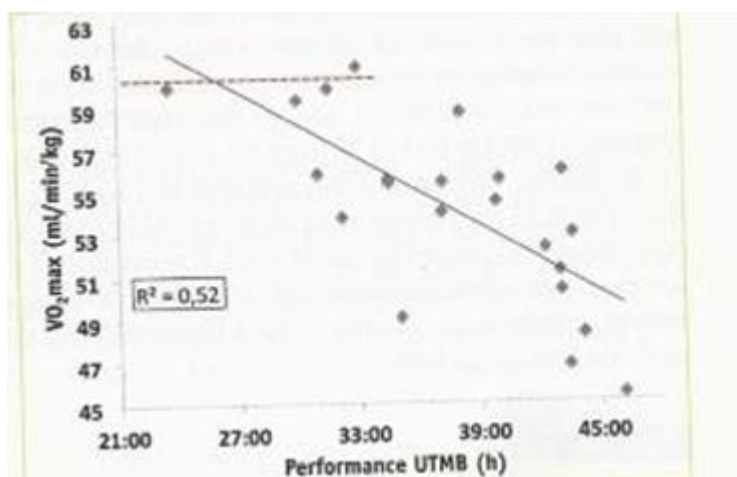


Figure 1 : Relation entre la $VO_2\text{max}$ et la performance lors de l'ultra-trail du Mont Blanc

³ MILLET Guillaume (2012), p. 18

⁴ MILLET Guillaume (2012), p. 21

Il est facilement concevable que pour l'ultra-trail, la vitesse de course n'a rien à voir avec la VMA mais alors pourquoi cette valeur est-elle utile en ultra-trail ? Prenons un athlète dont la VMA correspond à 18 km/h, courir à 12 km/h va représenter 66% de sa VMA alors que courir à 12 km/h pour quelqu'un qui a 20 km/h de VMA va alors courir à 60% de sa VMA. On voit maintenant que plus la VMA est élevée, moins l'effort va être conséquent même si l'énergie disponible pour fournir l'effort ne dépend pas uniquement de la VMA.

Pour améliorer sa VMA, il faut préférer les efforts à intensité élevée sur des durées d'exercice plus ou moins courtes. Pour cela, il est possible de faire des fractionnés. Le principe même de cet exercice est d'alterner les périodes de course rapides et les périodes de récupération qui se font soit en courant lentement ou alors en restant immobile. Ces façons de récupérer s'appellent récupération active et passive. Cette méthode permet de courir à des vitesses plus proches de la VMA pendant plus longtemps que si on le faisait d'une traite. Il en existe deux sortes : les fractionnés courts (VMA courte) et les fractionnés longs, aussi appelé interval-training (VMA longue), plus les fractionnés seront courts, plus la vitesse de course par rapport à la VMA sera élevée. Il existe plusieurs fractionnés connus mais les plus célèbres sont le 30s-30s, le 15s-15s (pour être plus clair, le chiffre avant le trait d'union représente le temps d'effort, dans ces cas 15 et 30 secondes, et le chiffre après représente le temps de récupération/repos, dans ces cas ce sont les mêmes que les temps d'effort) et bien d'autres qui peuvent être plus longs mais c'est dans les fractionnés courts que l'on va le plus travailler au niveau de sa vitesse maximale aérobie. Voici les deux types de séances⁵ VMA :

Travail intermittent

Aussi connu sous le nom de fractionné court ou de VMA courte. Le but est d'alterner des périodes d'effort à 100% de sa VMA voire plus, avec des périodes de récupération pendant 6 à 10 minutes, et ce 2 à 3 fois. Par exemple, alterner 30s d'effort et 30s de repos pendant 6 à 10 minutes. Refaire ce cycle 2 à 3 fois. S'il y a un anneau d'athlétisme à proximité, c'est intéressant de l'utiliser pour avoir des repères de distances et pour travailler à plat, ce qui permet de se concentrer sur l'allure sans se préoccuper d'éventuels obstacles car le but est de pouvoir tenir l'allure sur toute la durée de l'exercice. Pour augmenter la difficulté, il est possible d'augmenter le temps d'effort et de diminuer le temps de repos en faisant du 40s-20s par exemple. Il existe une formule pour trouver la distance qu'il faut effectuer à un certain pourcentage de la VMA pendant un certain temps. Pour ce faire, il faut diviser la VMA par 3.6 et ensuite multiplier par le temps d'effort : $VMA/3.6 \times 30 = m^6$. Dans des séries de 30s-30s avec cette formule, la course sera faite à 100% de la VMA. Il est possible de travailler à plus que 100% de VMA (105% par exemple), pour cela il faut diminuer le temps de série en gardant la même distance ou alors conserver le temps mais augmenter la distance. Entre chaque série, le temps de repos est plus long (3 minutes⁷). Si ce type de séance est effectué en pleine nature (sans repères spatiaux), on ne va plus se baser sur la VMA mais sur la fréquence cardiaque. La durée des intervalles doit être suffisante pour amener la FC au plus proche de la FCmax.

Ce type d'entraînement est très adapté à des coureurs débutants ou à des coureurs plus expérimentés lors d'une reprise post-hivernale. Il est cependant important de travailler la VMA longue, surtout pour des courses comme l'ultra-trail.

Interval-training

⁵ MILLET Guillaume (2012), p. 54, 56, 57, 58

⁶ <http://www.courir-plus-loin.com/votre-premiere-seance-de-fractionne-le-fameux-3030-decortique/>

⁷ BAZIN Sylvain et DELORME Jean-Marc (2015), p. 128

L'interval-training est la même chose que le fractionné long. Ce qui le différencie du travail intermittent est l'intensité à laquelle il est effectué. Le but est de travailler entre 90% et 100% de la VMA mais les intervalles sont plus longs que pour la VMA courte (1 à 4 min). Elles permettent un bon développement de la filière aérobie. Voici quelques exemples de séance de VMA longue : pour un débutant, il est possible de commencer par 8 x 1 min et au fur et à mesure des séances, on peut augmenter le nombre de répétitions et la durée de celles-ci : 12 x 1 min puis 6 x 2 min puis 10 x 2 min puis 8 x 3 min. Lorsque le nombre de répétitions devient trop grand, la séance peut être divisée en deux séries : 2 x 5 x 2 min au lieu de faire 10 x 2 min. Pour ce qui est de la récupération, elle doit se faire activement donc toujours en mouvement en marchant ou au pas de course. Voici une formule pour la calculer : $R = \text{temps d'effort} / 2 + 30s^8$ (pour les intervalles de 1 minute, le temps de récupération est de 30 à 45 secondes). Là aussi, il est possible de courir sur piste ou en extérieur là où un ultra-traileur pourra en profiter pour s'entraîner en côte. Pour l'ultra-trail, ces deux types de séances sont très intéressants. Il est possible de mettre l'accent par exemple sur les séances de VMA longues pour avoir plus de volume une fois par semaine et ajouter une séance de VMA courte un autre jour de la semaine. Comme le précise Guillaume Millet, les deux séances ont leur importance : les séances longues permettent de parcourir des bonnes distance sur un rythme (un peu) plus proche du rythme d'ultra-trail que les séances de VMA courte qui servent, elles, à entretenir une bonne VMA car plus on fait de séances longues, plus la VMA va diminuer. Elles sont donc complémentaires.

En plus de ces deux méthodes, il en existe une troisième qui est encore mieux adaptée à l'ultra-trail, le fartlek. Le nom vient du suédois et il signifie « jeux de course » car le principe est le même que pour le travail intermittent et l'interval-training. Il se fait en pleine nature ce qui le rend beaucoup plus divertissant que de courir en rond sur un anneau d'athlétisme. Le terrain d'entraînement est un des grands avantages de cette méthode parce que la variété va permettre d'enrichir la séance en travaillant le dénivelé et l'appui au sol. Il y a plusieurs manières de faire du fartlek, en voici quelques-unes :

Le fartlek libre

Le coureur est libre de choisir tous les paramètres de la sortie (temps d'effort et de repos, allure de course, quand et où accélérer). Cette méthode est parfaite pour se divertir tout en travaillant la VMA car les contraintes sont vraiment minimales. Il ne faut cependant pas négliger l'échauffement qui peut durer 15 à 20 minutes. Il est possible d'attribuer à une sortie un thème. Par exemple, il est possible de choisir un parcours avec plusieurs côtes ainsi que des descentes et le but de la sortie est d'accélérer pendant les montées et de courir plus doucement dans les descentes et les plats. Le seul inconvénient est qu'elle ne cible pas vraiment une préparation optimale pour une grande performance mais c'est un excellent moyen de se faire plaisir.

Le fartlek semi-codifié

Pour faire cette séance, il faut prévoir les temps d'efforts et de repos sont prédéfinis au préalable. Le plus simple est de choisir une durée totale (30 à 50 minutes par exemple) et de la fractionner en des séquences de 3 minutes d'effort et de 2 minutes de récupération au pas de course ou en marchant. Dans son livre, Guillaume Millet utilise les termes « vite » et « lent » ce qui renforce l'idée d'approximation, courir en se basant sur ses sensations est aussi un bon moyen de connaître son corps. Cette méthode, en plus de développer la VMA, permet de travailler la foulée à grande vitesse

⁸ MILLET Guillaume (2012), p. 56

sur une grande variété de terrain. Comme pour chaque séance de fractionnés, le but est de tenir maintenir l'intensité et l'allure ciblées tout au long de la séance, c'est pourquoi courir ainsi requiert un peu d'expérience en course à pied.

Le fartlek codifié

Dans cette méthode, tout est contrôlé ce qui en fait la moins ludique de toutes car elle ressemble plus à l'entraînement sur piste mais elle reste extrêmement utile. Le coureur se fixe un temps d'effort et de récupération, il décide de l'allure (ou zone de fréquence cardiaque) à laquelle il va courir. C'est important de choisir un parcours constitué de points de repères intermédiaires pour vérifier les temps de passage ou alors une montre qui affiche l'allure et la fréquence cardiaque. Si le parcours est irrégulier et varié (notamment pour le dénivelé), la fréquence cardiaque est une bonne base. La façon de travailler est la même que pour le fartlek semi-codifié sauf qu'une allure précise doit être tenue.

2.1.2 FCmax (Fréquence cardiaque maximale)

Comme le nom l'indique, la fréquence cardiaque maximale est le nombre maximal de battement de cœur par minutes lors d'un effort. Cette information peut être très utile pour juger l'intensité d'un entraînement, en pleine nature notamment, lorsque les repères d'un anneau d'athlétisme ne sont pas présents. La fréquence cardiaque a cependant des limites dans le sens où certains facteurs extérieurs peuvent l'influencer tels que l'émotion, le stress, la température, la fatigue, etc. La FCmax diminue progressivement avec l'âge et elle est impossible à améliorer puisqu'elle est, par définition, maximale. Ce qui fait changer la donne, c'est la fréquence cardiaque au repos qui elle évolue en fonction de la condition physique et du niveau d'entraînement.

Pour calculer sa fréquence cardiaque maximale il existe plusieurs méthodes⁹.

La première est de faire un test d'effort chez un médecin. La seconde consiste à utiliser un cardiofréquencemètre mais il faut le faire correctement. Le protocole est de s'échauffer pour amener sa fréquence cardiaque à 130 bpm (battements par minute). Ensuite il faut choisir une côte de 3-4 minutes et parcourir les 2-3 premières minutes à allure de course puis accélérer le plus possible lors de la dernière minute. Si vous n'avez pas de cardiofréquencemètre, il faut compter les pulsations pendant 10 secondes juste après l'exercice, prenez le résultat et multiplier le par 6. Il est recommandé de faire plusieurs tests pour avoir des résultats plus fiables.

La troisième méthode est celle d'Anstrand. Elle consiste à soustraire l'âge de l'individu à 220 pour les hommes et 226 pour les femmes. Par exemple, un homme de 30 ans aura une FCmax de

190 bpm et une femme du même âge en aura une de 196 bpm. Cette deuxième méthode est évidemment une généralité et elle n'est pas applicable à tout le monde car personne n'est identique et les capacités naturelles varient, cette théorie est donc une moyenne

⁹ MILLET Guillaume (2012), p. 57, 58, 59, 60

La dernière méthode est celle de Karvonon. Pour calculer sa fréquence cardiaque de repos (FCR), il faut le faire régulièrement mais surtout toujours de la même manière. La FCR se mesure avec un cardiofréquencemètre dès le matin en restant allongé et totalement relâché. Si vous n'avez pas de cardiofréquencemètre, il faut mesurer au poignet pendant 30 secondes ou 1 minute dans les mêmes conditions. Le nombre de battements par minute varie entre 30 et 60 en fonction des facteurs cités ci-dessus mais aussi du niveau d'entraînement. Cette valeur est très importante pour la suite de la méthode de Karvonen car elle va permettre de déterminer la fréquence cardiaque de réserve. Il faut donc soustraire la FCR à la FCmax et l'intensité ciblée va être basée sur la FC de réserve. Voici un exemple d'un athlète qui a une FCmax de 180 et une FCR de 50. Il veut travailler en endurance à 70%. Le calcul sera donc $180 - 50 = 130$, puis $70\% \times 130 = 91$. Il ne faut pas oublier de rajouter la FCR : $91 + 50 = 141$. L'athlète devra donc courir à 141 bpm.

La connaissance de ces données va permettre au coureur de mieux planifier son entraînement et notamment de cibler l'intensité de l'entraînement. Cette fréquence cardiaque cible va être utile pour courir en endurance fondamentale, par exemple, c'est d'ailleurs celle qui va nous intéresser puisque c'est la plus utilisée dans les courses longue distance.

2.1.3 Endurance spécifique

Lorsqu'on parle de marathon ou d'ultra-trail à quelqu'un, un des mots qui lui vient à l'esprit est le mot endurance. Elle est essentielle dans ce genre de course et constitue la base de l'entraînement. Il en existe trois types¹⁰ : l'endurance fondamentale, la résistance douce et la résistance dure.

Endurance fondamentale

Pour la préparation physique au Marathon des Sables, la base de l'entraînement va être l'endurance fondamentale¹¹. Cette allure de course est relativement lente puisqu'elle se situe entre 60% et 75% de la FCmax, d'où l'intérêt de la connaître. C'est également important de se baser sur la fréquence cardiaque car si on se basait simplement sur la vitesse, l'effort pourrait varier. Il suffit qu'un jour il fasse plus chaud et qu'il y ait un vent contraire. Lorsqu'il court à cette vitesse, le coureur utilise presque uniquement la filière aérobie pour produire de l'énergie et s'entraîner ainsi va lui permettre d'améliorer cette filière. Puisque le coureur ne fait pas un effort très conséquent, le corps ne produit pas beaucoup d'acide lactique, qui est un des facteurs responsable de la baisse de la performance, il habitue ses fibres musculaires à fournir des efforts si longs il pourra donc continuer à courir plus longtemps sans avoir des douleurs musculaires trop fortes. D'autres qualités sont développées à cette allure comme :

- Une augmentation du nombre de mitochondries dans les fibres musculaires, ce qui implique une plus grande capacité à produire de l'énergie.
- Favorisation de l'utilisation des lipides aux glucides, ce qui signifie que les réserves de glycogène s'épuisent moins rapidement.
- Augmentation du débit cardiaque et de l'irrigation musculaire grâce à l'amélioration du réseau de capillaires sanguins.

¹⁰ <http://raphazzz.blogspot.ch/2012/01/endurance-fondamentale-resistance-douce.html>

¹¹ Interviews des sportifs interrogés

Préparation physique pour le Marathon Des Sables

L'entraînement de cette forme d'endurance n'est pas le préféré des coureurs car les sensations de plaisir et d'effort sont moindres mais c'est très important de travailler ainsi puisqu'il y a très peu de fatigue accumulée. C'est pourquoi il doit constituer une bonne partie de la préparation (environ deux tiers du volume d'entraînement) si nous considérons qu'aucuns débutants ne participent au MDS. De plus, pour que les séances intenses de la préparation aient encore plus d'effet, il faut que les autres séances soient moins intenses. La citation de Guillaume Millet est parfaite pour résumer ce principe ; « Entraîne-toi trop difficile les jours faciles et bientôt tu t'entraîneras trop facile les jours difficiles ». Les sorties longues semblent être une très bonne solution pour cela. Lorsqu'on parle de « longues », on ne se base pas sur les kilomètres mais sur la durée puisque le temps pendant lequel l'effort est fourni dépend beaucoup du niveau du coureur et du dénivelé de la course. La durée des sorties varie selon la course visée et du niveau de l'athlète (de 1 heure à 4 heures environ). De cette manière, un très grand nombre de kilomètres sont parcourus. Certains athlètes courent plus de 100 kilomètres par semaine de cette manière.

Pour l'ultra-trail, Guillaume Millet suggère de regrouper les séances à allure spécifique lors de weekend « chocs ».

Il s'agit d'un weekend de 2 ou 3 jours, si possible en montagne pour reproduire les conditions spécifiques à la course (dénivelé, allure de course, terrain) et habituer les muscles aux chocs des descentes. Sur l'ensemble du weekend, le but est de courir et marcher 5 à 10 heures par jour à allure spécifique pour l'ultra et c'est d'ailleurs le principal avantage puisque le volume est tellement élevé qu'il est impossible de faire autrement, car même avec des sorties longues classiques, il est assez difficile de courir de la même manière qu'un long trail comme le Marathon Des Sables.

Il existe quand même d'autres moyens de faire des séances longues :

- Entraînement bi-quotidien :

Pour varier un peu l'entraînement et prendre plus de plaisir, il est possible de diviser l'entraînement en deux parties. Par exemple, au lieu de faire une grande sortie de deux heures, il est possible de courir une heure le matin à jeun et une autre heure le soir ou bien encore faire de la préparation physique le matin et un footing le soir. N'étant pas prouvé scientifiquement, il est difficile d'affirmer que ça soit utile de laisser du temps entre deux séances pour éviter les blessures mais ça semble plausible.

- Les séances à jeun :

Le but de ces séances est de brûler les graisses du corps et par conséquent économiser le glycogène ce qui est très utile pour des courses si longues, d'autant plus que le Marathon Des Sables est fait en autosuffisance alimentaire et que l'alimentation est extrêmement importante pendant la course comme l'a expliqué l'ultra-marathonien Christian Fatton, son alimentation a failli le faire abandonner. Courir à jeun forcerait l'organisme à brûler des graisses plus vite puisque les stocks glucidiques sont déjà bas. Le problème avec cette méthode est qu'on n'est pas certain qu'on peut habituer le corps à brûler des graisses en ayant un stock de glycogène normal. C'est une excellente méthode pour perdre du poids mais le risque est de courir trop longtemps et par conséquent provoquer de la fatigue. C'est pourquoi il ne faut pas que la séance dure trop longtemps (ne pas dépasser une heure de course sans oublier de s'hydrater beaucoup).

Endurance active

La deuxième endurance est l'endurance douce aussi appelée endurance active. Cette allure se situe entre 80% et 90% de FCM¹². Elle est appelée ainsi puisqu'elle correspond à l'allure entre le seuil aérobie (2 millimoles de lactate) et le seuil anaérobie (4 millimoles de lactate)¹³. Elle est plus rapide que l'endurance fondamentale mais plus lente que l'anaérobie, c'est donc une allure confortable puisqu'elle ne se situe pas encore au stade où le corps ne peut plus équilibrer le taux d'acide lactique. Habituer le corps à ce degré d'inconfort permet d'entraîner l'organisme à mieux recycler l'acide lactique et de l'habituer à fournir plus d'oxygène aux muscles.

Là aussi il y a deux manières de faire pour entraîner cette endurance.

- Tout faire en une fois

C'est-à-dire parcourir un certain nombre de kilomètres d'une traite sans changer d'allure et en gardant un rythme cardiaque plus ou moins stable. Par exemple, comme le faisait Chrisitan Fatton qui pouvait régulièrement parcourir 30km entre 80% et 90% de sa FCM. Il est important de s'entraîner sur de telles distances pour le Marathon Des Sables parce que son profil change beaucoup d'un semi-marathon classique et même d'un marathon.

- Les fractionnés

Comme expliqué au chapitre sur la VMA et la $VO_2\text{max}$, les fractionnés sont un excellent exercice pour entraîner sa vitesse de course. L'allure d'un ultra-marathon étant plutôt lente, il faut privilégier les fractionnés longs (aux alentours de 2km et plus) ce qui va développer la capacité à supporter un effort soutenu mais les fractionnés plus courts (le travail intermittent comme le 30s-30s) peuvent également être utilisés.

Endurance dure

Le dernier type d'endurance est l'endurance dure. Elle se situe entre 90% et 100% de la fréquence cardiaque maximale. C'est une allure qui nécessite un effort bien plus considérable. Il est intéressant de faire des séries de fractionnés sur des distances telles que le 200m, le 400m en allant jusqu'à des distances un peu plus longues jusqu'au 1000m ou le 2000m.

2.1.4 Coût énergétique

Le coût énergétique (Cr) est la quantité d'énergie dépensée par un athlète pour parcourir une certaine distance. Il est exprimable ainsi : $[J/kg/km]$. Lorsqu'un athlète court à vitesse modérée, toute l'énergie provient de la filière aérobie et le lien entre les Joules produits et l'oxygène est presque proportionnel c'est pourquoi il est également possible de l'exprimer ainsi : $mLO_2/kg/km$ ¹⁴. Le coût énergétique est très important pour la performance car entre deux coureurs qui ont les mêmes capacités physiques, celui qui sera le plus performant est celui qui aura le coût énergétique le plus faible.

Certains travaux musculaires permettent de diminuer le Cr comme le travail explosif et le travail pliométrique car le temps de contact au sol est réduit grâce à une amélioration de la qualité de

¹²<http://raphazzz.blogspot.ch/2012/01/endurance-fondamentale-resistance-douce.html> et l'interview de Christian Fatton

¹³<http://www.jogging-international.net/entrainement/articles/s-entraîner-au-seuil-pour-courir-plus-vite-plus-longtemps2>

¹⁴ MILLET Guillaume (2012), p. 32 à 42

ped. Le travail explosif consiste à soulever des charges de manière explosive (c'est-à-dire rapidement) et la descente se fait de manière contrôlée et lentement.

La contraction pliométrique permet de travailler au-delà de la force concentrique maximale. C'est en fait une combinaison rapide des deux contractions, concentrique et excentrique, sans temps d'arrêt intermédiaire. Elle améliore la coordination entre les différents groupes musculaires, augmente la force et n'engendre pas de prise de masse musculaire. Ce type de travail peut être très traumatisant pour les muscles. Il est intéressant de faire du travail pliométrique car, grâce à une meilleure activation neuromusculaire, le temps de contact au sol est réduit ce qui diminue un peu le coût énergétique car moins d'énergie se « perd » dans la foulée.¹⁵

Parmi les paramètres qui modifient le Cr, il y a les travaux mécaniques internes et externes. La différence entre les deux est que le travail mécanique externe fait bouger le centre de gravité du corps alors que le travail mécanique interne ne le fait pas bouger. Le travail mécanique interne c'est par exemple : le gendarme qui bouge les bras pour faire la circulation à un carrefour. Les mouvements de ses bras ne modifient pas la position de son centre de gravité. Plus concrètement, l'énergie mécanique interne est la force musculaire des mollets par rapport aux cuisses en mouvement ou bien encore le poids des chaussures par rapport au gabarit du coureur. Le travail mécanique externe c'est, par exemple, le type de foulée, qu'elle soit aérienne ou terrienne. Une foulée de type aérien déplace plus le centre de gravité qu'une foulée de type terrien car elle implique un plus grand nombre d'oscillations verticales. En course à pied comme dans les autres sports par exemple le vélo, il est préférable d'éviter ces mouvements verticaux (voir paragraphe suivant). La qualité du pied est très importante pour des distances plutôt courtes (jusqu'au marathon) pour pouvoir utiliser au mieux l'énergie stockée lors de la phase excentrique de la foulée et la restituer lors de la phase concentrique. Ce passage de la phase excentrique à la phase concentrique s'appelle « cycle étirement-détente ». Même si les oscillations verticales sont nombreuses, cette méthode permet d'améliorer le coût énergétique, mais cela fonctionne principalement sur un sol dur et avec des chaussures avec peu d'amorti, c'est pourquoi, au Marathon Des Sables, se forcer à courir ainsi n'a pas de grand intérêt.

En règle générale cependant, il est préférable d'éviter les déplacements verticaux car un autre facteur qui agit sur le Cr est la constance. Pour être plus clair, Guillaume Millet utilise l'exemple d'un cycliste et d'un vélo : pourquoi est-ce que faire du vélo fatigue moins que de courir ? La réponse est parce que la vitesse est presque uniforme en vélo lors du pédalage alors qu'en course à pied on freine et accélère à chaque foulée. En plus de ça, le centre de gravité ne bouge pas en vélo alors qu'en course à pied il se déplace à chaque pas. Le travail potentiel (haut/bas) et le travail cinétique (accélération/décélération) est par conséquent beaucoup moins conséquent en vélo. Pour résumer, il faut essayer de trouver un compromis en minimisant les mouvements verticaux du centre de gravité, réduire les séquences d'accélération-décélération tout en utilisant les fonctions naturelles de nos tendons et de l'énergie que nos muscles peuvent stocker.

2.2 Préparation physique spécifique

Le Marathon Des Sables est une course particulière, il n'y en a pas une autre identique dans le monde. Beaucoup de facteurs propres à cette course la rendent très difficile et c'est pour cela

¹⁵ MILLET Guillaume (2012), p. 34

qu'elle a la réputation d'être une des plus dures du monde. Dans cette section, des aspects spécifiques à cette course vont être traités avec d'autres qui ne sont pas seulement utiles pour cette course mais pour l'ultra-trail en général.

2.2.1 Technique de course

Parlons pour débiter de la foulée de « course », c'est-à-dire l'allure où il est plus économique de trotter que de marcher (aux alentours de 7 et 8 km/h). Une question fondamentale qu'il faut se poser avant de vouloir améliorer sa technique, est-ce qu'il faut la changer ? Il y a beaucoup de débats sur ce sujet. Puisque le Marathon des Sables se déroule essentiellement sur des parties planes sans dénivelé, il n'est pas nécessaire de s'inquiéter de comment courir dans les montées et dans les descentes.

Il existe des types de coureurs :

Les coureurs élastiques

Ils représentent un peu moins de 25% de coureurs¹⁶ et ils possèdent une foulée dite « aérienne » car lorsqu'ils posent le pied sur le sol, le point d'impact est beaucoup plus bref et se fait sur la plante/l'avant du pied. Ils sont dits « élastiques » car en posant le pied ainsi, ils vont utiliser l'élasticité de leur tendon d'Achille (35%) et des tendons des pieds (17%) pour retransmettre l'énergie d'écrasement sous forme d'énergie élastique¹⁷. Sans cette énergie élastique, un coureur aurait besoin d'une VO₂max de 30% à 40% supérieure pour courir à la même vitesse. Ce genre de coureur va chercher l'appui en avant en dépassant rarement l'aplomb du genou et, de manière générale, il sera penché en avant et ceci parce que, comme certains sont droitiers et d'autres gauchers, chacun a sa posture naturelle qu'elle soit vers l'avant ou vers l'arrière. Cette foulée est très intéressante puisqu'elle réduit le risque de blessures, elle permet de développer la musculature de manière plus harmonieuse et elle est plus adaptée à l'anatomie humaine ainsi qu'à sa biomécanique. Ces athlètes préfèrent généralement les sols durs et la vitesse ainsi que des chaussures avec relativement peu d'amorti, ce qui est parfait pour des courses de 10 kilomètres ou même des marathons, mais beaucoup moins pour l'ultra-trail qui se court souvent avec un sac qui peut être assez lourd (6kg à 15kg pour le Marathon des Sables) et sur des sols meubles. Il faut aussi prendre en considération qu'avec la fatigue accumulée sur de si longues distances, la foulée a tendance à revenir vers une foulée plutôt terrienne pour soulager les mollets qui sont des muscles très sollicités avec cette technique.

Les coureurs-marcheurs

Les athlètes qui courent ainsi ont une foulée qui ressemble beaucoup à celle de la marche, d'où le nom. La plus grande caractéristique de cette foulée est la pose au sol qui se fait par le talon en premier et ensuite le reste du pied déroule. Environ 75% ont ce type de foulée car elle est plus similaire à la marche. Ces coureurs sont en cycle arrière et la position de leur bassin est en antéversion (cambré) contrairement aux coureurs élastiques qui eux l'ont en rétroversion d'où la position penchée en avant. Plus le coureur va aller vite, plus il va aller chercher l'amplitude en lançant son pied, sans plier beaucoup le genou, loin devant. Puisque la jambe est tendue ou presque, l'onde de

¹⁶ BAZIN Sylvain et DELORME Jean-Marc (2015), p. 11

¹⁷ SEHEL Solarberg (2015), p. 44

choc de l'impact va se répandre dans la jambe plus fortement qu'avec l'autre type de foulée. Cette onde de choc peut causer des dégâts sur toutes les articulations des membres inférieurs et dans le dos ainsi que sur le jambier antérieur (muscle situé devant la jambe). Le terrain le plus adapté à ce genre de coureur est un terrain meuble où il y a assez d'amorti naturel car pour protéger les articulations, il est nécessaire d'avoir un bon amorti avec ce type de foulée. C'est pourquoi dans les chaussures de ces coureurs, il y a généralement plus d'amorti au talon que les coureurs qui posent le pied à plat qui eux auront plutôt des chaussures dites « minimalistes », c'est-à-dire avec le moins d'amorti possible. Cette foulée correspond plus au Marathon des Sables car cette course est faite avec un sac sur le dos ce qui limite encore plus les mouvements d'oscillation verticaux.

Voici donc les deux types de foulées. Il n'est pas recommandé de faire changer à un athlète sa façon de courir car cela pourrait engendrer des blessures ou des contre-performances. Il y a cependant quelques recommandations peu importe le type de foulée. Il est donc important d'essayer de garder les épaules au-dessus des appuis, de relâcher les épaules, d'utiliser les bras comme stabilisateurs et de diminuer l'amplitude de la foulée pour réduire les oscillations verticales.

Une des principales caractéristiques du Marathon des Sables est qu'il se déroule dans le désert et une petite portion du parcours se court à même le sable dans les dunes. Idéalement, il faudrait réduire l'amplitude des pas et la force exercée au sol pour mettre le moins de poids possible sur chaque appui. Il faut donc avoir des pas les plus légers possible en gardant une certaine fréquence de foulée.

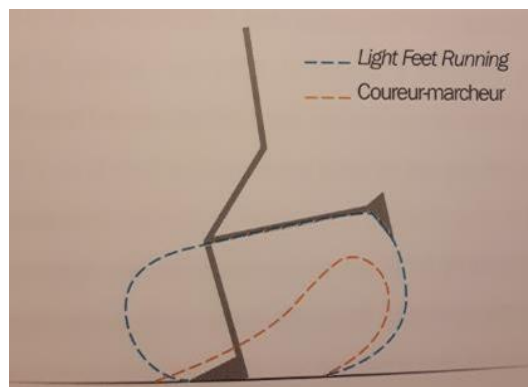


Figure 2 : Poulaine des foulées coureur-marcheur et médio-pied (Light Feet Running)

2.2.2 Musculation

En course à pied de longue distance, le renforcement musculaire n'est pas toujours une préoccupation du coureur qui préfère aller courir et s'entraîner uniquement en courant car prendre du poids est une grande peur des coureurs d'endurance. Comme le précise Guillaume Millet dans son livre, la musculation a des vertus intéressantes en course à pied mais pas forcément en ultra-trail, car soulever des charges n'améliore pas la VO_{2max} mais pourtant, après des entraînements avec des charges lourdes, des études ont montré que les performances étaient améliorées¹⁸. Cependant, de tels entraînements améliorent la filière anaérobie et le coût énergétique de la foulée (réduction du temps de contact du pied au sol), deux aspects qui ne sont pas vraiment utiles pour des courses de telles distances puisque la vitesse de course n'engendre pas l'utilisation de la filière anaérobie et également parce que le dynamisme et l'utilisation de l'énergie élastique de la foulée ne sont pas très utiles en ultra-

¹⁸ MILLET Guillaume (2012), p. 109, 110

trail à cause de la faible vitesse de course et des terrains rencontrés. Le renforcement est donc utile mais à autre chose.

Il permet d'améliorer la stabilité des articulations en fortifiant les muscles qui se situent à proximité mais aussi à améliorer la coordination intramusculaire, ce qui signifie que les muscles fonctionnent mieux entre eux et que le nombre de fibres musculaire recrutées est augmenté. Bref, le renforcement a un rôle extrêmement important dans la performance et la prévention des blessures.

Il est possible d'introduire un certain nombre de séances de musculation différentes à l'entraînement¹⁹ :

Le renforcement abdominal

Le renforcement des abdominaux et des lombaires qui se fait sous forme gainage sont des points très importants de la préparation physique pour deux raisons majeures. Il permet d'améliorer la transmission des forces entre le haut et le bas du corps ce qui permet d'avoir un meilleur coût énergétique. En renforçant cette zone du corps et en protégeant la colonne vertébrale, il est possible de prévenir le mal de dos par l'amortissement des chocs. Ce travail doit être effectué principalement de la période de reprise jusqu'au début de la compétition. Pour avoir des résultats significatifs, deux à trois séances de 30 minutes où tous les muscles de la ceinture abdominale sont travaillés sont nécessaires pour avoir des résultats significatifs.

La préparation physique générale (PPG)

Ce programme concerne, comme son nom l'indique, l'ensemble de la musculature et un grand nombre d'aspects importants en ultra-trail et en course à pied en général. Ce mode de travail a de nombreux bienfaits, en voici quelques-uns : le rééquilibrage musculaire des muscles agonistes et antagonistes, le travail sur la qualité de pied du coureur et la proprioception, l'amélioration de la coordination et de la posture, la prévention des blessures. Une bonne façon de faire tout ça est de le faire sous forme de circuit-training. Cela consiste en plusieurs exercices sous formes d'ateliers qui travaillent plusieurs parties du corps. Le but est d'alterner un temps d'effort et un temps de repos comme pour le 30s-30s. Après avoir fait un tour de circuit, prenez une pause plus longue (3 à 5 minutes) et recommencez. Cette phase de l'entraînement a lieu au début de la préparation pour la course. Elle servira à introduire des gros volumes et à travailler les points faibles. En plus de ça, elle est utile à travailler les points suivants : la capacité aérobie, l'endurance de force, le travail technique et la souplesse. Elle sert également à rééquilibrer la musculature entre les muscles agonistes et antagonistes et au travail de proprioception.

La musculation lourde

La musculation avec des charges peut avoir, selon certains coureurs des effets néfastes (prise de masse, transformation de fibres lentes en fibres rapides) mais aussi des effets positifs comme préparer les membres inférieurs à encaisser les chocs (d'autant plus que le Marathon des Sables se court avec un sac). Ce qui est important, c'est d'individualiser

¹⁹ MILLET Guillaume (2012), p. 102 à 110/HUGUENIN Vincent et GRIZE Vincent, Théorie de l'entraînement – OC Sport p.28/ BAZIN Sylvain et DELORME Jean-Marc (2015), p. 142 à 148

en fonction du gabarit et du vécu sportif car prendre un peu de masse ne ferait pas de mal à certains coureurs alors que d'autres n'en ont pas besoin. Le but est d'obtenir une force optimale et non maximale comme le cherchent la plupart des sportifs qui fréquentent régulièrement des fitness. Pour ce qui est des fibres lentes qui se transforment en fibres rapides, il n'y a pas de soucis à se faire puisque la seule manière de perdre des fibres lentes de manière significatives, c'est de ne rien faire.

La musculation spécifique sur le terrain

Elle peut se faire en courant dans les montées. En effet, courir en montée, avec ou sans sac, permet de développer la puissance et de renforcer les muscles. Comme pour la montée (travail concentrique), le travail à la descente (excentrique) peut être utile. Voici quelques exercices qu'il est possible de faire en pleine nature : Burpees (lestés ou pas), squats, montées sur pointes, demi-squats, foulées bondissantes en montée, descente sur une jambe, etc. Il existe d'autre façon de faire de la musculation à l'extérieur comme courir sur des terrains meubles (neige, sable, boue, etc).

L'électrostimulation

Grand complément de la musculation classique en salle, l'électrostimulation sert à reproduire le processus de déclenchement des muscles de la même manière que pendant l'effort mais tout ça sans solliciter le système nerveux central, donc il n'y a pas de fatigue générée. Voici les trois principales utilisations de l'électrostimulation pour l'ultra-trail : préparation physique (force et endurance), récupération et prévention des blessures. Le but n'est pas de choisir la musculation classique ou l'électrostimulation mais de les utiliser ensemble pour avoir de meilleurs résultats car les fibres musculaire qui sont sollicitées quand il y a une contraction volontaire (musculation) ne sont pas les mêmes que celles en électrostimulation. Les secousses électriques peuvent provoquer des microlésions en fonction de l'intensité et de la fréquence des impulsions, c'est pourquoi il est important d'y aller progressivement. Ces séances doivent être effectuées au plus tard jusqu'à deux mois avant la course et il faut faire également attention à alléger l'entraînement 10 à 15 jours avant.

2.2.3 Souplesse et stretching

Dans un premier temps, il faut faire la différence entre souplesse et stretching. Les assouplissements vont servir à rechercher l'amplitude maximale des muscles au repos. La souplesse est une qualité importante à avoir pour plusieurs raisons²⁰ :

- Elle diminue les courbatures qui peuvent survenir après l'effort, ce qui est très pratique surtout dans la préparation à une telle course qui se fait selon un planning très précis.
- Elle permet d'augmenter la puissance car grâce au cycle étirement/détente du muscle, il est capable, lorsqu'il est étiré, d'emmagasiner plus d'énergie élastique.
- Elle permet de limiter les blessures occasionnées par les gestes de grande amplitude articulaire comme en descente par exemple

²⁰ BAZIN Sylvain et DELORME Jean-Marc (2015), p. 155, 156, 157

Le stretching consiste en une série d'exercices qui servent à étirer et à assouplir les muscles pour mieux les contracter. Le but est de redonner aux muscles leur élasticité et de les libérer de l'acide lactique et des toxines mais aussi de travailler sur la raideur musculaire de rendre sa longueur optimale au muscle. Les avis semblent partagés en ce qui concerne le stretching car il faut savoir le faire au bon moment et correctement. Il y a donc des règles²¹ à respecter :

1. Un étirement ne doit jamais être douloureux (ou alors la douleur doit être supportable) et doit être progressif, sans à-coup
2. Il faut respirer normalement (c'est-à-dire sans faire de l'apnée)
3. Il faut étirer les muscles antagonistes et agonistes (par exemple quadriceps et ischio-jambiers)
4. Il n'est pas recommandé de s'étirer après une course ou après une séance de travail excentrique pour ne pas accentuer les microlésions dans les fibres musculaires. Il faudrait attendre quelques jours et s'étirer après avoir fait un décrassage (en vélo par exemple). En réalité, il est possible de le faire si le but est de « détruire » le muscle un peu plus mais dans ce cas il y aura une période de récupération adéquate. Dans cette situation, les étirements ne sont pas faits dans le but de récupérer mais d'augmenter la sollicitation des muscles.
5. Il faut étirer le muscle lorsqu'il est chaud, c'est pourquoi il est possible de la faire après un échauffement. La durée de l'étirement doit être aux alentours de 30 secondes.

Il existe deux types d'étirements : les étirements statiques passifs et les étirements dynamiques.

Les premiers consistent à maintenir une position statique tout en étirant un muscle pendant quelques secondes. Il faut travailler les muscles agonistes et puis les muscles antagonistes.

Les seconds se font généralement après les étirements statiques passifs. Ils servent à avoir un étirement du muscle presque comme pendant l'effort. Par exemple, après l'exercice pour les quadriceps, enchaîner avec des montées de talons aux fesses pour avoir un étirement dynamique.

2.2.4 Terrain d'entraînement

Il est possible de le deviner rien qu'au nom, le Marathon des Sables se court sur le sable mais pas seulement. Il y a également des parties rocheuses, c'est pourquoi il est important de s'entraîner sur des terrains appropriés. Un grand facteur dans cette préparation est l'endroit où vous habitez. En effet, si vous vivez en Suisse, vous aurez assez de difficulté à trouver une grande étendue de sables où vous entraîner. Courir sur du sable présente quelques inconvénients si vous n'êtes pas habitués puisqu'il met les tendons à rude épreuve et peut provoquer des tendinites si la charge de travail est trop importante d'un coup, c'est pourquoi il faut y aller progressivement. Courir quelques minutes sur le sable pendant l'entraînement puis augmenter gentiment la distance. Le fait de courir sur le sable va renforcer considérablement la musculature des membres inférieurs (fessiers, ischio-jambiers, quadriceps et les mollets) ainsi que les muscles stabilisateurs des articulations, particulièrement pour la cheville, où le travail proprioceptif est très important.

²¹ MILLET Guillaume (2012), p. 112, 113, 114

Il est donc possible de remplacer le travail sur le sable par du travail sur de la neige, ce qui est assez similaire. Le travail en montagne peut être utile puisqu'il y a beaucoup de sentiers rocaillieux souvent en côte et de la neige à partir d'une certaine altitude. Là encore le but est d'habituer le corps à courir sur des surfaces instables et irrégulières. En fonction de la compactibilité du sol, le coût énergétique est beaucoup plus élevé que sur une piste dure, il s'agit donc d'habituer le corps à courir ainsi. D'autant plus que le Marathon des Sables a lieu au mois d'avril donc la préparation se fait en grande partie pendant la saison hivernale.

2.2.5 Dénivelé/côtes

Qui dit travail en altitude dit travail en côte. Bien que le Marathon des Sables ne soit pas une course ayant beaucoup de dénivelé, courir en montée (et en descente) est un aspect très important peu importe le type de course qui est pratiqué. Courir en montée est bien évidemment plus difficile que de courir à plat, ce qui est très intéressant pour le développement de la musculature des membres inférieurs. C'est par conséquent un excellent moyen de se muscler naturellement. Pour l'ultra-trail, le travail en côte peut être effectué d'une traite pendant des périodes pouvant aller jusqu'à 30 minutes et peut également servir à faire des intervalles dans une séance qui est plus axée sur l'aspect technique. Le but n'est pas de faire monter son rythme cardiaque autant qu'en piste mais à tenir sur la totalité de la côte et de ne pas bloquer en fin de course pour autant que l'on puisse physiquement courir autant longtemps, c'est pourquoi la pente de la côte ne doit pas être trop élevée pour ne pas avoir à marcher si l'effort est trop conséquent. Voici un exemple d'intervalle qu'on peut courir en côte : 10x3min ou bien encore 8x3min. Pour travailler la puissance pure, les intervalles doivent être beaucoup plus courts, entre 15 et 45 secondes²². De cette manière, il est possible d'améliorer sa vitesse de course, sa technique ainsi que sa VMA.

Même si courir en descente est plus facile que de le faire en montée, c'est un aspect à ne pas négliger pour l'entraînement au Marathon des Sables, notamment parce qu'il se coure avec un sac à dos. La descente est un effort excentrique puisqu'il s'agit d'un freinage et il est donc important de savoir gérer son effort. C'est un bon moyen de récupérer entre deux montées en intervalles. Les descentes plus longues (10 à 30 minutes à une vitesse à peine supérieure à celle de l'ultra-trail) permettent d'améliorer la résistance aux dommages musculaires et les descentes plus courtes (3 à 5 minutes) sont un excellent moyen de faire un travail technique qui est très utile sur les chemins escarpés du Marathon des Sables. Sans oublier de courir de temps en temps avec un sac à dos pour habituer le corps (le dos principalement mais aussi toutes les articulations et les muscles des membres inférieurs) à courir avec une charge en plus ce qui sera le cas pendant la course.

2.2.6 Chaleur

Courir avec des mauvaises conditions climatiques peut être très difficile, parmi celles-ci, la chaleur est probablement une des pires. Et au Marathon Des Sables, la chaleur n'est pas ce qui manque puisque les températures pendant la course avoisinent les 50 degrés. Lorsqu'il fait très chaud, les performances deviennent moins bonnes pour plusieurs raisons. Les températures élevées causent en effet un stress périphérique (au niveau des muscles) et central (au cerveau). Bien que les fibres musculaires souffrent d'une chaleur excessive, celui qui en souffre le plus est le cerveau. Une expérience a été faite sur des chèvres et a démontré que si le cerveau d'une bête est artificiellement porté à 41 degrés²³, elle refuse d'avancer. Chez

²²MILLET Guillaume (2012), p. 76

²³MILLET Guillaume (2012), p. 253, 254

l'homme, c'est la même chose juste avant que la température centrale atteigne 41 degrés. Sur l'image ci-dessous, on peut constater clairement que l'effort peut être maintenu plus longtemps lorsque la température met plus de temps à atteindre environ 41 degrés. Lorsqu'il y a une contraction musculaire, 75% de l'énergie produite est perdue sous forme de chaleur et c'est ce qui va faire monter la température. L'Homme a cependant quelques moyens d'évacuer cette chaleur, voici le plus intéressant : l'évaporation. L'Homme est une des seules espèces qui peut transpirer et c'est ce qui lui donne sa bonne endurance comparé aux autres espèces animales. La transpiration est la meilleure façon d'éliminer de la chaleur en courant.

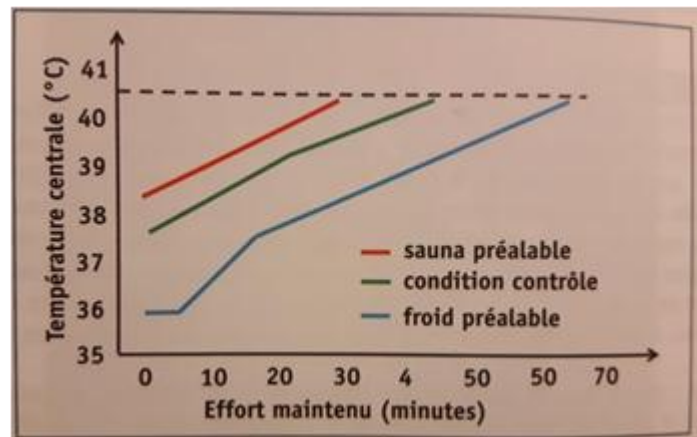


Figure 3 : Comparaison des différents effets de la température corporelle initiale sur la performance

Il existe plusieurs facteurs qui permettent de limiter la hausse de température comme avoir un petit gabarit, boire régulièrement et bien d'autres mais le plus intéressant est de s'entraîner dans un endroit chaud quelques semaines avant le début de la course et de gagner de l'expérience dans ce domaine en faisant quelques compétitions dans les mêmes conditions, comme l'a fait Laurent Michel. Le but est d'habituer l'organisme à de telles chaleurs ce qui va permettre d'abaisser le seuil de déclenchement de la sudation, d'augmenter le débit sudoral, d'augmenter le volume sanguin et diminuer la concentration de sels minéraux dans la transpiration. S'entraîner pour développer cette capacité est compliqué surtout si le lieu d'entraînement se situe dans une zone tempérée.

Pour se préparer à supporter la chaleur, il faut s'entraîner dans les mêmes conditions que la course ou alors s'en rapprocher le plus possible ce qui semble difficile car la majeure partie de la préparation se fait en fin d'hiver/début de printemps. Il est cependant possible de s'adapter en faisant par exemple des séances longues dans des endroits plus chauds (pourquoi pas en faisant des weekends chocs).

Un autre facteur déterminant est d'être prêt mentalement pour supporter de telles chaleurs mais cet aspect ne va pas être traité ici.

2.2.7 Sports complémentaires utiles à la préparation physique au MDS

La course à pied pratiquée en trop grande quantité peut être traumatisante pour les articulations et provoquer des blessures c'est pourquoi certains athlètes pratiquent également d'autres sports à côté pour leurs préparations.

Puisque le Marathon Des Sables a lieu en avril, une grande partie de la préparation physique a lieu pendant l'hiver. Un nombre considérable d'athlètes, à tous les niveaux, pratiquent le ski de

fond et le ski-alpinisme lorsque vient l'hiver. Ces sports ont plusieurs vertus très utiles en ultra-trail :

- Les fondeurs ont la réputation d'avoir les plus grandes VO₂max du monde et ceci est dû au fait que les pistes sont souvent en montée et en descente ce qui sollicite les aptitudes aérobies. On pourrait comparer les séances de ski de fond à des séances d'intervalles en pleine nature, d'où le développement de la puissance aérobie.
- La pratique de ces sports nécessite une mobilisation de grandes masses musculaires ce qui sollicite le système cardio-vasculaire. En plus de ça, cela permet de solliciter les bras, les muscles abdominaux et les muscles extenseurs des jambes (fessiers, quadriceps, jambiers antérieurs, soléaires)²⁴.
- Puisque le ski de fond n'est pas traumatisant pour les articulations, c'est un excellent moyen de travailler l'endurance en faisant du gros volume.
- Pour ce qui est de la motricité là encore, le ski a plusieurs bienfaits puisqu'il permet d'améliorer l'équilibre, la proprioception, la maîtrise des trajectoires et la coordination.

En plus du ski alpin, le VTT est un bon moyen de compléter ses séances de course à pied en faisant des séances mixtes par exemple. Il est également possible de faire du VTT (ou vélo sur route) pour la récupération active ou alors pour travailler la puissance musculaire.

Il existe d'autres sports utiles à l'ultra-trail : L'aqua-jogging (pratiqué par Christian Fatton notamment), la natation, le fitness et bien d'autres. Sur l'image qui suit, on peut constater que les sports les plus pratiqués en dehors de la course à pied par les coureurs sont : Le cyclisme, la marche et le VTT. Les autres sports représentés sur cette image ont moins d'importance par rapport au sujet.

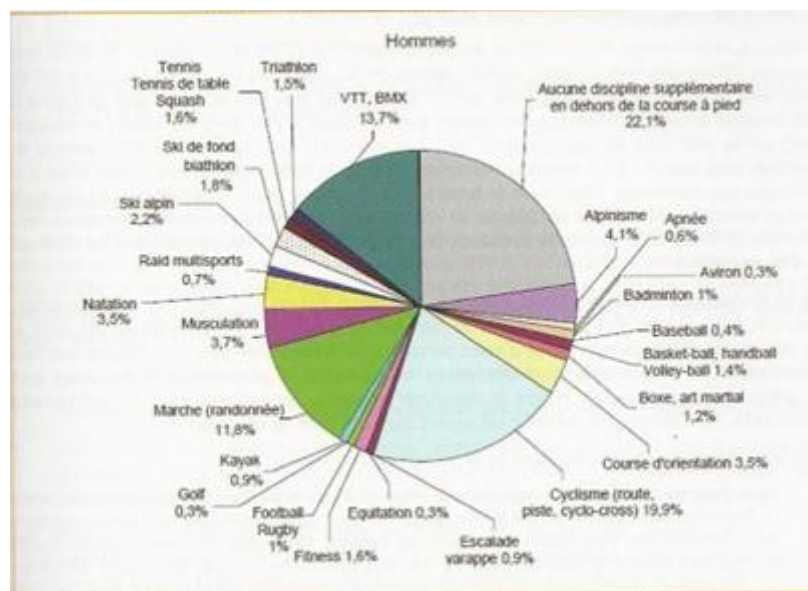


Figure 4 : Activités sportives pratiquées par des ultra-traileurs hommes de tous niveaux en dehors de la course à pied

2.2.8 Récupération

La récupération est un point fondamental dans tous les sports car elle permet d'éviter le surentraînement et par conséquent que les performances ne régressent et prévenir les

²⁴ MILLET Guillaume (2012), p. 66

blesures dues à la fatigue. Le sommeil est un des grands facteurs qui différencient les amateurs des élites car les amateurs (même ceux qui ont un bon niveau) n'y prêtent pas autant d'importance. Le besoin de temps de sommeil nécessaire varie selon les individus mais la moyenne est de 7 heures par nuit²⁵. Le temps de sommeil importe tout autant que la qualité de celui-ci. En effet, le sommeil est composé de cycles qui se répètent et qui sont composés de 3 phases d'endormissement : l'éveil, le sommeil paradoxal et le sommeil lent. Pendant le sommeil, beaucoup de bonnes choses se passent dans l'organisme comme par exemple la réparation des tissus lésés et la reconstitution des réserves énergétiques par la synthèse cérébrale du glycogène et des protéines faite grâce à l'hormone de croissance produite pendant le sommeil. Mais le manque de sommeil cause un ralentissement de la cicatrisation des tissus, les stocks énergétiques sont épuisés plus vite et les connections neuronales s'effectuent plus difficilement. Une étude a été faite sur des basketteurs et elle a prouvé que l'augmentation des heures de sommeil permettait d'améliorer assez nettement leurs performances comme une amélioration de la précision au shoot de 9%, une amélioration de la vitesse au sprint et une amélioration du temps de réaction²⁶. Bien que cette étude n'ait pas été faite sur des coureurs de fond, l'augmentation des performances ne fait aucuns doutes pour l'ultra-trail également.

En plus du sommeil nocturne, les siestes peuvent constituer un excellent élément pour récupérer des charges d'entraînement importants. Guillaume Millet conseille de faire des siestes de différentes durées : soit de 20 minutes, pour éviter de passer en sommeil profond car si le réveil se fait à ce moment, il y aura une forte somnolence, ou bien alors dormir pendant un cycle complet (1h30).

2.2.9 Planification de l'entraînement

Le but de la planification de l'entraînement est d'arriver au moment de la course dans la meilleure forme possible car il est impossible d'être au maximum de ses capacités sur l'ensemble d'une saison peu importe le sport pratiqué. La planification peut être résumée selon ce principe : l'entraînement doit de plus en plus ressembler à la compétition au fur et à mesure que l'on s'approche de celle-ci. L'ensemble de la préparation est composée de macrocycles qui durent environ 4 à 6 semaines et des microcycles qui composent les macrocycles et eux durent 1 semaine.

Les macrocycles représentent le rapport entre le volume et l'intensité, et la variation des charges d'entraînement. Les microcycles doivent être organisés pour que les journées où les qualités d'entraînement (vitesse, force, endurance, etc) sont entraînées soient organisées au mieux, c'est-à-dire au moment où le corps s'est reposé des entraînements d'avant.

Il faut se rappeler que la course à lieu en avril donc la préparation aura lieu en hiver et au printemps. L'hiver est le moment parfait pour travailler la préparation physique générale. Cette saison est le meilleur moment pour varier ses entraînements en pratiquant d'autres sports (principalement le ski et le cyclisme) qui permettent de travailler certaines qualités, comme la proprioception avec le ski de fond par exemple, et qui ne sont pas traumatisants pour les articulations. Il existe deux manières d'aborder les choses. La première est de commencer par du travail de fond, c'est-à-dire du volume afin de construire les fondations permettant de faire du travail de qualité. La deuxième façon de faire est de commencer par développer la

²⁵ MILLET Guillaume (2012), p. 114

²⁶ MILLET Guillaume (2012), p. 115

puissance aérobie ou le renforcement musculaire. Le volume vient en deuxième temps. La deuxième manière de faire est celle adoptée par les meilleurs ultra-traileurs²⁷.

Au niveau des microcycles maintenant, une question qui se pose souvent est : combien de séances intenses par semaine. La réponse est que cela dépend des habitudes à réaliser ce genre de séances, de la forme de l'athlète et de ses ambitions. Guillaume Millet recommande de ne pas faire plus qu'une séance intensive tous les 10 jours si une telle séance n'est pas dans les habitudes du coureur. Il est possible de faire une séance intense par semaine mais il faut faire attention à ne pas faire une séance sur un fond de fatigue. Il y a peu d'ultra-traileurs qui font deux séances par semaine

3. Conclusion

3.1 Réponse à la question de départ – Problématique

Rappelons la question de départ qui était : Comment se préparer physiquement pour participer au Marathon Des Sables et quels sont les facteurs importants à entraîner spécifiques à cette course.

Cette course a été très intéressante à étudier car il y en a très peu (si ce n'est aucunes) qui lui ressemble et elle a beaucoup d'aspects qu'elle ne partage pas avec d'autres courses de longues distances.

Même si cela pouvait paraître évident, nous avons maintenant vu que pour participer au Marathon Des Sables, il faut avoir une excellente organisation, de la rigueur dans les entraînements et de la volonté. Il faut savoir également s'adapter et modifier l'entraînement par rapport à des ultra-trails plus « classiques » qui ont lieu en montagne. Certains aspects de cette course lui sont uniques et c'est ce qui l'a rendue intéressante à étudier.

La performance est grandement influencée par des facteurs qui dépendent principalement de la génétique mais ils sont tous améliorables et entraînables. Clairement, tous ceux qui se lancent dans l'ultra-trail sont des personnes très motivées et décidées à faire des sacrifices pour pratiquer leur sport car celui-ci demande beaucoup d'énergie, de temps et souvent d'argent.

Ce travail est rédigé dans l'optique de servir de guide à un sportif qui voudrait se lancer dans la préparation du Marathon Des Sables. Il a été fait de telle sorte que les qualités physiques et les aspects de l'entraînement soient présentés et analysés pour qu'un athlète puisse s'y retrouver et adapter ses entraînements à son niveau, quel qu'il soit. Il y a expliqué comment développer ses éventuels points faibles et comment répartir ses entraînements sur l'ensemble de la préparation.

Bien que la préparation physique soit très importante pour ce sport comme chaque sport d'ailleurs, il aurait été possible de faire d'autres guides sur tous les autres éléments qui rentrent en compte pendant la préparation et même pendant la course.

En effet, rédiger un travail de ce genre sur l'alimentation ou le mental aurait été très intéressant. Car on peut être préparés pour le mieux, si l'alimentation pendant la course et

²⁷ MILLET Guillaume (2012), p. 215 et HUGUENIN Vincent et GRIZE Vincent, Théorie de l'entraînement - OC Sport p.28-29

avant la course n'est pas adaptée, cela peut conduire à un abandon. Même chose pour le mental. Cette course est tellement éprouvante qu'elle est impossible à terminer sans une volonté de fer. A moins d'avoir déjà fait cette course ou d'avoir beaucoup d'expérience dans les ultra-trails, il serait inconscient de se lancer dans cette épreuve sans une connaissance de base des difficultés de la course et de ses caractéristiques. Il faut également avoir une idée très claire de comment on va gérer la course et de l'équipement qu'il faut prévoir. Ce travail pourrait donc être un volume d'une « encyclopédie » du Marathon Des Sables.

Ressenti personnel

Je suis moi-même un grand amateur de course à pied et en particulier des courses d'endurance. Pour moi, étudier cette discipline était un vrai plaisir car je ne savais pas énormément de choses concernant l'entraînement pour une telle course. En plus de m'intéresser beaucoup, ces recherches m'ont appris beaucoup de choses que je pourrai intégrer à mon entraînement personnel. En me renseignant, j'ai réalisé que cette discipline n'était pas très connue dans le monde du sport puisqu'elle est probablement trop difficile pour attirer les sportifs qui ne seraient pas passionnés par la course à pied. La différence de niveau est également frappante entre les athlètes, entre ceux qui font un trail dans le but de le terminer et ceux qui s'entraînent pour faire un bon temps à la fin. Des objectifs bien différents mais la course est la même pour tout le monde et l'entraînement varie en fonction des objectifs de tous, ce qui implique de s'intéresser à des exercices ou des facteurs de la performance qui peuvent convenir à tous, les amateurs ou bien les élites.

4. Sources

4.1 Bibliographie

Livres

- MILLET G. *ULTRA-TRAIL : Plaisir, performance et santé*. Outdoor Editions, 2012
- SEHEL S. *Courir léger*. Thierry Souccar Editions, 2015
- FATTON C. *La rage de courir*. Jacques Flament Editions, 2013
- FATTON C. *Ultra Running Man*. Jacques Flament Editions, 2016
- BAZIN S. et DELORME J.-M. *TRAIL RUNNING Préparez vos défis*. Editions Amphora, 2015

Magazines

- Sport et vie n°156, parution mai-juin 2016

Images

Image de titre : athlètes en plein Marathon Des Sables

<http://espritdusport.blogs.lequipe.fr/tag/marathon-dessables/>

Figure 1 : MILLET Guillaume (2012), p. 21

Figure 2 : SEHEL Solarberg (2015), p. 63

Figure 3 : MILLET Guillaume (2012), p. 254

Figure 4 : MILLET Guillaume (2012), p. 67

Autres sources

HUGUENIN Vincent et GRIZE Vincent, Théorie de l'entraînement – OC Sport

4.2 Webographie

https://fr.wikipedia.org/wiki/Self-transcendence_3100_Mile_Race, consulté le 30 mai 2016

<http://www.doctissimo.fr/forme/courir/entrainement-course-a-pied/vo2max>, consulté le 2 juin 2016

<http://www.doctissimo.fr/forme/courir/entrainement-course-a-pied/vma>, consulté le 2 juin

2016 <http://www.courir-plus-loin.com/votre-premiere-seance-de-fractionne-le-fameux-3030-decortique/>, consulté le 5 juin 2016

http://www.kalenji.fr/conseils/comment-calculer-sa-frequence-cardiaque-maximale-fcm-a_21994, consulté le 6 août 2016

<http://www.courir-plus-loin.com/courir-plus-lentement-pour-progesser-les-bienfaits-de-lendurance-fondamentale/>, consulté le 9 août 2016

<http://runners.fr/endurance-apprenez-a-mieux-maitriser-votre-allure/>, consulté le 9 août 2016 <http://raphazzz.blogspot.ch/2012/01/endurance-fondamentale-resistance-douce.html> consulté le 16 août 2016

<http://www.jogging-international.net/entrainement/articles/s-entrainer-au-seuil-pour-courir-plus-vite-plus-longtemps2>, consulté le 16 août 2016

<http://www.ilosport.fr/running/conseils/courir-sur-le-sable-quels-bienfaits/>, consulté le 18 août 2016

<http://www.jogging-international.net/entrainement/articles/faites-des-cotes>, consulté le 18 août 2016

<http://runners.fr/apprenez-a-fractionner-en-nature/>, consulté le 25 août 2016

<https://sommeil.univ-lyon1.fr/articles/savenir/cerveau/reseau.php>, consulté le 29 août 2016

4.3 Contacts

Deux athlètes ayant couru le Marathon Des Sables ont accepté de participer à la réalisation de ce travail en répondant à quelques questions.

Les deux coureurs sont :

Laurent Michel (participation en 2015)

Christian Fatton (participation en 2005 et 2006)

5. Annexe

5.1 Questionnaire vierge

Certains athlètes et ultra-traileurs ont été interrogés sur leurs préparations au Marathon des Sables. Voici l'interview vierge sans les réponses des sportifs :

Bonjour,

Pourriez-vous vous présenter en quelques mots s'il vous plait ?

Qu'est-ce que l'ultra-trail représente pour vous et pourquoi avez-vous choisi cette discipline ?

1. Quels ont été vos objectifs en vous lançant dans cette aventure ?
2. Quelles sont les bases de la préparation physique selon vous ?
3. Quelles ont été les principales difficultés lors du MDS et comment est-ce que vous vous étiez préparé pour les affronter ?
4. Quels ont été selon vous les éléments essentiels de votre entraînement et pourquoi sont-ils si importants ?
5. Si vous pouviez recommencer, changeriez-vous quelque chose à votre entraînement et que recommanderiez-vous à un novice qui souhaiterait se lancer dans cette épreuve ?
6. Lorsqu'on observe les coureurs, on peut observer que beaucoup courent avec des styles (foulée médio-pied ou par attaque talon) différents les-uns des autres et ces styles changent en fonction de la course effectuée. Avez-vous eu besoin de changer votre façon de courir et quelle technique de course avez-vous adopté pour le MDS ? Avez-vous fait un entraînement spécifique à cette technique ?
7. Lors de votre entraînement, avez-vous pratiqué d'autres activités que la course à pied et en quoi pensez-vous qu'elles vous ont aidé à vous préparer ? Pensez-vous que faire de la musculation soit nécessaire ?
8. Les conditions climatiques sont rudes au MDS, vous étiez-vous entraîné pour affronter de telles chaleurs ? Si oui, comment ?

9. Pour faire une course d'une telle distance, il faut évidemment avoir couru un grand nombre de kilomètres à l'entraînement. Comment avez-vous décidé de la quantité de travail à faire et comment avez-vous décidé de la répartir sur toute la durée de la préparation au MDS ?
10. Selon vous, pourquoi l'endurance fondamentale est si importante et sous quelle forme avez-vous introduit cet aspect de l'entraînement à votre préparation ?
11. Avez-vous travaillé votre vitesse de course ? Si oui, comment ?
12. Jugez-vous le travail spécifique au dénivelé nécessaire pour le MDS ?
13. Quels terrains avez-vous privilégié pour votre préparation au MDS et pourquoi ?
14. Sur quoi avez-vous mis l'accent pour éviter les blessures ?
15. Lors de votre préparation, comment avez-vous géré les phases de récupération ?

5.2 Questionnaire des athlètes interrogés

Bonjour **Christian Fatton**,

Pourriez-vous vous présenter en quelques mots s'il vous plaît ?

Je suis un coureur d'ultra- marathons, prêt à relever différents défis de courses longues distances. Je me suis essayé aussi aux courses par étapes, aux courses horaires sur 6h, 12h, 24h, 48 h, 6 jours en non-stop, aux courses sur tapis roulant de 48 h, aux ultras-trails de plus de 100 km au rando raid de 866 km lors de la Transpyrénéa, aux classiques sur route souvent de plus de 200 km, comme le Spartathlon, la Badwater, la Coast to Kosci en Australie, la Nove Colli ou l'ultra Milano-San Remo en Italie etc... A 57 ans bientôt, je remarque toutefois que le corps devient plus fragile car il demande un peu plus de temps de récupération,

Qu'est-ce que l'ultra-trail représente pour vous et pourquoi avez-vous choisi cette discipline? *C'est une des disciplines que je pratique, mais de loin pas la seule. Cela permet de découvrir de nouveaux massifs montagneux, de nouvelles campagnes, de nouvelles régions, sur de nombreux kilomètres, en relativement peu de temps. Et c'est lorsque ça dure plus de 10h, que je me classe assez bien car je peux bien mettre mon endurance en valeur.*

1. Quels ont été vos objectifs en vous lançant dans cette aventure ?
En 1999, lors de mon premier gros ultra-trail, c'était pour découvrir la Réunion. Je finissais 3^e V1, donc le résultat était aussi au rendez-vous. J'étais presque déçu de n'avoir pas gagné, car je pointais longtemps en tête, mais de grosses douleurs dues à une inflammation aux genoux me freinaient dans la dernière descente sur St-Denis et l'arrivée, et je perdais les 2 premières places de ma catégorie et 6 en tout au général. Le résultat est important pour moi.
2. Quelles sont les bases de la préparation physique selon vous ?
Il faut une bonne condition physique générale à mon avis, une bonne musculature du ventre et du dos. Mais quand on s'entraîne beaucoup avec le sac et quelque chose à l'intérieur, le corps s'habitue et se muscle. Il est important d'avoir une grosse base d'entraînement hivernale. Cela a toujours été le pilier de ma forme printanière et estivale ensuite. Pour l'automne, je dois refaire une période de base assez souvent

Préparation physique pour le Marathon Des Sables

avec de longues sorties et quelques semaines de volume, si des gros objectifs sont agencés de mi-octobre à la fin de l'année.

3. Quelles ont été les principales difficultés lors du MDS et comment est-ce que vous vous étiez préparé pour les affronter ?

En 2005, je n'avais pas eu assez de nourriture salée avec moi et j'avais été victime d'une déshydratation sévère, qui avait failli me voir quitter la course. En 2006, j'étais parti avec un tout autre régime alimentaire, plus basé sur des choses contenant du sel naturellement. (1 bouillon, 1 soupe, un peu de fromage, des cacahuètes salées, des aliments lyophilisés genre pâte ou riz etc... par jour + quelques aliments plaisir pourvoyeur d'énergie, des petits nutellas, des biscômes, des barres énergétiques... La principale difficulté était la chaleur, l'eau à gérer car on reçoit en principe 11.5 litres par jour et par canicule, on en emploie un peu pour se mouiller la tête, mais c'est de l'eau qui risque de nous manquer pour boire ou cuisiner. Une autre difficulté, c'est le sol, soit sablonneux ou on patine en arrière ou les nombreux cailloux qui nous mortifient les pieds. Une autre difficulté est la récupération car les nuits sont passées dans des sacs de couchage à même un tapis sur le sol et l'inconfort peut nous rendre des nuits difficiles non-pourvoyeuse de bonne récupération. Enfin, si on n'a pas pris assez à manger, on risque d'avoir faim...

Question préparation, rien de spécial, j'avais toujours mon gros volume kilométrique, j'étais assez rapide encore, je faisais aussi des courses rapides. J'avais juste fait 3 à 4 sorties avec mon sac chargé pour voir s'il était bien équilibré et si j'allais supporter le sac prévu pour la course.

En 2006, j'avais fait coller des bandes velcro chez un cordonnier, ou coudre, afin qu'elles

tiennent et que mes guêtres soient bien fixées, pour éviter que le sable ne rentre dans les chaussures.

4. Quels ont été selon vous les éléments essentiels de votre entraînement et pourquoi sont-ils si importants ?

Je m'entraîne toujours les 6 dernières semaines avant un gros objectif, en fonction de la particularité de la course. S'il y a beaucoup de dénivelé, j'axe beaucoup sur le dénivelé. Si je fais une course sur route vallonnée, je fais du vallonné. Si la course est de 24h ou plus, je vais faire des répétitions de grosses sorties les week-ends, ou une course de 70 à 100 km et un entraînement long le lendemain, plus une sortie longue en semaine. Idem pour les courses par étapes. Il faut habituer son corps à ce qu'il va devoir subir. Et cela entraîne le mental par la même occasion. C'est un tout. Pour le mental, j'essaie de visionner des situations et de les vivre quand je m'entraîne.

5. Si vous pouviez recommencer, changeriez-vous quelque chose à votre entraînement et que recommanderiez-vous à un novice qui souhaiterait se lancer dans cette épreuve ?

En 2006, j'étais bien préparé et mon alimentation était au point, je pourrais repartir sur les mêmes bases.

6. Lorsqu'on observe les coureurs, on peut observer que beaucoup courent avec des styles (foulée médio-pied ou par attaque talon) différents les-uns des autres et ces styles changent en fonction de la course effectuée. Avez-vous eu besoin de changer votre façon de courir et quelle technique de course avez-vous adopté pour le MDS ? Avez-vous fait un entraînement spécifique à cette technique ?

Pour ma part, je n'ai pas le choix, je cours en posant le devant du pied droit car je n'ai plus le muscle releveur... le pied gauche suit plus ou moins cette technique, j'use pas

Préparation physique pour le Marathon Des Sables

mal mes chaussures sur le devant du pied, côté extérieur. Et un peu le talon du pied gauche, car parfois je traîne quand même un peu le talon gauche. Cela s'est fait naturellement, je n'ai pas eu le choix suite à une erreur post-opératoire. Donc le corps s'est adapté à cette foulée.

7. Lors de votre entraînement, avez-vous pratiqué d'autres activités que la course à pied et en quoi pensez-vous qu'elles vous ont aidé à vous préparer ? Pensez-vous que faire de la musculation soit nécessaire ?
Oui, le ski de fond en hiver aide à avoir une bonne condition physique. En été, il m'arrive de faire du vélo si je suis blessé, et idem l'hiver sur home trainer. J'ai fait aussi 6 semaines de 14h par semaine d'aqua jogging pour préparer ma TransEurope FootRace 2012 car je m'étais claqué un mollet. J'avais même une attelle la journée pour qu'il guérisse vraiment. Si je ne peux pas courir, il est important de garder le corps en exercices pour maintenir le cardio, l'habitude de s'entraîner, sa musculature, son poids de forme, et cela aide énormément quand on peut se remettre à courir. La transition n'est pas trop dure, elle est bien atténuée, ce n'est plus qu'une question de se réhabituer aux chocs des foulées, une histoire de technique, mais pas de physique.
8. Les conditions climatiques sont rudes au MDS, vous étiez-vous entraîné pour affronter de telles chaleurs ? Si oui, comment ?
Non, aucune possibilité. Je prétends que c'est une question de mental, la chaleur. Si on peut de temps en temps se mouiller la nuque ou la tête, ou mieux les oreilles, et boire assez, la chaleur on la supporte assez bien. Il faut être prêt mentalement pour la supporter et ne pas y râler dessus.
9. Pour faire une course d'une telle distance, il faut évidemment avoir couru un grand nombre de kilomètres à l'entraînement. Comment avez-vous décidé de la quantité de travail à faire et comment avez-vous décidé de la répartir sur toute la durée de la préparation au MDS ?
Ce n'est pas un problème pour moi qui court facilement de 100 à 200 km par semaine, voir plus parfois, pour m'entraîner. Je dois parfois faire attention de ne pas être en surentraînement, car je ne m'octroyais certaines années, pas assez de jours de repos.
10. Selon vous, pourquoi l'endurance fondamentale est si importante et sous quelle forme avez-vous introduit cet aspect de l'entraînement à votre préparation ?
Elle est la base de mon entraînement. C'est ce que j'aime. C'est ce que je prône. Et avec ma femme, nous n'avons pas trop de problème avec ça. C'est notre style de vie que de s'entraîner beaucoup. Cela s'est fait naturellement, déjà en junior, je gagnais plus facilement des courses de 25 à 32 km que des petites de 6 à 20 km. Et avec les années et les défis toujours plus longs, eh bien j'ai augmenté le nb de km par sortie et multiplié ce genre de sortie. C'est aussi une question de mental. Si on trouve que c'est chiant de s'entraîner si longtemps, il faut faire un autre sport. On est obligé de passer par là, si on veut des résultats sur du long ou des courses par étapes. Pour habituer son corps à courir avec des jambes lourdes, chargées de toxines dans les muscles.
11. Avez-vous travaillé votre vitesse de course ? Si oui, comment ?
Bien sûr et je le fais encore... même que je me suis un peu blessé lors d'une telle séance une semaine après le Trail de l'Absinthe cette année. Je fais des séances en côte, sur 3 minutes, 10-11 minutes et environ 5 minutes, ou alors sur 11-13 minutes, en plus forte côte. Pour faire monter les puls au maximum sans prendre trop de risque pour les muscles. Autrefois, je faisais par exemple le mardi de 15 à 20 x 400 m et le jeudi 6 x 1 km. Le samedi, je faisais parfois 30 km à 80-90 %.

Préparation physique pour le Marathon Des Sables

12. Jugez-vous le travail spécifique au dénivelé nécessaire pour le MDS ?
Non, pas pour le MDS, il n'y a pas beaucoup de dénivelé. Il vaut mieux s'entraîner dans la neige, pour habituer ses foulées à reculer un peu à chaque pas. C'est un peu similaire.
13. Quels terrains avez-vous privilégié pour votre préparation au MDS et pourquoi ?
La neige l'hiver aide justement, les chemins blancs, les chemins en pleine nature, un peu de dénivelé pour habituer le dos aux chocs des descentes, aux chocs des pieds dans les cailloux. Il serait bon de courir aussi dans le sable, mais en Suisse, cela me paraît difficile...
14. Sur quoi avez-vous mis l'accent pour éviter les blessures ?
Rien de particulier. Il faut soit se chauffer avant de partir en course à un rythme soutenu, soit partir plus lentement pour chauffer le corps et justement éviter des claquages, déchirures, etc... De courir sur des sols inégaux, avec cailloux, racines, trous, herbage, dans les champs, on habitue aussi les chevilles à se fortifier pour éviter les foulures. Mais cela se fait naturellement pour nous, pour moi, car je m'entraîne sur toutes les surfaces possibles, tout au long de l'année.
15. Lors de votre préparation, comment avez-vous géré les phases de récupération ?
Mon corps est habitué à de très gros volumes, j'essaie de dormir comme il faut...et de manger sainement, mais c'est aussi un style de vie, les frites par exemple, j'essaie de les éviter en commandant autre chose si c'est possible, au restaurant. A la maison, on n'en fait jamais. Les fruits et légumes occupent une place importante, comme les céréales, les birchers avec yoghourt, un peu de viande ou des œufs, du fromage etc... pour avoir des protéines. Il faut manger de tout à mon avis, mais éviter les crèmes, mayonnaises, fritures etc...Les massages aident parfois aussi à récupérer, des bains relaxants, ou s'il le faut un jour de repos...Mais en général, je coupe complètement la semaine avant une grosse compétition, me contentant de 2 voir de 3 au maximum, sorties d'entraînement bien allégées pour avoir la niaque le jour de la compétition

Bonjour **Laurent Michel**,

Pourriez-vous vous présenter en quelques mots s'il vous plaît ?

Michel Laurent, 52 ans, coureur depuis l'âge de 16 ans. (piste puis route)

Premier trail et premier ultra en 1994 au Grand Raid du Verdon

Liste des courses disponibles sur mon site perso : www.lesitedemichel.fr

Qu'est-ce que l'ultra-trail représente pour vous et pourquoi avez-vous choisi cette discipline ?

J'ai basculé sur le trail après de nombreuses années de courses sur route, et suite à des problèmes de genoux. A l'époque (milieu des années 90) le trail était encore largement méconnu. L'ultra-trail vient du fait que je ne suis pas un coureur rapide (meilleur temps 3h23 sur marathon) mais que je dispose d'une bonne endurance. Donc un rythme lent mais régulier et avec assez peu d'arrêts

1. Quels ont été vos objectifs en vous lançant dans cette aventure?

Au début me lancer des défis un peu fous vis-à-vis de moi-même mais aussi vis-à-vis des autres. Ensuite ça a été une recherche strictement personnelle de voir jusqu'où je pouvais aller dans les différents environnements (montagne, désert, forêt,...)

2. Quelles sont les bases de la préparation physique selon vous?

Là-dessus je suis un mauvais exemple. Entraînement régulier et un peu de spécifique dans certains cas (côtes pour la montagne) mais c'est à peu près tout. Pas ou peu de fractionné hors compétitions (je fais également de la course d'orientation ce qui me génère des séances de Fartlek assez intenses), pas d'étirement et surtout aucun contrôle alimentaire (je suis un gros mangeur de viande, charcuterie et fromage)

3. Quelles ont été les principales difficultés lors du MDS et comment est-ce que vous vous étiez préparé pour les affronter?

La partie course en tant que telle est finalement assez accessible. 40km par jour en moyenne, soit 6-8h de rando-course, avec 16-18h de repos entre chaque. Donc sur ce plan là je n'ai travaillé que l'endurance, et rien d'autre, surtout pas de travail dans le sable qui n'apporte rien et qui provoque surtout des blessures.

Sur la préparation de la course en tant que telle, c'était l'organisation du sac à dos. Optimiser le contenu du sac, matériel et alimentation.

Petite particularité, je me suis blessé 2 semaines avant le MDS (fracture de fatigue du bassin), j'ai donc dû adapter ma course à ce soucis et finalement faire l'épreuve en mode marche nordique et non en mode course (avec un résultat assez satisfaisant) Dernier point, je suis assez peu sensible aux problèmes provoqués par la chaleur.

4. Quels ont été selon vous les éléments essentiels de votre entraînement et pourquoi sont-ils si importants ?

La première chose c'est d'avoir un bon fond d'endurance. Pas nécessairement un fond de coureur. Une base de bon randonneur permet de faire le MDS (après tout est une question de résultat visé). Sur ce type d'épreuve avec de très longues lignes droite plates et sans fin, il faut aussi avoir un mental assez fort. Clairement sur ce point, pour mon cas c'est l'expérience qui a payé. C'est un sujet que je maîtrise assez bien, et une fois que je suis parti je rentre dans ma bulle et j'avance sans me poser de questions

5. Si vous pouviez recommencer, changeriez-vous quelque chose à votre entraînement et que recommanderiez-vous à un novice qui souhaiterait se lancer dans cette épreuve ?

Si je le refaisais, j'accentuerai probablement la partie course dans ma préparation en y ajoutant un petit peu de qualité, mais franchement vu le résultat obtenu par rapport à mes conditions sur le moment, je pense que j'avais tapé plutôt juste.

Pour un novice, il faut différencier un novice sur le MDS mais avec un passé de coureur, et un novice y compris en course à pied.

Pour un coureur entraîné mais qui découvrirai le MDS, le premier point serait de ne pas

s'enflammer et de laisser de côté les repères qu'il peut avoir sur des courses traditionnelles. Partir lentement les 2 premiers jours pour découvrir le terrain et arriver frais, puis caler son allure le 3ème jour en gardant du jus pour la longue, et enfin se lâcher sur le marathon.

Pour un vrai novice, ce serait d'y aller en mode rando course. On marche et on court un peu de temps en temps quand le terrain et la chaleur le permettent. Les barrières horaires permettent ce genre d'allure à condition de bien gérer les pauses.

Préparation physique pour le Marathon Des Sables

Une préparation de type marathon lent (quelqu'un qui préparerait un marathon en 5h00) est suffisante pour le MDS, avec juste un peu de préparation mentale pour la longue.

En synthèse, pour un novice je dirais 1 an de travail réparti en 6 mois de préparation physique générale sans lien avec le MDS (juste mise en forme et course à pied) + 3 mois d'une préparation de type marathon lent pour que l'organisme prenne ces acquis, puis 3 mois de préparation spécifique (nouveau plan marathon, mais avec introduction d'une allure un peu plus lente et du sac à dos.) Pour un expérimenté, les 6 derniers mois suffisent. Pour un ultratrail, la préparation peut se limiter aux 3 derniers mois.

6. Lorsqu'on observe les coureurs, on peut observer que beaucoup courent avec des

styles (foulée médio-pied ou par attaque talon) différents les-uns des autres et ces styles changent en fonction de la course effectuée. Avez-vous eu besoin de changer votre façon de courir et quelle technique de course avez-vous adopté pour le MDS ? Avez-vous fait un entraînement spécifique à cette technique ?

Sur les courses type MDS, à part les premiers, la plupart des autres sont en mode rando

course, donc le changement de foulée entre la marche et la course se fait naturellement.

Après on trouve de tout, une de mes amies l'a fait avec des sandales Lunas. Pour ma part, comme j'ai été obligé de le faire en Marche Nordique, j'ai conservé la même foulée pendant toute la course. En fait j'avais prévu d'alterner course lente et marche nordique, je m'étais donc entraîné de cette façon en endurance (5' course et 5' MN), mais du coup avec mes soucis le cas ne s'est pas présenté

7. Lors de votre entraînement, avez-vous pratiqué d'autres activités que la course à pied et en quoi pensez-vous qu'elles vous ont aidé à vous préparer ? Pensez-vous que faire de la musculation soit nécessaire ?

La marche nordique, le VTT et de l'elliptique, ce dernier permettant de conserver un mouvement de type course mais sans aucun impact.

Pour la musculation, j'avais prévu quelques exercices de renforcement, mais honnêtement, c'est une chose que j'ai assez vite abandonné. Un travail de gainage pourrait être intéressant en raison des chocs provoqués par le sac à dos, mais comme j'ai marché, je n'ai eu aucuns soucis de ce point de vue là.

8. Les conditions climatiques sont rudes au MDS, vous étiez-vous entraîné pour affronter de telles chaleurs ? Si oui, comment ?

J'ai habituellement une bonne résistance à la chaleur sèche (quelques ultras dans le désert à mon actif). Etant parisien il n'y a aucun moyen de se préparer à cela de façon efficace. Donc la seule préparation possible est d'apprendre à s'adapter aux conditions rencontrées

9. Pour faire une course d'une telle distance, il faut évidemment avoir couru un grand nombre de kilomètres à l'entraînement. Comment avez-vous décidé de la quantité de travail à faire et comment avez-vous décidé de la répartir sur toute la durée de la préparation au MDS ?

De mon point de vue, pour un coureur de milieu de peloton, une préparation de type marathon lent (5h00) est suffisante avec juste quelques sorties plus longues à l'occasion de compétitions par exemple pour appréhender la longue. Mais avec cette

Préparation physique pour le Marathon Des Sables

base là ça passe largement. Ensuite si on vise un top200 ou un top50, c'est différent et on va d'avantage travailler la partie course en chargeant d'avantage. Pour la préparation voir ce que j'ai écrit plus haut

10. Selon vous, pourquoi l'endurance fondamentale est si importante et sous quelle forme avez-vous introduit cet aspect de l'entraînement à votre préparation ?

L'endurance est une chose qui se travaille au fil des ans. Donc je ne l'ai pas travaillée plus que d'habitude. Je fais mes sorties plus ou moins longue a des allures d'aisance tout simplement en écoutant mon corps, et surtout sans jamais utiliser de cardio fréquencemètre. On doit apprendre à se connaître et non à écouter la technologie

11. Avez-vous travaillé votre vitesse de course ? Si oui, comment ?

Oui et non, uniquement l'endurance qui se trouve être la vitesse de course (mode rando-course pour plus de 80% des participants)

12. Jugez-vous le travail spécifique au dénivelé nécessaire pour le MDS ?

Non, il n'y a pas de D+. Seuls le passage de 3 ou 4 djebel, mais ce sont des cas d'exception et ces montées doivent représenter 5 ou 6 km sur les 250 de la course

13. Quels terrains avez-vous privilégié pour votre préparation au MDS et pourquoi ?

Forêt. L'idéal serait des terrains caillouteux. Contrairement à son nom, les plus grandes distances se font dans du désert de rocaïlle et non dans le sable, c'est donc ce terrain qu'il faut privilégier. Sur paris, j'ai remplacé cela par de la forêt.

Pour le sable, il y a moins d'intérêt. Déjà dans le sable, pratiquement personne ne court ? Donc il vaut mieux privilégier une bonne allure de marche.

Ensuite s'entraîner occasionnellement dans le sable est source de blessures (tendons, ligaments) donc à part les personnes qui habitent en bord de mer et qui sont habituées à courir dans le sable toute l'année, je déconseille vivement d'aller faire des sorties épisodiques dans le sable. Juste une pour les sensations mais en mode très très cool et courtes.

14. Sur quoi avez-vous mis l'accent pour éviter les blessures ?

Rien de spécial. Même pour les pieds je n'ai fait aucun traitement particulier (il n'existe pas de traitement miracle contre les ampoules, sinon cela se saurait). Juste des protections physiques sur les orteils (elasto). Pour le reste je gère tout de façon le plus naturel possible. Pas de traitement ni de médicaments.

15. Lors de votre préparation, comment avez-vous géré les phases de récupération ?

En s'appuyant sur des plans d'entraînement existants (marathon comme expliqué plus haut) ces phases de récupération sont déjà intégrées dedans. Après si on augmente le volume il faut savoir de temps en temps alléger ou supprimer une séance. Mais globalement, sur les 6 mois de la seconde phase de préparation, ça a été assez linéaire