

# Les femmes sont-elles plus «*tough*» que les hommes?



Les femmes sont désavantagées dans toutes les disciplines sportives. Sauf peut-être dans les épreuves d'ultra-endurance. Pourquoi?

**L**e 28 août dernier, l'Américaine Courtney Dauwalter remportait le classement féminin de l'UTMB pour la deuxième fois d'affilée. Elle terminait aussi à la septième place du classement général, établissant sur cette course un nouveau record féminin (22 heures et 30 minutes) seulement 8% plus long que le chrono réalisé par François D'Haene, quadruple lauréat de l'épreuve (20 heures et 46 minutes). La performance interpelle. D'autant que l'Américaine n'en est pas à son

coup d'essai. En 2017, elle avait remporté le classement scratch du *Moab 240 Mile Endurance Run* avec plus de dix heures d'avance sur le second. Un an plus tard, elle avait été tout près de remettre ça sur la *Tahoe Endurance Run*, une course de 330 kilomètres (12.250 mètres de D+), échouant finalement à la deuxième place non sans avoir effacé le précédent record masculin de plus de huit heures. Le palmarès de Courtney Dauwalter est stupéfiant. Son cas n'est pourtant pas unique dans le milieu de l'ultra. En 2019, Maggie Guterl est devenue la

première femme à remporter le *Big Dog Backyard Ultra*, une épreuve imaginée par Lazarus Lake, déjà créateur de la Barkley, en parcourant 250 miles (soit 400 kilomètres) en 60 heures. Cette même année, Jasmin Paris avait



Maggie Guterl: le dernier homme debout était une femme



A Courtney Dauwalter,  
rien d'impossible!

remporté la *Spine Race*, une course de 431 kilomètres, en douze heures de moins que le précédent record masculin. Et tout ça en profitant des ravitaillements pour tirer son lait afin que son bébé de 14 mois puisse s'alimenter! Plus loin dans le temps, on pourrait encore citer la victoire en 2007 de la Japonaise Hiroko Okiyama sur la *Deutschland-lauf* (1204 kilomètres), le doublé de Pamela Reed (2002 et 2003) sur la *Badwater*, un 100 miles (environ 160 kilomètres) organisé dans la vallée de la Mort aux Etats-Unis, ou encore la victoire



Pamela  
Reed,  
princesse  
du désert

en 2006 de Corinne Favre sur la CCC (Courmayeur-Champex-Chamonix), souvent présentée comme la petite sœur de l'UTMB. A l'époque, la Française avait mis 51 minutes à un certain François D'Haene qui, âgé de 21 ans, avait terminé à la quatrième place. Plus interpellant encore: le classement de la dernière *Western State*, l'un des ultras les plus relevés des Etats-Unis. Derrière Beth Pascall, septième, on retrouvait effectivement trois femmes dans les dix premiers et même quinze au sein du Top 30. Oui. Autant de femmes que d'hommes! Est-ce que cela signifie qu'en ultra-trail, les femmes font désormais jeu égal avec les hommes? C'est possible.

A la fin des années 90 déjà, des chercheurs de l'Université du Cap en Afrique du Sud avaient montré qu'au-delà de 90 kilomètres, les hommes perdaient tout avantage physiologique sur les femmes (1). Leurs collègues de l'Université de Johannesburg s'étaient quant à eux rendu compte qu'une femme aussi rapide qu'un homme sur marathon deviendra meilleure que lui dès que l'effort dépassera 90 kilomètres (2). On sait pourtant qu'en raison d'un taux d'hématocrite plus bas et d'un pourcentage de graisse corporelle plus élevé, les femmes possèdent une  $VO_2\max$  inférieure de 10% aux hommes, ce qui dans les épreuves d'endurance constitue normalement un handicap rédhibitoire. Sur toutes les épreuves de course jusqu'au marathon, cela se traduit d'ailleurs par une différence d'environ 10% entre les meilleures performances masculine et féminine. Au-delà de cette distance, il semble que l'écart se résorbe. C'est en tout cas ce que suggère une énorme étude statistique menée conjointement par l'IAU (International Association of Ultrarunners) et le site internet *RunRepeat* (3). Sur la base de 5.010.730 résultats recueillis sur 15.451 épreuves d'ultra disputées depuis 1996, l'écart de performance passe à -0,5% sur 100 kilomètres et à -0,3% sur 100 miles (environ 160 kilomètres). Les femmes sont même légèrement plus rapides (+0,3%) sur des efforts de plus de 313 kilomètres. Quelle explication peut-on donner à cette inversion de suprématie? Cela fait plus de trente ans que la

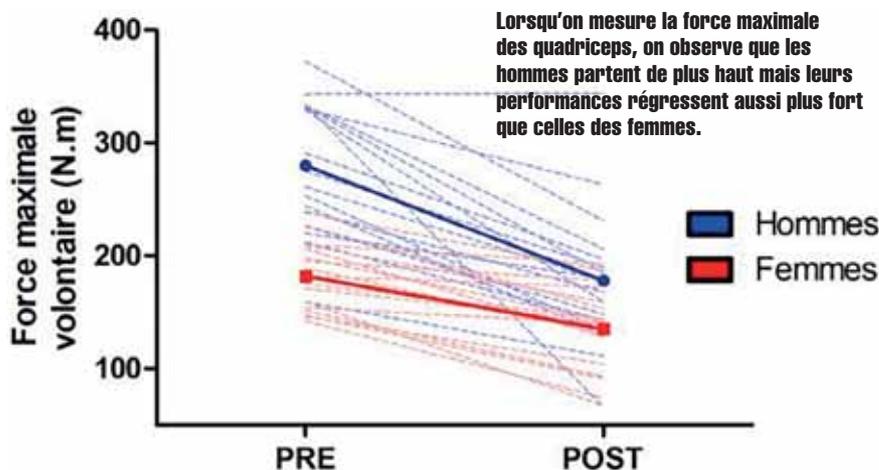


En 2006, Corinne Favre  
réalise le scratch sur  
la CCC.

question passionne les chercheurs et malgré plus de 200 études, force est de constater que les certitudes en la matière progressent lentement. Plus lentement en tous cas que les records!

## La fatigue a-t-elle un sexe?

Une explication possible réside dans les pourcentages différents de fibres musculaires oxydatives de type 1 (ou fibres lentes). Les femmes en possèdent en moyenne 8 à 10% de plus que les hommes. Le fait qu'elles aient aussi des masses musculaires moins importantes permet au sang de mieux pénétrer les tissus et délivrer son oxygène à toutes les cellules. On parle de "meilleure capillarisation" pour désigner ce réseau de vaisseaux sanguins aussi fins que des cheveux. Est-ce le secret de leur réussite? Guillaume Millet, directeur du Laboratoire interuniversitaire de biologie de la motricité (LIBM, Université Jean-Monnet de Saint-Etienne), a exploré cette piste en menant des tests grandeur nature pendant l'UTMB de 2012 (4). "En règle générale, les manipulations sont évidemment plus faciles à faire en laboratoire", explique-t-il. "Mais on s'expose alors à des fluctuations de motivation qui peuvent constituer des biais importants. Surtout quand on s'attelle à mesurer les paramètres d'effort de très longue durée. (5)" Ce scientifique que sait de quoi il parle. Il a lui-même été ultra-traileur de haut niveau, classé à trois reprises dans le top 6 de l'UTMB. Pas mal! Pour mettre une différence de fatigue musculaire en évidence, il a eu recours dans son expérience, entre autres méthodes, à la TMS (Transcranial Magnetic Stimulation), c'est-à-dire une méthode où l'on stimule directement

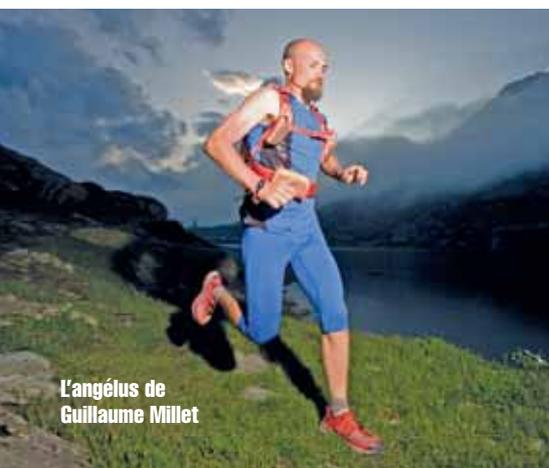


le cortex pour générer une contraction musculaire. "Avant et après la course, on a testé la réactivité musculaire d'une vingtaine de coureurs des deux sexes avec ou sans TMS, de façon à comparer les fatigues centrale et périphérique sur des groupes musculaires spécifiques: extenseurs du genou et fléchisseurs plantaires." Au moment de l'analyse des données, les auteurs n'ont remarqué aucune différence lorsqu'il s'agit de fatigue centrale. "En revanche, on a découvert que les femmes préservent mieux que les hommes leurs qualités contractiles au plan périphérique et perdaient globalement moins de force au cours de l'épreuve." Initialement, l'étude aurait dû être menée sur les 170 kilomètres que compte le parcours. Cette année-là, malheureusement, les conditions météo avaient obligé les organisateurs à utiliser un itinéraire de repli de "seulement" 110 bornes. "C'est l'une des raisons qui nous a poussés à reproduire l'expérience en 2019", reprend Guillaume Millet. "D'autant que le programme s'était enrichi de nouvelles courses annexes inférieures à 60 kilomètres, ce qui allait nous permettre de comparer les résultats en fonction des distances." A la tête d'une équipe de 23 chercheurs et médecins, au premier rang desquels Thibault Besson et Frédéric Sabater-Pastor, Guillaume Millet entreprit de répartir les 75 participants de l'étude en deux groupes suivant qu'ils s'alignaient sur des courses de 40 à 55 kilomètres ou sur des épreuves comprises entre 100 et 170 kilomètres. "Vu les résultats forgés ces dernières années par les femmes sur des courses de 100 miles et plus, on s'attendait à ce que les différences de fatigue observées en 2012 augmentent en



En ajoutant la TMS lors d'un exercice de force maximale, on augmente légèrement son résultat, ce qui permet d'estimer l'influence de la fatigue centrale (le cerveau) sur le déclin général des performances.

même temps que les distances", explique encore Guillaume Millet. "Ce ne fut pas le cas. Les muscles féminins fatiguent bel et bien moins que les muscles masculins. Mais on s'attendait à ce que l'écart soit plus important sur les courses longues. Même chose du côté du coût énergétique de la course. La fatigue aidant, ce coût augmente chez tout le monde. L'augmentation est simplement un peu moins marquée chez les femmes même si, il faut le préciser, les écarts ne nous ont pas paru significatifs (6)." En réalité, les chiffres disaient même l'inverse: les différences de fatigue entre les sexes étaient plus marquées (en faveur des femmes, bien sûr) sur les distances courtes alors que les chercheurs s'attendaient évidemment à l'inverse. Pour comprendre ce paradoxe, on se doit de faire un petit détour du côté des sciences humaines. A l'issue de la course, les participants ont été invités à déterminer sur une échelle de 1 à 10 l'état d'esprit dans lequel ils avaient pris part à la course et l'intensité qu'ils



L'angélu de Guillaume Millet

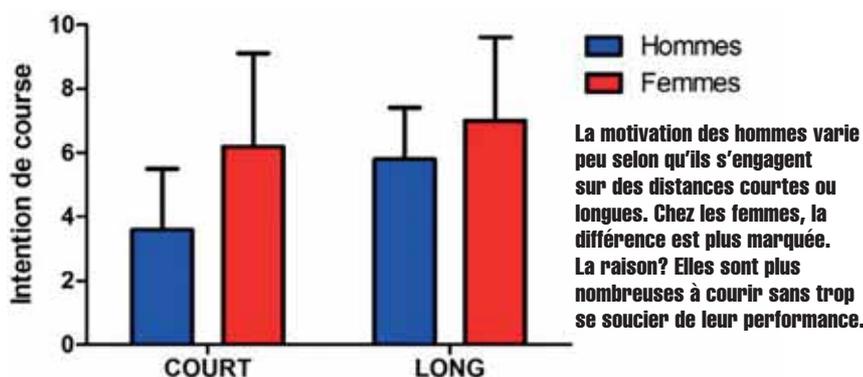
avaient mise dans les dix derniers kilomètres. "On s'est alors aperçu que les participantes aux plus petites distances étaient davantage venues dans un esprit "loisir" que les hommes, mais aussi davantage que les femmes inscrites sur le long." Ce n'est pas étonnant. On sait que le temps à consacrer à l'entraînement empêche beaucoup de femmes de s'adonner à l'ultra. "Ce n'est sans doute pas un hasard si l'Islande, qui est l'un des pays les plus avancés dans la répartition des tâches ménagères, compte parmi les nations où l'on observe une plus grande parité au départ des ultra-trails", relève Guillaume Millet. "Sans être trop caricatural, la situation n'étant pas aussi avancée en France, on peut imaginer que les participantes à l'UTMB sont soit des femmes sans enfants, soit des mères ayant effectué beaucoup trop de sacrifices pour rester en dedans. Quant à leurs consœurs inscrites sur les courses annexes, peut-être évitent-elles de trop se mettre en danger pour être en mesure de reprendre leur place dans la maisonnée." Logique! "Sauf que l'intensité de l'exercice par rapport



L'Anglaise Sophie Power au poste de ravitaillement

à leur  $VO_2\max$  était similaire entre les sexes", reprend Guillaume Millet. "On peut se demander si ces femmes étaient réellement moins fatiguées ou moins fatigables? On peut imaginer que les femmes interrogées aient eu, de façon plus ou moins consciente, le réflexe de minimiser leur investissement, faisant

preuve ainsi à l'égard des objectifs sportifs d'une sorte de détachement qu'on ne retrouve pas forcément chez les hommes. Toutes ces explications méritent d'être soigneusement investiguées et, si on veut enfin comprendre quelque chose aux performances genrées dans l'ultra-endurance, on ne pourra pas faire l'économie d'une analyse psychologique plus poussée."



## La victoire en souffrant

A ce stade, on comprend qu'il est illusoire d'essayer d'expliquer la convergence des performances en fonction de la durée de l'effort seulement en recourant à des critères physiologiques. On doit tenir compte de toutes les autres tâches qui incombent aux femmes et aux

## LE DÉSÉQUILIBRE DES COBAYES

"On ne peut pas toujours extrapoler aux femmes les méthodes d'entraînement conçues pour des hommes", expliquait récemment Amanda Hagstrom, ancienne haltérophile et chercheuse à l'Université de Galles du Sud. Ce constat qu'elle exprimait au sujet de la musculation se vérifie aussi pour toutes les recherches en physiologie de l'endurance. Un recueil des données de trois grandes revues de médecine du sport et de l'exercice indique que le ratio moyen de participants masculins et féminins aux expériences menées dans ce domaine est de 65/35 en faveur des hommes. Comment expliquer cela? "Certains chercheurs optent pour la facilité", reconnaît Guillaume Millet. "D'autres font carrément preuve de machisme. En 2020, des chercheurs japonais avaient justifié l'absence de femmes dans leur étude au motif que l'exercice proposé, pourtant tout à fait banal, était trop fatigant pour elles." Tout n'est cependant pas uniquement affaire de mauvaise volonté.

"Les femmes sont plus enclines à participer à des expériences de sciences humaines qu'à des études en sciences de la vie", explique-t-il. A cela, s'ajoute un taux plus faible de pratiquantes. A fortiori quand on s'avance sur le terrain de l'ultra, où même des épreuves aussi prestigieuses que l'UTMB n'accueillent qu'une dizaine de pourcents de femmes. "C'est très difficile d'obtenir un échantillon statistique significatif", conclut Guillaume Millet qui, pour les besoins de son étude, était pourtant parvenu à recruter 34% de femmes. "Oui mais il faut ensuite compter sur un bon tiers d'abandons. Il y avait aussi un déséquilibre parmi les finisseurs, ce qui rend l'appariement plus difficile." La science progressera à mesure que les femmes grossiront les pelotons de l'ultra.



### Référence:

"La mécanique des femmes", dans *Sport et Vie* n°187, juillet 2021



hommes. *“L’investissement physique et moral sur un trail est tellement important que certaines femmes hésitent à s’engager”*, confiait Karine Herry après sa victoire à l’UTMB en 2006 (7). *“Mais quand elles y sacrifient du temps habituellement dévolu à la famille, c’est pour s’engager à fond.”* Guillaume Millet qui a couru avec elle au sein du team Lafuma se dit encore impressionné par la résistance à la douleur de son ancienne équipière. *“Cette force mentale, je l’ai également retrouvée chez Isabelle Mouthon, deuxième de l’Ironman d’Hawaï en 1995. Je me souviens d’un raid multisports disputé par notre équipe en Chine. Elle avait terminé la troisième étape dans un état d’hypoglycémie qui l’avait poussée à passer une partie de la soirée sous perfusion dans la tente médicale. Mais le lendemain, elle était au départ. C’est tout juste si on ne devait pas la porter mais elle a été jusqu’au bout en ne comptant que sur ses seules forces mentales.”* En tant que biologiste évolutionniste, Heather Heying s’interroge aussi sur cette volonté qui anime les femmes en ultra: *“puiseraient-elles dans notre très longue histoire évolutive ou dans le temps de gestation un avantage psychologique?”* (8). Quelle qu’en soient les origines, Courtney Dauwalter croit effectivement que ses dons d’endurance vont de pair avec sa résistance à la douleur. *“Chaque fois que je me retrouve dans un état de souffrance, je puise dans mon mental pour contrecarrer les effets les plus intenses de la douleur physique”*, explique l’Américaine (9).

Pour elle, les femmes et les hommes se retrouvent à armes égales dans les courses de très longue distance précisément parce que la performance sur ces épreuves dépend davantage des ressources mentales. Or sur ce terrain-là, les deux sexes partent à égalité. Dans un avenir proche, elle pronostique d’ailleurs de nouvelles victoires féminines sur des courses de plus de 300 kilomètres. Pour le coup, Guillaume Millet se montre plus circonspect. *“Ces chiffres ne veulent pas dire grand-chose dans la mesure où ces épreuves sont des courses de niche”*, explique-t-il. *“Si Courtney Dauwalter réussit aussi bien sur des courses de 200 miles, c’est parce que peu de personnes en prennent le départ”*, opine Martin



**Au cours de sa carrière, Karine Herry est passée du 1500 mètres au 150 kilomètres. Et parfois beaucoup plus!**

Hoffman, ultra-traileur accompli et auteur de plusieurs études sur la *Western States*. De plus, il faut tenir compte de la composition du plateau. Sur une épreuve aussi populaire que l’UTMB, les femmes ne comptent que pour 11,5% des concurrents. *“On peut difficilement mettre dans le même panier quelques femmes talentueuses et très bien entraînées et une cohorte d’hommes parmi lesquels certains s’alignent avec pour seule ambition de s’afficher sur les réseaux sociaux avec leur veste de finisher”*, reprend Guillaume Millet qui, pour cette raison, ne croit pas au renversement de suprématie annoncé par Dauwalter. Pas plus qu’il n’accorde de crédit au resserrement des performances documenté dans l’étude publiée sur *RunRepeat*. A l’instar de ce que l’on observe sur marathon, la popularisation de l’ultra-trail est allée de pair avec une détérioration des chronos, c’est indéniable. Mais si on englobe tous les résultats enregistrés sur les épreuves de 80 kilomètres et plus disputées ces vingt dernières années, on constate que la moyenne des chronos des femmes a moins augmenté (+7%) que celle des hommes (+17%). *“Cela ne veut pas dire que l’écart ne va cesser de s’amenuiser”*, expose Guillaume Millet. *“Au contraire. Le temps moyen des femmes augmentera plus vite dans les années à venir que celui des hommes à mesure que leur taux de participation augmentera et avec lui, le nombre de coureuses dilettantes.”* Les chiffres semblent lui donner raison puisque la présence féminine sur tout effort dépassant la distance marathon a grimpé de 14% en 1996 à 23% en 2018. En Australie, au Canada et aux Etats-Unis, les femmes constituent même 36% de la cohorte, contre 11% en France et en Belgique, et 19% en Suisse.

## La femme est-elle l’avenir du trail?

Dans les épreuves de longue durée, on sait déjà que les qualités physiques comptent autant que la volonté et que ces deux qualités sont très difficiles à distinguer. Il ne faudrait pas oublier la stratégie. Se pourrait-il que les femmes gèrent plutôt mieux leur effort que les hommes, ce qui expliquerait qu’elles montent plus fréquemment sur les podiums d’épreuves



## L'écart se réduit!

d'ultra-endurance que dans d'autres disciplines sportives? Guillaume Millet et ses collaborateurs s'intéressent également cet aspect-là des choses et pour ce faire, ils ont recueilli des dizaines de milliers de résultats sur des épreuves d'ultra-trail à travers le monde. "C'est une somme colossale de données que nous avons confiées à un mathématicien et qui va permettre un travail statistique totalement différent de celui mené par Runrepeat. Notre but est de retrouver toutes les paires hommes-femmes possibles ayant posté des temps similaires sur au moins deux courses. Avec des milliers d'appariements, on pourra observer si les femmes dosent effectivement mieux leurs efforts et, bien sûr, si l'écart entre eux diminue à mesure que la distance augmente. Nous ne sommes qu'au début des calculs mais cela semble être bien le cas. L'écart tend à diminuer." Jusqu'à se résorber? "Non, ces fameux 10% de différence au niveau de la  $VO_2$  max resteront toujours un handicap", prédit Guillaume Millet. "Quand une femme s'impose, elle profite généralement d'une adversité de moindre qualité côté masculin. Regardez ce qu'il s'est passé au Treg Cabo Verde remporté par Manon Bohard et Sylvaine Cussot. Chapeau à elles! Mais si on écarte François D'Haene qui se serait imposé avec huit heures d'avance s'il

n'avait pas souffert de crampes, c'était le désert côté masculin." On peut faire le même constat à propos du Tarawera Ultramarathon remporté en février dernier par Ruth Croft. Avec ses victoires à la CCC, aux Templiers ou plus récemment sa deuxième place à la Western States, la Néo-Zélandaise n'est évidemment pas n'importe qui. Seulement, on ne peut pas être sûr qu'elle aurait connu la même réussite au Tarawera sans l'interdiction d'entrée de tout citoyen étranger en Nouvelle-Zélande pour cause de covid. L'année précédente, on avait en effet retrouvé cinq étrangers aux cinq premières places au classement général. Même si les conditions climatiques empêchent une comparaison fiable d'une édition à l'autre, le chrono de Ruth Croft (9 heures 21 minutes), suffisant pour gagner en 2021, lui aurait valu une septième place en 2020. "De la même façon, la dernière Western States a pâti des mesures sanitaires avec un plateau élite moins relevé que les autres années", relève Guillaume Millet. Le temps moyen des finisseurs était d'ailleurs 66% inférieur à la moyenne des années précédentes. Soit le troisième plus mauvais depuis la création de la course en 1977. "Oui, Beth Pascall termine septième, mais à près de 2 heures 30 de Jim Walmsley",

note Guillaume Millet qui pour cette raison ne voit pas une femme s'imposer de sitôt à l'UTMB. "En tout cas, pas tant que cette course restera le sommet de la discipline", détaille-t-il. "Si les meilleurs de chaque sexe se retrouvent au départ, alors les hommes gagneront toujours", confirme Martin Hoffman. Courtney Dauwalter va dans le sens des deux chercheurs. "C'est possible qu'une femme remporte un 100 miles mais l'UTMB? Le niveau au départ de Chamonix est tellement élevé que ce serait vraiment difficile. Pour commencer, il faudrait déjà que François D'Haene ne prenne pas le départ!", s'amuse-t-elle.

**Olivier Beaufrays**

### References:

- (1) *Could women outrun men in ultramarathon races?*, dans *Medicine and Science in Sports and Exercise*, février 1997
- (2) *Differences in ultra-endurance exercise in performance-matched male and female runners*, dans *Medicine and Science in Sports and Exercise*, mars 1996
- (3) "The State of Ultra Running 2020", paru le 21 septembre 2021 sur [runrepeat.com](http://runrepeat.com)
- (4) *Are Females More Resistant to Extreme Neuromuscular Fatigue?*, dans *Medicine and Science in Sports and Exercise*, juillet 2015
- (5) [www.kinesiologui.com](http://www.kinesiologui.com) et [www.libm.fr](http://www.libm.fr)
- (6) *Sex Differences in Neuromuscular Fatigue and Changes in Cost of Running after Mountain Trail Races of Various Distances*, dans *Medicine & Science in Sports & Exercise*, juin 2021
- (7) "Où sont les femmes", *Zatopek* n°4, octobre 2007



Pour expliquer les différences hommes-femmes, toutes les hypothèses ont été étudiées, même les plus cloches.

## PETITES CAUSES, GRANDS EFFETS

Une meilleure répartition des fibres lentes ne serait pas le seul facteur au bénéfice des femmes. D'autres explications ont été avancées. On les passe en revue?

### Stratégie de course

Les femmes seraient-elles meilleures pour maintenir leur allure de course et ainsi se préserver des fluctuations qui se paient souvent très cher à la fin d'une épreuve? Si l'on en croit une étude menée pendant dix ans (de 2009 à 2019) sur six grands marathons internationaux, la réponse est oui! Chez elles, la deuxième partie de course est courue 11,5% plus lentement que la première alors que l'écart atteint 14,1% en moyenne chez les hommes. Chose amusante: on observe le même phénomène à tous les niveaux de pratique. Y compris au cœur de l'élite. C'est ce qu'a montré l'analyse des chronos de 1222 coureurs (673 hommes et 549 femmes) sur neuf marathons olympiques et mondiaux (1). Et sur ultra? *"Je pense effectivement que les femmes sont plus habiles pour contrôler leurs efforts"*, explique Beth Pascall, septième de la dernière *Western State*. Guillaume Millet partage cet avis, même si une autre de ses études a montré que cette faculté à maintenir une vitesse plus ou moins constante s'amenuise à mesure que les distances s'allongent.

### Œstrogènes

Les hommes produisent plus de testostérone et l'on sait que cela constitue un avantage dans plusieurs disciplines qui exigent de la force et de la vitesse. De leur côté, les femmes font plus d'œstrogènes. Or cette hormone pourrait favoriser les efforts de longue durée. Certains travaux ont effectivement démontré que les œstrogènes agissaient comme des antioxydants, préservant ainsi la perméabilité des membranes cellulaires, et facilitaient aussi l'oxydation des lipides. La démonstration en fut faite de superbe

manière par Mazen Hamadeh (Université MacMaster au Canada) qui soumit des hommes supplémentés en œstrogènes à un effort sous-maximal (2). *"Les œstrogènes ont également la réputation de limiter les dommages musculaires mais là, c'est moins net"*, intervient Guillaume Millet. *"Puis cette hypothèse a été testée sur des animaux, à partir desquels le transfert n'est jamais évident."* De grosses

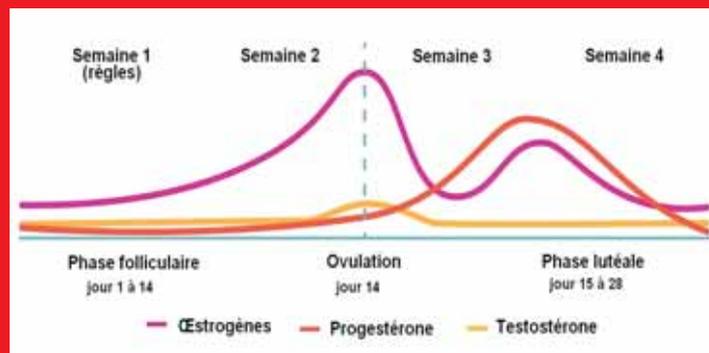


Beth Pascall, experte en gestion

quantités d'œstrogènes ont néanmoins le défaut d'accentuer l'élasticité des ligaments, ce qui se traduit par une très légère élévation du coût énergétique de la course (perte de raideur) et un risque accru d'entorses. Toute la question se résume à savoir si les œstrogènes apportent plus d'avantages que d'inconvénients.

### Cycles menstruels

Le sujet est assez rarement abordé dans la littérature sportive, même celle qui se penche sur la physiologie de l'effort. Pourtant, la production hormonale féminine subit des variations au cours de cycles menstruels dont l'ampleur est sans équivalent chez les hommes. Y aurait-il une période du mois plus propice aux performances féminines? A cette question, les sportives répondent pour la plupart par l'affirmative. En revanche, aucun consensus ne se détache pour désigner la phase la plus favorable. La championne brésilienne Fernanda Maciel résume bien la situation. Par esprit de facilité, elle distingue



au cours du cycle une période de forte activité hormonale (avant et après l'ovulation) et une période de basse activité (avant et après les règles). Chacune présente ses avantages et ses inconvénients. La période haute s'accompagne d'une meilleure oxydation des graisses, on préserve donc plus longtemps ses précieuses réserves de glycogène. En revanche, on devient sensible à la fatigue et aux coups de chaleur. Si bien que Fernanda Maciel préfère la phase basse. *"Quand j'ai fini troisième du Marathon des Sables et quand j'ai gagné l'Everest Trail Race, j'avais mes règles"*, explique-t-elle sur sa page facebook. *"C'était bien sûr très inconfortable mais cela me convient mieux du point de vue physiologique."* D'autres qu'elle sont d'un avis contraire, notez bien!



Fernanda Maciel brise le tabou des règles.



### Thermorégulation

Dans un sport où avant de briller, il faut penser à se préserver, la question de la thermorégulation se pose également. Il faut pouvoir transpirer abondamment et, de ce point de vue, on aurait tendance à attribuer un avantage aux hommes. Ils suent nettement plus. Quoique! Lorsqu'on prend soin de pondérer cette sudation par le volume corporel, la différence cesse d'être flagrante. "Les recherches scientifiques ont montré une corrélation entre la  $VO_2max$  et la capacité de refroidissement", explique Guillaume Millet. "On ne sait pas exactement ce qui préside à cette relation. Peut-être un volume sanguin plus important? Quoi qu'il en soit, elle ne joue pas à l'avantage des femmes qui accusent en général face aux hommes un déficit de  $VO_2max$  d'une dizaine de pourcents. Cela constitue-t-il un handicap pour elles dans des conditions de course suffocantes? Il ne semble pas! Si on regarde la double victoire de Pamela Reed à la Badwater où la température dépasse les 50 degrés, les récents résultats féminins à la Western State ou plus généralement les performances des femmes dans les épreuves à étapes dans le désert, on est même en droit de penser l'inverse." Pour mesurer l'effet de la chaleur sur les performances en fonction des sexes, Jacob Wegelin, biostatisticien à l'Université du Commonwealth en Virginie (Etats-Unis), et Martin Hoffman ont compilé tous les résultats enregistrés entre 1986 et 2007 sur un trail de 100 miles (3). Conclusion: tous les chronos pâtissent des très fortes chaleurs, mais ceux des femmes plutôt moins que ceux des hommes.

### Economie de course

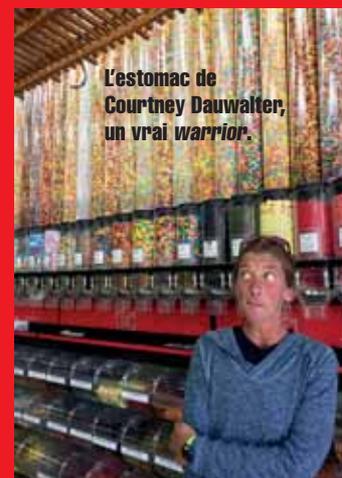
De prime abord, la technique revêt peu d'importance dans la course de fond. Lorsqu'on y regarde de plus près, on s'aperçoit tout de même qu'il existe des différences entre pratiquants. Ainsi deux individus de taille et de forme physique identiques peuvent ne pas dépenser exactement la même quantité d'énergie en trotinant l'un à côté de l'autre. Tout simplement parce que leur technique diffère. Certaines études montrent que de telles différences existent aussi entre les sexes et qu'à vitesse égale, les femmes présentent un temps de contact au sol plus faible que les hommes. Elles courent donc de façon plus efficace. Serait-ce leur secret? Guillaume Millet n'y croit pas du tout. Lorsqu'un homme et une femme de même gabarit courent ensemble, ils ne sont pas forcément à la même intensité de leur  $VO_2max$  respective. Rappelons que celle-ci est en moyenne légèrement plus haute chez les hommes. La femme est donc plus proche de son maximum. Voilà l'explication aux différences trouvées dans les études. "Dès qu'on normalise le temps de contact en regard de la  $VO_2max$  ou de la VMA, la différence s'efface", reprend Guillaume Millet. "Et on constaterait la même chose pour deux hommes de niveaux différents."

### Besoins énergétiques

Avec des besoins variant entre 200 et 400 calories par heure d'effort, la question énergétique est centrale. Dans ce cas-ci, la balance penche en faveur des femmes qui, pour des efforts compris entre 65 et 85% de  $VO_2max$ , consomment 25% de glycogène en moins que les hommes (4). Voilà qui pourrait aussi expliquer que, dans les épreuves de plusieurs heures, parfois même de plusieurs jours, elles mangent moins que leurs homologues masculins.

### Résistance gastro-intestinale

Avec un estomac environ 10% plus petit que celui des hommes et un transit intestinal plus long à taille égale, les femmes sont plus nombreuses à souffrir de problèmes gastriques dans leur vie de tous les jours: nausées, ballonnements, crampes, constipation. Ce n'est pas forcément le cas dans l'ultra-trail. Dans une des rares études menées sur le sujet, à l'occasion de la Western States 2014, les troubles gastriques avaient été responsables d'un bon tiers des abandons (35,6%). Ils avaient aussi tourmenté presque la moitié des finisseurs (43,9%). Mais pas plus les femmes que les hommes, avait remarqué Martin Hoffman (5). "L'idée que les femmes rencontreraient plus de problèmes intestinaux ne s'est pas non plus vérifiée dans notre étude", confirme d'ailleurs Guillaume Millet. Reste la question de l'adaptabilité, ce que les anglophones appellent "gut training". Les problèmes gastriques étant la première cause d'abandon en ultra, tous les traileurs s'entraînent aussi à digérer en ingurgitant des quantités de glucides en un temps record pour faciliter (du moins l'espère-t-on) leur assimilation le jour de la course. D'après des nutritionnistes de l'Université Monash en Australie, les femmes seraient désavantagées pour le coup (6). Pendant deux semaines, les sujets de cette expérience devaient courir deux heures à 60% de  $VO_2max$  tout en avalant toutes les 20 minutes 30 grammes de glucides. Ils repartaient ensuite pour une troisième heure mais cette fois-ci sans supplémentation, le but étant de voir si l'intolérance gastrique déclinait au fil des jours. Ce fut le cas pour les hommes, moins chez les femmes. Cela dit, cette étude ne mit en jeu que cinq hommes et autant de femmes. Elle mériterait d'être reconduite sur une cohorte plus conséquente.



### Références

- (1) Pacing, packing and sex-based differences in Olympic and IAAF World Championship marathons, dans *Journal of Sports Sciences*, septembre 2016
- (2) Estrogen supplementation reduces whole body leucine and carbohydrate oxidation and increases lipid oxidation in men during endurance exercise, dans *The Journal of clinical Endocrinology and Metabolism*, juin 2005
- (3) Variables associated with odds of finishing and finish time in a 161-km ultramarathon, dans *European Journal of Applied Physiology*, janvier 2011
- (4) Do Sex Differences in Physiology Confer a Female Advantage in Ultra-Endurance Sport?, dans *Sports Medicine*, mai 2021
- (5) Gastrointestinal distress is common during a 161-km ultramarathon, dans *Journal of Sports Sciences*, février 2015
- (6) Two weeks of repetitive gut-challenge reduce exercise-associated gastrointestinal symptoms and malabsorption, dans *National library of medicine*, février 2018