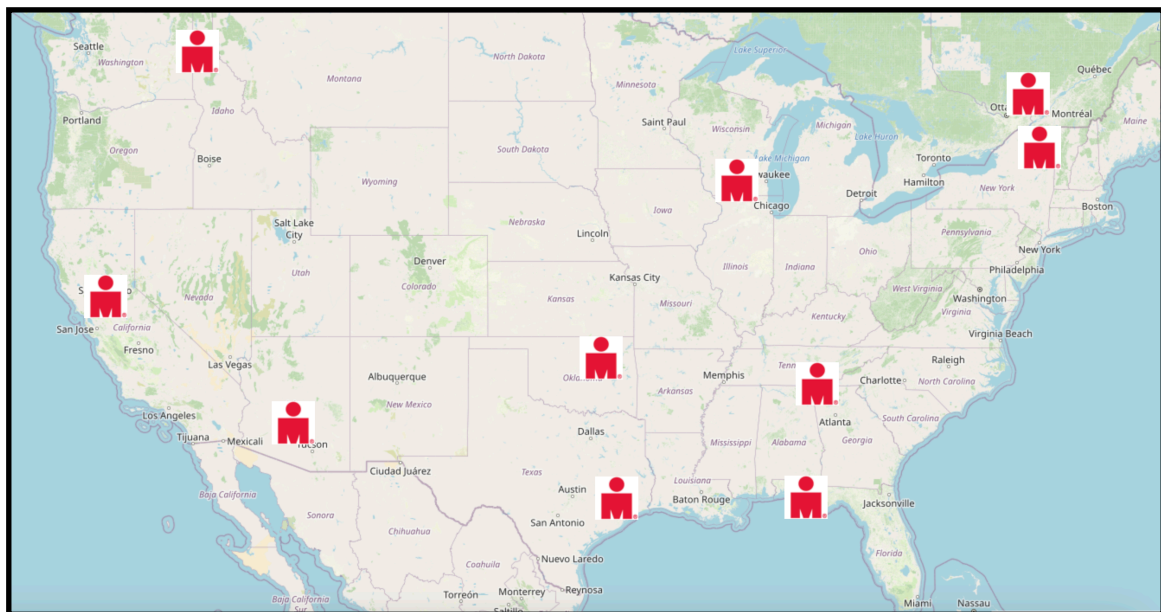


Endurance et données :

Ce que la saison Ironman 2023 nous apprend

L'Ironman, épreuve légendaire combinant 3,8 km de natation, 180 km de vélo et un marathon, incarne l'ultime défi d'endurance pour des athlètes du monde entier. Mais au-delà de la prouesse individuelle, ces courses révèlent aussi des éléments intéressants entre les performances masculines et féminines. À l'issue de la saison 2023, nous avons analysé les données de classement, de météo et de dénivelé de toutes les épreuves organisées en Amérique du Nord. À travers cette exploration, Découvrons comment différents paramètres influencent les résultats, tout en revisitant quelques chiffres marquants de la saison.

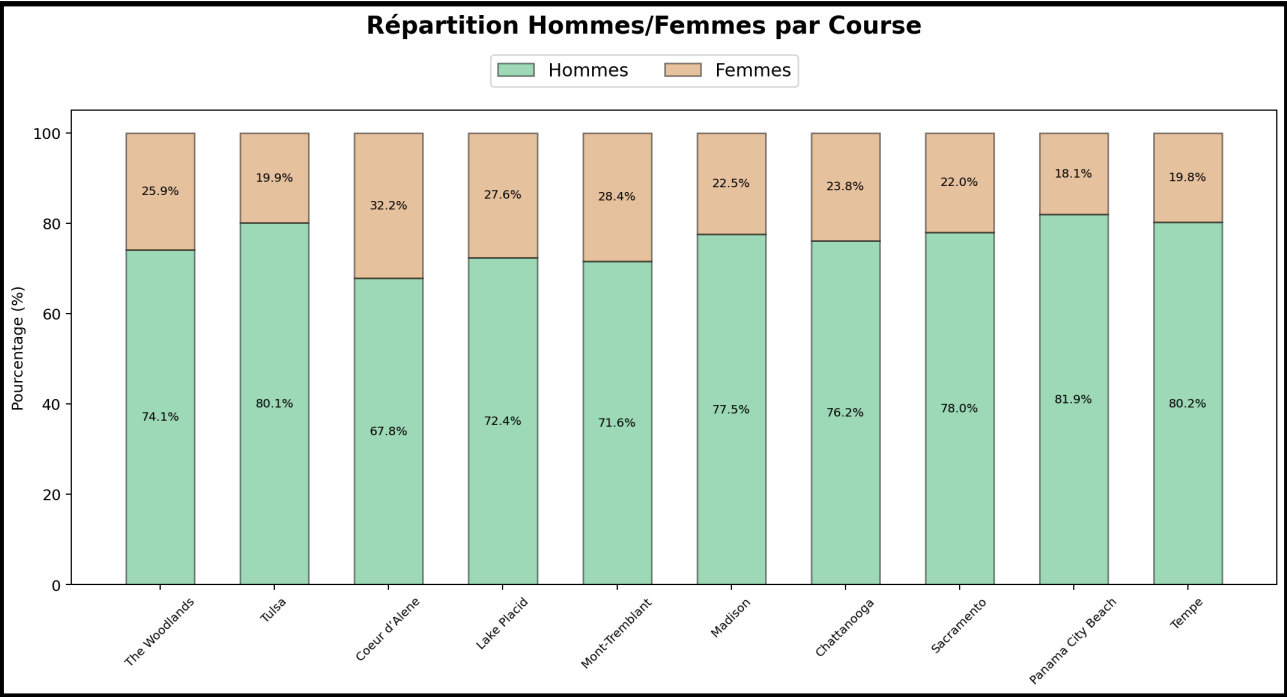
En 2023, 11 courses étaient prévues à travers les États-Unis et le Canada, mais seulement 10 ont eu lieu. En effet, l'Ironman de Penticton, prévu le 27 août, a été annulé en raison des incendies dévastateurs qui ont touché la région cet été-là.



Localisation des IronMan North America 2023

Sur ces 10 courses, le nombre moyen de participants était de 1 598, avec un taux de finishers allant de 84,9 % à Madison, dans le Wisconsin, à 92,9 % à Sacramento, en Californie.

Mais qui a terminé le plus de courses ? Chez les hommes, Scott Smith a terminé 5 courses, tandis que 6 athlètes féminines ont franchi la ligne d'arrivée à 4 reprises : Jen Annett, Holly Smith, Olivia Dietzel, Renie Burbank, Jennifer Rickard et Jill Walker. C'est plus que les hommes, dont seulement 5 peuvent en dire autant. Pourtant, le taux de participation féminine reste bien inférieur à celui des hommes : 24 % en moyenne.

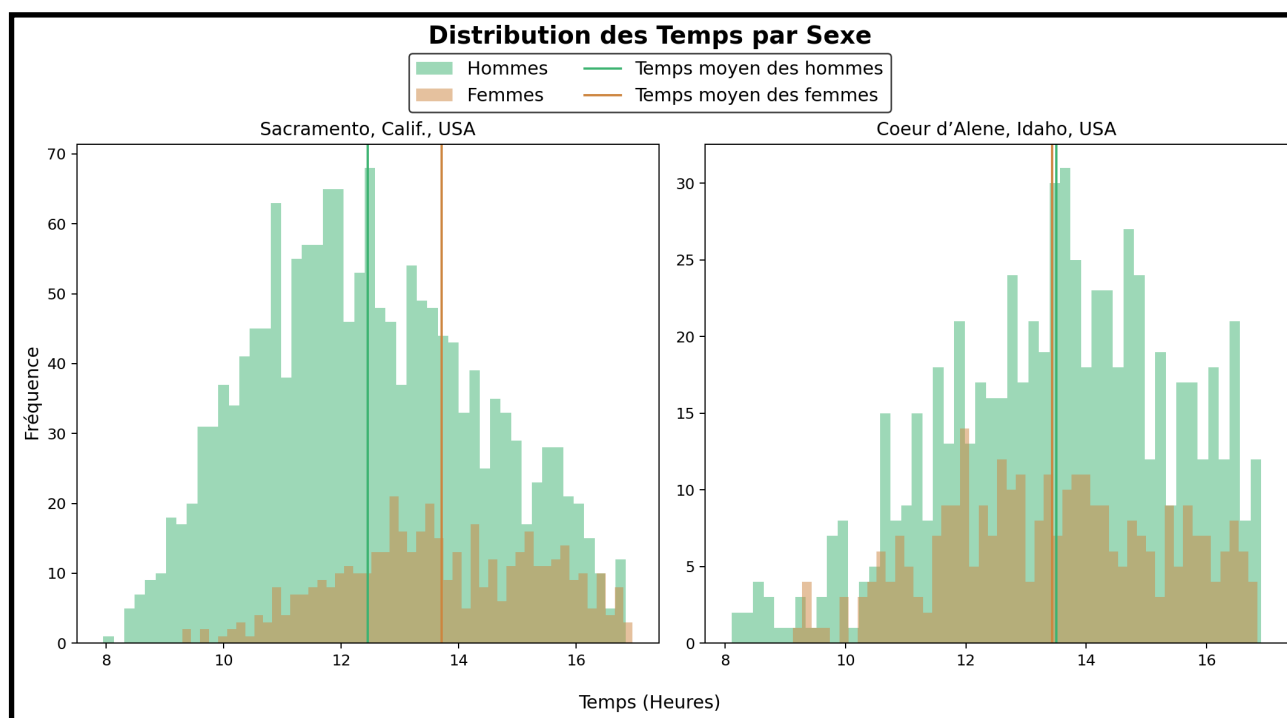


Répartition hommes/femmes dans les différentes courses IronMan de la saison 2023

Écarts de performance entre hommes et femmes

Si l'on s'intéresse maintenant aux écarts de performance entre les hommes et les femmes, on pourrait s'attendre à ce que les hommes soient plus rapides. Et c'est le cas pour 90% des courses de la saison. Cependant, sur l'Ironman de Coeur d'Alene dans l'Idaho, les femmes ont surpassé leurs homologues masculins !

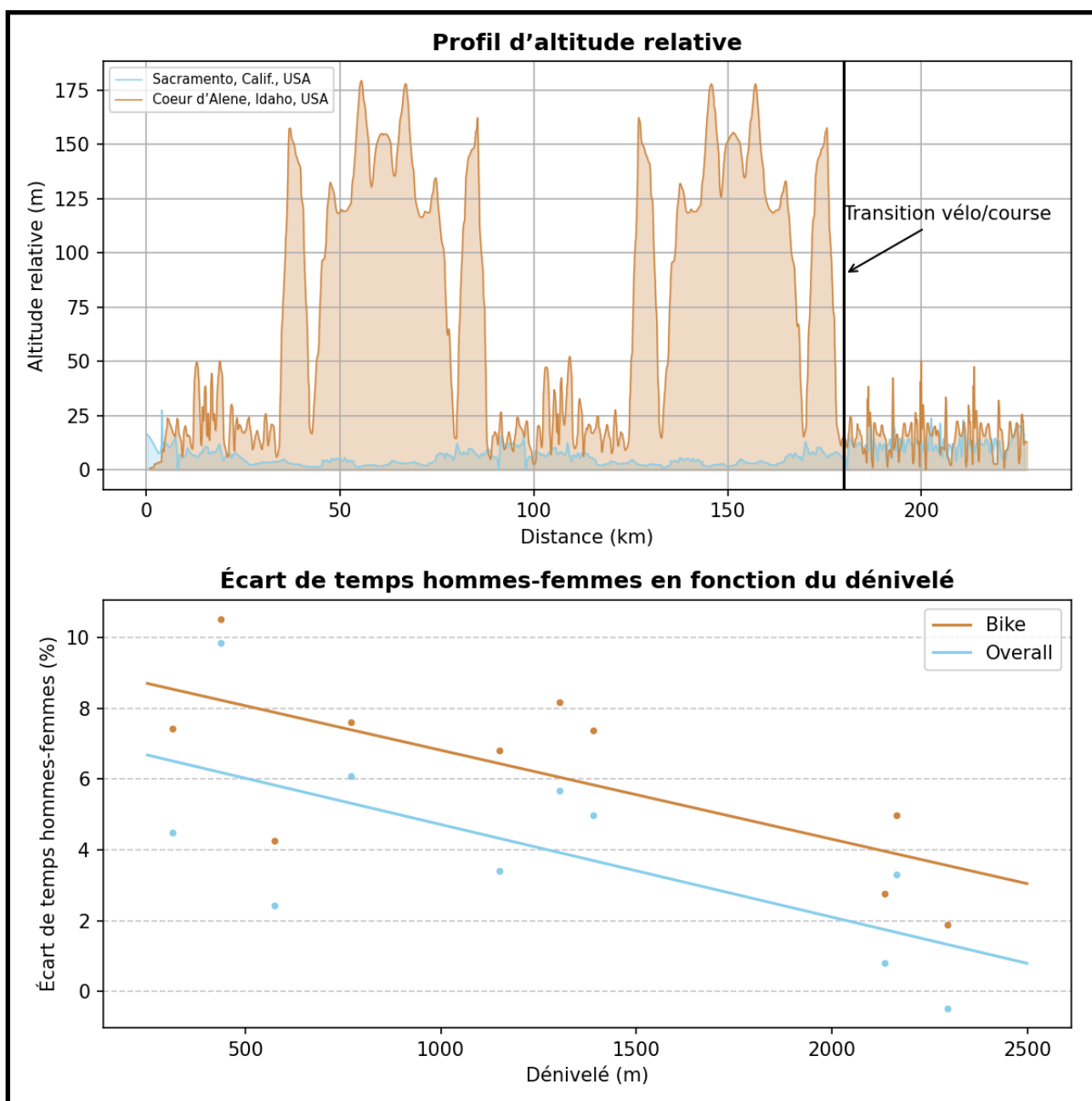
Ci-dessous, nous pouvons observer la distribution des temps des finishers selon le sexe : à gauche, la course avec l'écart moyen le plus important, à droite, celle où les femmes ont dominé. Les lignes verticales représentent les temps moyens en vert pour les hommes et marron pour les femmes. À Sacramento, le temps moyen des hommes était de 12 heures 27 minutes, tandis que celui des femmes était de 13 heures 42 minutes. Dans l'Idaho, les hommes avaient un temps moyen de 13 heures 30 minutes, contre 13 heures 26 minutes pour les femmes. 4 petites minutes à l'avantage de ces dernières qui ont battu les hommes sur le temps moyen mais aussi dans la moitié des catégories d'âge. Dans la catégorie professionnelle, par contre, les hommes gardent l'avantage avec un écart de 1h12.



Distribution des temps par sexe sur les courses de Sacramento (écart homme/femme max) et Coeur d'Alène (écart homme/femme min)

L'impact du dénivelé

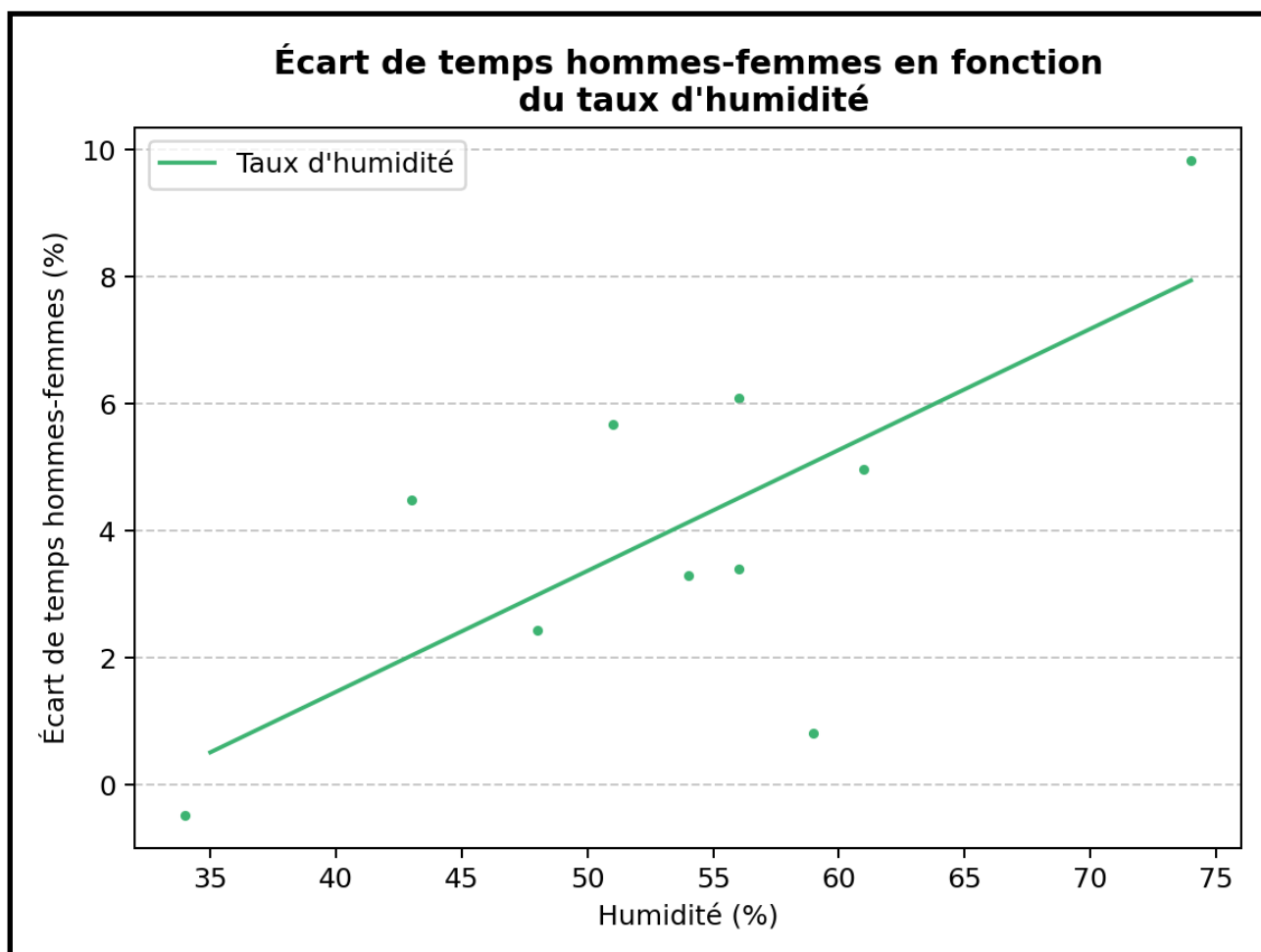
Un premier facteur explicatif pourrait être le dénivelé. L'Ironman de Coeur d'Alene présente le plus fort dénivelé positif (d+) de la saison, environ 2300m. À l'inverse, la course de Sacramento, en Californie, est l'une des moins vallonnées avec moins de 500m de d+. Les femmes ont donc été en moyenne 16 minutes plus rapides sur une course avec presque 2000m de dénivelé supplémentaires. Pourquoi ? Les hommes ayant généralement une masse plus importante consomment-ils plus d'énergie dans les montées ? Les coureuses présentes dans l'Idaho étaient-elles globalement plus performantes ?



Visualisation du dénivelé pour les courses de Sacramento et Coeur d'Alène ainsi que la représentation des écarts homme/femme en pourcentage de temps moyen de course

L'impact de l'humidité

Un autre facteur notable est l'humidité. Nous avons observé une corrélation de 76 % entre le taux d'humidité et l'écart de performance entre les hommes et les femmes. Quelle était la course avec le taux d'humidité le plus élevé ? Sacramento avec 74% de taux d'humidité. À l'inverse, Coeur d'Alene présente le taux d'humidité le plus faible de la saison, 34%.



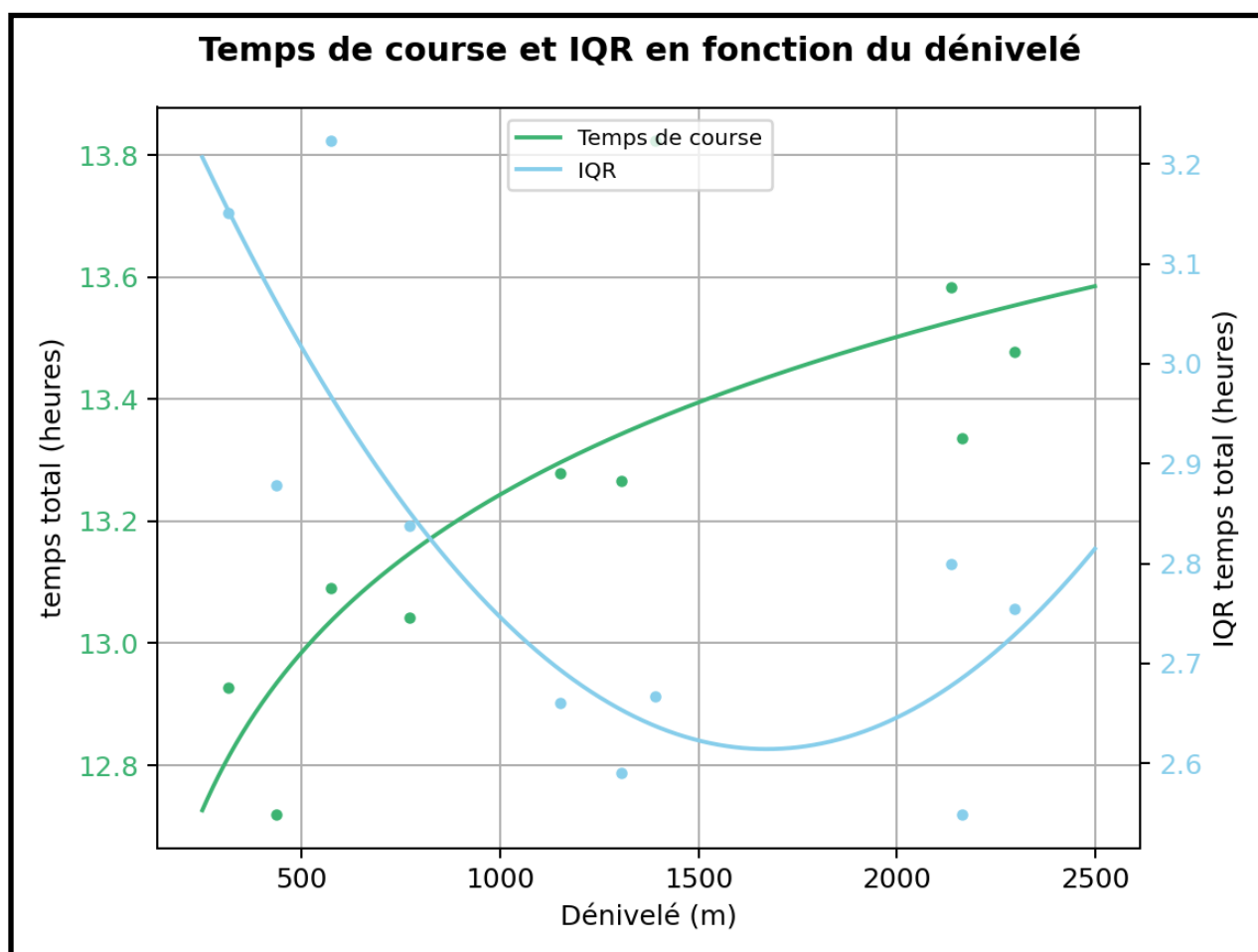
Représentation de l'impact de l'humidité sur les écarts homme/femme sur les différentes courses de la saison 2023

On sait que des conditions climatiques difficiles, comme une forte humidité, affectent la performance [1]. Cela s'explique par des transferts de chaleur corporelle plus complexes, conduisant à une élévation de la température interne et à une augmentation de la fréquence cardiaque [2]. Les données que nous analysons suggèrent que l'humidité a un impact plus marqué sur les performances des hommes. Cependant, les études existantes ne montrent pas de différence significative de ce paramètre en fonction du sexe, bien qu'elles indiquent un effet général sur les performances sportives [1]. Notre observation reste donc à approfondir, pourquoi pas en étudiant les données physiologiques des athlètes.

L'impact du dénivelé sur l'ensemble du peloton

Le dénivelé ne semble pas seulement rapprocher les performances des hommes et des femmes, mais également celles de l'ensemble des participants. Jusqu'à un certain point, du moins.

La courbe verte représente le temps total de course en fonction du dénivelé. Comme attendu, les temps augmentent avec le dénivelé. En revanche, l'écart interquartile (IQR) diminue jusqu'à un certain point avant de repartir à la hausse. En effet, l'IQR est le plus faible pour les dénivelés moyens : il tourne autour de 2h40 pour des dénivelés compris entre 1000 m et 1500 m. À l'inverse, il atteint 3h10 pour les dénivelés les plus faibles et 2h50 pour les élévations les plus importantes. Le dénivelé est principalement présent sur la partie vélo.



Représentation de l'impact de du dénivelé sur les temps totaux et les IQR sur les différentes courses de la saison 2023

Les IQR faibles sur les courses plates pourraient s'expliquer par une gestion optimale de l'aérodynamisme à haute vitesse chez les meilleurs coureurs. Ces derniers sont-ils plus souvent équipés de vélos de contre-la-montre ? Cela pourrait expliquer les écarts importants sur les parcours plats, où ces vélos, optimisés pour la vitesse, offrent un avantage décisif. À l'inverse, sur des parcours vallonnés, le poids et la position plus extrême de ces vélos pourraient limiter leurs performances. Enfin, sur les courses les plus accidentées, les capacités physiques des meilleurs athlètes semblent creuser à nouveau les écarts.

J'espère que cet article vous a plu et qu'il vous a permis de découvrir des aspects inattendus de la saison 2023 d'Ironman en Amérique du Nord. Nos hypothèses et observations se basent sur un jeu de données relativement réduit, et il serait intéressant de les approfondir avec un volume de données plus conséquent pour vérifier si ces tendances se confirment. Merci pour votre lecture, et n'hésitez pas à partager vos propres analyses ou réflexions sur ces données passionnantes !

[1] Nour El Helou, Muriel Tafflet, Geoffroy C.B. Berthelot, Julien Tolaini, Andy Marc, et al.. Impact des paramètres environnementaux sur la performance au marathon. 2011. hal-01993038

[2] Pardo Atarés, C., Hueso Camañes, E., & Sitko, S. (2023). Effects of Heat and Humidity on Cycling Training and Performance: A Narrative Review. *Journal of Science and Cycling*, 12(3), 20-27. <https://doi.org/10.28985/1223.jsc.09>