À quel point la plongée sous-marine est-elle dangereuse ? Posons la question aux micromorts

La plongée est-elle dangereuse ? C'est une question épineuse qui circule depuis qu'elle n'est plus perçue comme une activité à haut risque réservée aux super héros et autres wonder women, et qu'elle a commencé à séduire les familles avec enfants. Nous sommes donc partis explorer la jungle de données disponibles afin d'apporter une réponse aussi proche que possible de la réalité.

Avons-nous vraiment besoin d'un classement ?

Des Jeux Olympiques au top 10 des ventes de disques, les classements font partie des formats les plus populaires de l'histoire de l'humanité. Ils répertorient les villes les plus agréables à vivre et les meilleurs guitaristes de rock de tous les temps. Et lorsqu'un titre contient le mot « dangereux », il suscite inévitablement une avalanche de clics. Sans surprise, le web et les magazines regorgent de classements des routes, des quartiers et surtout des animaux les plus dangereux au monde. Se pourrait-il vraiment qu'Internet ait laissé passer l'occasion de dresser la liste des activités de plein air les plus dangereuses au monde ? Évidemment, non.

Mais avons-nous vraiment besoin de ces classements ? Au final, je pense que oui. Les plongeurs certifiés cherchent à confirmer leur perception de la plongée comme une activité sûre. Les instructeurs veulent des réponses qui aident la plongée à rivaliser avec d'autres activités, notamment en termes de sécurité. Les futurs plongeurs potentiels cherchent à être rassurés face au raz de marée d'informations disponibles. Les questions de sécurité sont au cœur des préoccupations actuelles.



Comment les classements sont-ils établis ?

Toute activité humaine, y compris le simple fait de sortir du lit, comporte des risques. Selon le type d'activité, les accidents peuvent avoir diverses conséquences sur la santé, comme en témoignent les statistiques disponibles.

Certains classements sont basés sur le nombre de décès, d'autres sur le nombre d'admissions aux urgences. Quelques-uns prennent en compte la gravité des blessures. La plupart des classements sont basés sur des statistiques recueillies aux États-Unis et ont tendance à se concentrer sur les activités qui y sont populaires.

Les données les plus fiables sont celles qui enregistrent le nombre total d'accidents. Malheureusement, les chiffres absolus ne donnent aucune indication sur l'incidence, c'est-à-dire la fréquence relative ou le taux de fréquence.

La zone géographique a aussi son importance. Il va sans dire qu'en Europe, le football américain et le rodéo sur taureaux génèrent moins de visites aux urgences que, disons, le vélo. D'un autre côté, se fait pourchasser par des taureaux serait dans le top 20 européen rien qu'avec l'Espagne.

Se pose ensuite la question de savoir à quoi comparer le nombre d'accidents. Une comparaison possible serait le nombre total de participants. Mais cette mesure n'est pas adéquate. Il n'est pas très logique de comparer ceux qui réservent un baptême de plongée une fois dans leur vie avec les professionnels qui le proposent et plongent tous les jours. Une approche plus raisonnable pour comprendre le niveau de risque d'une activité consisterait à évaluer ce risque en fonction du **nombre d'expositions**.

Ceci est un voyage dans la jungle des chiffres, et non un classement officiel

Contrairement à de nombreuses activités équivalentes, il n'y a aucune obligation de déclarer les plongées. Les immersions d'un plongeur peuvent rester à jamais enfouies dans la mémoire d'un ordinateur ou d'un carnet de plongée, sans jamais voir le jour dans une base de données officielle. Pour évaluer le nombre total de plongées effectuées, les chercheurs ne peuvent s'appuyer que sur des estimations et des extrapolations à partir de statistiques connues. Celles-ci sont généralement considérées comme fiables. Néanmoins, dans le cas de la plongée, même quelques décimales par million peuvent faire toute la différence dans le classement.



Le rasoir d'Ockham

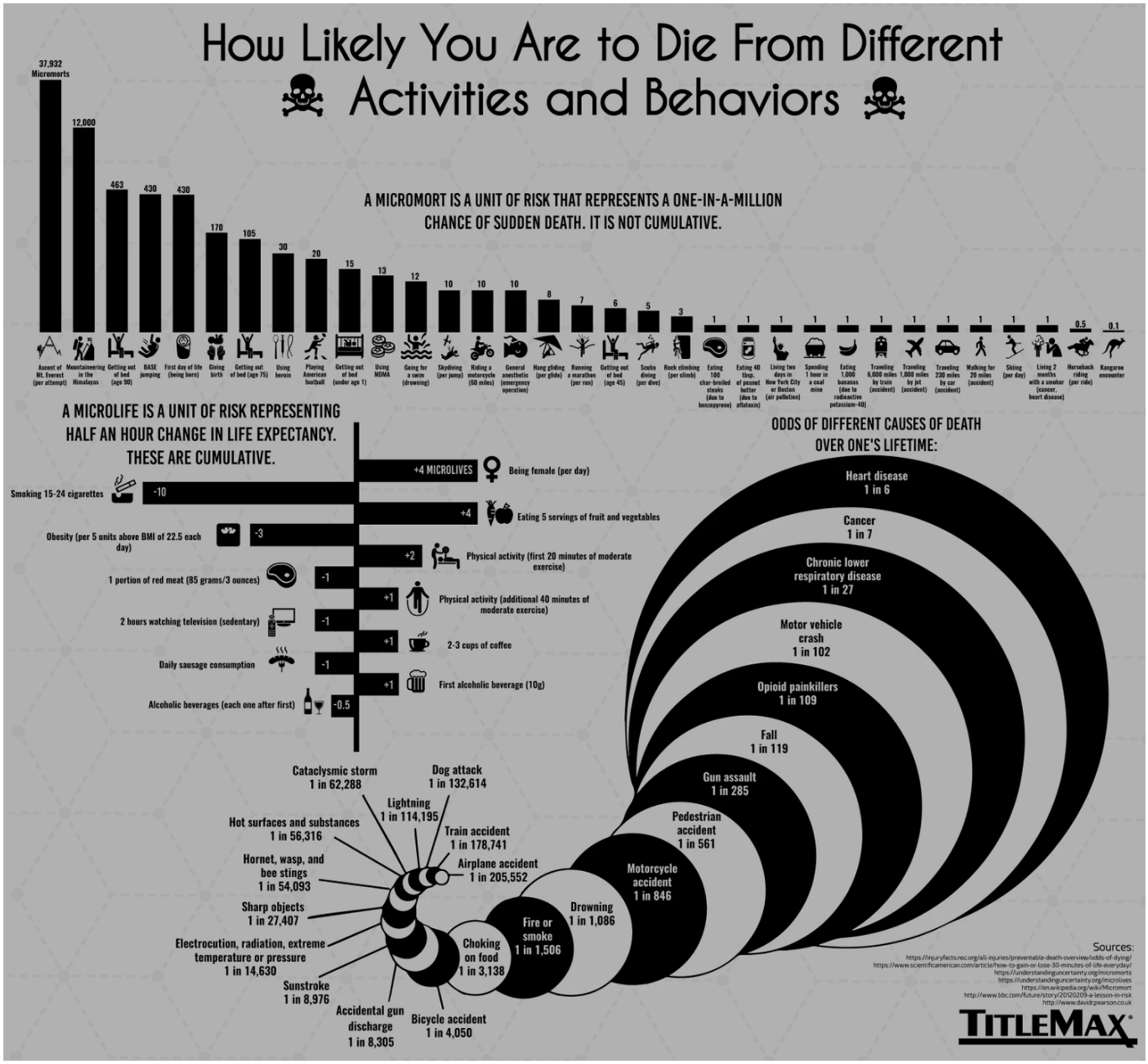
En statistiques, comparer des pommes et des oranges est le pire des péchés. On ne peut pas comparer des décès à des blessures, ni une invalidité à vie à des contusions légères dont une personne peut se remettre complètement en une semaine.

Le **micromort** est une unité de mesure de l'incidence d'un type d'événement qui, par nature, ne prête pas à débat : la mort. De plus, comme le montrent les chiffres des pertes militaires, le nombre de décès est un point de départ approprié pour évaluer l'incidence d'un large éventail d'accidents moins graves. Commençons notre exploration de cette jungle de données, le rasoir d'Ockham à la main, ou plutôt une machette d'Ockham à la main.

Le concept de micromort a été introduit en 1980 par Ronald A. Howard, un professeur de l'université de

Stanford et explorateur de l'analyse décisionnelle moderne. Le terme micromort est un mot-valise formé à partir des mots micro et mortalité. Il indique une chance sur un million de mourir en pratiquant une activité, même quotidienne. L'évaluation est basée sur les études et les statistiques disponibles.

Les statistiques sur les micromorts peuvent varier d'un pays à l'autre. Elles sont influencées par les normes de sécurité, la tolérance culturelle au risque et les circonstances locales. Comme il s'agit d'une approche et non d'une institution, il n'existe pas de classement officiel des micromorts. Cependant, il est possible d'établir des classements selon ce concept. Le tableau suivant est celui qui est le plus indexé par les moteurs de recherche. Il peut être consulté à partir de ce lien (en anglais uniquement). Vous constaterez qu'un certain nombre d'activités sont classées de manière inattendue comme plus dangereuses que la plongée sous-marine.



Les classements ci-dessous sont très similaires, mais si vous les comparez au tableau fourni par Wikipédia dans la rubrique « micromort », vous remarquerez certaines incohérences. Tout dépend du lieu, du moment et de l'objectif de la collecte des données.

La plongée et les autres activités classées par micromorts

En nous en tenant à l'approche micromort, nous avons tâché de rassembler les données les plus fiables disponibles. Afin de fournir une image aussi juste que possible, nous indiquons à la fois les valeurs les plus basses et les plus élevées enregistrées pour chaque activité.

Voici notre top 10 selon les valeurs les plus élevées (c'est à dire les plus mauvaises) :

1. Alpinisme dans l'Himalaya : 12 000 to 37 000 (Everest) micromorts/ascension
2. Base-jump : 431 micromorts/saut
3. Alpinisme / Ski hors-piste : 3 to 200 micromorts/ascension
4. Parapente : 14 to 74 micromorts/vol
5. Plongée spéléo / Plongée en recycleur : 18 to 40 micromorts/immersion.
6. Saut en parachute : 2,3 to 19 micromorts/saut
7. Plongée récréative : 1,8 to 10 micromorts/immersion
8. Marathon : 7 micromorts/course
9. Ski : 0,7 micromort/jour
10. Équitation : 0,5 micromort/randonnée équestre

Selon les valeurs les plus basses de la fourchette d'estimations, nous obtenons le classement suivant :

1. Alpinisme dans l'Himalaya
2. Base-jump
3. Plongée spéléo / Plongée en recycleur
4. Parapente
5. Marathon
6. Alpinisme
7. Saut en Parachute
8. récréative
9. Ski
10. Équitation

Les chiffres relatifs à **l'alpinisme dans l'Himalaya** sont assurément fiables : des permis sont requis et toutes les tentatives sont enregistrées par les autorités locales. Cependant, la collecte de données a débuté dans les années 1950. Depuis lors, le nombre d'alpinistes a considérablement augmenté, et les techniques, les technologies et les normes de sécurité ont considérablement évolué en plus de 70 ans.

Les chiffres relatifs au **base-jump** ne devraient pas nous surprendre : selon la définition, *BASE* signifie en anglais *Buildings* (bâtiments), *Antennas* (antennes), *Spans* (ponts) et *Earth* (falaises). Dans cette activité, la hauteur est un facteur de risque qui est inversement proportionnel à la profondeur en plongée : un saut d'une hauteur peu élevée, disons 200 mètres ou moins, est exponentiellement plus dangereux qu'un saut de 1 000 mètres ou plus.

L'étude de référence sur le base-jump (10 ans d'observations) a été menée sur une seule montagne, le Kjerag en Norvège, où cette activité est légale. Le Kjerag présente une paroi verticale de 1 100 mètres d'altitude. L'étude avait pour objectif d'évaluer l'impact du base-jump sur le système de santé national norvégien et son industrie touristique. Il n'existe pas de données officielles sur le nombre total de sauts effectués dans le monde, pour la plupart illégaux, depuis des ponts et des gratte-ciels.

En ce qui concerne l'**alpinisme**, il existe une multitude de statistiques, qui regroupent souvent plusieurs activités différentes : escalade, escalade sur glace, trekking, randonnée sur des sentiers équipés de garde-corps, VTT, ski hors-piste et héliski. En ce qui concerne ces deux dernières activités, une étude menée au Canada, où les normes de sécurité sont parmi les plus strictes au monde, fait état de chiffres allant de 85 micromorts dans les années 1970 à 10 micromorts à partir de 2010. Les avalanches sont signalées comme cause des décès dans 84 % des cas.

Une autre étude, menée en Autriche et au Canada, prend en compte des activités allant de la randonnée à l'escalade. Elle estime à 3, le nombre de décès par million d'ascensions. Ce calcul a été basé sur le nombre de visiteurs estivaux dans certains endroits et sur le pourcentage estimé d'alpinistes parmi ces visiteurs. Le nombre moyen d'ascensions qu'un alpiniste peut effectuer pendant son séjour a également été estimé et pris en compte.

Les données recueillies au Goûter et à Tête Rousse (Mont Blanc) entre 1990 et 2017 sont probablement plus fiables. Elles indiquent un décès pour 4 952 visiteurs vérifiés, soit 201 décès par million de passages. Selon cette étude, le pourcentage d'accidents mortels s'élève à 26%.

Les données recueillies dans d'autres régions du monde, du Kilimandjaro aux Pyrénées, montrent des valeurs similaires, même si elles sont également basées sur des chiffres estimés ou extrapolés.

Les chiffres concernant le parapente proviennent de deux études : l'une a été menée en Turquie entre 2004 et 2011, où 18 décès ont été enregistrés sur un total de 242 355 vols. Une autre étude menée au Royaume-Uni en 2019 estime le taux de mortalité entre 1,4 et 1,9 pour un million de vols.

En ce qui concerne les chiffres relatifs à la **plongée spéléo** et à la **plongée en recycleur**, certaines mises en garde s'imposent. De nombreux classements disponibles sur Internet citent une étude britannique qui inclut les accidents impliquant des plongeurs qui se sont aventurés dans des grottes sans la formation spécifique requise.

On estime toutefois que ces deux activités de plongée entraînent dix fois plus d'accidents par exposition que la plongée récréative. Même en éliminant l'étude erronée, la position de ces activités dans le classement change peu. Une analyse récente menée par Dr Frauke Tillmans, la directrice de la recherche chez DAN America, présente des données fiables indiquant un taux de mortalité estimé entre 1,8 et 3,8 pour 100 000 plongées en recycleur, soit 18 à 38 décès par million.

Les données les plus fiables sur le **parachutisme** proviennent des États-Unis. Cette activité est soumise à la réglementation de la FAA (Federal Aviation Administration) et tous les sauts sont enregistrés. Selon l'USPA (United States Parachute Association), 3,88 millions de sauts ont été effectués aux États-Unis en 2024. Neuf d'entre eux ont été mortels, soit 2,3 décès par million (ou micromorts). Au niveau mondial, la FAI (Fédération Aéronautique Internationale) publie des rapports détaillés contenant des données fournies par 46 pays depuis 1983. Le rapport mondial de 2022 fait état de 54 décès sur un total de 7 888 788 sauts effectués, soit 7 micromorts. Les données historiques les plus pessimistes pour le parachutisme remontent à 1993, avec 101 décès sur 5 267 754 sauts effectués dans le monde, soit 19 micromorts.

Bien que la FAI admette que les informations fournies par certains pays reposent sur des estimations et non sur des chiffres exacts, ces données sont néanmoins de bien meilleure qualité que celles disponibles pour la plongée sous-marine.

Les chiffres relatifs à la **plongée sous-marine** sont plus fluctuants que ceux relatifs aux sports aéronautiques. Comme mentionné précédemment, il n'existe aucune obligation d'enregistrer ou de

déclarer les plongées à un organisme de contrôle. La plupart des centres de plongée tiennent un registre, mais ne sont pas tenus de communiquer les données. L'enquête la plus complète a été menée, là encore, aux États-Unis, entre 2006 et 2015.



Selon les données publiées dans cette étude, à laquelle DAN a participé, 563 décès liés à la plongée récréative ont été recensés aux États-Unis entre 2006 et 2015, sur un total estimé à 306 millions de plongées. Cela donne une valeur micromort de 1,8.

De l'autre côté de l'Atlantique, le British Sub-Aqua Club (BSAC) a mené une étude à plus petite échelle, mais peut-être plus précise. Publiée en 2007, cette étude indiquait un taux de mortalité moyen de 0,54 décès pour 100 000 plongées parmi ses membres, et de 1,03 décès pour 100 000 plongées pour les plongeurs non-membres de BSAC. À cette époque, la plongée sous-marine et le parachutisme changeaient fréquemment de place dans le classement.

Il convient de rappeler que **courir un marathon** requiert une énorme quantité d'énergie sur une longue période. Les facteurs les plus importants sont la condition physique des participants et la disponibilité des services d'urgence le long du parcours. Les données relatives aux courses sont fiables : tous les participants doivent s'inscrire. Les chiffres prennent en compte les décès survenus pendant la course ou dans les 24 heures suivant celle-ci. Les décès survenus pendant les entraînements ne sont pas pris en compte.

Le **ski** est devenu beaucoup moins dangereux au fil du temps, principalement grâce au port obligatoire du casque. Aujourd'hui, les blessures liées au ski se limitent principalement à des fractures osseuses et des déchirures ligamentaires au niveau des membres inférieurs.

Selon le Conseil national de sécurité aux États-Unis (*National Safety Council*), l'**équitation** est le dixième

sport le plus dangereux aux États-Unis. Environ 81 % des cavaliers se blessent à un moment ou à un autre de leur carrière, et 21 % subissent une blessure grave. Le port d'un casque réduit le risque de mortalité de 80 %.

La prédominance des statistiques américaines

Le but de cette étude n'est pas de trouver un chiffre ou une « vérité » absolue, mais d'explorer le risque relatif. Si les normes de sécurité, la sensibilisation, les niveaux de formation, la qualité des équipements et la réactivité des systèmes d'urgence varient d'un pays à l'autre et d'une région à l'autre, les États-Unis représentent en quelque sorte un point de référence. C'est ce que montrent les données recueillies sur le parachutisme et la plongée récréative, deux activités directement « concurrentes » en termes de nombre de participants et, bien sûr, au niveau du classement en micromorts.

Le risque relatif à la gravité des blessures

Bien qu'il serait souhaitable de disposer d'une mesure permettant d'évaluer le risque dans son ensemble, il est impossible d'étudier le risque lié à la plongée selon le degré de gravité des blessures. Par exemple, les statistiques compilées par le Conseil national de sécurité aux États-Unis (*National Safety Council*) ne mentionnent même pas la plongée dans leur classement (le golf et les barbecues y figurent néanmoins). Aux États-Unis et au Canada, les admissions aux urgences liées à la plongée sont peu fréquentes : seulement 1 pour 10 000 admissions au total. Le taux de survie est de 95,3 %, avec 47 décès pour 1 000 admissions aux urgences.

Pour les activités de montagne et aéronautiques, les blessures typiques vont des fractures et entorses aux traumatismes multiples. Un patient sur trois admis aux urgences à la suite d'un accident de parachutisme ou de parapente nécessite au moins une intervention chirurgicale. Les accidents d'alpinisme surviennent à raison d'un pour 1 261 ascensions (chiffres du Mont Blanc). Environ un quart d'entre eux sont mortels.

Nous savons que les lésions internes, les traumatismes crâniens et rachidiens (en cas de non-port du casque) sont particulièrement fréquents dans les accidents d'équitation, tandis que dans l'alpinisme de haute altitude (au-dessus de 6 000 m), l'œdème cérébral, l'hypothermie et les engelures ont un impact plus important que les chutes.

Une autre approche possible pour évaluer le risque consisterait à comparer les primes d'assurance par activité. Les primes pourraient nous renseigner sur le pari que font les compagnies d'assurance concernant les coûts hospitaliers potentiels. La collecte de ces données est toutefois une tâche si difficile que même ChatGPT y a renoncé. L'analyse de ces informations soulève toutefois une autre question.



Comment percevons-nous le danger ?

Nous arrivons au terme de notre périple à travers de cette jungle de donnée. Posons nos machettes et revenons à la véritable raison d'être du concept de micromort. Il n'a pas été conçu pour établir des classements destinés à attirer des clics. Son objectif est plutôt de nous faire prendre conscience à quel point notre perception subjective du danger peut être trompeuse. Selon le Conseil national de sécurité des États-Unis (*National Safety Council*) – et les compagnies d'assurance en sont bien conscientes –, l'un des endroits les plus dangereux est celui où nous nous sentons le plus en sécurité : notre domicile.

Cette découverte nous apporte deux enseignements importants. Le premier est que plus nous passons de temps dans un certain domaine ou à pratiquer une activité donnée, plus nous sommes exposés aux risques spécifiques que ce domaine ou cette activité peut comporter. Le second est que le danger a tendance à se cacher là où nous ne prenons pas les précautions nécessaires, parce que nous considérons ces espaces comme sûrs. Des espaces que nous croyons connaître parfaitement.

Alors que les gros titres des journaux ne cessent de faire état d'accidents impliquant des plongeurs et des parachutistes, il existe encore dans le monde des personnes qui tentent d'éteindre un feu dans une poêle à frire remplie d'huile avec de l'eau. Les conséquences de telles erreurs peuvent être bien plus graves que celles d'une remontée incontrôlée ou d'une panne d'air.

- https://injuryfacts.nsc.org/all-injuries/overview/
- https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0033350617303864
- https://injuryfacts.nsc.org/home-and-community/safety-topics/sports-and-recreational-injuries/

- https://web.archive.org/web/20161008054805/https://www.diversalertnetwork.org/files/Fatalities_Proceedings.pdf
- https://alertdiver.eu/it_IT/articoli/oltre-i-limiti-ricreativi/
- https://iucrr.org/more/accident-analysis/articles/cave-divers-are-mortal/
- https://alertdiver.eu/en_US/articles/diving-beyond-recreational-limits/
- https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31321073/
- https://www.uspa.org/discover/faqs/safety
- https://www.fai.org/sites/default/files/isc/2024/plenary_2024/appendix_24_-_safety_report_2022.pdf
- https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29083771/
- https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17495709/
- https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1080603221002143
- https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1080603219300912
- https://www.researchgate.net/publication/333668679_Accidentologie_sur_la_voie_classique_d'ascension_du_mont_Blanc_de_1990_a_2017
- https://www.researchgate.net/publication/322799953_Horse-related_injuries_Causes_preventability_and_where_educational_efforts_should_be_focused
- Describing the micromort: https://youtu.be/4LSbnEgvmG8

Traductrice : Florine Quirion