

LE STOCK ET LA FUITE

Ton sel n'est pas là où ta prise de sang le cherche

Tu bois tes trois litres, tu urines clair, et tu as encore soif. Tu crampes la nuit ou en fin de séance. Ta tête tourne quand tu te lèves trop vite. Et sur ton bilan, la ligne sodium est normale. Elle est normale parce qu'elle ne mesure pas ce que tu crois. Ce dossier remonte la chaîne complète : où ton corps range réellement son sel et pourquoi aucune prise de sang ne voit ce dépôt, quelle hormone sort quand tu coupes et par quel canal elle te fait perdre ton magnésium en échange, pourquoi ton voisin de ligne de départ perd une fraction du sel que tu perds dans la même chaleur et quelle protéine de ta glande sudoripare en décide, comment mesurer ta propre perte avec une balance et un t-shirt, et les dosages par profil de sudation. Avec, avant tout le reste, les deux verrous à lever avant de remettre un gramme de sel dans ton bidon.

Emmanuel Gutierrez · TrainingPerf · 18 ans de terrain, lecture biologique de l'athlète

Ce document ne constitue pas un avis médical. Il ne remplace ni un examen, ni une prescription, ni le suivi de ton médecin. Si tu es hypertendu, si tu prends un traitement diurétique ou un traitement qui agit sur l'aldostérone, si tu as une maladie rénale, cardiaque ou hépatique connue, ou si un professionnel de santé t'a demandé de limiter ton sel, rien de ce qui suit ne s'applique sans son accord.

CE QUE TA NATRÉMIE NE PEUT PAS TE DIRE

Commençons par le point qui fait dérailler toutes les conversations sur le sel, y compris entre soignants. **La ligne sodium de ton bilan sanguin est un rapport, pas un inventaire.** Elle exprime une quantité de sodium divisée par un volume d'eau. Tu peux faire monter ce rapport en perdant de l'eau, et tu peux le faire descendre en buvant. Dans les deux cas, la quantité de sodium que tu possèdes n'a pas bougé d'un milligramme.

Et ton corps défend ce rapport avant tout le reste, parce que c'est lui qui décide si tes cellules gonflent ou se rétractent, ton cerveau en premier. Pour le tenir, il a un levier beaucoup plus rapide que le sel : **l'eau**. Il ajuste ta soif et ce que ton rein laisse partir, et le rapport reste à sa place. Autrement dit, **ton organisme sacrifie du volume pour protéger une concentration.**

Une natrémie normale ne dit pas que tu as assez de sel. Elle dit que ton corps a réussi à faire correspondre ton eau à ton sel. C'est un examen réussi, pas un stock rempli.

C'est la raison pour laquelle un déficit sodé installé se lit très mal, ou pas du tout, sur la ligne que tout le monde regarde. Le chiffre ne devient franchement anormal que quand la régulation lâche, c'est à dire tard, et souvent pour une autre raison que celle qu'on cherchait. **Le chiffre normal est ici un leurre, et ce n'est pas une erreur de laboratoire : c'est exactement ce que la mesure est censée faire.**

Le module fermé qui a mis la théorie par terre

Jusqu'aux années 2010, le modèle enseigné tenait en une phrase : le sodium entre, le sodium sort, et l'eau suit. Un bilan d'entrées et de sorties, réglé sur la journée. Tout ce qu'on ne retrouvait pas dans les urines était mis sur le compte de l'imprécision de la mesure.

Ce modèle a été testé dans les seules conditions où il est réellement testable : un lieu fermé, où l'on peut peser tout ce qui entre et recueillir tout ce qui sort, pendant des mois. C'est le programme **Mars-500**, à Moscou, un module d'isolement destiné à simuler le voyage. Des hommes enfermés, jusqu'à cinq cent vingt jours pour l'équipage long. Les mesures sodiques publiées portent sur dix d'entre eux, sur deux campagnes de cent cinq et deux cent cinq jours de bilan strictement contrôlé.

Leur sel était pesé au gramme, et on l'a fait descendre par paliers : douze grammes de sel par jour, puis neuf, puis six, tout le reste de l'alimentation restant constant. Ce qu'on attendait : une excrétion qui suit l'apport, avec un délai de quelques jours.

Ce qu'on a trouvé : **leur sodium a continué de varier selon un rythme propre, sur un cycle d'environ sept jours, avec un second rythme plus lent d'environ un mois, et ces rythmes ne suivaient pas les paliers d'apport.** Ils étaient liés aux rythmes hormonaux, l'aldostérone et le cortisol. Le contenu total en sodium du corps montait et descendait sur des semaines, **sans variation parallèle du poids ni de l'eau corporelle.**

Ce dernier point est celui qui change tout, et il vaut la peine d'être dit lentement. Si on ajoute du sodium à un organisme et que ni son poids ni son eau ne bougent, alors ce sodium est quelque part, **et il est là sans eau autour de lui.** Il ne peut donc pas être dans le sang, où tout sodium tire de l'eau avec lui. C'est un stock, et c'est un stock à sec.

Rakova N., Jüttner K., Dahlmann A. et coll. Long-term space flight simulation reveals infradian rhythmicity in human Na⁺ balance. Cell Metabolism, 2013. Programme Mars-500, bilan sodé strictement contrôlé sur deux campagnes d'isolement.

Le stock est dans ta peau

Une autre équipe est allée le regarder, avec une imagerie par résonance magnétique réglée non pas sur l'hydrogène de l'eau, comme toutes les IRM que tu connais, mais **sur le sodium lui-même**. On voit alors le sel là où il est, et pas l'eau qui l'accompagne.

Le dépôt est dans la peau, et dans le muscle. Il est fixé sur de longues molécules du tissu de soutien, les **glycosaminoglycanes**, qui portent des charges négatives : le sodium s'y accroche comme sur une résine, sans amener son eau. En langage clinique, on dit qu'il est **osmotiquement inactif**, ce qui veut simplement dire qu'il est stocké sans faire gonfler.

Kopp C., Linz P., Dahlmann A. et coll. ²³Na magnetic resonance imaging-determined tissue sodium in healthy subjects and hypertensive patients. Hypertension, 2013. Le stockage cutané augmente avec l'âge et avec l'hypertension.

Deux observations complètent le tableau, et c'est là que la chose devient inconfortable pour tout le monde. **Ce dépôt augmente avec l'âge**. Et il est plus chargé chez les hypertendus, en particulier ceux dont la tension répond au sel. Ce qui veut dire que le sel n'est pas un sujet unique avec une réponse unique : **deux personnes du même âge, avec la même assiette, ne portent pas le même stock, et la même cuillère de sel ne leur fait pas la même chose**.

La partie que presque personne ne raconte : ton système immunitaire gère ce dépôt

Un dépôt de sel dans un tissu vivant, ça ne reste pas inerte. Quand la concentration locale monte dans ta peau, ce ne sont ni ton rein ni ton cerveau qui réagissent en premier. **Ce sont les macrophages de ta peau**, des cellules immunitaires installées là en permanence.

Elles possèdent un capteur de concentration, un facteur de transcription appelé **NFAT5**, aussi connu sous le nom de TonEBP. Quand le sel local monte, ce capteur s'allume et déclenche la fabrication d'un signal de croissance, le **VEGF-C**. Ce signal fait pousser le réseau lymphatique de ta peau, c'est à dire les canaux de drainage. Le réseau s'étend, le surplus est évacué, et la pression ne monte pas.

Machnik A., Neuhofer W., Jantsch J. et coll. Macrophages regulate salt-dependent volume and blood pressure by a vascular endothelial growth factor-C-dependent buffering mechanism. Nature Medicine, 2009. Voie NFAT5 vers VEGF-C et lymphangiogenèse cutanée.

C'est un tampon, et il est immunitaire. Quand il fonctionne, ton corps absorbe des écarts de sel sans que ta tension s'en aperçoive. **Quand ce mécanisme est en défaut, le même écart de sel fait monter la tension**. Voilà pourquoi on décrit certaines personnes comme sensibles au sel et d'autres non : ce n'est pas un trait de caractère alimentaire, c'est une capacité de drainage.

Ton dépôt de sel n'est pas piloté par ta volonté. Il est piloté par tes cellules immunitaires cutanées et par tes hormones. Et il tient sur des semaines, pas sur des repas.

Retiens la conséquence pratique, parce que c'est elle qui compte pour toi : **tu portes un compartiment de sodium que ton bilan sanguin ne voit pas, qui bouge sur des semaines, et qu'aucun examen de routine ne mesure**. L'imagerie qui le montre est un outil de recherche, elle n'est pas dans un laboratoire de ville. Donc pour savoir où tu en es, il n'y a pas de chiffre à aller chercher. Il y a une histoire, des symptômes, un profil de sudation, et quelques lignes de bilan à lire ensemble. C'est tout l'objet de ce qui suit.

LES DEUX MÉTIERS DU SODIUM

On ne comprend pas pourquoi couper le sel se paye si on ne sait pas à quoi il sert. Il a deux métiers, et ils n'ont rien à voir l'un avec l'autre.

Premier métier : c'est ton courant électrique

Chacune de tes cellules maintient une différence de concentration de part et d'autre de sa membrane : beaucoup de sodium dehors, très peu dedans. Cette différence est maintenue par une pompe, **la pompe sodium-potassium**, qui expulse le sodium en consommant de l'énergie. Elle tourne en permanence, dans chaque cellule, et elle consomme une part considérable de ton métabolisme de repos.

Cette différence de concentration, c'est une réserve d'énergie, exactement comme de l'eau retenue derrière un barrage. Quand un nerf commande à ton muscle de se contracter, il ouvre des vannes : le sodium se précipite vers l'intérieur, et c'est cette entrée qui crée le signal électrique qui parcourt la fibre. **Pas de différence de concentration, pas de signal. Pas de signal, pas de contraction.**

Le sodium ne fait donc pas que participer à la contraction. **Il en est le déclencheur.** C'est pour cette raison que la manifestation la plus banale d'un terrain sodé bas est une histoire de muscle : la crampe, le muscle qui part tout seul, la paupière qui saute, la contraction qui arrive alors que tu n'as rien demandé. Un muscle dont le signal est mal tenu se déclenche mal, dans les deux sens.

Second métier : c'est lui qui tient l'eau dans ton sang

Ton eau corporelle n'est pas un réservoir unique. Elle est répartie entre l'intérieur des cellules, l'espace entre les cellules, et le sang. **Ce qui décide de la part qui reste dans ton sang, c'est la quantité de sodium qui y est dissoute**, avec les protéines du plasma. Le sodium est le principal aimant à eau du compartiment sanguin.

Quand ton apport sodé est bas et que tu transpires, ce compartiment se contracte. Tu as toujours bu, tu as même beaucoup bu, mais l'eau que tu avales ne reste pas où il faut : **sans sodium pour la retenir, elle traverse et repart dans les urines.** C'est la raison exacte pour laquelle tu urines clair et transparent tout en ayant encore soif. Ce n'est pas un signe d'hydratation réussie. C'est de l'eau qui passe.

Et un volume sanguin plus faible a une conséquence mesurable à l'effort. Ton cœur envoie moins de sang à chaque battement, alors il bat plus vite pour délivrer le même débit. **Ta fréquence cardiaque monte pour une allure que tu tenais la semaine dernière, tes watts baissent à sensation égale, et tu appelles ça une mauvaise forme.** À la chaleur, le phénomène s'ajoute à lui-même : ta peau réclame du débit pour te refroidir, et il n'y en a pas assez pour tout le monde.

Tu peux boire énormément et être en même temps en déficit de volume sanguin. Le liquide n'est pas le problème. Ce qui le retient est le problème.

L'ORDRE DES DOMINOS QUAND TU COUPES

Voici la partie que je vois le plus souvent chez les sportifs d'endurance, et celle qui coûte le plus d'argent en compléments inutiles. Elle a un ordre, et c'est l'ordre qui la rend lisible. Si tu prends ces étapes dans le désordre, tu arrives à la conclusion inverse de la bonne.

1	Ton apport sodé tombe	Tu as coupé le sel, ou tu as simplement retiré les aliments qui en portaient, ce qui arrive mécaniquement dès qu'on passe au fait maison et aux produits bruts. Et tu transpires plusieurs heures par semaine.
2	Ton volume sanguin se contracte	Pas assez pour que tu t'évanouisses, juste assez pour que ton corps le détecte. On parle d'hypovolémie relative : la quantité est basse par rapport au contenant.
3	Ton rein sonne l'alarme	Il perçoit la baisse de pression et de sel qui lui arrive, et libère la rénine. Une cascade s'enclenche, celle de l'angiotensine, et elle se termine sur une hormone de rétention.
4	L'aldostérone monte	C'est l'hormone du sel. Sa mission est simple : récupérer le sodium avant qu'il ne sorte dans les urines. Elle agit sur la dernière portion de ton tubule rénal et y ouvre des canaux à sodium.
5	Et elle le paye avec ta monnaie	C'est le point central, et il est presque toujours absent de l'explication. Récupérer un ion chargé positivement ne se fait pas gratuitement : l'équilibre des charges doit être tenu. Le rein rend donc d'autres ions positifs. Il rend du potassium, et il rend du magnésium.
6	Tu perds ton magnésium par le haut	Le magnésium se récupère dans une portion précise du tubule, par un canal dédié. Un tubule en mode rétention de sodium, avec un débit accéléré et un environnement électrique modifié, récupère moins bien le magnésium. Il part dans les urines.
7	Les symptômes arrivent	Crampes nocturnes, crampes de fin de séance, fourmillements dans les mains et les pieds, paupière qui saute, sommeil qui se fragmente, récupération qui traîne. Tous compatibles avec un magnésium et un potassium bas.
8	Tu achètes du magnésium	C'est la conclusion logique, et c'est la mauvaise. Tu prends quatre cents milligrammes de bisglycinate par jour, une forme correcte, un dosage correct.
9	Et le dosage de contrôle reste bas	Parce que tu remplis un circuit qui fuit. Tant que l'hormone qui commande la fuite reste activée, elle continue de sortir ce que tu rentres. Tu peux tenir ça pendant des mois, avec des dosages qui ne bougent pas et personne qui comprend pourquoi.

Remplir un circuit qui fuit ne remplit rien. Et la fuite n'est pas dans le magnésium, elle est deux étages au dessus.

Ce que cet enchaînement change dans l'ordre d'investigation est considérable, et c'est la partie que je veux que tu retiennes de tout le dossier. **Devant un magnésium bas chez quelqu'un qui transpire beaucoup, la première question n'est pas combien il en prend. C'est combien de sel il mange.** Parce que si le levier est en amont, il est gratuit, et le complément ne servira jamais à rien tant qu'on ne l'a pas actionné.

Et cette inversion est complètement invisible sur un bilan lu ligne par ligne. Tu as un magnésium bas, tu as des crampes, la conclusion coule de source. Elle est fausse. **Un magnésium bas chez un endurant à apport sodé nul n'est pas forcément un manque d'apport. C'est peut-être une fuite.**

Le piège dans le piège : ton magnésium sanguin ne vaut presque rien

Deuxième couche, et elle est cruelle. Même quand tu décides enfin de mesurer, la mesure ordinaire ne tranche pas. **Le magnésium dosé dans ton sérum représente moins d'un pour cent du magnésium de ton corps.** L'essentiel est dans tes os et à l'intérieur de tes cellules. Et ton organisme tient la valeur

sanguine constante en puisant dans ces réserves, exactement comme il tient sa natrémie en jouant sur l'eau.

Conséquence : **un magnésium sérique parfaitement normal est compatible avec un déficit tissulaire réel**. C'est un dosage qui rassure sans rien prouver. Si la question se pose vraiment, c'est le **magnésium érythrocytaire** qu'il faut demander, celui qui est mesuré à l'intérieur des globules rouges, parce qu'il approche le compartiment qui nous intéresse.

Même remarque pour le potassium, avec un piège technique en plus : **il se fausse à la hausse si le tube attend**, parce que les globules rouges relâchent leur potassium avec le temps et la décantation. Un potassium limite, prélevé dans un laboratoire qui envoie son tube ailleurs, ne s'interprète pas. Et il ne se rattrape pas proprement en différé sur un échantillon conservé.

C'est le principe d'économie qui gouverne toutes les ordonnances que j'écris : **on ne demande pas ce qui est mesurable, on demande ce qui change une conduite**. Une ligne qui rassure sans trancher prend la place d'une ligne qui aurait tranché.

Et maintenant je vais retirer une carte que je viens de te donner

Je viens de t'expliquer une chaîne qui finit sur des crampes, et tu es en train de conclure que les tiennes viennent d'un manque de sel. **Dans la plupart des cas, c'est faux**, et je préfère te le dire ici plutôt que de te laisser acheter une explication confortable.

Il existe un test gratuit, et il tranche mieux qu'une prise de sang. **Il tient dans une question : est-ce toujours le même muscle ?**

Une cause qui circule dans ton sang arrive partout en même temps. Elle ne peut pas choisir un muscle.

Si tu crampes à chaque fois au même endroit, le même mollet, le même ischio, **une cause circulante est réfutée**. Ton sodium, ton magnésium et ton potassium baignent tous tes muscles à la même concentration : s'ils étaient en cause, tes deux jambes partiraient, et ton biceps aussi. Une crampe reproductible sur un seul muscle est **mécanique et locale** : une charge que ce muscle n'encaisse plus, un déséquilibre avec son antagoniste, un geste, un matériel, une position.

Le second test est horaire. **Une crampe qui arrive au moment précis où tu changes de discipline, et pas plus tard, ne peut pas être un déficit** : le déficit est maximal en fin d'épreuve, pas au changement. Un déséquilibre d'électrolytes ne connaît pas l'heure à laquelle tu descends de vélo.

Le mécanisme de ces crampes-là n'est pas chimique, il est nerveux. Sous fatigue, le capteur d'étirement du muscle s'emballe pendant que le capteur de tension du tendon, qui sert de frein, décroche. **La commande reste allumée et le muscle ne sait plus s'éteindre**. C'est pour ça qu'étirer soulage : tu rallumes le frein à la main.

Quand la cause circulante redevient sérieuse : **quand les crampes changent de muscle, quand elles partent au repos ou la nuit, quand elles arrivent avec des fourmillements dans les mains et les pieds, et quand l'apport sodé est effondré**. C'est le tableau de la partie précédente, et celui pour lequel ce dossier est écrit.

Et malgré tout ça, tu ne touches pas à ton sodium. Parce que c'est le piège classique de cette conversation : on retire à quelqu'un l'explication sodium de ses crampes, et il relâche le sodium aussi. **Le sodium ne travaille pas principalement sur tes crampes. Il travaille sur ta dérive cardiaque**, c'est à dire sur la fréquence qui monte de dix battements à allure constante en seconde moitié de sortie, et sur l'eau qui reste dans ton sang. Ça n'a jamais été le même sujet, et le second coûte bien plus cher que le premier.

POURQUOI ON TE L'A FAIT COUPER

Il faut être honnête sur l'origine de la consigne, sinon ce dossier ressemble à une provocation. La recommandation de réduire le sel dans la population générale n'est pas née de nulle part : elle vise la tension artérielle à l'échelle d'un pays, et à cette échelle, un tout petit effet multiplié par des dizaines de millions de personnes représente un bénéfice réel en accidents évités. **C'est une politique de santé publique, et en tant que telle, elle se défend.**

Le problème n'est pas la politique. Le problème est ce qui se passe quand une moyenne de population arrive dans l'assiette d'un individu, **et surtout dans celle d'un individu qui transpire deux heures par jour et qui n'a pas de tension élevée.**

L'ordre de grandeur du gain, chez toi

Chez une personne qui n'est pas hypertendue, réduire nettement le sel fait baisser la tension systolique **d'environ un millimètre de mercure**. Un. C'est un ordre de grandeur, il varie d'une synthèse à l'autre et d'une personne à l'autre, mais il reste toujours dans cette région.

Un millimètre de mercure, c'est moins que la variation entre ta mesure du matin et celle du soir. C'est moins que l'écart provoqué par le fait de mesurer assis plutôt que debout, ou après avoir parlé. **C'est un gain réel et il est minuscule.**

Il faut dire l'autre moitié tout aussi clairement, parce que c'est là que la plupart des contenus sur ce sujet deviennent malhonnêtes. **Chez l'hypertendu, et surtout chez celui dont la tension répond au sel, le gain n'est pas d'un millimètre. Il est plusieurs fois supérieur, et il est cliniquement utile.** Pour cette personne, la consigne est bonne et elle doit être suivie. Les deux affirmations sont vraies en même temps, et c'est précisément pour ça qu'un conseil général sur le sel ne veut rien dire : **la réponse dépend de qui tu es, et personne ne peut te la donner sans connaître ta tension.**

Le détail qui devrait faire réfléchir tout le monde

Quand tu arrives aux urgences déshydraté, en hypotension, vidé par une gastro-entérite ou par une épreuve qui a mal tourné, on te pose une perfusion. Le liquide qui coule s'appelle du sérum physiologique, et sa composition est publique : **neuf grammes de sel par litre, soit environ trois grammes et demi de sodium par litre.**

Une poche d'un litre passée en une heure te délivre donc **près de deux fois le plafond journalier de sodium recommandé pour la population générale**. En une heure. Et c'est le premier geste, celui qui te remet debout, pratiqué des millions de fois par jour dans le monde.

Si le sel était le poison qu'on décrit, ce serait la première chose qu'on arrêterait à l'hôpital. C'est au contraire la première chose qu'on te donne.

Ce n'est pas un argument pour se resaler sans réfléchir, et je ne le présente pas comme ça. C'est un argument contre **la peur**, qui est un très mauvais outil de décision. Le sodium est un médicament de réanimation à une dose, un réglage de performance à une autre, et un problème cardiovasculaire à une troisième chez certaines personnes. **Ce qui distingue les trois, c'est la dose et la personne. Jamais la substance.**

TON PROFIL DE SUDATION, ET LES DOSAGES

Voici la partie que le Reel t'a promise. Avant les chiffres, il faut que tu comprennes pourquoi il n'existe pas **un** chiffre, parce que c'est l'erreur qui rend tous les tableaux de dosage du marché inutilisables, et c'est aussi l'erreur que portait ma propre version de ce document en juillet.

L'écart entre deux personnes est énorme, et ce n'est pas une question de forme

Prends deux coureurs côte à côte sur la même ligne de départ, même chaleur, même allure, même niveau. **La concentration de sel dans leur sueur peut différer d'un facteur dix, et les extrêmes vont bien au delà.** Les mesures chez le sportif s'étendent grossièrement de quatre cents à mille cinq cents milligrammes de sodium par litre de sueur, et les profils les plus salés documentés approchent les deux mille. Entre deux coureurs du même marathon, on a mesuré **treize fois d'écart** sur le sel perdu dans la sueur.

Et maintenant le mécanisme, parce que c'est lui qui fait que ce n'est pas rattrapable par la volonté. Ta glande sudoripare travaille en deux temps. **Elle fabrique d'abord un liquide salé, puis elle récupère une partie du sel au passage**, dans un canal de sortie qui fonctionne comme un péage. Ce qui arrive à la surface de ta peau, c'est ce que le péage n'a pas réussi à reprendre.

Le péage repose sur une protéine de la paroi de ce canal, un canal chlorure appelé **CFTR**. Plus tu en as, plus tu récupères de sel, et moins ta sueur est salée. Or la quantité de cette protéine varie fortement d'une personne à l'autre. **Les gens dont la sueur est exceptionnellement salée, en parfaite santé par ailleurs, en ont peu dans ce canal de sortie.** Ce n'est pas un défaut d'entraînement, ni une carence, ni un signe que tu manges mal. C'est ta plomberie.

Brown M.B., Haack K.K.V., Pollack B.P. et coll. Low abundance of sweat duct Cl⁻ channel CFTR in both healthy and cystic fibrosis athletes with exceptionally salty sweat during exercise. American Journal of Physiology, 2011.

C'est aussi pour cette raison que les signes sont visibles à l'oeil nu, et que tu n'as besoin d'aucun laboratoire pour te situer : **les traces blanches sur un t-shirt foncé, le dépôt sur la sangle de casquette, la sueur qui pique les yeux, le goût franchement salé sur la lèvre.** Ce que tu vois, c'est littéralement ce que le péage a laissé passer.

Le paradoxe : c'est constitutionnel, et pourtant ça se travaille

Voilà l'endroit où presque tous les contenus se trompent, dans un sens ou dans l'autre. Les uns te disent que ton profil est génétique et définitif, donc achète des sachets à vie. Les autres te disent que ça se travaille, donc n'achète rien. **Les deux ont à moitié raison, et c'est en tenant les deux moitiés ensemble qu'on obtient un plan.**

Ton niveau de base est largement constitutionnel, et c'est ce que je viens de décrire. **Mais le péage se muscle à la chaleur.** Une exposition répétée à la chaleur, séance après séance, améliore la récupération du sel dans le canal. La baisse est progressive et régulière, elle s'amorce en deux ou trois jours d'exposition, et à dix jours la concentration de sel de la sueur a reculé nettement, de l'ordre de quarante pour cent.

Buono M.J. et coll. Heat acclimation causes a linear decrease in sweat sodium ion concentration. Journal of Thermal Biology, 2018. La réabsorption ductale s'améliore dès les premiers jours d'exposition répétée.

Le sudateur salé a donc un levier, et ce levier n'est pas un sachet. C'est une dizaine de séances à la chaleur, faites exprès, à l'avance.

La conséquence pratique est double, et elle est contre-intuitive. D'abord, **ton profil n'est pas une constante de l'année** : le même homme est un sudateur salé en mai et beaucoup moins en août. Un tableau de dosage figé est donc faux au moins la moitié de la saison. Ensuite, **si tu prépares une épreuve en chaleur, la préparation à la chaleur fait baisser tes besoins en sel pendant l'épreuve**. C'est le seul levier de ce dossier qui travaille pour toi au lieu de te coûter.

Mesurer ta perte, avec une balance et un t-shirt

Tu n'as pas besoin d'une analyse de sueur pour te placer. Tu as besoin de deux informations : **combien tu perds, et à quel point c'est salé**.

1	Le volume, par la balance	Tu te pèses juste avant de partir, en tenue légère, et juste après, séché, avant de boire. La différence de poids est ton déficit. Un kilo perdu vaut un litre. Ajoute ce que tu as bu pendant la séance : si tu as perdu un kilo en ayant bu un demi-litre, tu as sué un litre et demi.
2	Le débit, par la durée	Divise par la durée de la séance et tu obtiens ta perte horaire. Selon l'individu, la chaleur et l'intensité, elle va grossièrement d'un demi-litre à deux litres et demi par heure. Fais la mesure deux ou trois fois, dont une par temps chaud, pour connaître ta fourchette plutôt qu'un chiffre unique.
3	La concentration, par le t-shirt	T-shirt foncé, séance dure, et tu regardes après séchage. Rien de visible, sueur qui ne pique pas : profil discret. Dépôt sur les bretelles et la casquette par forte chaleur : profil moyen. Traces blanches nettes sur le tissu, sueur qui pique les yeux, goût salé franc sur la lèvre : profil salé.
4	Le croisement	C'est le croisement qui compte, pas chaque donnée seule. Un profil discret qui perd deux litres par heure perd plus de sel qu'un profil salé qui en perd un demi. Le tableau ci-dessous te donne la concentration ; c'est toi qui la multiplies par ton volume.

LES DOSAGES PAR PROFIL DE SUDATION, EN SODIUM PAR LITRE BU À L'EFFORT

TON PROFIL	COMMENT TU LE RECONNAIS	CE QUE TU METS DANS TON BIDON
Profil discret	Aucune trace blanche après séchage, sueur qui ne pique pas les yeux, jamais de crampes en fin d'épreuve. Le péage récupère bien.	300 à 500 mg de sodium par litre bu
Profil moyen	Dépôt visible seulement par forte chaleur, sur les bretelles ou la casquette. C'est le cas le plus fréquent.	500 à 900 mg par litre bu
Profil salé	Traces blanches nettes sur tissu foncé, sueur qui pique les yeux, goût salé franc, antécédent de crampes en fin d'épreuve longue.	900 à 1500 mg par litre bu. 1500 est un plafond, pas une marche vers plus haut
Jour de course, chaleur	Épreuve longue, forte chaleur, profil salé confirmé par plusieurs mesures. C'est là que tout le monde se trompe de levier.	toujours 1500 au plafond. Ce qui change, c'est le VOLUME et ce que tu as chargé AVANT, pas la concentration
Après l'effort, déficit marqué	Tu as perdu plus de deux pour cent de ton poids, ou tu enchaînes le lendemain. La priorité n'est plus la performance, c'est de reconstituer le volume.	1150 à 1600 mg par litre, soit 3 à 5 fois une boisson d'effort du marché, et volume bu à 150 % du déficit pesé, fractionné sur 2 à 4 h
Séance courte, moins d'une heure, tempérée	Rien ne justifie d'ajouter du sodium à ton bidon. Le repas d'après suffit, et c'est le meilleur endroit pour lui.	zéro, eau plate

Les bornes de ce tableau sont des réglages de départ, à ajuster sur ce que tu constates : soif qui s'éteint enfin, fréquence cardiaque qui redescend à allure égale, et tolérance digestive. Une concentration élevée dans un estomac qui n'y est pas

habitué provoque des nausées, et un jour de course n'est pas le moment de le découvrir. Toute concentration au dessus de la ligne du profil moyen se répète à l'entraînement avant d'être servie en compétition. Repère de cuisine, parce que personne ne pèse du sel : un quart de cuillère à café rase par litre apporte environ six cents milligrammes de sodium. Une demi-cuillère rase, environ mille deux cents.

Le calcul que presque tout le monde rate : ce n'est pas une concentration, c'est un produit

Tu peux avoir choisi la bonne ligne du tableau et remettre quand même le tiers de ce que tu perds. Parce que **le sodium que tu délivres réellement n'est pas une concentration, c'est une multiplication : la concentration de ta boisson, multipliée par le volume que tu as effectivement bu**. Et c'est toujours le second terme qui trahit.

Un cas réel, et il est instructif parce que le réglage était juste. Un athlète sur un contre-la-montre par trente-deux degrés, boisson dosée exactement au plafond utile, mille cinq cents milligrammes par litre. Le bon choix. Sauf qu'il a bu six cents millilitres en une heure et quart. **Neuf cents milligrammes sont entrés. Entre deux mille cinq cents et trois mille sont sortis**. Un tiers du sodium remis, et un cinquième de l'eau, avec une concentration parfaitement calibrée.

Et son levier n'était plus la concentration, puisqu'il était déjà au plafond. **Son levier était le volume**, lui-même plafonné par ce que ton estomac accepte de vider, de l'ordre d'un litre à un litre deux par heure, litre qui sert déjà de véhicule à tes glucides. C'est de là que sort la seule règle qui tienne sur une épreuve longue :

Ce que tu ne peux pas boire pendant doit déjà être dans ton corps avant. Et dans cet ordre : le sodium d'abord, l'eau ensuite.

L'ordre n'est pas décoratif. **De l'eau chargée avant l'effort sur un terrain sodé bas ne reste pas**, elle repart aux urines dans l'heure, et tu pars en ayant uriné trois fois pour rien. Le sodium chargé d'abord est ce qui lui donne une raison de rester.

Corollaire qui vaut pour tous les longs formats : **sur une épreuve de plusieurs heures, le déficit n'est pas évitable, il est à piloter**. Quelqu'un qui perd un litre et demi par heure pendant dix heures perd quinze litres, contre un plafond d'absorption d'un peu plus d'un litre par heure. Personne ne comble ça. Le chiffre qui compte n'est donc pas ce que tu perds, c'est **le pourcentage que tu remplaces**, et le rendre acceptable se joue autant avant l'épreuve que pendant.

Trois précisions qui évitent trois erreurs coûteuses

Premièrement, les boissons du commerce ne sont pas calibrées pour un sudateur salé. La plupart des boissons de l'effort et des pastilles d'électrolytes du marché se situent dans la région de deux à trois cents milligrammes de sodium par litre reconstitué, ce qui convient au profil discret sur une séance modérée. Si tu perds mille cinq cents milligrammes par litre de sueur, tu bois un placebo salé, et tu peux le faire pendant des années en concluant que les électrolytes ne marchent pas sur toi. **Lis la teneur en sodium au dos, par litre reconstitué, et compare-la à la ligne de ton profil. C'est le seul calcul à faire**.

Deuxièmement, le sel de table ordinaire fait le travail. Le sodium est un ion : il est identique quelle que soit sa provenance, et ton canal rénal ne fait aucune différence entre un sel gris, un sel rose de l'Himalaya et un sel fin de supermarché. Les sels non raffinés apportent des minéraux annexes, en quantités trop faibles pour changer quoi que ce soit à ce dossier. En revanche le sel de table de ce pays est **iodé**, et l'iode compte réellement pour ta thyroïde. **Remplacer tout son sel par un sel exotique non iodé est un des rares effets mesurables de cette mode, et il va dans le mauvais**

sens. C'est le même raisonnement que pour le magnésium dit marin, vendu sur sa provenance alors que sa forme chimique est justement la moins assimilable : quand on te vend une origine plutôt qu'une dose, c'est qu'il n'y a pas de dose à vendre. Prends le sel le moins cher du rayon, et garde ton argent pour la balance.

Et pendant qu'on y est, regarde ce qui est écrit en gros sur ta pastille d'électrolytes. Tu y perds en général environ dix milligrammes de magnésium par litre de sueur, contre près de mille milligrammes de sodium. **Cent fois moins.** Le magnésium en tête d'étiquette d'une boisson de l'effort est un argument de vente, pas un actif : la question du magnésium est réelle, mais elle se joue dans ton assiette et sur la fuite décrite en partie 3, pas dans ton bidon. Le potassium, lui, sort autour de deux cents milligrammes par litre de sueur : il compte, mais **après** la séance, et un verre de jus d'orange le règle. Une étiquette qui met ces deux-là devant le sodium te dit surtout qu'il n'y a pas assez de sodium derrière.

Troisièmement, le sel de ton assiette n'est pas le sel de ton bidon. Le premier se compte en journée et se règle avec la salière et des aliments salés ordinaires. Le second se compte par litre bu et par heure d'effort. Confondre les deux conduit soit à saler son assiette pour compenser une séance, ce qui arrive trop tard et au mauvais endroit, soit à charger son bidon pour une sortie d'une heure au frais, ce qui ne sert à rien.

LES LIGNES DE BILAN QUE JE REGARDE

Aucune de ces lignes ne mesure ton stock, puisqu'on a vu qu'aucun examen de ville ne le mesure. Elles servent à autre chose : **à savoir si ton corps est en train de se battre pour retenir son sel**. Ce n'est pas la même question, et c'est celle qui change une conduite. Le tableau se lit en croisant, jamais ligne par ligne.

MARQUEUR	CE QUE ÇA LIT	REPÈRE TP
Sodium sanguin	Une concentration, pas un inventaire. Reste normal en pleine dette parce que ton corps ajuste l'eau pour le tenir.	normal ne veut pas dire suffisant
Sodium urinaire sur échantillon	Approche ce qui est réellement entré dans les dernières heures. C'est ce qui ressemble le plus à une mesure d'apport.	ne se demande jamais seul : sans la créatinine urinaire du même échantillon, il n'est pas interprétable
Créatinine urinaire	Donne la concentration de l'urine et permet de rapporter le sodium à quelque chose de stable.	sur le même échantillon, toujours
Potassium	Descend sous l'effet de la même hormone que celle qui retient le sodium. Un potassium bas à côté d'un magnésium bas oriente vers la rétention.	se fausse à la hausse si le tube attend, à acheminer vite
Magnésium sérique	Moins de un pour cent du magnésium du corps, maintenu constant par prélèvement sur les réserves.	rassure sans rien prouver, normal n'exclut rien
Magnésium érythrocytaire	Mesuré dans les globules rouges, il approche le compartiment intracellulaire, celui qui nous intéresse.	la ligne qui vaut le coup quand la question se pose
Rénine et aldostérone	Ensemble, elles disent si le système de rétention du sel est allumé. C'est la réponse la plus directe à la question de ce dossier.	conditions strictes de posture et d'horaire, et tout traitement en cours à déclarer
Protides totaux et hématoците	Montent ensemble quand le plasma se contracte. Chacun a dix autres explications, les deux ensemble en ont beaucoup moins.	à lire ensemble, jamais séparément
Densité ou osmolalité urinaire	Dit la concentration de tes urines. Une urine très claire chez quelqu'un qui a encore soif n'est pas une preuve d'hydratation.	à confronter à la soif, pas à la couleur seule

Le principe qui gouverne cette liste vaut pour toutes les ordonnances : **on ne demande pas ce qui est mesurable, on demande ce qui change une conduite**. C'est pour ça que le magnésium sérique n'est pas dans mes priorités alors qu'il figure sur la moitié des bilans, et que le sodium urinaire avec sa créatinine y est alors que presque personne ne le demande.

AVANT DE REMETTRE UN GRAMME DE SEL

Tout ce dossier ne sert à rien si tu sautes cette page. Se resaler à l'aveugle parce qu'un contenu t'a convaincu que le sel était réhabilité, c'est refaire exactement l'erreur qu'on vient de décrire, dans l'autre sens. **Deux verrous, et ils se lèvent dans cet ordre.**

1	Le motif de la coupe	Pourquoi as-tu coupé ? Si c'est toi qui as décidé, en lisant, en suivant une mode, en supprimant les produits transformés, tu peux revenir en arrière. Si c'est un médecin qui te l'a demandé, tu ne bouges rien sans lui, et la question se pose à lui, pas à moi. Et ce motif, il faut se le rappeler honnêtement : beaucoup de gens ont oublié qu'on leur avait dit quelque chose.
2	Ta tension, mesurée et récente	Pas ta tension d'il y a cinq ans, pas ton impression. Une mesure récente, au repos, assis, bras posé, répétée sur quelques jours. Un dossier sans tension n'est pas un dossier avec une tension normale : c'est un dossier sans donnée. Et à partir de la quarantaine, une absence de donnée n'est pas rassurante, elle est juste vide.

LES SITUATIONS OÙ ON NE BOUGE RIEN SANS AVIS MÉDICAL

Hypertension connue, même traitée et même bien équilibrée. Maladie rénale, quel qu'en soit le stade. Insuffisance cardiaque. Maladie du foie avancée. Traitement diurétique. Traitement qui agit sur l'aldostérone ou sur le système rénine-angiotensine. Grossesse. Et toute consigne de restriction sodée donnée par un professionnel de santé, même ancienne, même si on ne t'a pas expliqué pourquoi. **Dans tous ces cas, ce dossier est une lecture, pas un protocole.**

Le risque de l'autre côté, et il est plus grave

Il existe un accident d'hydratation qui envoie des sportifs à l'hôpital chaque saison, et ce n'est pas le manque d'eau. C'est **l'excès d'eau sans sel**. Boire beaucoup, longtemps, sans sodium, dilue le sang au point de faire gonfler les cellules, le cerveau compris. C'est un accident qui touche des gens prudents, souvent en fin de peloton sur des épreuves longues, précisément parce qu'ils boivent consciencieusement à chaque ravitaillement.

Les signes à connaître : **une prise de poids pendant l'épreuve**, des bagues et une montre qui serrent, un gonflement des mains et du visage, des nausées, un mal de tête qui s'installe, une confusion. Et la règle de contrôle la plus simple qui existe : **si tu finis ton épreuve plus lourd qu'au départ, tu as trop bu**. On ne prend pas de poids en transpirant pendant quatre heures.

Ce qui protège de cet accident, c'est exactement ce dossier : **boire selon la soif, et mettre du sodium dans ce que tu bois quand l'effort est long**. Le volume seul, sans sodium, est le scénario dangereux.

CE QUE TU FAIS CETTE SEMAINE

Rien de ce qui précède ne sert si ça reste une lecture. Voilà l'ordre exact, et il est fait pour que tu mesures avant de changer, sinon tu ne saurais jamais ce qui a marché.

1	Établis ton motif et ta tension	Les deux verrous de la page précédente. Tant qu'ils ne sont pas levés, tu ne changes pas ton sel. Si tu n'as pas de tension récente, c'est la seule chose à faire cette semaine.
2	Pèse-toi autour de deux séances	Avant, après, et note ce que tu as bu. Dont une séance par temps chaud si c'est possible. Tu obtiens ta perte horaire, et une fourchette plutôt qu'un chiffre.
3	Regarde un t-shirt foncé après séchage	Et place-toi dans une des trois lignes du tableau. C'est grossier, et c'est suffisant pour commencer.
4	Lis le dos de ce que tu bois déjà	Teneur en sodium par litre reconstitué. Compare-la à la ligne de ton profil. Il est très possible que tu découvres que tu bois cinq fois moins de sodium que tu n'en perds.
5	Sale ton bidon, et note ce qui change	Commence en bas de la fourchette de ton profil et monte sur deux à trois semaines. Ce que tu surveilles : la soif qui s'éteint, les crampes, la fréquence cardiaque à allure égale, et ta tolérance digestive.
6	Ne touche pas au magnésium tout de suite	Si tu changes les deux en même temps, tu ne saurais pas lequel a agi. Et si l'hypothèse de ce dossier est la bonne chez toi, la fuite se refermera d'elle-même une fois l'apport sodé rétabli, et ton magnésium remontera sans que tu aies rien acheté.
7	Si tu prépares une épreuve en chaleur	Ajoute une dizaine d'expositions à la chaleur, faites exprès, dans les deux à trois semaines qui précèdent. Ça fait baisser la teneur en sel de ta sueur, donc tes besoins pendant l'épreuve, et ça améliore ta tolérance par ailleurs.
8	Si rien ne bouge en un mois	Alors l'hypothèse sodée n'est pas la bonne chez toi, ou elle n'est pas seule. C'est le moment de regarder ton bilan avec le tableau de la partie 6, et de croiser les lignes au lieu de les lire une par une.

LE RÉSUMÉ, EN QUATRE PHRASES

Ton sel n'est pas rangé dans ton sang, il est stocké à sec dans ta peau, et aucune prise de sang ne le voit. Quand tu coupes, ton corps sort une hormone pour le rattraper, et elle te fait perdre ton potassium et ton magnésium en échange : tes crampes ne viennent pas d'un manque de magnésium, elles viennent d'une fuite deux étages plus haut. Ce que tu perds dans ta sueur dépend d'une protéine de ta glande sudoripare, ce qui explique un écart d'un facteur dix entre deux personnes identiques, et ce péage se muscle à la chaleur. Et avant de remettre un gramme de sel, deux choses : pourquoi tu avais coupé, et ta tension.

On t'a vendu la peur du sel. C'est ton magnésium qui l'a payée.

Et maintenant, on part de toi.

Ce dossier t'a montré le mécanisme. Mais le mécanisme général, ce n'est pas ton corps. La vraie question, c'est ce que TA biologie raconte.

BioScan · offert.

Ta cartographie sur 5 axes, 10 minutes depuis ton téléphone, sans carte bleue. Le point de départ.

trainingperf.fr/bioscan

Décodage Performance · 197€ ou 3x66€.

Tu as déjà des analyses ? Je les lis vraiment, ligne par ligne. Protocole applicable inclus.

trainingperf.fr/decodage-performance

Bilan Performance · 697€ ou 3x232€.

La vue complète : 4 analyses qui dialoguent (biologie, posture, biomécanique, composition). Kit envoyé chez toi.

trainingperf.fr/bilan-performance

« C'est pas dans ta tête. C'est dans ta biologie. »

Emmanuel · TrainingPerf

Ce document est éducatif et ne constitue pas un avis médical. Les ranges fonctionnels TP diffèrent des ranges labo standards et sont issus de la pratique clinique TrainingPerf. Parles-en à ton médecin ; ce guide ne se substitue pas à une consultation ni à un suivi par un professionnel diplômé.

TrainingPerf : précision clinique par la biologie. Cabinet de consulting en performance biologique premium, France. trainingperf.fr