

TON SANG EST NORMAL

Et pourtant tu plafonnes.

Le chiffre qui rassure. Ceux qui disent la vérité sur ton oxygène.

On réveille Pogačar à 2 h du matin pour un contrôle, et les molécules les plus avancées passent quand même à travers. La raison de cet angle mort est exactement celle qui rend ton hémogramme normal muet sur ta vraie capacité. Voilà ce qu'un chiffre d'hématocrite ne pourra jamais te dire.

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

1. Ce que tu vas comprendre en 10 minutes

Tu as peut-être déjà eu ce moment : tu récupères ton bilan, l'hématocrite et l'hémoglobine sont dans la norme, et on te dit que côté sang tout va bien. Et pourtant tu plafonnes à l'entraînement, tu manques d'air dans les côtes, tu récupères moins bien qu'avant. Le chiffre te rassure sur le papier et ne t'explique rien dans les jambes.

Je vais partir d'une actualité pour te faire comprendre le problème. Quand on réveille les meilleurs coureurs du monde à 2 h du matin pour un contrôle, certaines des molécules les plus avancées passent quand même au travers du filet. Pas parce qu'elles sont invisibles, mais parce que le contrôle surveille surtout l'hématocrite et les jeunes globules, et que ces molécules sont justement conçues pour ne pas les bouger. Le système regarde le mauvais chiffre.

Ton bilan a exactement le même angle mort sur toi. L'hématocrite est un chiffre pratique, mais c'est le dernier à bouger et le plus facile à mal lire. Ce document te donne la lecture que je fais vraiment de ton oxygénation quand j'ai un bilan sous les yeux. Pas un chiffre, une chaîne de transport, dont plusieurs maillons que ton bilan classique ne mesure même pas.

À la fin de ces pages, tu sauras :

Pourquoi l'hématocrite mesure une concentration et jamais une capacité. Pourquoi la vraie variable de performance, la masse d'hémoglobine totale, n'apparaît sur aucun bilan de routine. Pourquoi le transport réel dépend d'un produit, pas d'un chiffre. Ce que les réticulocytes disent que l'hématocrite cache. Pourquoi une ferritine normale peut masquer un manque de fer bien réel. Et pourquoi, à masse égale, deux sangs ne livrent pas la même quantité d'oxygène à tes muscles.

2. L'hématocrite : une concentration, jamais une capacité

Commençons par ce que mesure vraiment ton bilan. L'hématocrite, c'est la part de ton sang occupée par les globules rouges, exprimée en pourcentage. L'hémoglobine, c'est leur concentration. Retiens le mot clé : concentration. Ce sont des rapports entre une quantité de globules et un volume de liquide. Et un rapport, ça se manipule des deux côtés.

Le piège du volume plasmatique.

Ton sang, c'est des globules dans du plasma. Si le plasma augmente, la concentration de globules baisse mécaniquement, même si tu as exactement le même nombre de globules. C'est de l'arithmétique, pas de la biologie. Or ton volume de plasma bouge tout le temps : il gonfle à la chaleur, après un gros bloc d'entraînement, quand tu es bien hydraté. Il se contracte quand tu es déshydraté. Le même corps, le même sang utile, peut afficher deux hématocrites différents selon le jour.

Le paradoxe du sportif entraîné.

Voilà la lecture que presque personne ne fait. Quand tu t'entraînes sérieusement en endurance, ton corps fabrique plus de globules rouges, mais il dilate encore plus ton volume de plasma. Résultat : ta concentration, donc ton hématocrite, peut baisser, alors que ta capacité réelle de transport a augmenté. On appelle ça la fausse anémie du sportif. Un médecin qui ne lit que le chiffre peut s'inquiéter d'une anémie chez un athlète qui est, en vérité, en train de progresser.

L'hématocrite ne te dit pas combien d'oxygène tu peux porter. Il te dit à quel point tes globules sont concentrés dans ton plasma du jour. Ce n'est pas la même question, et ce n'est presque jamais la bonne.

3. La vraie variable : la masse d'hémoglobine totale

Si la concentration ment, quelle est la vraie mesure ? Ce qui détermine ta capacité à transporter l'oxygène, ce n'est pas la concentration de tes globules, c'est leur quantité absolue. La masse totale d'hémoglobine que tu transportes, tous globules confondus. C'est elle qui est directement liée à ta cylindrée aérobie.

Et c'est tout le problème : cette masse totale ne se calcule pas sur un bilan sanguin classique. Elle se mesure à part, par une méthode dédiée, qu'aucune prise de sang de routine ne fournit. Autrement dit, la variable qui compte vraiment pour ta performance est justement celle que ton bilan ne te donne pas. Tu te retrouves à juger un moteur à sa jauge de température, pas à sa cylindrée.

C'est exactement pour ça que le contrôle antidopage a dû inventer un suivi dans le temps plutôt que de se fier à un chiffre isolé. Parce qu'un hématokrite pris un jour donné, sans historique, ne veut presque rien dire. Ce qui parle, c'est la trajectoire : comment tes valeurs évoluent d'un contrôle à l'autre, et si cette évolution est physiologiquement cohérente.

La concentration est une photo prise dans un plasma qui bouge. La masse totale est la vraie mesure, et personne ne te la donne. Entre les deux, il y a toute la marge d'erreur de ta lecture.

4. Même hématicrite, trois réalités. Pas une.

C'est le cœur de ce document. Prends trois hommes de 40 ans avec exactement le même hématicrite sur le papier, disons une valeur normale identique. Sur le bilan classique, même case, même conclusion : tout va bien côté sang. On les rassure tous les trois. Voilà ce que le chiffre seul ne peut pas séparer.

<i>Le coureur dilué</i>	<i>La carence masquée</i>	<i>Le faussement haut</i>
Bien entraîné. Son hématicrite paraît juste moyen parce que son volume de plasma s'est dilaté à l'entraînement. Mais sa masse d'hémoglobine totale est élevée. Il transporte plus d'oxygène que le chiffre ne le laisse croire. Le normal le sous-estime.	Son hémoglobine tient encore aujourd'hui, mais ses réticulocytes sont bas et sa saturation en fer est basse sous une inflammation qui gonfle la ferritine. L'usine ralentit en silence. Le chiffre est bon, la trajectoire descend.	Légèrement déshydraté le jour de la prise. Son plasma s'est contracté, donc la concentration monte artificiellement. Le chiffre paraît solide alors que sa masse réelle est plus basse. Un bon chiffre pour une mauvaise raison.

Trois hommes, un seul chiffre, trois vérités opposées. L'un est sous-estimé, l'autre est en train de décrocher sans que rien ne le montre encore, le troisième est rassuré à tort. Aucun bilan qui s'arrête à l'hématicrite ne peut les distinguer. Moi, ce que je lis, c'est lequel des trois tu es.

5. Les réticulocytes : le flux que le stock te cache

L'hématocrite est un stock. Une photo de ce qui circule maintenant. Mais un stock ne te dit pas si l'usine tourne encore. Pour ça, il faut regarder le flux : les réticulocytes.

Ce que c'est, sans jargon.

Les réticulocytes, ce sont tes globules rouges tout jeunes, ceux qui viennent de sortir de la moelle osseuse. Leur nombre te dit à quelle vitesse ton corps fabrique du neuf en ce moment. C'est le compteur de production, pas le compteur de stock. Et c'est une information radicalement différente.

Pourquoi c'est décisif.

Une hémoglobine normale avec des réticulocytes effondrés, c'est une usine qui s'est arrêtée mais dont l'entrepôt est encore plein. Ça tient aujourd'hui, ça va manquer demain. À l'inverse, une hémoglobine un peu basse avec des réticulocytes hauts, c'est une usine qui carbure pour se reconstruire, un bon signe. Le même stock peut cacher une production saine ou une production à l'arrêt. Seul le flux tranche.

Ce n'est pas un hasard si c'est précisément le couple hémoglobine plus réticulocytes que le contrôle antidopage surveille pour repérer une manipulation. Parce que c'est le rapport entre le stock et le flux qui trahit quand quelque chose cloche. Une valeur seule se maquille facilement. La cohérence entre les deux, beaucoup moins.

L'hématocrite te dit ce que tu as. Les réticulocytes te disent si tu fabriques encore. Un homme peut avoir un bon stock et une usine déjà à l'arrêt. C'est là que commencent les cas dits inexpliqués.

6. Le fer fonctionnel : pourquoi une ferritine normale peut mentir

Fabriquer de l'hémoglobine, ça demande du fer. Logiquement, on regarde donc les réserves de fer, la ferritine. Et c'est là que se cache un des pièges les plus courants et les moins compris.

La ferritine seule ne suffit pas.

La ferritine ne mesure pas le fer disponible, elle mesure le fer stocké. Or elle a un défaut majeur : elle monte dès qu'il y a de l'inflammation, même discrète. Un gros bloc d'entraînement, une infection qui passe, un excès de masse grasse, et ta ferritine grimpe pour de mauvaises raisons. Tu peux donc avoir une ferritine parfaitement normale, voire haute, et manquer de fer utilisable là où il faut. On appelle ça une carence fonctionnelle : les réserves affichent plein, mais le fer ne va pas jusqu'à l'usine.

Ce que je regarde à la place.

Une réserve ne vaut rien si le fer n'est pas mobilisable. Je ne lis donc jamais la ferritine seule. Je la croise avec la saturation de la protéine qui transporte le fer, avec le récepteur qui reflète la faim réelle en fer de tes cellules, et avec un marqueur d'inflammation qui me dit si la ferritine est fiable ce jour-là. C'est le croisement qui révèle la carence masquée, jamais le chiffre isolé.

Le piège spécifique du sportif d'endurance.

Il y a un mécanisme que peu de gens connaissent. Après un effort intense, ton corps produit une hormone qui, pendant quelques heures, bloque l'absorption du fer par l'intestin. Si tu t'entraînes dur et régulièrement, cette porte reste souvent à moitié fermée. Tu peux manger correctement, te supplémenter au mauvais moment, et absorber très peu. Ce n'est pas une question de volonté, c'est une question de fenêtre. Savoir quand le fer passe et quand il ne passe pas, c'est déjà une lecture de clinicien.

Une ferritine normale chez un sportif qui plafonne, ce n'est pas une réassurance, c'est une question. Le fer est-il présent, ou juste stocké hors d'atteinte ? Le chiffre seul ne répond jamais.

7. Le transport réel : un chiffre n'est qu'un terme d'un produit

Admettons que ta quantité d'hémoglobine soit bonne. Est-ce que l'oxygène arrive pour autant à tes muscles ? Pas forcément. Parce que la quantité d'oxygène réellement livrée ne dépend pas d'un chiffre, mais d'un produit de plusieurs facteurs.

La chaîne de livraison, en clair.

L'oxygène que tu délivres à tes tissus, c'est la quantité d'hémoglobine, multipliée par son taux de saturation en oxygène, multipliée par le débit de ton cœur. Trois facteurs multipliés. Si l'un s'effondre, le résultat s'effondre, même si les autres sont excellents. Deux hommes avec la même hémoglobine peuvent livrer des quantités d'oxygène très différentes, parce que l'un a un cœur qui envoie plus de sang à chaque battement, ou une meilleure saturation.

C'est pour ça qu'un chiffre isolé sur un bilan ne peut pas, par construction, te dire ce que tu vaux à l'effort. Il te donne un seul terme d'une multiplication. Tu peux avoir le meilleur premier facteur du monde et un résultat médiocre si un autre maillon lâche.

L'hémoglobine, c'est combien tu peux charger. La livraison, c'est combien arrive vraiment. Confondre les deux, c'est juger un camion à sa cargaison sans regarder si le moteur démarre.

8. L'affinité : même oxygène chargé, largage différent

Il reste un maillon que presque personne ne regarde, et c'est le plus fin. Charger l'oxygène dans tes poumons, c'est une chose. Le relâcher au bon endroit, dans le muscle qui travaille, c'en est une autre. Cette capacité à larguer, ça s'appelle l'affinité de ton hémoglobine pour l'oxygène.

Le principe du bon largage.

Ton hémoglobine doit s'accrocher fort à l'oxygène dans les poumons, puis le lâcher facilement dans les muscles. C'est un équilibre. Si elle tient trop fort, elle charge bien mais délivre mal. Si elle tient trop peu, elle délivre vite mais charge mal. Le bon réglage se déplace selon les besoins : à l'effort, dans un muscle chaud et acide, ton hémoglobine relâche davantage d'oxygène, pile là où il faut. Ton corps ajuste ce curseur en permanence.

Ce réglage a une conséquence énorme, et c'est justement ce que certaines molécules de pointe cherchent à manipuler : déplacer le curseur pour que le muscle reçoive plus d'oxygène sans ajouter un seul globule. La quantité de sang ne change pas, le rendement de livraison, oui. C'est la preuve, par l'exemple extrême, que la performance ne se joue pas dans le stock mais dans la fonction. Et cette fonction, aucun hématocrite ne la voit.

Deux personnes avec le même sang peuvent oxygéner leurs muscles différemment, juste parce que l'une largue mieux que l'autre. Le stock est identique, le rendement ne l'est pas. Voilà pourquoi je ne lis jamais un chiffre seul.

9. Décryptage : le M101, ce ver marin qui rend le sang illisible

Puisque c'est cette molécule qui a mis le sujet sur la table, prenons le temps de la démonter, parce que c'est le cas d'école parfait de tout ce que je viens de t'expliquer. Le M101 n'est pas une invention de laboratoire clandestin. C'est une hémoglobine extraite d'un ver marin, et son histoire commence par une raison parfaitement médicale.

D'où ça vient.

Il existe un ver qui vit enfoui dans le sable, sur l'estran, là où la mer se retire. À marée basse, il reste des heures sans eau, donc sans apport d'oxygène frais. Pour survivre, il a développé un sang à part : une hémoglobine géante, capable de stocker d'énormes quantités d'oxygène et de les relâcher lentement. Une biotech a isolé cette molécule d'abord pour un usage noble : préserver les organes destinés à la greffe, les garder oxygénés hors du corps plus longtemps. L'intérêt du dopage est venu après, en détournant une propriété qui, sur le papier, ressemble à un rêve d'athlète.

Ce qui la rend hors norme, point par point.

Premier point : elle circule libre, pas emballée dans un globule. Ton hémoglobine à toi est enfermée dans des cellules, les globules rouges. Celle du ver flotte directement dans le plasma. Résultat, elle est environ deux cent cinquante fois plus petite qu'un globule, et elle se faufile partout, y compris dans les zones où la circulation est réduite ou presque bouchée, là où un globule entier ne passe plus.

Deuxième point : elle transporte jusqu'à quarante fois plus d'oxygène que l'hémoglobine humaine à volume égal.

Troisième point : comme elle n'a pas de membrane de cellule, elle ne porte pas les marqueurs qui définissent les groupes sanguins. Elle est donc compatible avec tout le monde, sans risque de rejet lié au groupe.

Quatrième point : une fois lyophilisée, elle se conserve à température ambiante. Petite, puissante, universelle, stable. Sur le papier, l'arme parfaite.

Pourquoi le contrôle ne la voit pas passer.

C'est ici que tout se rejoint. Souviens-toi des deux piliers du passeport biologique : la concentration de globules, l'hématocrite, et la production de jeunes globules, les réticulocytes. Le M101 n'ajoute aucun globule, donc l'hématocrite ne bouge pas. Il ne stimule aucune fabrication, donc les réticulocytes ne bougent pas non plus. Il améliore le transport de l'oxygène dans une dimension que le contrôle ne mesure tout simplement pas. Les deux chiffres surveillés restent parfaitement immobiles pendant que le sang fait tout autre chose. Ce n'est pas qu'il se cache : c'est qu'on regarde ailleurs.

Sa faille, et son prix.

Ne crois pas pour autant que ce soit gratuit ni indétectable pour toujours. Une hémoglobine qui flotte libre dans le sang, hors d'un globule, ce n'est pas anodin. Libre, elle capte au passage la petite molécule qui garde tes vaisseaux ouverts et détendus. Elle peut donc les resserrer, peser sur la tension et sur les reins. Le raccourci a un coût biologique réel. Et elle laisse une trace : le plasma, normalement jaune, vire au rouge quand cette hémoglobine libre s'y trouve. Autrement dit, elle est repérable, mais seulement pour qui cherche le bon signal, pas pour qui relit les vieux chiffres.

Le M101 est la preuve pure de tout ce document : une molécule peut transformer ton transport d'oxygène sans déplacer un seul des chiffres que ton médecin regarde. Si une valeur reste normale pendant que tout change, c'est que la valeur n'a jamais été la vérité.

10. Le signal en amont : ce qui commande ta fabrication de globules

On finit par le sommet de la chaîne, là où tout se décide. Tes globules rouges ne se fabriquent pas au hasard. Ils répondent à un signal, une hormone produite surtout par tes reins quand ils détectent un manque d'oxygène. Ce sont tes reins qui font office de capteur : s'ils sentent que l'oxygène manque, ils envoient l'ordre de fabriquer plus de globules.

C'est ce mécanisme que l'altitude exploite naturellement, et c'est le même que plusieurs stratégies de dopage cherchent à déclencher artificiellement, en faisant croire au corps qu'il manque d'oxygène pour qu'il produise sa propre hormone. La leçon pour toi n'est pas dans le dopage, elle est dans le principe : le vrai levier n'est pas le stock de globules, c'est le signal qui commande leur fabrication. Un stock bas avec un signal fort, c'est une usine qui redémarre. Un stock correct avec un signal écrasé, c'est une usine qui va s'éteindre.

Lire le stock sans lire le signal qui le commande, c'est regarder le niveau d'un réservoir sans savoir si la pompe tourne encore. Le chiffre du jour ne vaut que par la dynamique qui le produit.

II. L'arbre de lecture, celui que je déroule vraiment

Voilà, concrètement, comment je lis quand quelqu'un me dit on m'a dit que mon sang était normal mais je plafonne. Je ne pars jamais du chiffre d'hématocrite. Je déroule un arbre, maillon par maillon.

Étape 1 : le chiffre est-il seulement fiable ?

État d'hydratation le jour de la prise, contexte d'entraînement, dilution du plasma. On écarte les faux bas du sportif dilué et les faux hauts du sujet déshydraté avant tout le reste.

Étape 2 : stock ou flux ?

Réticulocytes en regard de l'hémoglobine. Je vois si l'usine produit encore, ou si un bon stock cache une fabrication à l'arrêt.

Étape 3 : le fer est-il présent ou juste stocké ?

Croisement du statut du fer avec l'inflammation, jamais la réserve seule. Je vois si c'est une vraie disponibilité ou une carence masquée, surtout chez celui qui s'entraîne dur.

Étape 4 : le sang livre-t-il vraiment ?

La quantité est une chose, la livraison en est une autre. Je remets le chiffre à sa place, comme un terme parmi d'autres dans la chaîne de transport.

Étape 5 : la trajectoire dans le temps.

Un bilan isolé ne vaut presque rien. Deux bilans à distance racontent une histoire. C'est l'évolution qui révèle ce qu'une photo cache.

Cinq maillons. Le bilan classique s'arrête au premier et te dit que tout va bien. C'est vrai, au premier maillon. Ce qui te bride est presque toujours sur les quatre autres.

12. Le même angle mort que le contrôle antidopage

Reviens une seconde à l'histoire du départ. Pourquoi les molécules les plus avancées passent-elles à travers un contrôle mené à 2 h du matin ? Parce que le contrôle a longtemps regardé surtout l'hématocrite et les jeunes globules, et que ces molécules sont conçues pour ne pas les bouger. Elles améliorent le transport ou le largage sans toucher aux deux chiffres surveillés. Le système est aveugle non par manque de science, mais parce qu'il fixe le mauvais indicateur.

C'est exactement ton problème, à une échelle différente. Ton hémogramme normal peut cacher une usine qui ralentit, un fer bloqué, une livraison médiocre, une masse totale insuffisante pour ton sport. Le même chiffre rassurant, le même angle mort. Et la réponse est la même des deux côtés : on arrête de fixer un indicateur isolé, on lit la fonction et on la suit dans le temps. C'est d'ailleurs vers ça que l'antidopage lui-même se tourne aujourd'hui, en s'intéressant à ce que le corps produit réellement plutôt qu'à une valeur figée.

Un chiffre normal ne prouve rien, ni chez un athlète contrôlé à 2 h du matin, ni sur ton bilan à toi. Ce qui prouve, c'est une fonction lue dans son ensemble et suivie dans le temps. C'est toute la différence entre être rassuré et être compris.

13. Les 8 vérités à garder

1. L'hématocrite est une concentration, pas une capacité. Il bouge avec ton volume de plasma, donc avec ton hydratation et ton entraînement.
2. La vraie variable de performance est la masse totale d'hémoglobine, et elle n'apparaît sur aucun bilan de routine.
3. Le sportif entraîné peut avoir un hématocrite bas et une capacité supérieure. C'est la fausse anémie du sportif, pas une anémie.
4. Les réticulocytes disent si l'usine tourne encore. Un bon stock peut cacher une production à l'arrêt.
5. Une ferritine normale peut mentir. Le fer se lit toujours en contexte, croisé avec la disponibilité réelle et l'inflammation, jamais seul.
6. Chez le sportif, une hormone bloque l'absorption du fer après l'effort. Le moment de la supplémentation compte autant que la dose.
7. L'oxygène livré dépend d'un produit de facteurs, pas d'un chiffre. La quantité chargée n'est pas la quantité délivrée.
8. Le vrai levier est le signal qui commande la fabrication, en amont. Le stock du jour ne vaut que par la dynamique qui le produit.

Ce document est une information éducative de physiologie. Il ne constitue pas un avis médical et ne remplace pas un suivi personnalisé. Toute exploration et tout dosage se décident avec ton médecin.

Et maintenant, on part de toi.

Ce dossier t'a montre le mecanisme. Mais le mecanisme general, 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 telephone, sans carte bleue. Le point de depart.

trainingperf.fr/bioscan

Decodage Performance · 197€ ou 3x66€.

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

trainingperf.fr/decodage-performance

Bilan Performance · 697€ ou 3x232€.

La vue complete : 4 analyses qui dialoguent (biologie, posture, biomecanique, composition). Kit envoye chez toi.

trainingperf.fr/bilan-performance

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

Emmanuel · TrainingPerf

Ce document est educatif et ne constitue pas un avis medical. Les ranges fonctionnels TP different des ranges labo standards et sont issus de la pratique clinique TrainingPerf. Parles-en a ton medecin ; ce guide ne se substitue pas a une consultation ni a un suivi par un professionnel diplome.

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