

AICAR : L'ENDURANCE QUE TON CORPS FABRIQUE DÉJÀ

La molécule fantôme du peloton. Personne n'a jamais été pris. Et pourtant elle ne fait rien que ta biologie ne sache déjà faire.

On l'a surnommée l'exercice en pilule. C'est déjà deux mensonges. Ce n'est pas une pilule, c'est une injection. Et à l'origine, ce n'est même pas un produit de sport, c'est un médicament de chirurgie cardiaque qui a raté ses essais. Depuis quinze ans, l'AICAR hante le cyclisme d'endurance : jamais un contrôle positif, mais retrouvée dans les poubelles d'un Tour de France et dans les bagages d'un réseau démantelé. Ce dossier te donne ce que ni un influenceur ni un article grand public ne te donnera : ce que cette molécule fait vraiment à ta cellule, pourquoi l'endurance se joue précisément là, pourquoi c'est un leurre même pour ceux qui trichent, et comment ton corps allume le même interrupteur, en vrai, quand tu saisis t'entraîner.

Par Emmanuel Gutierrez · TrainingPerf · 18 ans de terrain, biologie de la performance

Ce document est un décodage éducatif. Il ne constitue pas un avis médical, ne recommande aucune substance et ne remplace pas ton médecin. L'AICAR est une substance interdite dans le sport (liste WADA depuis 2009). On decode un mécanisme, on ne prescrit rien.

LE MYTHE ET LA MOLECULE

Commençons par tuer trois légendes, parce qu'elles disent déjà tout de la désinformation autour de ce produit.

Un. Ce n'est pas un peptide. Tu vas lire partout que l'AICAR est un peptide de performance. Faux. Un peptide, c'est une chaîne d'acides aminés. L'AICAR est un analogue nucléosidique, une petite molécule cousine de l'AMP, ta monnaie d'énergie cellulaire. Son vrai nom pharmaceutique, c'est l'acadesine. Cette confusion n'est pas un détail : elle trahit ceux qui parlent d'un truc qu'ils n'ont jamais compris.

Deux. Ce n'est pas une pilule. Le surnom exercice en pilule vient d'une étude sur des souris nourries par voie orale. Chez l'humain, la biodisponibilité orale est catastrophique : l'essentiel est éliminé tel quel dans les urines. Dans la vraie vie du dopage, c'est une injection. On te vend une gélule miracle, la réalité c'est une aiguille.

Trois. Ce n'est même pas un produit de sport à l'origine. L'acadesine a été développée dans les années 90 comme médicament de chirurgie cardiaque, pour protéger le cœur pendant un pontage coronarien, en perfusion. Deux grands essais de phase 3. Résultat : échec du critère principal, programme abandonné. Puis testée contre certaines leucémies. La molécule d'endurance du peloton est un cardioprotecteur rate recyclé en dopant.

"Un cardioprotecteur rate, injecté, vendu comme une pilule d'endurance. Avant même de parler biologie, le marketing du produit est déjà un mensonge en trois couches."

L'étude qui a tout lancé

En 2008, une équipe publie dans la revue *Cell* une bombe : des souris sédentaires, sans le moindre entraînement, courent 44 pour cent plus longtemps après quatre semaines d'AICAR. Le titre du communiqué : l'exercice en pilule. C'est de là que part tout le fantasme. Retiens déjà ce mot : souris sédentaires. On y revient, parce que c'est là que le château de cartes s'effondre.

Ce qu'est vraiment l'AMPK : une jauge, pas un carburant

Pour comprendre, oublie l'image de l'énergie qu'on ajoute. La clé, c'est un capteur. Dans chaque cellule, l'énergie est stockée dans une molécule, l'ATP, ta batterie. Quand tu dépenses, l'ATP se vide en ADP puis en AMP. Le rapport entre l'AMP et l'ATP, c'est ta jauge de carburant. Batterie pleine, jauge au vert. Batterie qui se vide, jauge au rouge.

Le capteur qui lit cette jauge s'appelle l'AMPK, pour protéine kinase activée par l'AMP. Quand l'AMP grimpe, l'AMPK s'allume de deux façons : l'AMP se colle directement dessus, et une enzyme en amont, la LKB1, la met en marche. Il y a même une deuxième porte, le calcium libéré par la contraction musculaire. Deux détecteurs pour une seule information : on manque d'énergie, passe en mode survie. L'AMPK n'est pas une source d'énergie. C'est l'alarme qui lit le niveau. Ce point change tout.

Comment l'AICAR triche la jauge

Une fois dans la cellule, l'AICAR est transformée en une molécule appelée ZMP. Et le ZMP a une particularité : il ressemble à l'AMP. Le capteur AMPK se fait avoir. Il croit voir de l'AMP, donc il croit que la batterie est vide, donc il déclenche tout le programme d'effort. Sauf que tu n'as rien fait. Tu n'as pas tourné les jambes une seule fois. C'est une fausse alarme chimique. Voilà le vrai mécanisme derrière le slogan exercice en pilule : pas de l'énergie ajoutée, un signal falsifié.

POURQUOI L'ENDURANCE SE JOUE LA

Pourquoi cette molécule fait fantasmer le cyclisme et pas l'halterophilie ? Parce que l'AMPK est le chef de gare du métabolisme d'endurance. Quand la jauge passe au rouge, elle bascule toute la cellule vers un seul objectif : produire de l'énergie, arrêter d'en dépenser. Et elle le fait par une cascade précise, que le bilan classique ne raconte jamais.

LES TROIS LEVIERS QUE L'AMPK ACTIVE

Un. Elle ouvre les portes du sucre. L'AMPK fait remonter à la surface du muscle des transporteurs appelés GLUT4. Le glucose entre sans avoir besoin d'insuline. C'est le mécanisme par lequel l'exercice améliore ta sensibilité à l'insuline, même des heures après.

Deux. Elle libère le gras, et c'est LE levier d'endurance. Suis la chaîne, parce que personne ne te la nomme : l'AMPK bloque une enzyme, l'ACC. Quand l'ACC est bloquée, une molécule appelée malonyl-CoA chute. Or le malonyl-CoA était un frein. Ce frein bloquait la porte d'entrée des graisses dans la mitochondrie, une porte nommée CPT1. Frein levé, porte ouverte : les acides gras entrent en masse dans la mitochondrie et brûlent. Traduction sur le vélo : tu brûles ton gras à une intensité plus haute, donc tu épargnes ton glycogène, donc tu tiens plus longtemps avant de taper le mur.

Trois. Elle fabrique des mitochondries. Sur la durée, l'AMPK réveille un interrupteur maître de la biogenèse, le PGC-1 alpha, qui ordonne à la cellule de construire de nouvelles usines à énergie. Plus de mitochondries, plus de capacité à brûler du gras et à résister à la fatigue. C'est l'adaptation reine de l'entraînement d'endurance.

"Épargner le glycogène, brûler le gras plus haut, multiplier les mitochondries. Ce n'est pas une liste de bonus. C'est la définition même de ce qui gagne un grand tour."

La flexibilité métabolique : le vrai moteur du diesel

Un métabolisme d'endurance de haut niveau, ce n'est pas celui qui a le plus gros moteur. C'est le plus flexible : capable de passer du gras au sucre selon le besoin, et surtout de tenir sur le gras le plus longtemps possible pour garder le sucre en réserve pour l'accélération finale. Un grimpeur d'élite roule des heures à une intensité où toi tu serais déjà en train de cramer ton glycogène. Cette bascule, ce point où ton corps passe majoritairement du gras au sucre, on l'appelle le point de croisement. Plus il est haut, plus tu es un moteur d'endurance. Et l'AMPK, avec la chaîne ACC, malonyl-CoA, CPT1, c'est exactement le système qui règle ce point.

Voilà pourquoi une molécule qui active l'AMPK est le Graal fantasme du peloton : le raisonnement, que je décris et que je ne cautionne pas, c'est d'obtenir ce moteur d'endurance sans le volume d'entraînement. Le vélo est le sport où cette capacité métabolique EST la performance. C'est pour ça, et pas par hasard, que l'antidopage a banni l'AICAR préventivement en 2009, avant même d'avoir la preuve d'un usage massif.

LE PIEGE QUE MEME LES TRICHEURS RATENT

Maintenant le retournement. Parce que si l'AICAR etait la solution, tout le peloton roulerait a 50 de moyenne. Ce n'est pas le cas. Et la raison est biologique, pas morale. Quatre pieges que meme ceux qui trichent ne mesurent pas.

1. LA BASCULE AMPK CONTRE mTOR

Cette jauge a un interrupteur cache, et c'est le point le plus important de ce dossier. Quand l'AMPK monte, elle eteint un autre signal : le mTOR, le chef d'orchestre de la construction musculaire (elle le fait en agissant sur deux relais, le TSC2 et le raptor). AMPK et mTOR sont sur une balance. Quand l'un monte, l'autre descend. Physiologiquement, tu ne peux pas hurler a ta cellule je suis a sec, mode economie, en continu, ET lui demander en meme temps construis, depense, prends de la puissance. Le corps te force a choisir.

C'est la version moleculaire de ce que tout preparateur connait sous le nom d'effet d'interference : trop d'endurance chronique emousse la force et la puissance. Une molecule qui pousse l'AMPK en permanence, c'est un etat catabolique force. Tu peux gagner un peu d'oxydation du gras et perdre ce qui fait ton punch. Pour un pistard ou un sprinteur, c'est un contresens. Pour un rouleur, c'est un pari a double tranchant.

2. LE 44 POUR CENT ETAIT UNE SOURIS DE CANAPE

Le chiffre choc de l'etude, ce fameux 44 pour cent, a ete obtenu sur des souris sedentaires. Jamais ce gain n'a ete reproduit comme un benefice d'endurance controle chez un humain entraine. Et c'est logique. Un cycliste qui roule depuis des annees a deja son AMPK massivement sur-sollicitee a chaque sortie. Tu essaies de pousser une porte deja grande ouverte. Le gain marginal chez un moteur deja affute n'a rien a voir avec le reveil brutal d'un organisme qui n'avait jamais rien fait.

3. MEME INJECTEE, ELLE ATTEINT MAL LE MUSCLE

Detail pharmacologique que les vendeurs oublient : meme administree en intraveineuse, l'acadesine est captee en masse par tes globules rouges et les cellules de tes vaisseaux, ou elle est aussitot transformee. Resultat, sa delivrance aux tissus qui comptent pour l'endurance, le muscle, est jugee tres inefficace. La molecule d'endurance a un mal fou a arriver la ou l'endurance se joue. Le fantasme se heurte a la plomberie du corps.

4. UNE MOLECULE TIRE UNE CORDE, TON ENTRAINEMENT EN TIRE DIX

C'est le point de fond. Quand tu roules pour de vrai, tu n'actives pas que l'AMPK. Tu actives en meme temps le signal du calcium (la contraction), le signal de la tension mecanique, une voie de stress appelee p38, le signal du manque d'oxygene (le systeme HIF), et toute la cascade hormonale qui suit l'effort. C'est un orchestre. L'AICAR ne tire qu'une seule corde de la marionnette. Forcer chimiquement un seul noeud d'un systeme integre, ce n'est pas reproduire l'adaptation. C'est la caricaturer.

Ajoute a ca la securite : l'AMPK est presente partout dans le corps. L'activer de facon systemique, c'est aussi l'activer dans les neurones et dans les cellules qui se divisent, la ou une activation chronique envoie des signaux qu'on ne veut surtout pas. Ce n'est pas un levier propre et cible. C'est un coup de masse sur un mecanisme fin.

CE QUE LE CONTROLE NE VOIT PAS

Voici le twist qui a fait de l'AICAR une legende, et qui est aussi, mot pour mot, la definition de mon metier.

"Depuis quinze ans qu'on en parle, personne, jamais, n'a ete controle positif a l'AICAR. Et la raison est magnifique."

Pourquoi c'est quasi intracable ? Parce que ton corps en fabrique deja, tout seul. L'AICAR est produite de facon endogene chez tout le monde : on en trouve dans le sang et les urines de n'importe quel humain sain. Sur des milliers d'athletes testes, chacun en a, avec une variabilite enorme d'une personne a l'autre. Du coup, un simple seuil ne marche pas : comment distinguer ta production naturelle d'un apport exterieur, quand la molecule est identique ?

La seule methode qui fonctionne est d'une elegance folle : la signature isotopique du carbone. Les atomes de carbone d'une molecule fabriquee par ton corps n'ont pas exactement la meme signature que ceux d'une molecule fabriquee en usine. On ne mesure donc pas la quantite. On lit si la molecule a ete produite par ton corps, ou recue de l'exterieur. Produire contre recevoir.

"Meme l'antidopage a fini par abandonner le dogme du chiffre isole. Il ne compte plus une valeur, il lit d'ou vient le signal. C'est exactement ce que je fais sur ta sante."

Retiens ce basculement, parce qu'il te concerne bien au-dela du dopage. L'antidopage moderne a compris qu'une valeur seule ne veut rien dire. Ce qui compte, c'est la dynamique, l'origine, le systeme. C'est pour ca qu'on parle aujourd'hui de suivre les donnees de puissance dans le temps plutot qu'un seul controle sanguin. Un chiffre te classe dans une foule. Un systeme lu dans la duree te lit, toi. C'est toute la difference entre un bilan qui coche des cases et une vraie lecture de terrain.

Ce qui est documente dans le cyclisme (et ce que je n'affirmerai jamais)

Soyons rigoureux, parce que c'est une question de respect pour les coureurs. Il faut distinguer trois niveaux, et ne jamais les confondre.

Ce qui existe, et qu'on peut affirmer : l'AICAR existe, son mecanisme est reel, elle est interdite par l'antidopage depuis 2009. Ce qui pourrait etre : une molecule d'endurance pareille pourrait evidemment tenter un milieu ou l'endurance est tout. C'est une hypothese, on la presente comme telle. Ce qui est documente, factuellement : en 2009, le patron de l'agence francaise antidopage a declare publiquement croire a un usage sur le Tour, et ses equipes ont retrouve, dans les poubelles de la course, des restes de produits non homologues dont de l'AICAR. En 2012, un reseau international a ete demantele en Espagne, un ancien medecin d'equipe professionnelle arrete a l'aeroport avec ces molecules dans ses bagages.

Je m'arrete la, et volontairement. Un soupcon d'un responsable, des arrestations documentees, ce sont des faits publics. Mais jamais je ne dirai qu'un coureur nomme s'est dope. Je lis un signal biologique, je ne designe pas des personnes. Le soupcon n'est pas une methode, et la rigueur sur les mots protege les gens autant que la credibilite.

LES MARQUEURS QUI LISENT TA VRAIE MACHINE

Assez de la molecule. Parlons de TON moteur. Voila la lecture que je fais pour savoir ou en est reellement ta machinerie d'endurance. Pas un chiffre isole : un systeme, ou un signal en eclaire un autre. C'est ce que ni ta montre ni un bilan de laboratoire standard ne te disent.

MARQUEUR	CE QUE CA LIT	REPÈRE TP
Lactate au repos et a l'effort	Ta flexibilite metabolique en direct. Un moteur d'endurance garde le lactate bas longtemps parce qu'il brule du gras. Un moteur rigide grimpe vite, coince sur le sucre.	Bas et stable a l'effort sous-maximal = bon. Le seuil se lit, jamais une valeur isolee.
Ferritine + saturation transferrine + recepteur soluble	Le transport de l'oxygene, le carburant reel de l'endurance. La ferritine seule ment, il faut le trio, croise avec l'inflammation.	Jamais la ferritine seule. Toujours avec la saturation et la CRP.
FT3 / rT3	Ton regime de depense. En deficit energetique chronique, la T3 active chute et sa forme inactive monte : le corps leve le pied en silence.	Le ratio compte, pas la TSH seule.
Testosterone + cortisol au reveil	L'axe qui decroche en surcharge et en manque d'energie. Le premier signal de surentrainement, avant meme la contre-performance.	A lire ensemble, le matin. Un rapport qui s'effondre = alarme.
Creatine kinase (CK)	La casse musculaire et ton etat de recuperation reel entre deux grosses charges.	Elevee et qui ne redescend pas = tu n'as pas encaisse la charge.
Insuline a jeun + glycemie	Meme un athlete se resiste a l'insuline (gels a volonte, sucre facile). Ta capacite a bruler le gras en depend directement.	Insuline a jeun basse = moteur flexible.
Vitamine D + magnesium + B12 active	Les cofacteurs de l'usine energetique et de la fabrication des globules rouges. Des freins silencieux quand ils manquent.	Refaire le plein avant de chercher plus loin.

Reperes fonctionnels TrainingPerf, affines sur l'historique du cabinet. Plus stricts que les normes de labo, qui attendent que tu sois malade pour s'alarmer. L'interet n'est jamais le nombre de lignes : c'est de lire comment elles se parlent entre elles.

ALLUMER TA JAUGE POUR DE VRAI

Voila le vrai levier, celui que personne ne peut t'interdire, et qui active exactement le meme interrupteur que l'AICAR essaie de tromper. Sauf que la, l'AMPK s'allume parce que ta cellule manque VRAIMENT d'energie. C'est integre, c'est complet, c'est merite. On appelle ca l'entrainement a disponibilite en glucides periodisee. En clair : apprendre a rouler, parfois, sur les reserves basses.

1	Rouler sur les reserves basses	La zone 2, a jeun, le matin, avant le premier repas. Tu forces ta cellule a manquer reellement de sucre : c'est CA qui allume l'AMPK pour de vrai, pas un signal falsifie. Objectif endurance fondamentale, pas des sprints a jeun.
2	Dormir sur les reserves basses	La sequence sleep-low : une seance qui vide le glycogene le soir, un diner pauvre en glucides, une nuit ou l'AMPK travaille, une sortie facile a jeun au reveil. La litterature montre une biogenese mitochondriale renforcee. A doser, jamais tous les jours.
3	Ne surtout pas eteindre le signal apres	Le piege que neuf sur dix commettent : megadose de vitamine C, E ou autres antioxydants juste apres la seance pour recuperer. Tu eteins le signal d'oxydation qui declenche l'adaptation. Les antioxydants a distance de la seance, jamais dans la fenetre qui suit l'effort.
4	Refueler pour construire, alterner les deux etats	Train-low pour le signal, puis glucides et proteines pour reconstruire et relancer le mTOR. L'endurance ET la puissance se battissent en alternant les deux etats. Rester coince dans un seul, c'est exactement l'erreur que la molecule te ferait faire.

Un mot de prudence, parce que c'est ce qui separe l'expert du gourou : le train-low est un outil, pas une religion. Trop de reserves basses en permanence, et tu bascules dans le deficit energetique chronique (chute de la T3, de la testosterone, immunité en berne, le fameux surentrainement). C'est pour ca qu'on le periodise, et qu'on le lit sur les marqueurs de la partie precedente. Tu allumes ta jauge quand il faut, tu la laisses au repos quand il faut, et tu verifies dans le sang que tu construis au lieu de te detruire.

"L'AICAR essaie de simuler un manque d'energie. Toi, tu peux le creer pour de vrai, au bon moment, et le doser en lisant ton propre systeme. C'est plus lent. C'est legal. Et c'est le seul qui construit vraiment un moteur."

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