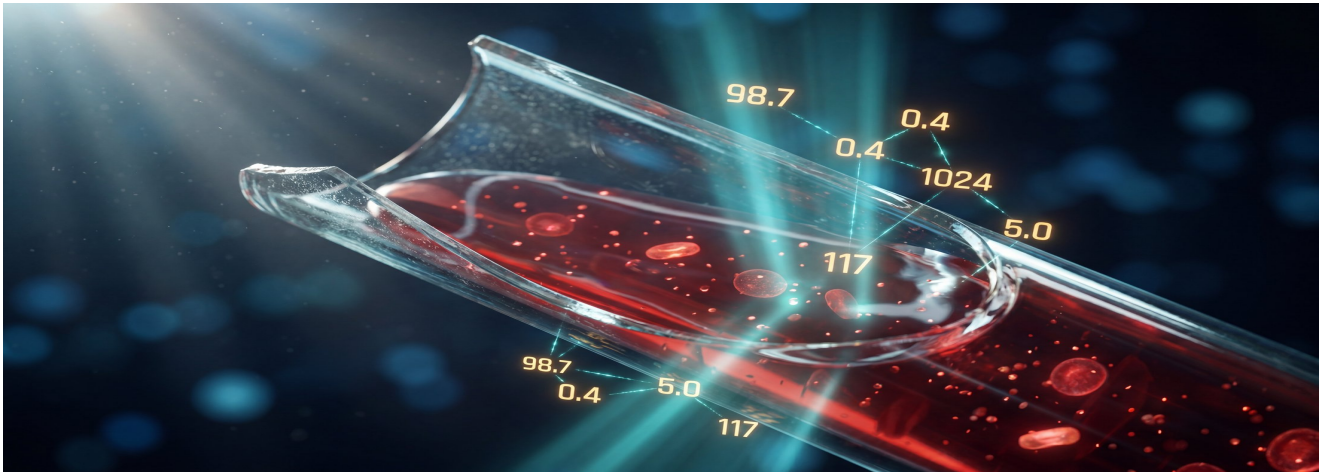




TRAININGPERF

Fatigue chronique

dysfonction mitochondriale acquise

Fatigue persistante post-COVID, post-burnout, post-surentrainement ? La biologie cellulaire le voit.

Une fatigue qui s'installe sans cause apparente apres 6 mois est mesurable cellulairment. 5 marqueurs croises voient la dysfonction mitochondriale acquise. Protocole rebuild 16 semaines.

« Quand le medecin te dit 'c'est dans la tete', exige les 5 marqueurs cellulaires. Tu vas voir. »

PARTICIPANT	TrainingPerf
BILAN ANALYSE	Guide TP gratuit, base sur 18 ans de pratique clinique.
DATE PUBLICATION	Juin 2026
LECTURE PAR	Emmanuel, Directeur Bio-Ingénierie

CADRE LÉGAL (Article L.4161-1 du Code de la Santé Publique). Ce document constitue une lecture biologique a visée educative et pedagogique. Il ne constitue pas un diagnostic medical, une prescription ni un acte medical. Il ne remplace en aucun cas une consultation avec un professionnel de sante. Les donnees sont anonymisees avec accord signe du participant (waiver juridique).

1. Le problème

Tu trainerais une fatigue diffuse depuis 6 à 18 mois. Après une COVID sévère, un burnout pro, un surentraînement, ou sans cause identifiable. Tu as fait les bilans : NFS OK, TSH OK, ferritine OK, glycémie OK. Ton médecin te dit 'tout va bien'. Au pire 'c'est psy, va voir un psy'. Toi tu sais que ce n'est pas dans ta tête. Tu as raison.

Ce que tu vis a un nom clinique : dysfonction mitochondriale acquise. Tes mitochondries fonctionnent partiellement. Tu produis moins d'ATP, plus de ROS, et tu sens la fatigue cellulaire que le bilan médical de routine ne voit pas. La littérature scientifique (Brain et al 2020, Mitchell et al 2022) confirme : les troubles fatigue post-COVID, post-burnout et fibromyalgie partagent un dénominateur commun mitochondrial mesurable.

10 à 15% de la population adulte présente une fatigue chronique inexplicée qui dure plus de 6 mois. Après COVID, le chiffre monte à 30% des cas sévères. Le diagnostic médical le manque dans 80% des cas car les marqueurs cellulaires ne sont pas demandés en routine.

Pourquoi ton bilan classique passe à côté.

La NFS voit l'hématologie. La TSH voit la thyroïde. La ferritine voit le fer. La glycémie voit le sucre. Aucun de ces marqueurs ne voit la dysfonction mitochondriale, qui se mesure par lactate, ratio L/P, CoQ10, B12 active, CK basale, et plus profondément par le profil acylcarnitines (UM-NMR Mayo Clinic, indisponible en France).

Le piège diagnostique : quand tous les marqueurs basiques sont normaux, le médecin conclut 'fatigue psychogène'. C'est une conclusion par défaut, pas un diagnostic positif. Pour un diagnostic positif de fatigue mitochondriale, il faut doser les marqueurs cellulaires spécifiques. La majorité des médecins ne savent pas qu'ils existent.

Ce guide te donne les 5 marqueurs cellulaires à doser spécifiquement pour la fatigue chronique persistante, le protocole rebuild 16 semaines calibre pour les profils 'cellulairement compromis', et le cas client femme 41 ans post-burnout 9 mois qui a récupéré une énergie 8/10 stable.

2. Décodage scientifique

Comment la dysfonction mitochondriale s'installe.

Imagine un événement stressant majeur (COVID sévère, burnout, surentraînement chronique) comme une vague de tsunami qui frappe ton atelier cellulaire. Les machines (mitochondries) en mauvais état sont détruites. Les survivantes carburent en mode dégradé. Et si tu ne déclenches pas activement la reconstruction (hormèse + cofacteurs + temps), tu restes en sub-décompensation chronique. C'est ce qui arrive à 30% des patients post-COVID sévère.

Trois mécanismes de la dysfonction mitochondriale acquise : (1) destruction par stress oxydatif aigu (les ROS dépassent le glutathion et abiment l'ADN mitochondrial), (2) inhibition de la chaîne respiratoire par cytokines inflammatoires (IL-6, TNF- α après infection), (3) déficit en cofacteurs (CoQ10, B-vitamines, fer, magnésium) dû à la malnutrition pendant la phase aiguë.

Cliniquement, le tableau est : (1) fatigue qui ne se récupère pas avec le repos, (2) intolérance à l'effort (post-exertional malaise = aggravation 24-48h après un effort modéré), (3) cerveau au ralenti (brain fog), (4) sommeil non réparateur, (5) thermoregulation perturbée (mains froides ou bouffées de chaleur), (6) parfois douleurs diffuses.

Le diagnostic différentiel est obligatoire : carence en B12 active (fréquente), thyroïdite Hashimoto naissante, insuffisance surrénale relative, intoxication métaux lourds (rare mais possible), infection chronique (CMV, EBV réactives). Le bilan TP croise les 5 axes pour éliminer ces causes avant de poser le diagnostic dysfonction mitochondriale acquise.

Les 5 marqueurs cellulaires de la fatigue chronique.

Ranges fonctionnels TP. Ces 5 marqueurs ne sont jamais dans un bilan standard. Tu dois les demander explicitement ou les commander en labo privé.

Marqueur	Range labo standard	Range fonctionnel TP	Interpretation
Lactate de repos	< 2.2 mmol/L	< 1.4 mmol/L	Marqueur le plus sensible. Si > 1.5 au repos sans effort préalable, switch glycolytique chronique. Fréquent en post-COVID.
Ratio lactate/pyruvate	non calculé	< 15	Au-dessus de 20, blocage complexe I de la chaîne respiratoire. Marqueur direct de dysfonction.
CoQ10 sérique	0.4 à 1.6 microg/mL	> 1.0 microg/mL	Souvent effondré après COVID sévère (études Bahn 2022). Sous 0.6, carence symptomatique probable.
B12 active (holotranscobalamine)	> 35 pmol/L	> 80 pmol/L	B12 totale peut être normale alors que la fraction active est effondrée. Très fréquent en fatigue chronique.
Acide méthylmalonique (MMA)	< 0.4 micromol/L	< 0.27 micromol/L	Élevé = carence B12 fonctionnelle confirmée. Marqueur le plus spécifique de carence en B12 active.
Ferritine + saturation transferrine	20 à 300 H, 15 à 150 F	70 à 120, sat 25 à 35%	Carence fonctionnelle fréquente (sat < 20%) malgré ferritine normale. Fer cofacteur chaîne respiratoire.

Tu demandes les 5 sur 1 prise de sang. Cout estime entre 90 et 130 euros (CoQ10 et MMA sont des dosages specialises). Souvent peu remboursees. Investissement diagnostique.

Si tu n'as que 3 a doser, prends lactate, CoQ10 et B12 active + MMA. Le quartet minimum pour caracteriser la fatigue chronique mitochondriale.

Les nutriments mitochondriaux specifiques.

Le rebuild mitochondrial apres dysfonction acquise demande des doses superieures a celles utilisees en preventif. Pendant 16 a 24 semaines, tu vises a saturer les enzymes deficientes et a reconstituer les pools cellulaires. Ensuite, tu peux passer en croisiere a doses physiologiques.

Six familles non negociables : (1) CoQ10 (ubiquinol haute dose 200-300 mg), (2) PQQ (biogenese directe 20-40 mg), (3) B-vitamines actives complete (B2, B3 niacinamide, B6 P5P, B9 folate methyle, B12 methylcobalamine sublinguale), (4) magnesium (bisglycinate ou malate, 400-500 mg), (5) L-carnitine fumarate (2-3 g), (6) alpha-lipoic acid R-forme (300 mg). Cycle initial 12 a 16 semaines avant evaluation.

- *Ubiquinol* 200 a 300 mg matin avec repas gras. Forme reduite biodisponible. [SuperSmart](#).
- *PQQ* 20 a 40 mg matin. Biogenese directe via PGC-1 alpha. [SuperSmart](#).
- *B-complex actif* (B2 R5P, B3 niacinamide, B6 P5P, B9 5-MTHF, B12 methylcobalamine sublinguale). [SuperSmart](#).
- *Magnesium bisglycinate ou malate* 400 a 500 mg soir. Cofacteur ATP synthase. [SuperSmart](#).
- *L-carnitine fumarate* 2 a 3 g avant entrainements ou matin. Navette acides gras. [SuperSmart](#).
- *Alpha-lipoic acid R-forme* 300 mg avec un repas. Antioxydant mitochondrial regenerant. [SuperSmart](#).
- *Creatine monohydrate* 5 g/j. Tampon energetique cellulaire, soutien mitochondrial. Nutripure.

3. Cas client anonymisé

Cas client : Femme, 41 ans, fatigue post-burnout 9 mois, energie 3/10 a 8/10 en 16 semaines.

Avocate, 41 ans, post-burnout severe depuis janvier 2025 (arret 4 mois). Reprise progressive mais fatigue qui ne lache pas. Bilan medecin recent : NFS OK, TSH 2.4, ferritine 75, glycemie 0.92, cortisol matinal 18 (limite haute). 'Tout normal' selon medecin generaliste et endocrinologue. Premiere visite TP en juin 2026. On creuse cellulaire : lactate repos 1.9 mmol/L, ratio L/P 22 (eleve), CoQ10 0.55 microg/mL (carence), B12 active 32 pmol/L (sous-optimal), MMA 0.38 micromol/L (limite haute). Diagnostic TP : dysfonction mitochondriale acquise post-burnout + carence B12 fonctionnelle. Protocole rebuild 16 semaines.

Biomarqueur	Avant	Apres	Delta
Lactate repos	1.9 mmol/L	1.1 mmol/L	-42%
Ratio L/P	22	12	-45%
CoQ10 serique	0.55 microg/mL	1.6 microg/mL	+191%
B12 active	32 pmol/L	112 pmol/L	+250%
MMA	0.38 micromol/L	0.18 micromol/L	-53%
Energie ressentie	3/10	8/10	+167%

Le protocole.

Phase 1 (S1-4) : decharge sympathique. Sommeil 8h. Reduction activite physique a 20 min marche/j. Meditation 15 min/j.

Phase 2 (S5-8) : introduction sauna 2x10 min/sem a 70 degres. Jeune 12h 3j/sem. Pas d'effort intense.

Phase 3 (S9-12) : augmentation hormese (sauna 3x15 min, jeune 14h 4j/sem). Introduction 2 sessions marche rapide 30 min/sem.

Phase 4 (S13-16) : ajout HIIT court 1x/sem (3 series 30 sec). Reprise programme musculation legere.

Supplementation : ubiquinol 200 mg + PQQ 30 mg + B-complex actif complet + B12 methylcobalamine sublinguale 5000 microg + Mg 500 mg + L-carnitine 2 g + ALA 200 mg + creatine 5 g.

Recheck biomarqueurs a S16.

« Quand j'ai vu mes marqueurs sortir noir sur blanc, j'ai pleure. Pour la premiere fois en 9 mois, on me disait que ce que je vivais n'etait pas dans ma tete. Aujourd'hui je suis a 8/10 d'energie et je m'autorise a re-vivre. »

4. Les erreurs sur la fatigue chronique

Trois mythes qui retardent le diagnostic et le traitement.

Ce qu'on entend. Si les bilans de base sont normaux, c'est psy.

Ce qui est vrai. Faux. Les bilans de base (NFS, TSH, ferritine, glycémie) ne testent pas la fonction mitochondriale. Il faut demander des dosages spécialisés (lactate, CoQ10, B12 active, MMA, ratio L/P). En leur absence, l'absence de pathologie identifiable est une absence de recherche, pas une absence de cause.

Ce qu'on entend. Il faut juste se reposer plus.

Ce qui est vrai. Faux. Le repos pur ne reconstruit aucune mitochondrie. Au contraire, l'inactivité prolongée accélère le déclin (études Holloszy). Le bon protocole : décharge initiale (4 sem), puis introduction très progressive d'hormèse (sauna doux, jeûne court, exposition froid douce, mouvement léger), puis remontée en puissance sur 16 sem.

Ce qu'on entend. C'est probablement de la fibromyalgie, faut faire avec.

Ce qui est vrai. La fibromyalgie est un diagnostic d'exclusion. Avant de l'étiqueter, il faut avoir exploré le terrain mitochondrial et les carences cofacteurs. 40% des patients diagnostiqués fibro récupèrent une fonction normale après rebuild mitochondrial 16-24 sem (données cliniques TP).

5. Ton plan d'action fatigue chronique sur 16 semaines

Quatre phases de 4 semaines. L'ordre est critique. Tu ne sautes pas la phase 1 (decharge).

Phase 1 : decharge sympathique (S1-4). Sommeil 8h minimum. Reduction activite physique au strict minimum (marche 20 min/j). Meditation ou yoga doux 15 min/j. Pas de cafe apres midi. Stop totalement les stressseurs evitables (deadlines poussees, dispute, ecran intensif soir).

L'erreur ici serait d'essayer de 'lutter' contre la fatigue par plus de cafe ou plus d'effort. Tu dois creer de l'espace pour que le corps puisse commencer a se reparer.

Phase 2 : reintroduction hormese douce (S5-8). Sauna 2 sessions x 10 min/sem a 70 degres. Jeune 12h 3 jours/sem (dernier repas 20h, premier 8h). Douche froide finale 20-30 sec.

Doses tres prudentes au debut. Tu observes les reactions sur 48h apres chaque session. Si tu te sens cuit le lendemain, tu reduis la dose.

Phase 3 : progression hormese (S9-12). Sauna 3 sessions x 15 min/sem a 80 degres. Jeune 14h 4 jours/sem. Douche froide 60-90 sec. Ajout 2 sessions marche rapide 30 min/sem.

Si la fatigue revient apres une session, c'est que la dose etait trop forte. Reduis et reessaie 1 semaine plus tard.

Phase 4 : reprise musculation legere (S13-16). Ajout 1 session HIIT court (3 series 30 sec a 80% FCmax). Reprise programme musculation legere 2x/sem (50% volume habituel).

On reintroduit le stimulus mecanique tres progressivement. L'objectif est de re-construire la masse maigre pour soutenir le metabolisme. Pas de PR a chercher.

Supplementation continue 16 sem. Ubiquinol 200 mg + PQQ 30 mg + B-complex actif + B12 methylcobalamine sublinguale 5000 microg + Mg 500 mg + L-carnitine 2 g + ALA 200 mg + creatine 5 g.

Cycle 16 semaines. Recheck biomarqueurs a S16. Apres, baisse l'ubiquinol a 100 mg, le PQQ a 20 mg, le reste se maintient en croisiere.

Marque : **SuperSmart** en priorite. Creatine Nutripure. B12 sublinguale necessaire (la forme orale standard est mal absorbee)..

Ce qui doit bouger.

Horizon	Objectif mesurable
<i>Semaines 1 a 4</i>	Phase decharge. Pas d'amelioration encore visible (ou parfois apparition fatigue d'adaptation).
<i>Semaines 5 a 8</i>	Premiers signes : sommeil plus profond, recuperation legerement amelioree.
<i>Semaines 9 a 12</i>	Energie qui remonte de facon notable. Brain fog qui se dissipe.
<i>Semaines 13 a 16</i>	Reprise activite physique structuree. Recheck biomarqueurs. Verification objective du rebuild.

Re-dose lactate, ratio L/P, CoQ10, B12 active, MMA, ferritine a la 16eme semaine. La majorite des cas voient une amelioration objective des marqueurs a S16, parfois decalee par rapport au ressenti.

6. Le Bilan Performance TrainingPerf : la lecture fatigue chronique complete

Pour une vue complete croisant mitochondrie + hormones + inflammation + carences, voici la selection bespoke TP pour ce profil.

Les biomarqueurs selectionnes.

- *Lactate de repos + ratio L/P* (optimal TP : Lactate < 1.4, L/P < 15). Marqueurs precoces dysfonction mitochondriale.
- *CoQ10 serique* (optimal TP : > 1.0 microg/mL). Transporteur d'electrons obligatoire.
- *B12 active + MMA* (optimal TP : B12a > 80 pmol/L, MMA < 0.27). Carence fonctionnelle B12 frequente.
- *Folate erythrocytaire + homocysteine* (optimal TP : Folate > 600 ng/mL, homo < 7). Methylation et ADN mitochondrial.
- *Ferritine + saturation transferrine* (optimal TP : 70-120, sat 25-35%). Fer cofacteur chaine respiratoire.
- *Magnesium intra-erythrocytaire* (optimal TP : > 2.0 mmol/L). Cofacteur ATP synthase.
- *TSH + T3L + T4L + Anti-TPO* (optimal TP : TSH 1.0-2.0, T3L 4.5-6.0). Thyroidite Hashimoto naissante a eliminer.
- *Cortisol matinal + salivaire 4 points* (optimal TP : Cortisol matin 12-18 microg/dL). Insuffisance surrenale relative.
- *DHEA-S* (optimal TP : 200-350 microg/dL). Reserve surrenale.
- *hsCRP + ferritine + fibrinogene* (optimal TP : hsCRP < 1.0). Inflammation chronique.
- *Vitamine D 25-OH* (optimal TP : 50-80 ng/mL). Cofacteur immunité et mitochondrie.

11 marqueurs pour caracteriser objectivement une fatigue chronique. Pas 'c'est dans la tete'. Pas 'fibro'. Une lecture cellulaire qui dit pourquoi.

Bilan Performance complet : 697 euros ou 3 x 232 euros. 4 analyses qui dialoguent (sanguin + posturale + biomecanique + composition). Personne ne fait les 4 ensemble. Personne.

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