

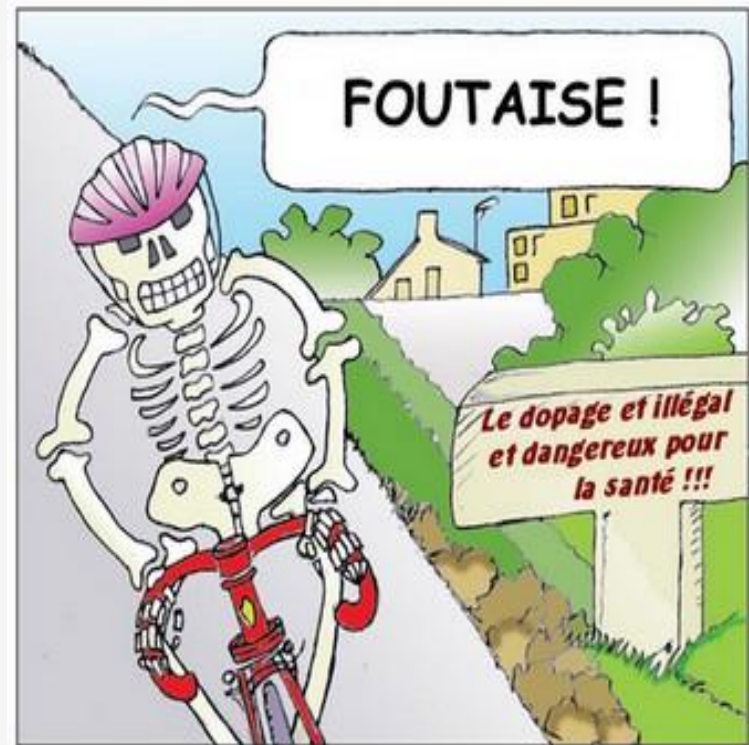
Dopage

Master 1 EOPS
février 2024

Raphaël LECA

Culture
STAPS

www.culturestaps.com



Petit préambule...

« Autrefois, en Angleterre, le verbe « to dope » signifiait abrutir un matelot par quelques lampées massives de gin dans les cabarets des ports de mer jusqu'à le mettre dans un état d'inconscience suffisant pour qu'il signe son embarquement » (F.Heckel, L'Escrime et le Tir, 1927).

Cette pratique, somme toute, d' « empoisonnement », se serait exportée sur le terrain sportif, dans les courses hippiques. Le docteur Francis Heckel rapporte l'histoire d'un lad d'écurie qui « abrutissait le cheval de l'écurie concurrente en lui injectant subrepticement sous la peau un doping néfaste ».

Plan de l'intervention

1. Définitions
2. Les facteurs de la réussite dans le sport de haut niveau
3. Présentation des produits et procédés dopants
4. Ergogènes et compléments alimentaires
5. Autorisation d'usage à des fins thérapeutiques (A.U.T.)
6. Pourquoi les athlètes se dopent ?
7. (Le dopage de demain)

Définition du dopage

- **Loi du 23 mars 1999** : « Le dopage est défini par la loi comme l'utilisation de substances ou de procédés de nature à modifier artificiellement les capacités d'un sportif. Font également partie du dopage les utilisations des produits et procédés destinés à masquer l'emploi de produits dopants. La liste des procédés et des substances dopantes mise à jours chaque année fait l'objet d'un arrêté conjoint des ministres chargés des sports et de la santé ».

→ définition qui pose le problème de l'interprétation de « *modifier artificiellement* » (où placer le curseur) : électrostimulation, stimulation transcrânienne, séjour en caisson hyperbare, esters de cétone, etc.

Définition du dopage

- **Code du sport** : « C'est l'utilisation, par des sportifs compétiteurs, de substances ou de méthodes interdites, figurant sur une liste établie chaque année par l'agence mondiale anti-dopage (AMA) ».
- **Le dopage c'est donc :**
 - des substances destinées à améliorer artificiellement la performance et figurant sur une liste,
 - des méthodes destinées à améliorer artificiellement la performance et figurant sur une liste,
 - des substances destinées à masquer l'emploi de produits dopants et figurant sur une liste,
 - des procédés destinés à se soustraire aux contrôles ou en altérer la fiabilité et figurant sur une liste.

Définition du dopage

- Une substance ou méthode est susceptible d'être incluse dans la Liste des interdictions si l'AMA détermine que la substance ou méthode répond à **deux des trois critères suivants** :
 - L'évidence médicale ou scientifique, l'effet pharmacologique ou l'expérience, selon lesquels **la substance ou la méthode a le potentiel d'améliorer la performance sportive.**
 - L'évidence médicale ou scientifique, l'effet pharmacologique ou l'expérience, selon lesquels **l'usage de la substance ou de la méthode présente un réel risque ou potentiel pour la santé du sportif.**
 - La détermination par l'AMA que **l'usage de la substance ou de la méthode est contraire à l'esprit sportif valorisant la pensée, le corps et l'esprit des athlètes.**

Définition du dopage

- Dopage et conduite dopante
 - **Le dopage** est une pratique interdite, définie par la réglementation : c'est l'utilisation, par des sportifs compétiteurs (à l'entraînement ou en compétition), de substances ou de méthodes interdites, figurant sur une liste établie chaque année par l'Agence Mondiale Antidopage (AMA).

Définition du dopage

- Dopage et conduite dopante
 - « **Une conduite dopante** est une consommation de substances pour affronter un obstacle réel ou ressenti par l'utilisateur ou par son entourage, aux fins de performances » (P.Laure, *Dopage et société*, Ellipses, Paris, 2000).
 - L'obstacle peut être une épreuve sportive, mais aussi un examen, un entretien d'embauche, un travail difficile et / ou pénible...

Définition du dopage

- Dopage et conduite dopante
 - Le dopage est **interdit** selon une réglementation.
 - Une conduite dopante n'est pas interdite en soi.
 - Le dopage concerne la **compétition sportive**.
 - Une conduite dopante concerne toute visée de performance dans la vie personnelle, sociale, et professionnelle.
 - Le dopage est **dangereux** pour la santé.
 - Toutes les conduites dopantes ne sont pas dangereuses pour la santé.
 - Mais la conduite dopante est le marche pied vers le dopage (elle facilite le passage à l'interdit).

Définition du dopage

- Dopage et rééquilibrage hormonal
 - Dès le milieu des années 1960 jusqu'à aujourd'hui, des cliniciens et des chercheurs mettent en avant les conséquences pathologiques de la pratique sportive intensive pour justifier la prescription de micro-doses d'hormones stéroïdes (ou d'autres hormones) adaptées à l'état de forme du moment.
 - C'est la thèse du rééquilibrage biologique (ou hormonal) : l'entraînement et la compétition diminuent sensiblement la concentration de certaines substances dans l'organisme, et il convient d'en apporter les éléments manquants.
 - **Cette conception est combattue par la grande majorité des médecins du sport au nom de la santé et au nom de l'éthique.**

Définition du dopage

- Dopage et addiction
 - **L'addiction** est une envie irrépressible d'utiliser ou de consommer (dimension impulsive) avec obligation de répétition (dimension compulsive).
 - C'est une forme d'habitude pathologique qui envahit peu à peu la vie mentale et sociale d'un sujet en le rendant dépendant.
 - L'addiction peut être psychologique et/ou physique, le corps souffrant alors d'un syndrome de manque lors du sevrage.

Définition du dopage

- Dopage et addiction
 - Le dopage à certaines substances peut générer une addiction (physique) envers ces substances (notamment les opiacés).
 - Le dopage est parfois lui-même une addiction = le sportif ne peut envisager le sport en compétition et même à l'entraînement sans « prendre quelque chose ».

Les facteurs de la réussite dans le sport de haut niveau

Quels sont les déterminants de la performance sportive sur lesquels la pharmacopée peut agir ?

- **La force et la puissance musculaire.**
- **L'endurance physique, l'oxygénation musculaire.**
- **La concentration, la maîtrise du stress.**
- **La vigilance, le traitement de l'information.**
- **Le dépassement de soi, la résistance à la douleur.**
- **La maîtrise du rythme veille-sommeil.**
- **Le contrôle du poids corporel.**
- **La récupération.**

Liste des interdictions de l'AMA

La Liste des interdictions est un standard international mise à jour chaque année avec une entrée en vigueur le 01 janvier 2024.

Cette liste distingue les substances :

- **Interdites en compétition.**
- **Interdites en permanence.**
- **Spécifiées** : substances très répandues dans des médicaments d'usage courant.
- **Non spécifiées** : substances dont on considère qu'elles ne peuvent pas donner lieu à un dopage involontaire.
- **Substances d'abus** : substances interdites qui donnent souvent lieu à des abus dans la société en dehors du contexte sportif (cocaïne, héroïne, ecstasy, THC).

Substances interdites

Dans tous les sports en permanence :

- ◉ **S0. SUBSTANCES NON APPROUVEES** : Toute substance pharmacologique non incluse dans la liste et qui n'est pas actuellement approuvée pour une utilisation thérapeutique chez l'Homme par une autorité gouvernementale réglementaire de la santé (par ex. médicaments en développement préclinique ou clinique ou qui ne sont plus disponibles, médicaments à façon, substances approuvées seulement pour usage vétérinaire) est interdite en permanence.

Substances interdites

Dans tous les sports en permanence :

S1. AGENTS ANABOLISANTS :

- **Stéroïdes anabolisants androgènes (SAA) :**
androstérone, nandrolone, danazol,
androstènediol, stanozolol, testostérone,
épitestostérone, boldénone...
- **Autres agents anabolisants :** Clenbutérol,
tibolone, zéranol, zilpatérol, ligandrol...

*« **Exogène** » désigne une substance qui ne peut pas être habituellement produite naturellement par l'organisme humain.*

*« **Endogène** » désigne une substance qui peut être habituellement produite naturellement par l'organisme humain.*

Substances interdites

Dans tous les sports en permanence :

S2. HORMONES PEPTIDIQUES, FACTEURS DE CROISSANCE, SUBSTANCES APPARENTÉES ET MIMÉTIQUES :

- 1. Erythropoïétine (EPO) et agents modifiant l'erythropoïèse :** EPO (érythropoïétine), CERA (méthoxy polyéthylène glycol-époétine bêta), EPO-Fc, EMP (peptides mimétiques de l'EPO), agent activant du facteur inductible par l'hypoxie (Cobal, Xenon, FG-4592, IOX2), inhibiteurs de GATA (par ex. K-11706)...

Substances interdites

Dans tous les sports en permanence :

S2. HORMONES PEPTIDIQUES, FACTEURS DE CROISSANCE, SUBSTANCES APPARENTÉES ET MIMÉTIQUES :

2. Hormones peptidiques et leurs facteurs de libération :

- **Gonadotrophine chorionique** (CG), hormones lutéinisante (LH) → hormones interdites seulement chez le sportif masculin.
- **Corticotrophine** et leurs facteurs de libération (par ex. corticoréline).
- **Hormone de croissance** (GH) ou somatotropine et ses facteurs de libération incluant l'hormone de libération de l'hormone de croissance (GHRH) et ses analogues, les peptides libérateurs de l'hormone de croissance.

Substances interdites

Dans tous les sports en permanence :

S2. HORMONES PEPTIDIQUES, FACTEURS DE CROISSANCE, SUBSTANCES APPARENTÉES ET MIMÉTIQUES :

3. Facteurs de croissance et modulateurs de facteurs de croissance :

- Facteur de croissance dérivé des plaquettes (PDGF).
- Facteur de croissance endothélial vasculaire (VEGF).
- Facteur de croissance analogue à l'insuline-1 (IGF-1).
- Facteur de croissance des hépatocytes (HGF).
- Facteurs de croissance fibroblastiques (FGF),
- Facteurs de croissance mécaniques (MGF).

Et autres facteurs de croissance ou modulateur de facteur(s) de croissance influençant le muscle, le tendon ou le ligament, la synthèse/dégradation protéique, la vascularisation, l'utilisation de l'énergie, la capacité régénératrice ou le changement du type de fibre musculaire.

Substances interdites

Dans tous les sports en permanence :

S3. BÊTA-2 AGONISTES : bambutérol, fénotérol, formotérol, higénamine, olodatérol, pirbutérol, salmétérol, **salbutamol**, terbutaline, trétoquinol, vilanterol. **SAUF** :

- le **salbutamol** (*ventoline*) inhalé : maxi 1600 microgrammes (en plusieurs prises) / 24h sans excéder 600 mg / 8 h (une autorisation d'usage à des fins thérapeutiques (AUT) doit être demandée pour les doses dépassant ces limites).
- le **formotérol** inhalé : dose maximale délivrée de 54 microgrammes par 24 heures.
- Le **salmétérol** inhalé : dose maximale 200 microgrammes par 24 heures.
- le **vilantérol** inhalé : dose maximale 25 microgrammes par 24 heures.

Substances interdites

Dans tous les sports en permanence :

S3. BÊTA-2 AGONISTES : bambutérol, fénotérol, formotérol, higénamine, olodatérol, pirbutérol, salmétérol, **salbutamol**, terbutaline, vilanterol.

La présence dans l'urine de salbutamol à une concentration supérieure à 1000 ng/mL ou de formotérol à une concentration supérieure à 40 ng/mL n'est pas cohérente avec une utilisation thérapeutique et sera considérée comme un résultat d'analyse anormal (RAA), à moins que le Sportif ne prouve par une étude de pharmacocinétique contrôlée que ce résultat anormal est bien la conséquence d'une dose thérapeutique (par inhalation) jusqu'à la dose maximale indiquée ci-dessus.

Substances interdites

Dans tous les sports en permanence :

S4. MODULATEURS HORMONAUX ET MÉTABOLIQUES :

1. Inhibiteurs d'aromatase.
2. Substances anti-oestrogéniques.
3. Agents prévenant l'activation du récepteur IIb de l'activine.
4. **Modulateurs métaboliques** : notamment insuline, meldonium.

Substances interdites

Dans tous les sports en permanence :

S5. DIURÉTIQUES ET AGENTS MASQUANTS : tous les diurétiques et agents masquants, y compris tous leurs isomères optiques sont interdits.

- **Diurétiques**
- **Vaptans.**
- **Succédanés de plasma par voie intraveineuse.**
- **Desmopressine.**
- **Probénécide.**

et autres substances possédant une structure chimique similaire ou un (des) effet(s) biologique(s) similaire(s).

Substances interdites

Dans tous les sports en compétition :

S6. STIMULANTS :

1. **Stimulants spécifiés**
2. **Stimulants non spécifiés.**

Les stimulants spécifiés sont des substances très répandues dans des médicaments d'usage courant (en vente libre contre le rhume par ex.). Les athlètes testés positifs à ces substances ont la possibilité de prouver que leur utilisation n'a pas servi à l'amélioration de leurs performances et ainsi réduire les sanctions liés à un contrôle antidopage positif.

Les stimulants non spécifiés sont des substances dont on considère qu'elles ne peuvent pas donner lieu à un dopage involontaire.

Substances interdites

Dans tous les sports en compétition :

S6. STIMULANTS :

1. **Stimulants spécifiés** : par ex. cathine*, éphédrine**, epinéphrine*** (adrénaline), heptaminol, pseudoéphédrine****, strychnine, méthylhexaneamine), octodrine, etc.

* **Cathine**: interdite quand sa concentration dans l'urine dépasse 5 microgrammes par millilitre.

** **Ephédrine** et **méthyléphédrine** : interdites quand leurs concentrations respectives dans l'urine dépassent 10 microgrammes par millilitre.

*** **Epinéphrine** (adrénaline): n'est pas interdite à l'usage local, par ex. par voie nasale ou ophtalmologique ou co-administrée avec les anesthésiques locaux.

**** **Pseudoéphédrine**: interdite quand sa concentration dans l'urine dépasse 150 microgrammes par millilitre.

Substances interdites

Dans tous les sports en compétition :

S6. STIMULANTS SPECIFIQUES :

ATTENTION

La pseudoéphédrine (vasoconstricteur) est présente dans de nombreux médicaments contre le rhume, notamment :

- Actifed Rhume
- Actifed Rhume jour et nuit
- Dolirhume Paracétamol et Pseudoéphédrine
- Dolirhumepro Paracétamol Pseudoéphédrine et Doxylamine
- Humex Rhume
- Nurofen Rhume
- Rhinadvil Rhume Ibuprofène/Pseudoéphédrine
- Rhinadvilcaps Rhume Ibuprofène/Pseudoéphédrine

De plus ces médicaments sont inefficaces contre le rhume et sont **dangereux pour la santé** : <https://ansm.sante.fr/actualites/en-cas-de-rhume-evitez-les-medicaments-vasoconstricteurs-par-voie-orale>

Substances interdites

Dans tous les sports en compétition :

S6. STIMULANTS :

2. **Stimulants non spécifiés** : par ex. amfétamine, benfluorex, bromantan, cocaïne, fénétylline, métamfétamine, etc.

Bupropion, **caféine**, nicotine, phényléphrine, phénylpropanolamine, pipradrol et synéphrine figurent dans le Programme de surveillance 2024 et ne sont pas considérées comme des substances interdites.

Substances interdites

Dans tous les sports en compétition :

S6. STIMULANTS NON SPECIFIQUES :

Il n'y a aucune indication de prendre du Maxiton ou autres amphétamines pour booster ses performances physiques ou mentales. Les amphétamines dont le Maxiton sont à l'origine de décès.

Les amphétamines sont des psychostimulants et anorexigènes puissants, utilisées récemment encore comme coupe-faim, pour empêcher le sommeil ou pour la recherche de la perf. physique ou mentale dans certaines circonstances (comme passer un examen ou réussir une compét. sportive). Leur toxicité ainsi que la forte dépendance psychique qu'elles entraînent expliquent que la plupart des amphétamines soient classées comme stupéfiant depuis 1967.

Les amphétamines ont tué des sportifs qui étaient à la recherche du coup de fouet ou de la réussite artificielle (Simpson, TDF 1967).

Le Maxiton a été certainement le produit le plus utilisé et le plus connu dans des milieux autres que les milieux sportifs, en particulier chez les étudiants.

Source : P.Bacquaert, <http://www.irbms.com/le-maxiton-dexamphetamine>

Substances interdites

Dans tous les sports en compétition :

S7. NARCOTIQUES (y compris tous leurs isomères optiques) : buprénorphine, dextromoramide, **diamorphine (héroïne)**, fentanyl et ses dérivés, hydromorphone, **méthadone**, **morphine**, **tramadol**, nicomorphine, oxycodone, oxymorphone, pentazocine et péthidine.

Substances interdites

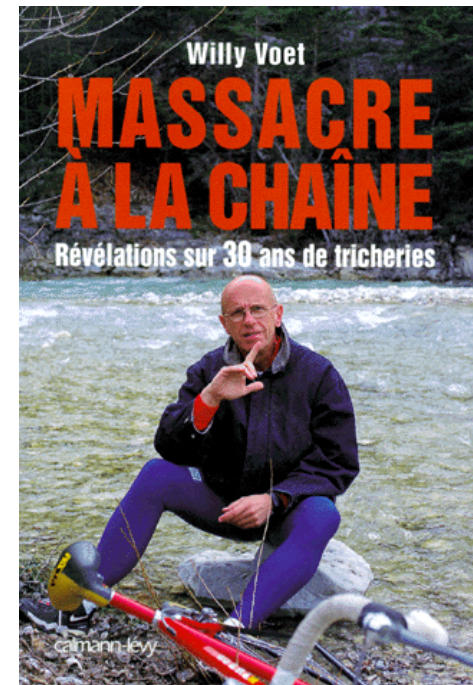
Dans tous les sports en compétition :

S7. NARCOTIQUES

Le Pot Belge, ou « pot des fous », est un cocktail explosif de plusieurs produits dopants et drogues :

- Amphétamines,
- Cocaïne,
- Caféine,
- Antalgiques,
- Héroïne,
- Morphine.

Le pot belge dépasse largement les limites du dopage et fait entrer le milieu sportif dans le trafic et l'usage de drogues.



Substances interdites

Dans tous les sports en compétition :

S8. CANNABINOÏDES : tous les cannabinoïdes naturels et synthétiques sont interdits, par ex. :

- Dans le cannabis (haschisch, marijuana) et produits de cannabis.
- Tetrahydrocannabinols (THCs) naturels ou synthétiques.
- Cannabinoïdes synthétiques qui miment les effets du THC. Sauf : Cannabidiol.

Le Δ^9 -THC, principe actif majeur du cannabis est éliminé très lentement par l'organisme et le principal produit de dégradation du cannabis, le carboxy-THC, se retrouve dans les urines X semaines après une prise. Un usage festif même ponctuel du cannabis peut donc entraîner un contrôle positif.

Pour cette raison, l'Agence Mondiale Antidopage a récemment relevé le seuil de détection du cannabis de 15 ng/mL à 150 ng/mLs.

https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=upxAxp4bhEo

Substances interdites

Dans tous les sports en compétition :

S9. GLUCOCORTICOÏDES (hormones naturelles et analogues synthétiques) : tous les glucocorticoïdes sont interdits lorsqu'ils sont administrés par voie orale, injectable (intraveineuse, intramusculaire, sous-cutanée, péri-articulaire, intra-articulaire, intra-tendineuse, épidurale...) ou rectale.

Par ex. : bétaméthasone, cortisone, prednisolone, hydrocortisone, prednisone, triamcinolone...

L'administration par inhalation et par voies auriculaire, dermatologique, nasale et ophtalmologique et dentaire intra-canalé n'est pas interdite.

Substances interdites

Dans certains sports seulement :

P1. BÊTA-BLOQUANTS : interdits en compétition seulement dans les sports suivants :

- Automobile (FIA).
- Billard (toutes les disciplines) (WCBS).
- Fléchettes (WDF).
- Golf (IGF) et mini golf (WMF).
- Ski (FIS) pour le saut à skis, le saut *freestyle /halfpipe* et le *snowboard halfpipe/big air*.
- Sports subaquatiques (CMAS) : apnée aussi interdit *hors compétition*.
- Tir (ISSF, IPC) aussi interdit *hors compétition*.
- Tir à l'arc (WA) aussi interdit *hors compétition*.

Méthodes interdites

Dans tous les sports :

M1. MANIPULATION DE SANG OU DE COMPOSANTS SANGUINS :

1. L'*administration* ou la réintroduction de n'importe quelle quantité de sang autologue, allogénique (homologue) ou hétérologue ou de globules rouges de tte origine dans le système circulatoire.
2. L'amélioration artificielle de la consommation, du transport ou de la libération de l'oxygène : produits chimiques perfluorés; l'éfaproxiral (RSR13); voxelotor et les produits d'hémoglobine modifiée.
3. Toute manipulation intravasculaire de sang ou composant(s) sanguin(s) par des méthodes physiques ou chimiques.

Méthodes interdites

Dans tous les sports :

M2. MANIPULATION CHIMIQUE ET PHYSIQUE :

1. La falsification, ou la tentative de falsification, dans le but d'altérer l'intégrité et la validité des échantillons recueillis lors du contrôle du dopage = substitution et/ou l'altération de l'urine (ex. ajout de protéases dans l'échantillon).
2. Les perfusions intraveineuses et/ou injections de plus de **100 mL par période de 12 heures**, sauf celles reçues légitimement dans le cadre de traitements hospitaliers, les procédures chirurgicales ou lors d'examens diagnostiques et cliniques.

La poudre utilisée dégrade les protéines de l'urine, dont l'EPO

- Martial Saugy, le patron du laboratoire suisse d'analyse du dopage, l'une des unités les plus pointues en matière de dépistage des drogues de la performance, a profité des découvertes de la Guardia civil lors de l'opération Puerto -le démantèlement d'un trafic de poches de sang et de produits dopants- pour faire parler la fameuse poudre qui efface l'EPO.
- Le 13 décembre, il commentait sa découverte dans le quotidien helvétique Le Matin :
- « Dans le cadre de cette affaire, des produits ont été saisis et parmi ceux-ci figurait une poudre. Cette protéase était utilisée pour dégrader certains composants dans l'urine, l'EPO en particulier.
- "Il suffisait que l'athlète mette un peu de cette poudre au bout de ses doigts ou sur l'extrémité de son pénis pour que l'urine soit contaminée et que les protéines -l'EPO en est une- soient dégradées. C'est en constatant que les autres protéines étaient également détruites que nous sommes rendus compte qu'il y avait une anomalie."
- Signalons qu'une protéase est une enzyme qui scinde les protéines, composés organiques formés de nombreux acides aminés en éléments plus simples. Sous l'action de la protéase, l'érythropoïétine, une protéine composée de 165 acides aminés, se retrouve fractionnée en de nombreux "petits morceaux", rendant alors la technique de détection mise au point en 2000 par le laboratoire français de Châtenay-Malabry inopérante.

Méthodes interdites

Dans tous les sports :

M3. DOPAGE GENETIQUE ET CELLULAIRE :

1. L'utilisation d'acides nucléiques ou d'analogues d'acides nucléiques qui pourrait modifier les séquences génomiques et/ou altérer l'expression génétique par tout mécanisme. Ceci inclut sans s'y limiter, l'édition génique, le silençage génique et le transfert de gènes.
2. L'utilisation de cellules normales ou génétiquement modifiées.

Programme de surveillance 2024

Le Code mondial antidopage (article 4.5) stipule que : « *L'AMA, en consultation avec les signataires et les gouvernements, établira un programme de surveillance portant sur des substances ne figurant pas dans la Liste des interdictions, mais qu'elle souhaite néanmoins suivre pour pouvoir en déterminer la prévalence d'usage dans le sport* ».

Programme de surveillance 2024

1. **Agents anabolisants** : en et hors compétition : ecdystérone.
2. **Hormones peptides, facteurs de croissance, substances apparentées et mimétiques** : en et hors compétition : analogues de l'hormone de libération de la gonadotrophine (GnRH) chez les sportives de sexe féminin âgées de moins de 18 ans seulement.
3. **Hypoxen (polyhydroxyphénylène thiosulfate de sodium)** : en et hors compétition
4. **Stimulants** : en compétition seulement : Bupropion, **caféine**, nicotine, phényléphrine, phénylpropanolamine, pipradol et synéphrine.
5. **Narcotiques** : en compétition seulement : **codéine**, demorphine (et analogues), dihydrocodéine, hydrocodone et tapentadol.
6. **Sémaglutide** : en et hors compétition

Remarque : ne sont pas interdits

- Les méthodes d'électromyostimulation.
- Les séjours en caisson hyperbare ou hypobare.
- Les séjours en altitude pour augmenter l'hématocrite.
- L'injection intramusculaire, intraveineuse ou sous-cutanée de substances licites dès lors que ces injection ne dépassent pas 100 mL par périodes de 12 heures.
- La grossesse (avec IVG entre 3 et 6 mois).
- Le « brain doping » ou stimulation transcrânienne.
- Les esters et sels de cétone.

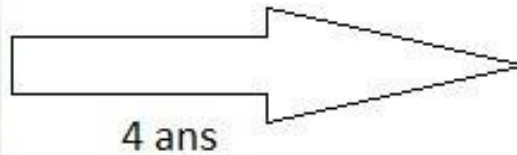
LISTE DES INTERDICTIONS 2020	En permanence	En compétition	Certains sports
S0. SUBSTANCES NON APPROUVEES	X	X	
S1. AGENTS ANBOLISANTS	X	X	
S2. HORMONES PEPTIDIQUES, FACTEURS DE CROISSANCE	X	X	
S3. BÊTA-2 AGONISTES	X	X	
S4. MODULATEURS HORMONAUX ET MÉTABOLIQUES	X	X	
S5. DIURÉTIQUES ET AGENTS MASQUANTS	X	X	
S6. STIMULANTS		X	
S7. NARCOTIQUES		X	
S8. CANNABINOÏDES		X	
S9. GLUCOCORTICOÏDES		X	
P1. BÊTA-BLOQUANTS		X	X
M1. MANIPULATION DE SANG OU DE COMPOSANTS SANGUINS	X	X	
M2. MANIPULATION CHIMIQUE ET PHYSIQUE	X	X	
M3. DOPAGE GENETIQUE	X	X	

S1. AGENTS ANABOLISANTS Certaines de ces substances peuvent être trouvées, sans limitation, dans les médicaments utilisés pour le traitement par ex. de l'hypogonadisme.

Substances	nandrolone, danazol, androstènediol, testostérone, clenbutérol, tibolone, zéranol, zilpatérol, boldénone...
Effets recherchés	<ul style="list-style-type: none">• Augmentation de la synthèse des protéines dans les cellules → augmentation de tissu musculaire.• Amélioration de l'endurance et de la récupération.• Agressivité, propriétés virilisantes.
Dangers	<ul style="list-style-type: none">• Réduction de la production d'hormones males (hypoandrogénie acquise) → stérilité et impuissance.• Acné, l'accélération de la calvitie, et la réduction des organes génitaux masculins.• Troubles anxiodépressifs majeurs : attaques de panique, dépression lourde, agressivité (« rage » des stéroïdes).• Augmentation du risque de cancer.• Pathologiques vasculaires et cardiaques (aug. de la tension artérielle, risques de thrombose).• Lésions hépatiques (pathologies du foie).• Lésions tendineuses.
Contrôlés positifs	<ul style="list-style-type: none">• Ben Johnson JO Séoul 1988 (stanozolol)• Justin Gatlin 2006 (testostérone)• Floyd Landis, testostérone, TDF 2006 (vainqueur déclassé).• Alberto Contador TDF 2010 (clenbuterol)



1984, J.O. de Los Angeles
2^e au 200 m en 22'04''



1988
1^{re} au 200 m en 21'34'' et au 100 m
en 10'54'' aux J.O. de Séoul
(deux records du monde jamais égalés)

Florence Griffith-Joyner (5 médailles olympiques dont 3 en or, recordwoman du 100 mètres en 10'49, et du 200 mètres en 21'34) ne fut jamais contrôlée positive à un contrôle antidopage.

Elle est morte à 38 ans après de multiples problèmes de santé.

S2. AGONISTES DU RECEPTEUR DE L'ERYTHROPOÏÉTINE (EPO)

Certaines de ces substances peuvent être trouvées, sans limitation, dans les médicaments utilisés pour le traitement par ex. de l'anémie

Substances	EPO (érythropoïétine = hormone peptidique sécrétée naturellement par les reins 80% et le foie 20%), CERA (méthoxy polyéthylène glycol-époétine bêta), EMP (peptides mimétiques de l'EPO), FG4592...
Effets recherchés	<ul style="list-style-type: none">• Stimule la production de globules rouges et permet d'augmenter la quantité d'oxygène transportée par le sang par élévation de l'hématocrite.• Utilisée pour traiter des maladies identifiées (insuffisance rénale, cancers...).• Augmentation très sensible des capacités d'endurance aérobie (amélioration de VO_2max).
Dangers	<ul style="list-style-type: none">• Epaissement du sang et ralentissement de la circulation sanguine (→ HTA).• Thrombose, embolie pulmonaire et cérébrale pouvant entraîner la mort (Johannes Draaijers, 1990).• Surdosage en fer.• Insuffisance rénale aigüe.
Contrôlés positifs	<ul style="list-style-type: none">• Richard Virenque, affaire Festina 1998• Olga Yegorova, athlétisme, 2001.• Roberto Ricco, TDF 2008 (CERA)• Rita Jeptoo, marathonnienne, 2014

S2. GONADOTROPHINES Certaines de ces substances peuvent être trouvées, sans limitation, dans les médicaments utilisés pour le traitement par ex. de l'hypogonadisme (mâle).

Substances

Gonadotrophine chorionique (CG) et hormone lutéinisante (LH) et leurs facteurs de libération → interdits seulement chez le sportif masculin.

Effets recherchés

- Stimulation hormonale (précurseur de la testostérone).
- Idem hormones anabolisantes = effets positifs sur la masse musculaire (force), l'endurance, les capacités de récupération.

Dangers

- Troubles hormonaux : hypogonadisme, gynécomastie.
- Idem hormones anabolisantes : troubles hépatiques, cancers, troubles cardio-vasculaires, agressivité, stérilité et impuissance.

Contrôlés positifs

???

S2. CORTICOTROPHINES

Substances	Corticotrophines et leurs facteurs de libération (par ex. corticoréline). (hormone sécrétée par l'anté-hypophyse)
Effets recherchés	<ul style="list-style-type: none">• Stimule les glandes surrénales (produisent le cortisol).• Relance les surrénales après un dopage aux corticoïdes.• Mêmes effets recherchés que le dopage aux corticoïdes : stimule la volonté, atténue la douleur, la fatigue, le stress, diminue les inflammations.
Dangers	<ul style="list-style-type: none">• Insuffisance surrénalienne.
Contrôlés positifs	<ul style="list-style-type: none">• ???

S2. HORMONES PEPTIDIQUES, FACTEURS DE CROISSANCE

Certaines de ces substances peuvent être trouvées, sans limitation, dans les médicaments utilisés pour le traitement de la déficience en hormone de croissance.

Substances	Hormone de croissance (GH) ou somatotropine (sécritée par la partie antérieure de l'hypophyse), hormone de libération de l'hormone de croissance (GHRH) et facteurs de croissance (dont IGF-1)
Effets recherchés	<ul style="list-style-type: none">• Effet positif sur l'anabolisme protéique = favorise la prise de muscles. Stimule aussi la lipolyse.• Amélioration de la récupération → aug. de la charge d'ent. et prévention de la fatigue en compétition.• Profitable aussi bien aux sportifs de force-vitesse, qu'aux sportifs endurants.
Dangers	<ul style="list-style-type: none">• Acromégalie = aug. anormale de la taille des pieds et des mains + déformation du visage (mâchoire).• Hyperglycémie → diabète irréversible à long terme.• Accidents vasculaires.• Douleurs et œdèmes articulaires.• Maladie de Creutzfeld-Jacob (au début, par injection de la forme « naturelle »).
Contrôlés positifs	<ul style="list-style-type: none">• Terry Newton, joueur de rugby à XIII britannique, 2009.• Patrik Sinkewitz, coureur cycliste, 2011.• Samuel Sanchez (CHRB ?), coureur cycliste (BMC), 2017

S3. BÊTA-2 AGONISTES Certaines de ces substances peuvent être trouvées, sans limitation, dans les médicaments utilisés par ex. pour le traitement de l'asthme et d'autres troubles respiratoires.

Substances

Bambutérol, fénotérol, formotérol, pirbutérol, salmétérol, salbutamol, terbutaline, trétoquinol.

Effets recherchés

- Substances broncho-dilatatrices, destinées à traiter ou à prévenir la bronchoconstriction (asthme, pneumonie, bronchite).
(La Ventoline® par exemple, est un médicament qui contient un bêta -2 agoniste, le salbutamol.
- A hautes doses, ces substances sont également anabolisantes.

Dangers

- Tachycardie et palpitation, tremblements, sueurs, agitation.
- Œdèmes pulmonaires, l'ischémie myocardique, arythmies cardiaques, sont exceptionnels dans le cadre d'une utilisation thérapeutique mais peuvent être accentués par les efforts intenses.

Contrôlés positifs

- Miguel Indurain, salbutamol, Tour de L'Oise, 1994... finalement « relaxé faute de preuves ».
- Alessandro Petacchi, salbutamol, Giro 2007.
- Diego Ulissi, salbutamol, Giro 2014.

Christopher Froom : Qu'est-ce que le salbutamol, le médicament auquel Christopher Froom a été contrôlé positif ?

Source : Rédaction du HuffPost avec AFP, 13/12/2017.

DOPAGE - Il a "suivi les conseils du médecin de l'équipe". C'est ce qu'affirme Christopher Froome, [contrôlé positif au test antidopage](#), ce mercredi 13 décembre [dans un communiqué](#).

"Mon asthme s'est accentué durant la Vuelta, donc j'ai suivi les conseils du médecin de l'équipe pour augmenter mes doses de salbutamol. Comme toujours, j'ai pris les plus grandes précautions pour faire en sorte de ne pas dépasser la dose permise", poursuit le cycliste britannique, quadruple vainqueur du Tour de France.

Qu'est-ce que le salbutamol ?

Le salbutamol, pour lequel Chris Froome encourt une sanction en raison d'une concentration excessive dans ses urines, est la substance couramment utilisée pour soigner l'asthme, affection dont souffre une part importante de sportifs et notamment de cyclistes.

Pourquoi une forte concentration est-elle prescrite par l'UCI ?

Si la Ventoline, nom courant du salbutamol, sert le plus souvent à traiter l'asthme, en tant que stimulant de l'appareil respiratoire, elle présente à haute dose des effets anabolisants, c'est à dire l'augmentation de la masse musculaire et la diminution de la graisse corporelle.

"La Ventoline améliore la respiration même chez les non-asthmatiques. Une simple bouffée vasodilatatrice augmente la consommation d'oxygène de 0,3 litre", rappelle le docteur Jean-Pierre de Mondenard, historien et spécialiste de l'antidopage qui expliquait à l'AFP en juin dernier les ambiguïtés liées à l'asthme dans le sport.

"Aujourd'hui, dans de nombreux sports de haut niveau, dans le ski de fond par exemple mais aussi dans des sports à forte ventilation comme l'aviron, beaucoup de sportifs sont asthmatiques. Des études ont montré que le sport de haut niveau favorisait l'asthme. Il y a plus d'asthmatiques dans le sport de haut niveau que dans la population générale car les ventilations énormes demandées dans ces sports favorisent l'asthme", estimait-il tout en mentionnant le risque des pseudos-prescriptions utilisées par les candidats à la triche, ceux qui "prennent de la Ventoline alors qu'ils ne sont pas malades".

Que dit le règlement de l'UCI ?

Le seuil au-delà duquel le règlement prévoit une possible sanction pour dopage est établi à 1.000 nanogrammes par millilitre. Dans le cas de Froome, la concentration atteint le double de ce qui est autorisé, selon les chiffres publiés par son équipe Sky qui relève aussi qu'aucun des autres vingt contrôles effectués pendant la course n'a donné de résultat supérieur au seuil.

Au-delà de 1.000 nanogrammes par millilitre, le sportif doit prouver "par une étude de pharmacocinétique contrôlée que ce résultat anormal est bien la conséquence de l'usage d'une dose thérapeutique (par inhalation)", précise le règlement antidopage.

Selon son équipe Sky, Froome [souffre d'asthme depuis l'enfance](#) et utilise un inhalateur pour se soigner. [Le Monde](#) rappelle que le cycliste n'a dévoilé son asthme qu'en 2014, alors qu'il a été aperçu avec un aérosol de Ventoline à la bouche pendant le Critérium du Dauphiné. Quelques jours plus tard, il affirmait prendre "son aérosol tous les jours".

Pour l'instant, Christopher Froome n'est pas soumis à une "suspension provisoire obligatoire", mais il pourrait perdre sa victoire dans la Vuelta.

S4. MODULATEURS HORMONAUX ET METABOLIQUES Certaines de ces substances peuvent être trouvées, sans limitation, dans les médicaments utilisés par ex. pour le traitement du cancer du sein, du diabète, de l'infertilité (femme), du syndrome des ovaires polykystiques.

Substances

Aminoglutéthimide, anastrozole, androstatriènedione, exémestane, formestane, létrozole, testolactone, raloxifène, tamoxifène, torémifène, clomifène, cyclofénil, fulvestrant.

Effets recherchés

- Modification hormonale.
- Les inhibiteurs de l'aromatase inhibent la transformation de la testostérone (hormone sexuelle mâle) en œstrogène (hormone sexuelle féminine).
- Empêcher les effets secondaires indésirables des stéroïdes anabolisants.

Dangers

- Déséquilibre hormonal.
- Douleurs articulaires.
- Fatigue.
- Formation de caillots dans les vaisseaux sanguins (rarement).
- Diminution de la densité minérale osseuse.

Contrôlés positifs

- Maria Sharapova, Meldonium, 2016.

S5. DIURÉTIQUES ET AGENTS MASQUANTS Certaines de ces substances peuvent être trouvées, sans limitation, dans les médicaments utilisés par ex. pour le traitement de l'hypertension, de l'insuffisance cardiaque.

Substances

Agents masquants : par exemple desmopressine, probénécide, administration intraveineuse d'albumine, etc.
Diurétiques : par exemple acétazolamide, amiloride, bumétanide, canrénome, furosémide, etc.

Effets recherchés

- Augmentation de la sécrétion urinaire.
- Perte de poids.
- Modification de la sécrétion urinaire de substances dopantes.

Dangers

- Déshydratation.
- Douleurs musculaires et crampes.
- Hypotension orthostatique.
- Troubles cardiaques.
- insuffisance rénale.

Contrôlés positifs

- Pedro Delgado, probénécide, TDF 1988.
- Cesar Cielo (nageur, Brésil), furosémide, 2011.
- Frank Schleck, Xipamide, TDF 2012.

S6. STIMULANTS Certaines de ces substances peuvent être trouvées, sans limitation, dans les médicaments utilisés pour le traitement par ex. de l'anaphylaxie, des troubles déficitaires de l'attention avec hyperactivité (TDAH), du rhume et des symptômes grippaux.

Substances

Stimulants spécifiés : cathine, éphédrine, epinéphrine (adrénaline), strychnine, heptaminol, pseudoéphédrine, octodrine, oxilofrine, etc.

Stimulants non spécifiés : amfétamine, benfluorex, bromantan, cocaïne, fénétylline, métamfétamine, etc.

Effets recherchés

- Stimule l'activité du système nerveux (psychostimulant).
- Augmente la vigilance (sentiment d'euphorie).
- Diminue le besoin de sommeil.
- Accroît la faculté de concentration et la capacité de travail.

Dangers

- Hyperthermie (couplée à l'exercice physique et à la chaleur → risque de mort, ex. Tom Simpson TDF 1967).
- Hypertension, troubles cardiaques (risque de collapsus).
- Tremblements et pertes de coordination.
- Insensibilité à la fatigue, insomnies → épuisement.
- Troubles anxieux, hallucinations.
- Dépendance et accoutumance.
- Perte d'appétit

Contrôlés

- Diego Maradona, Ephédrine, 1994.
- Andrea Raducan (gymnaste), pseudoéphédrine, JO Sydney 2000.

S7. NARCOTIQUES Certaines de ces substances peuvent être trouvées, sans limitation, dans les médicaments utilisés pour le traitement par ex. de la douleur, incluant les blessures musculosquelettiques.

Substances	Buprénorphine, dextromoramide, diamorphine (héroïne), fentanyl et ses dérivés, hydromorphone, méthadone, morphine, oxycodone, oxymorphone, pentazocine, péthidine, tramadol.
Effets recherchés	<ul style="list-style-type: none">• Action neurologique centrale.• Efface les signaux d'alerte périphérique : puissant antalgique.• Repousse les limites de la fatigue.
Dangers	<ul style="list-style-type: none">• Accoutumance, dépendance.• Somnolence, léthargie.• Dépression respiratoire.• Nausées et vomissements.• Troubles du rythme cardiaque (diminution du rythme).
Contrôlés positifs	(cocaïne présente dans le fameux « pot belge »). <ul style="list-style-type: none">• Tom Boonen (cycliste), contrôlé positif en 2007 et en 2008 (mais échappe à toute sanction sportive car contrôle hors compétition).• Martina Hingis, contrôlée positive à la cocaïne à Wimbledon en 2007.• Eifion Lewis-Roberts (rugbyman), contrôlé positif à la

S8. CANNABINOÏDES

Substances	Cannabis, haschisch, marijuana, « Spice ».
Effets recherchés	<ul style="list-style-type: none">• Euphorie.• Diminution du stress.
Dangers	<ul style="list-style-type: none">• Dépendance.• Hallucination.• Troubles de la mémoire.• Troubles de la coordination musculaire.• Diminution de l'appétit.
Contrôlés positifs	<p>(En 2013, le cannabis est la substance la plus détectée lors des contrôles antidopage en France).</p> <ul style="list-style-type: none">• Bernard Lama, gardien de but, contrôle positif au cannabis, 1997,• Nick Delpopolo, judoka américain déclassé après un contrôle positif au cannabis aux JO de Londres.

S9. GLUCOCORTICOÏDES Certaines de ces substances peuvent être trouvées, sans limitation, dans les médicaments utilisés par ex. pour le traitement de l'allergie, de l'anaphylaxie, de l'asthme, de la maladie inflammatoire de l'intestin.

Substances

Bétaméthasone, prednisolone, hydrocortisone, triamcinolone.
Quelques médicaments : Celestene® (bétaméthasone), Medrol® (méthylprednisolone), Kenakort® (triamcinolone acétonide), Solupred® (prednisolone), etc.

Effets recherchés

- Les glucocorticoïdes modifient le métabolisme glucidique et protidique.
- Action anti inflammatoire, antalgique.
- Recule le seuil d'apparition de la fatigue.
- Effet antipyrétique (contre la fièvre).
- Stimule le système nerveux central.

Dangers

- Insuffisance surrénalienne (→ asthénie).
- Ostéoporose et augmentation du risque de fractures.
- Immunosuppresseur : aggravation d'états infectieux.
- Ulcère gastroduodéal.
- Rétention d'eau et de sodium, risque d'œdème.
- Diabète.
- Hypertension artérielle.
- Insomnie.

Contrôlés positifs

(Interdit depuis 1978, les corticoïdes ne sont détectables dans leur forme synthétique que depuis 1999, et 2002 dans leur forme

L'utilisation d'un glucocorticoïde par injection pendant la période En compétition nécessite une Autorisation d'usage à des fins thérapeutiques; sinon, en consultation avec un médecin, un autre médicament permis doit être utilisé.

Après administration des glucocorticoïdes, les MRL qui entraîneraient un Résultat d'analyse anormal peuvent être atteints pendant différentes périodes de temps (allant de quelques jours à quelques semaines), selon le glucocorticoïde administré et la dose. Pour réduire le risque d'un Résultat d'analyse anormal, les sportifs doivent suivre les périodes minimales de sevrage*, exprimées depuis le temps de la dernière administration jusqu'au début de la période En compétition (c'est-à-dire à partir de 23 h 59 la veille d'une compétition à laquelle le sportif doit participer, à moins qu'une période différente n'ait été approuvée par l'AMA pour un sport donné). Ces périodes de sevrage sont basées sur l'utilisation de ces médicaments selon les doses maximales autorisées du fabricant :

Route	Glucocorticoïde	Période de sevrage*
Oral**	Tous les glucocorticoïdes;	3 jours
	Sauf: triamcinolone; triamcinolone acétonide	10 jours
Intramusculaire	Bétaméthasone; dexaméthasone; méthylprednisolone	5 jours
	Prednisolone; prednisone	10 jours
	Triamcinolone acétonide	60 jours
Injections locales (y compris périarticulaires, intraarticulaires, péri-tendineuses et intratendineuses)	Tous les glucocorticoïdes;	3 jours
	Sauf: prednisolone; prednisone; triamcinolone acétonide; triamcinolone hexacétonide	10 jours

* La **période de sevrage** se réfère au temps de la dernière dose administrée jusqu'au début de la période En compétition (c'est-à-dire à partir de 23 h 59 la veille d'une compétition à laquelle le sportif doit participer, à moins qu'une période différente n'ait été approuvée par l'AMA pour un sport donné).

** Les voies orales comprennent également les voies oromucuses par ex. buccales, gingivales et sublinguales.

P1. BÊTA-BLOQUANTS Certaines de ces substances peuvent être trouvées, sans limitation, dans les médicaments utilisés par ex. pour le traitement de l'hypertension, de l'insuffisance cardiaque.

Substances	Acébutolol, alprénolol, aténolol, bétaxolol, bisoprolol, bunolol, carvédilol, labétalol, métipranolol, métoprolol, nadolol, pindolol, propranolol, sotalol, timolol, etc.
Effets recherchés	<ul style="list-style-type: none">• Ralentit le rythme cardiaque et diminue la tension.• Diminution des tremblements.• Effet anti-stress et anti-émotionnel.• Facilitation du contrôle moteur.
Dangers	<ul style="list-style-type: none">• Hypotension.• Défaillance cardiaque.• Crise d'asthme.• Coma hypoglycémique.• Impuissance.
Interdit dans certains sports (en compétition et pour certains en permanence)	<ul style="list-style-type: none">• Automobile (FIA).• Billard (toutes les disciplines) (WCBS).• Fléchettes (WDF).• Golf (IGF).• Ski (FIS) pour le saut à skis, le saut <i>freestyle /halfpipe</i> et le <i>snowboard halfpipe/big air</i>.• Sports subaquatiques (CMAS) : apnée.• Tir (ISSF, IPC) aussi interdit <i>hors compétition</i>.• Tir à l'arc (WA) aussi interdit <i>hors compétition</i>.

M1. MANIPULATION DE SANG OU DE COMPOSANTS SANGUINS

Méthodes	<p>1. Dopage sanguin (transfusion autologue, homologue ou hétérologue).</p> <p>2. Transporteurs d'oxygène synthétiques (produits perfluorés, RSR 13, hémoglobine modifiée).</p>
Effets recherchés	<ul style="list-style-type: none">• Améliorer le transport de l'oxygène vers les muscles → augmentation des performances aérobies
Dangers	<ul style="list-style-type: none">• Troubles auto-immuns.• Ischémie (diminution de l'apport de sang artériel à un organe).• Thrombose.• Risques infectieux.• Hémochromatose (surcharge en fer).
Contrôlés positifs	<ul style="list-style-type: none">• Tyler Hamilton, transfusion homologue, Vuelta 2004.• Alexandre Vinokourov, transfusion homologue, TDF 2007.

M2. MANIPULATION CHIMIQUE ET PHYSIQUE

Méthodes	<ol style="list-style-type: none">1. Falsification, ou tentative de falsification des contrôles.2. Perfusions intraveineuses et/ou injections de plus de 100 mL par période de 12 heures.
Effets recherchés	<ul style="list-style-type: none">• Cacher le dopage.• Modifier le résultat des contrôles.
Dangers	<ul style="list-style-type: none">• Ceux du produit censé être « caché ».
Contrôlés positifs	<ul style="list-style-type: none">• Michel Pollentier utilisa une poire sous son aisselle remplie avec de l'urine « propre » provenant d'une tierce personne, et reliée à l'entre-jambe par un petit tuyau, Tour de France, 1978.• http://ios.mobapp.ina.fr/sport/cyclisme/video/CAA7800766501/dopage-michel-pollentier.fr.html

M3. DOPAGE GENETIQUE ET CELLULAIRE

Méthodes	<ol style="list-style-type: none">1. Transfert de polymères d'acides nucléiques ou d'analogues d'acides nucléiques.2. Utilisation de cellules normales ou génétiquement modifiées.
Effets recherchés	<ul style="list-style-type: none">• Modifier l'expression génétique pour améliorer les performances individuelles (par ex. remplacer les injections d'EPO par l'insertion dans l'organisme de gènes impliqués dans la production de l'EPO).
Dangers	<ul style="list-style-type: none">• Chocs dus au virus (un décès au cours d'essais cliniques).• Risques immunogènes par rapport à la protéine produite (cas d'anémie chez des primates ayant reçu le gène de l'EPO).• Risques liés au contrôle de l'expression du transgène.• Risques mutagènes (cas de leucémies chez les «enfants bulle »). <p>→ RISQUES MORTELS !</p>
Contrôlés positifs	<ul style="list-style-type: none">• Aucun.

Dopage : synthèse des risques

Trois types de risques

Risques aigus	Risques à moyen terme	Risques à long terme
<ul style="list-style-type: none">• Troubles du comp., agressivité, excitation, actes de violence.• Diminution de la concentration, baisse de la vigilance, troubles de la mémoire.• Insomnie.• Embolie.• Arrêt cardiaque.• Déshydratation.• Hyperglycémie ou hypoglycémie.• Migraine.• Overdose.	<ul style="list-style-type: none">• Rupture tendineuse, déchirure musculaire.• Infertilité féminine et masculine.• Problèmes rénaux.• Diminution des défenses immunitaires.• Ostéoporose, fragilisation des os, fractures de fatigue.• Dépression psychique, suicide.• Impuissance sexuelle.• Atteinte du fœtus.	<ul style="list-style-type: none">• Cancer du foie et de la prostate.• Pathologies cardiaques, insuffisance cardiaque.• Diabète.• Croissance anormale des organes.• Hypertension artérielle.• Accoutumance et dépendance.• Dépression psychique.• Isolement.

Pour vérifier si un médicament est soumis à une interdiction ou pas :

<https://medicaments.afld.fr/>



afld

agence française de lutte contre le dopage

Attention aux compléments alimentaires achetés en ligne parfois « pollués » par des produits dopants (surtout lorsqu'ils proviennent de l'étranger).

LA NORME AFNOR NF V 94-001 Cette norme repose sur le respect par les fabricants de certaines exigences (notamment en matière de sélection des ingrédients et de leurs fournisseurs, de locaux et d'outils de production, de personnels et de gestion documentaire) permettant de garantir que leurs produits ne contiennent pas de substances dopantes. C'est un moyen pour les industriels de produits alimentaires destinés aux personnes pratiquant une activité sportive (poudres, barres énergétiques, compléments alimentaires, boissons énergétiques) de valoriser leurs bonnes pratiques et de garantir au sportif qu'il ne consomme pas de produits dopants. La norme est apposée par les fabricants sur les emballages des compléments alimentaires et autres denrées qu'ils produisent. Elle permet d'éviter à de nombreux sportifs d'être contrôlés positivement

Pour en savoir plus : https://www.sports.gouv.fr/IMG/pdf/document-pro_-_dopage_complement_alimentaire-v.pdf
[Prévention du dopage : lancement d'un projet européen sur les aliments pour sportifs - AFNOR Normalisation](#)

Les ergogènes

- Les ergogènes (du grec “ergon”, l'énergie et “genos”, l'origine) sont des substances (en général issues de la pharmacopée), susceptibles d'améliorer les performances physiques ou intellectuelles.
- Nous porterons un regard critique sur :
 1. **La caféine.**
 2. **La créatine.**
 3. **La taurine.**
 4. **L'arginine.**
 5. **Les bicarbonates.**
 6. **La L-carnitine.**
 7. **Les esters de cétone.**
 8. **Les vitamines et minéraux.**

CAFEINE

Substance	La caféine appartient à la famille des xanthines = alcaloïde présent dans le café, le thé, le coca, le maté, les boissons énergisantes à doses différentes.
Effets recherchés	<ul style="list-style-type: none">• Stimule le SNC → améliore la vigilance et les perceptions sensorielles.• Produit une vasodilatation des coronaires qui améliore le travail cardiaque.• Epargne l'utilisation du glycogène à l'effort en stimulant l'utilisation accrue des graisses.• Effet diurétique.
Dangers	<p><u>A fortes doses</u> (> 210mg/j mais fortes différences interindividuelles) :</p> <ul style="list-style-type: none">• Palpitations, tachycardie, troubles du rythme.• Tremblements, angoisse, agitation.• Insomnie. <p><u>En utilisation répétée</u> :</p> <ul style="list-style-type: none">• Déshydratation et fuite de minéraux (très limité).
Statut / dopage	<ul style="list-style-type: none">• Depuis 2005, l'AMA a retiré la caféine de la liste des produits interdits pour le classer dans la catégorie des produits sous surveillance.

Boissons	Contenance d'une canette / tasse	Caféine (mg) / canette ou / tasse	Caféine (mg) / litre
Energy Drinks			
Redbull	250	80	320
Burn	250	80	320
Monster	250	82	
Rockstar	250	102	
Rebull shot	60	80	1 333
Isostar shot	60	99	1 650
Boissons sodas			
Coca cola	330	40	120
Pepsi Max	330	55	166
Coca cola light	330	12	137
Pepsi	330	37	112
Nestea	330	26	79
Ice Tea	330	11	34
Cafés			
Café filtre	100	74	755
Café filtre décaféiné	100	2	20
Café espresso	50	70 à 80	1 400
Café soluble	100	107.5	1 075
Café décaféiné	100	2	20
Café instantané	100	57	570
Café instantané décaféiné	100	2.5	25
Café Nespresso	100	50 à 90	900
Thé	Mug 250ml	45	181
Thé vert	Mug 250ml	25 à 30	126
Chocolat chaud	Mug 250ml	<10	40

Guronsan : 50 mg de caféine pour un comprimé effervescent

Does coffee dehydrate?

Study finds no effects of moderate daily coffee consumption



@jeukendrup

www.mysportscience.com



4 mg/kg caffeine

50 men consumed 4 cups (200ml) of coffee per day or water for 3 days

Randomised cross over design

Physical activity, food and fluid intake controlled

No changes in

- Body mass
- 24h urine volume
- Urinary hydration markers
- Haematological hydration markers

Coffee did not dehydrate

Conclusion: Coffee, when consumed in moderation provides similar hydrating qualities to water.

Killer SC, Blannin AK, Jeukendrup AE.
PLoS One. 2014 Jan 9;9(1):e84154.



Une longue étude démontre qu'il n'y a pas de différence entre les essais avec la caféine et les essais avec l'eau en ce qui concerne les marqueurs de l'hydratation. Ces données suggèrent donc que le café, lorsqu'il est consommé avec modération par des hommes habitués à la caféine, offre des qualités d'hydratation similaires à celles de l'eau.

Source : [Does coffee dehydrate? \(mysportscience.com\)](http://mysportscience.com)

Pour en savoir plus sur la caféine : 2 articles récents dans la Revue Sport & Vie (181 et 182)



CREATINE

Substance

Composé de trois acides aminés : glycine, arginine, méthionine synthétisé par le foie, le rein et le pancréas : la moitié de la créatine est apportée par l'alimentation, l'autre moitié est produite par l'organisme.
C'est un complément alimentaire classé dans les suppléments protéinés.

Effets recherchés

- Pourrait améliorer les performances dans les efforts explosifs et/ou répétés de « force-vitesse » (pas intéressante pour les sports d'endurance = risques de déshydratation et de crampes).
- Augmenterait (modestement = quelques kg seulement) la masse musculaire (si associée à des exercices quotidiens de musculation).
- Préviendrait la fonte musculaire.
- Favoriserait la récupération.

Si les scientifiques sont à présent à peu près tous d'accord pour confirmer que la créatine a un impact favorable sur la performance, très peu d'études scientifiques démontrent que la créatine a un véritable intérêt sur la performance d'un excellent sportif qui s'entraîne tous les jours. Certaines de ces études sont en effet contradictoires. Il existe de bons et de mauvais répondeurs à la prise de créatine.

CREATINE

Dangers

- Impact négatif possible sur la fonction hépatique et/ou sur la fonction rénale (si haute dose).
(les sportifs consomment souvent des doses très importantes, jusqu'à 20 grammes par jour = consommation journalière d'environ 4 kilogrammes de viande !)
- Risque de déshydratation (rétention d'eau dans les muscles) et de crampes musculaires.
- Occasionnellement : douleurs gastro-intestinales, nausées, diarrhées.
- Prudence car manque de recul.
- Risque le plus important = se retrouver positif lors d'un contrôle antidopage car une partie des compléments alimentaires à base de créatine sont pollués par des produits interdits = stimulants ou anabolisants → ne jamais faire confiance à un produit acheté sur Internet → vérifier la norme AFNOR et la mention NF V 94-001, ou s'inscrire sur le site sport-protect.

Statut / dopage

La créatine n'a jamais été considérée comme une substance dopante par l'AMA.
En France interdite à la vente jusqu'en 2007, depuis vente et consommation autorisées sans restriction.

Performance sportive (exercices intenses et de courte durée)

La créatine a fait l'objet de nombreux essais à ce chapitre et la majorité ont été concluants. Des synthèses et des méta-analyses indiquent que cette substance améliore les performances physiques de deux types chez les sportifs de moins de 40 ans : lorsqu'il s'agit d'activités intenses, répétitives et de courte durée (sprint, hockey, soccer, par exemple) ou d'exercices avec résistance (haltérophilie, musculation, etc.)¹⁻⁶.

1. Rawson ES, Volek JS. [Effects of creatine supplementation and resistance training on muscle strength and weightlifting performance.](#) *J Strength Cond Res.* 2003 Nov;17(4):822-31.
2. [Effect of dietary supplements on lean mass and strength gains with resistance exercise: a meta-analysis.](#) Nissen SL, Sharp RL. *J Appl Physiol.* 2003 Feb;94(2):651-9. Texte intégral : <http://jap.physiology.org>
3. Dempsey RL, Mazzone MF, Meurer LN. [Does oral creatine supplementation improve strength? A meta-analysis.](#) *J Fam Pract.* 2002 Nov;51(11):945-51. Texte complet accessible à l'adresse suivante : www.jfponline.com
4. Casey A, Greenhaff PL. [Does dietary creatine supplementation play a role in skeletal muscle metabolism and performance?](#) *Am J Clin Nutr.* 2000 Aug;72(2 Suppl):607S-17S. Review. Texte intégral : www.ajcn.org
5. Terjung RL, Clarkson P, et al. [American College of Sports Medicine roundtable. The physiological and health effects of oral creatine supplementation.](#) *Med Sci Sports Exerc.* 2000 Mar;32(3):706-17. Texte intégral : www.acsm.org
6. [Creatine supplementation and exercise performance: recent findings.](#) Bemben MG, Lamont HS. *Sports Med.* 2005;35(2):107-25. Review.

En ce qui concerne les effets de la créatine sur la force musculaire des sujets de 60 ans et plus (hommes et femmes), plusieurs études ont donné des résultats positifs⁷⁻¹³, mais d'autres n'ont pas été concluantes¹⁴⁻¹⁹.

Selon des chercheurs canadiens, pour que la **créatine** soit efficace, elle doit être consommée peu avant ou après les périodes d'**exercice**, afin d'augmenter le transport des acides aminés vers les muscles²⁰. Un essai à double insu avec placebo publié en 2007 a été mené par des chercheurs ontariens auprès de 49 hommes et femmes âgées de 65 ans et plus²¹. La prise de créatine et d'acide linoléique conjugué durant six mois a augmenté certains des bénéfices apportés par la pratique d'exercices de musculation supervisés²¹. L'acide linoléique conjugué est généralement utilisé pour provoquer une diminution de la graisse corporelle au profit d'une augmentation de la masse musculaire, mais son efficacité est incertaine.

7. Brose A, Parise G, Tarnopolsky MA. [Creatine supplementation enhances isometric strength and body composition improvements following strength exercise training in older adults](#)
8. Gotshalk LA, Volek JS, et al. [Creatine supplementation improves muscular performance in older men](#). *Med Sci Sports Exerc.* 2002 Mar;34(3):537-43.
9. Chrusch MJ, Chilibeck PD, et al. [Creatine supplementation combined with resistance training in older men](#). *Med Sci Sports Exerc.* 2001 Dec;33(12):2111-7.
10. Wiroth JB, Bermon S, et al. [Effects of oral creatine supplementation on maximal pedalling performance in older adults](#). *Eur J Appl Physiol.* 2001 Jun;84(6):533-9.
11. [Effects of creatine supplementation on the onset of neuromuscular fatigue threshold and muscle strength in elderly men and women \(64 - 86 years\)](#). Stout JR, Sue Graves B, et al. *J Nutr Health Aging.* 2007 Nov-Dec;11(6):459-64.
12. [Creatine supplementation improves muscular performance in older women](#). Gotshalk LA, Kraemer WJ, et al. *Eur J Appl Physiol.* 2008 Jan;102(2):223-31.
13. [Does creatine supplementation improve functional capacity in elderly women?](#) Cañete S, San Juan AF, et al. *J Strength Cond Res.* 2006 Feb;20(1):22-8.

Amélioration du rapport masse musculaire/masse adipeuse

Les résultats de deux méta-analyse publiées en 2003 indiquent que la créatine améliore légèrement le rapport masse musculaire/masse adipeuse^{2,22}.

2. [Effect of dietary supplements on lean mass and strength gains with resistance exercise: a meta-analysis.](#) Nissen SL, Sharp RL. *J Appl Physiol.* 2003 Feb;94(2):651-9. Texte intégral : <http://jap.physiology.org>
22. Branch JD. [Effect of creatine supplementation on body composition and performance: a meta-analysis.](#) *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2003 Jun;13(2):198-226.

Sports d'endurance

La créatine n'a pas donné de résultats positifs au chapitre des performances durant des activités d'endurance comme la course de fond, le marathon et le ski de fond^{3,5,27-30}

3. Dempsey RL, Mazzone MF, Meurer LN. [Does oral creatine supplementation improve strength? A meta-analysis.](#) *J Fam Pract.* 2002 Nov;51(11):945-51. Texte complet accessible à l'adresse suivante : www.jfponline.com
5. Terjung RL, Clarkson P, et al. [American College of Sports Medicine roundtable. The physiological and health effects of oral creatine supplementation.](#) *Med Sci Sports Exerc.* 2000 Mar;32(3):706-17. Texte intégral : www.acsm.org
27. Balsom PD, Harridge SDR, et al. [Creatine supplementation per se does not enhance endurance exercise performance.](#) *Acta Physiol Scand.* 1993;149:521-523. Citée et résumée dans : Mark A. Jenkins, MD. Creatine Supplementation in Athletes: Review. www.rice.edu
28. Engelhardt M, Neumann G, et al. [Creatine supplementation in endurance sports.](#) *Med Sci Sports Exerc.* 1998 Jul;30(7):1123-9.
29. Izquierdo M, Ibanez J, et al. [Effects of creatine supplementation on muscle power, endurance, and sprint performance.](#) *Med Sci Sports Exerc.* 2002 Feb;34(2):332-43.
30. van Loon LJ, Oosterlaar AM, et al. [Effects of creatine loading and prolonged creatine supplementation on body composition, fuel selection, sprint and endurance performance in humans.](#) *Clin Sci (Lond).* 2003

TAURINE

Substance

Dérivé soufré d'acide aminé issu de la Méthionine et de la Cystéine (produit naturellement par l'organisme).
Présente dans les boissons énergisantes (420 mg à 1g) ou en comprimé (souvent 500 mg) = apport massif (une alimentation équilibrée en apporte naturellement de l'ordre de 120 mg/jour)

Effets recherchés

- Impliquée dans l'assimilation des lipides.
- Impliquée dans la transmission de l'influx nerveux.
- Pouvoir detoxifiant et antioxydant.
- Améliorerait la contractibilité du cœur.

Mais selon de nombreuses études un apport excessif de Taurine ne semble apporter aucun bénéfice ni sur la santé ni sur les performances.

Par ailleurs, aucune étude ne retrouve l'existence d'une carence avérée en Taurine dans les populations ciblées par les boissons énergisantes.

Dangers

- A forte dose neurotoxicité potentielle par hyperexcitabilité neurologique → troubles du comp.
- A forte dose, effet inverse anti-oxydant = pro-oxydatif.
- Risques surtout dans l'association avec l'alcool.

Statut / dopage

- La taurine est classée dans les compl. alimentaires.
- Ce n'est pas un produit dopant.
- Interdite en France (A.E.S.S.A.) jusqu'en 2008

Red bull

En France, la commercialisation du Red Bull est retardée par l'application du principe de précaution préconisé par l'AFSSA vis-à-vis des effets inconnus de la taurine et au taux élevé de caféine. Le 2 avril 2008, une première version est autorisée où l'arginine remplaçait la taurine et le glucorolactone et avec un taux + faible de caféine. Cette version est retirée le 15 juillet lorsque la Ministre de l'Économie Christine Lagarde autorise la commercialisation en France de la version originale, avec la mention « À consommer avec modération : maximum deux canettes par jour. Déconseillé aux enfants et aux femmes enceintes ». L'entourage du ministre justifie que « cette boisson est autorisée dans 25 pays européens sur 27. Il n'y a pas d'élément probant qui démontre sa dangerosité », et passe outre les avis de l'AFSSA.

L'impact des boissons énergisantes sur l'amélioration des performances sportives est indéfini, comme leur intérêt nutritionnel et comme celui sur la santé et leur toxicité. Elles ne sont pas adaptées à l'hydratation lors d'une activité physique, et sont déconseillées par la Société française de nutrition du sport (SFNS) avant, pendant, et après l'effort (pH trop acide notamment).

Red Bull

une canette de 25 cl



Effets secondaires à trop forte dose

1000 mg de taurine
acide aminé synthétique
5 x plus que le besoin
journalier

5 mg de vitamine B6

30% du CA en Marketing =
sports extrêmes
+ Minis + jolies filles

80 mg de caféine
= quantité café serré

eau gazeuse

27 g de sucre
risque diabète, obésité

20 mg de vit. B3

600 mg de
glucuronolacte
accélère élimination toxines
mauvaise réputation
500 x plus que besoin journalier

5 mg de vit. B5

Fortement déconseillé aux enfants

Ventes dans le monde :

12,6 millions de canettes/jour
146 canettes par seconde

Red Bull + Alcool = DANGER



Amp Energy

Taurine : 292 mg
Caféine : 143 mg
Guarana : 124 mg
Extrait de Ginseng (10%) : 29 g
Sodium: 70 mg



Monster Energy

Caféine : 80 mg
Taurine : 1000 mg
Vitamine : B2, B3, B6, B12
Ginseng : 200 mg
Sodium : 180 mg



Burn Energy Drink

Caféine : 75 mg
Guarana : 22,5 mg
Glucuronolactone : 600 mg
Sodium : 33 mg
Vitamines B3, B5, B6, B12.



Red Bull

Caféine : 80 mg
Taurine : 1000 mg
Glucuronolactone : 600 mg
Vitamine : B2, B3, B5, B6, B12



Dark Dog

Caféine : 80 mg
Guarana : extraits naturel (0.02%)



Rockstar

Caféine : 80 mg
Taurine : 1000 mg
Guarana : 25 mg
Ginseng : 25 mg
Ginkgo : 150 mg
L-Carnitine : 25 mg
Sodium : 600 mg

ARGININE

Substance	L'arginine est l'un des 20 acides aminés qui composent nos protéines (non essentiel).
Effets recherchés	<ul style="list-style-type: none">• Rôle dans la division cellulaire et la guérison des blessures.• Rôle dans l'élimination de l'ammoniaque.• Rôle dans le bon fonctionnement du système immunit.• Rôle dans la sécrétion de certaines hormones, notamment l'hormone de croissance.• À partir de l'arginine, le corps fabrique de la créatine. <p>À l'heure actuelle, plusieurs études arrivent toutefois à la conclusion que l'arginine n'a pas d'effets sur la perf. des athlètes. Elle n'augmente ni la force, ni l'endurance et n'améliore pas la réponse de l'organisme à l'effort.</p> <p>Si l'arginine n'a pas d'effet chez les sportifs, quelques essais cliniques montrent qu'elle pourrait en avoir chez des personnes physiquement moins entraînées (résistance à l'effort, force musculaire).</p>
Dangers	<ul style="list-style-type: none">• Effets indésirables rares et bénins : malaises gastro-intestinaux, maux de tête, diarrhées.• Mais contre-indication en cas de crise cardiaque, de cirrhose du foie, et d'insuffisance rénale.
Statut / dopage	<ul style="list-style-type: none">• Ce n'est pas un produit dopant : classée dans les compléments alimentaires.

BICARBONATES

Substance	Bicarbonate de sodium. Dose conseillée = 140 mg / kg de poids corporel une à deux heures avant l'effort.
Effets recherchés	<ul style="list-style-type: none">• Effet alcalinisant : accroître l'effet tampon de l'organisme pour retarder l'apparition de la fatigue musculaire par élévation du pH musculaire = neutraliser la production d'ions hydrogènes et de lactates provenant de l'effort.• + effet masquant (notamment pour amphétamines). <p>Les études sont contradictoires, mais certaines montrent un effet ergogénique modeste pour des efforts à % anaérobie élevé mobilisant la partie inférieure du corps : entre 400 m et 1500 m (Wilkes, Glehill & Smyth, 1983 ; Costill, 1988).</p>
Dangers	<ul style="list-style-type: none">• Nausées → contre-performances.• Troubles gastro-intestinaux avec diarrhées (en grandes quantités).• Déséquilibre hydro-sodé (en usage chronique).
Statut / dopage	<ul style="list-style-type: none">• L'alcalinisation avant l'effort par les bicarbonates n'est pas interdite pour l'homme.• Mais interdite dans les sports équestres.• Peut-être un jour interdite sous la rubrique des agents masquants.

L-CARNITINE

Substance

- Acide aminé non-protéique (chez l'homme, on trouve de la carnitine dans le cœur et les muscles squelettiques)
- La carnitine est le co-enzyme d'un certain nombre d'enzymes, nommées carnitine-acyl-transférases, qui transportent les acides aminés à longue chaîne dans les mitochondries, facilitant le métabolisme des acides gras.
- Présente surtout dans la viande rouge et les produits laitiers.

Effets recherchés

- Effets escomptés sur la combustion des graisses en raison de son rôle dans le métabolisme des acides gras.

Aucune étude n'a fait la preuve d'un quelconque bénéfice de l'ingestion de carnitine chez des personnes en bonne santé → pas plus d'effet qu'un placebo !

Néanmoins la carnitine améliorerait la capacité à fournir des efforts physiques chez les personnes souffrant de troubles cardiaques, d'insuffisance respiratoire, d'insuffisance cardiaque ou de carence en carnitine (très rare) → **usage médical seulement.**

Dangers

La carnitine alimentaire est sans danger, mais on ne dispose d'aucune donnée sur l'innocuité des doses pharmacologiques de ce supplément chez les enfants, les femmes enceintes et celles qui allaitent.

Statut / dosage

- Autorisé : la carnitine est un complément alimentaire.

LES CETONES

Substance

- **3 métabolites** (l'acétylacétate, le β -D-hydroxybutyrate, et l'acétone) produits par le processus de céto-genèse dans le **foie** à partir de la **dégradation des acides gras** (lipides), lorsque l'organisme ne dispose plus de réserves suffisantes en glucides (organisme à jeun ou sportif soumis à un régime riche en aliments gras et pauvre en glucides).

Effets recherchés

Pendant l'effort les corps cétoniques représentent un carburant intéressant, car utilisé plus facilement et plus rapidement par les muscles, le cœur, les reins, et le cerveau si on compare avec l'utilisation des glucides

- Ils représentent donc un **carburant complémentaire** et performant pendant l'effort d'endurance prolongée qui permet d'**épargner les réserves de glycogène**. Ainsi dans le final le sportif dispose encore de réserves de glucides, et l'effort intense pourra être soutenue plus longtemps.
- La production de corps cétoniques (et/ou la consommation d'une boisson riche en précurseurs de corps cétoniques) a une **action « coupe-faim »**, et donc le sportif mange moins et maigrit plus facilement.
- Pendant l'effort l'utilisation des corps cétoniques **améliore la contractilité du muscle cardiaque** et diminue la consommation d'oxygène, d'où un intérêt dans l'activité d'endurance prolongée.
- Mais le professeur Xavier Bigard, directeur médical de l'UCI a affirmé qu'« à ce jour, il n'existe aucune preuve scientifique démontrant que les corps cétoniques améliorent les performances »,

LES CETONES

Dangers



- Silhouette « cadavériques » des sportifs adeptes des corps cétoniques (par les périodes répétées de jeun et de privations).
- Dangers métaboliques si les corps cétoniques sont produits en quantité trop importante : une toxicité connue pour les reins et pour le cerveau (→ maux de tête).
- Troubles digestifs dans certaines conditions.
- Sélection par l'argent: boissons aux esters de cétone = environ 1000 Euros le kilo.

Statut / dopage

- Périodes de jeun avec diètes riches en graisses et pauvres en glucides (diète cétogène) → pas de dopage.
- Apports exogènes de sels ou d'esters de cétone : pas d'interdiction par l'AMA. Mais ces produits sont déconseillés par l'UCI en raison de la survenue de troubles digestifs liés à leur ingestion.

Pour en savoir plus

- [Faut-il interdire les cétones? – la flamme rouge](#)
- [Cyclisme. Qu'est-ce que les cétones, la substance déconseillée par l'UCI ? \(ouest-france.fr\)](#)
- [cyclisme-dopage.com - On cétone encore sur ce Tour de France 2020](#)
- [Science de l'accélération: cétones et récupération - Swiss Cycles](#)

Etudes scientifiques sur un apport exogène d'esters de corps cétonique

1. P.Cox, *Nutritional ketosis alters fuel preference and thereby endurance performance in athletes*, *Cell Metabolism*, août 2016.
→ L'ingestion d'esters de corps cétonique au cours de l'effort permet de réduire l'utilisation des sucres au profit de l'oxydation des acides gras par la mitochondrie.
2. D.Holdsworth, *A ketone ester drink increases postexercise muscle glycogen synthesis in humans*, *Medicine and Sciences in Sport and Exercise*, avril 2017.
→ L'absorption d'esters de corps cétoniques facilite une reconstitution plus rapide des stocks de glycogène post-exercice.
3. T.Vandoorne, *Intake of a ketone ester drink during recovery from exercise promotes mTORC1 signaling but not glycogen resynthesis in human muscle*, *Frontiers in Physiology*, mai 2017.
→ L'apport d'esters de corps cétonique permet une meilleure resynthèse protéique après l'exercice. Le remodelage musculaire est accéléré pendant les 5 heures qui suivent le fin de l'effort.

Le jus de grenade

NUTRITION :

La grenade, un dossier explosif

Après avoir jeté leur dévolu sur la carnitine, la créatine ou d'autres substances moins avouables, les adeptes des sports de force s'éclatent désormais avec le jus de grenade. Pourquoi un tel engouement ?

Depuis que la nutrition du sport existe, on a vu les modes se succéder, mettant tour à tour en exergue des molécules supposées améliorer les performances en endurance, en résistance, en puissance ou parfois les trois en même temps. L'histoire est toujours plus ou moins la même. D'abord, on s'extasie sur les propriétés inouïes de tel ou tel produit. Témoignages à l'appui, on explique pourquoi il serait désormais inconcevable de vouloir s'en passer. Puis vient le temps d'une relative pondération. Les premières études sur le sujet étant souvent financées par les producteurs eux-mêmes, elles reconnaissent en général au produit une certaine

efficacité mais à des niveaux moindres qu'initialement prévu. Puis d'autres équipes prennent le relais pour tenter de reproduire ces premiers résultats. En général, elles échouent. De fait, lorsqu'elles sont menées de façon indépendante, les recherches sur les ergogènes font le plus souvent retomber le soufflé. C'est alors le temps de la déconvenue et de l'oubli ! Qui se souvient de la L-carnitine, présentée dans les années 1990 comme le produit miracle pour faire « fondre » la graisse ? Avant cela, on avait eu droit à des modes similaires pour le lait de renne, l'ornithine de poisson ou l'acide pangamique qu'il fallait extraire des noyaux d'abricot et que l'on présentait comme le produit miracle qui permettait aux athlètes de l'ex-URSS de décrocher



Chirmay Chibrestassin, champion du monde de marathon à Pékin grâce au jus de betterave

tant de médailles. Plus récemment, on se souvient aussi de cette mode éphémère pour le jus de betterave qui était censé améliorer nos performances en endurance et avait aussi pour particularité plus évidente de donner une teinte sanguine aux urines. Avec un peu de chance, on pourrait retrouver sans doute quelques cartons de ces fameuses petites bouteilles dans les stocks oubliés des équipes cyclistes.

L'équipe sévillanne du Professeur Daniel Roja Ortega a recensé dans une revue systématique de la littérature, les résultats des travaux consacrés à la grenade (Ortega DR, Lopez AM (2021) : *Biology of Sports*, 38 (1)). (...) Plusieurs tendances se dégagent. Le jus de grenade semble exercer un effet favorable à condition que l'apport soit entrepris suffisamment en amont du test, et qu'il soit prolongé au moins huit à dix jours après celui-ci. Il n'a d'effet que lorsque les exercices demandés impliquent une masse musculaire importante. Enfin, il faut que la quantité de polyphénols apportés par les extraits de jus de grenade atteigne au moins 100 mg/j. Dans ce cas, les indices de récupération (fatigue perçue, taux de cytokines pro-inflammatoires, niveau des douleurs survenues après le test), sont significativement améliorés (1, 2).

Et dans les sports d'endurance, et notamment la course à pied ? Même si aucune étude n'a encore apporté la démonstration de son intérêt, on peut légitimement considérer que cette démarche aurait du sens. Pourquoi ? Parce que dans cette discipline, contrairement au vélo ou à certains exercices d'haltérophilie, il se produit une part de contraction « excentrique », potentiellement susceptible de léser les fibres, notamment lors d'efforts accomplis en descente ou en privation glucidique (10). Surtout, la désadaptation et l'augmentation progressive des états inflammatoires et oxydatifs s'observent avec la répétition, au jour le jour, de ces sollicitations. On peut logiquement considérer qu'une cure de jus de grenade sur une période plus longue, lors des phases où l'entraînement atteint ses charges maximales, s'inscrirait dans une logique de prévention des blessures..

Source : <https://www.denisriche.fr/2022/11/03/la-grenade/>

VITAMINES, MINÉRAUX ET OLIGO-ELEMENTS

Substance	<ul style="list-style-type: none">• Vitamines hydrosolubles : B1, B2, B5, B6, PP, B8, B9, B12 et C.• Vitamines liposolubles : A, D, E et K.• Sels minéraux : calcium, magnésium, phosphore, potassium, sodium, et fer.• Oligo-éléments : zinc, cuivre, sélénium, chrome, manganèse, iode, fluor, molybdène, nickel, arsenic, cobalt, vanadium et silicium.
Effets recherchés	<ul style="list-style-type: none">• Aucun effet ergogénique reconnu.• Mais les carences peuvent détériorer la performance sportive (carences en fer → anémie fréquente dans les sports d'endurance, notamment la course à pied).
Dangers	<ul style="list-style-type: none">• Vitamines hydrosolubles : peu de danger en excès.• Vitamines liposolubles : danger car les excédants sont stockés dans l'organisme.• Attention aux surcharges en fer (hémochromatose).
Statut / dopage	<ul style="list-style-type: none">• Aucune interdiction.

Autorisation d'usage à des fins thérapeutiques

- La procédure d'autorisation d'usage à des fins thérapeutiques (AUT) est codifiée dans le code du sport.
- L'AUT s'applique aux substances interdites susceptibles d'être utilisées **dans le cadre d'un traitement thérapeutique**. Dans ce cas, la demande doit être effectuée avec le formulaire de demande de l'AFLD.
- Trois médecins experts indépendants de l'Agence Française de Lutte contre le Dopage (AFLD) doivent en principe se prononcer dans un délai de 30 jours.

Autorisation d'usage à des fins thérapeutiques

- Pour bénéficier d'une AUT les médecins experts doivent répondre négativement aux 3 questions ci-dessous :
 1. Existe-t-il une alternative au traitement prescrit sans préjudice sanitaire pour le sportif ?
 2. Le traitement améliore-t-il la performance ?
 3. L'usage de cette substance est-il la conséquence de la consommation antérieure d'une substance dopante ?

Autorisation d'usage à des fins thérapeutiques

- Les critères de recevabilité des AUT concernent surtout les maladies asthmatiformes, les tendinopathies et l'hypertension artérielle (HTA).
- Les données médicales décrivant la pathologie du sportif demandeur sont confidentielles, et les médecins experts examinent des dossiers anonymes.
- L'AFLD transmet au médecin de l'AMA la décision administrative favorable ou défavorable concernant les sportifs de niveau international.
- Voir le site : <https://sportifs.afld.fr/effectuer-une-demande-daut/>

La procédure de contrôle

LA PROCÉDURE DE CONTRÔLE DU DOPAGE



01
*Notification
au sportif*



02
*Accueil au poste
de contrôle du dopage*



03
*Choix d'un kit de
prélèvement d'échantillon*



04
*Observation de la miction
par un ACD du même sexe*



05
*90 ml d'urine
minimum*



06
*Répartition
de l'échantillon*



07
*Mesure de la densité
urinaire*



08
*Signature du formulaire
et observations (s'il y a lieu)*

Dopage : les causes

Plusieurs facteurs agissent en synergie :

1. **Des motifs sportifs** = recherche de la victoire, du record...
 - soit pour se préparer de façon optimale avant la compétition en supportant des charges de travail très imp. (dureté du processus d'entraînement).
 - soit pour être performant le jour de la compétition.
 - soit encore pour revenir à son meilleur niveau après une blessure voire participer tout en étant blessé.
2. **Des motifs financiers** = de plus en plus d'argent dans le sport, même dans le sport « amateur » (paris sportifs).

Dopage : les causes

Plusieurs facteurs agissent en synergie :

3. **Des motifs narcissiques** = vouloir à tout prix être le meilleur, ne pas supporter la défaite, recherche du vedettariat, de la célébrité (starisation du sport).
4. **Des motifs scientifiques** = le sport est de plus en plus gagné par un processus de rationalisation des méthodes de préparation dont le dopage fait partie (préparation biologique).

Dopage : les causes

Plusieurs facteurs agissent en synergie :

5. **Des motifs environnementaux** = pression de la famille, des médias, des employeurs, des « fans », dirigeants cyniques, médecins complices, isolement → le sportif est parfois entraîné dans une spirale...
6. **Des motifs psychologiques** = ne pas vouloir décevoir ses proches, fragilité psychologique des sportifs à certains moments de leur carrière, pas d'éducation à l'échec, perception vague et éloignée des conséquences sur la santé ...

Dopage : les causes

Plusieurs facteurs agissent en synergie :

7. **Des motifs médicaux** = pour faire face aux calendriers sportifs de plus en plus surchargés, ou pour revenir après une blessure.
8. **Des motifs politiques** (plus rares) = cas de l'ex Allemagne de l'Est (RDA), mais hypocrisie d'autres pays.

Dopage : les causes

Plusieurs facteurs agissent en synergie :

9. **Des motifs liés à l'inefficacité de la répression et à la faiblesse des contre-pouvoirs** : la lutte antidopage n'est pas à la hauteur du problème : substances indécélables, connaissance des protocoles, pbs de coûts...

- Sur 258.267 analyses de tests anti-dopage menés en 2012 dans le monde, seulement 36 contrôles positifs à l'EPO ont été rapportés par les laboratoires.
- D.Howman (directeur général de l'AMA) : « *Pensez-vous que nous ayons la science pour suivre ceux qui se dopent de manière sophistiquée ? Moi, je ne pense pas. Nous attrapons les dopés simples (dopey dopers), nous n'attrapons pas les dopés sophistiqués* » (2011).

Dopage : les causes

Plusieurs facteurs agissent en synergie :

10. **Des motifs culturels** = culte de la performance et du « gagneur » dans tous les secteurs de notre vie + société de consommation de médicaments comme solution pour « tout » régler (pensée magique envers les vertus de la « potion miracle »).

Culture du dopage dans certains sports (cyclisme).

11. **Des motifs sociaux (liés aux motifs culturels)** : rôle de l'intégration dans un groupe, influence des « anciens » au nom de la « tradition » : se doper pour ne pas être exclu.

Dopage : les causes

- Mais la recherche de facteurs explicatifs ne doit pas faire oublier que le dopage est d'abord une affaire de choix individuel = **se doper est toujours une question de libre arbitre** → aucune fatalité.



- Tous les sportifs ne sont pas dopés. Ceux qui le sont ont choisi de l'être ! Et ceux qui ne le sont pas subissent souvent « la double peine ».

→ Il faut réfuter la pensée simpliste du « tous pourris ».

FIN

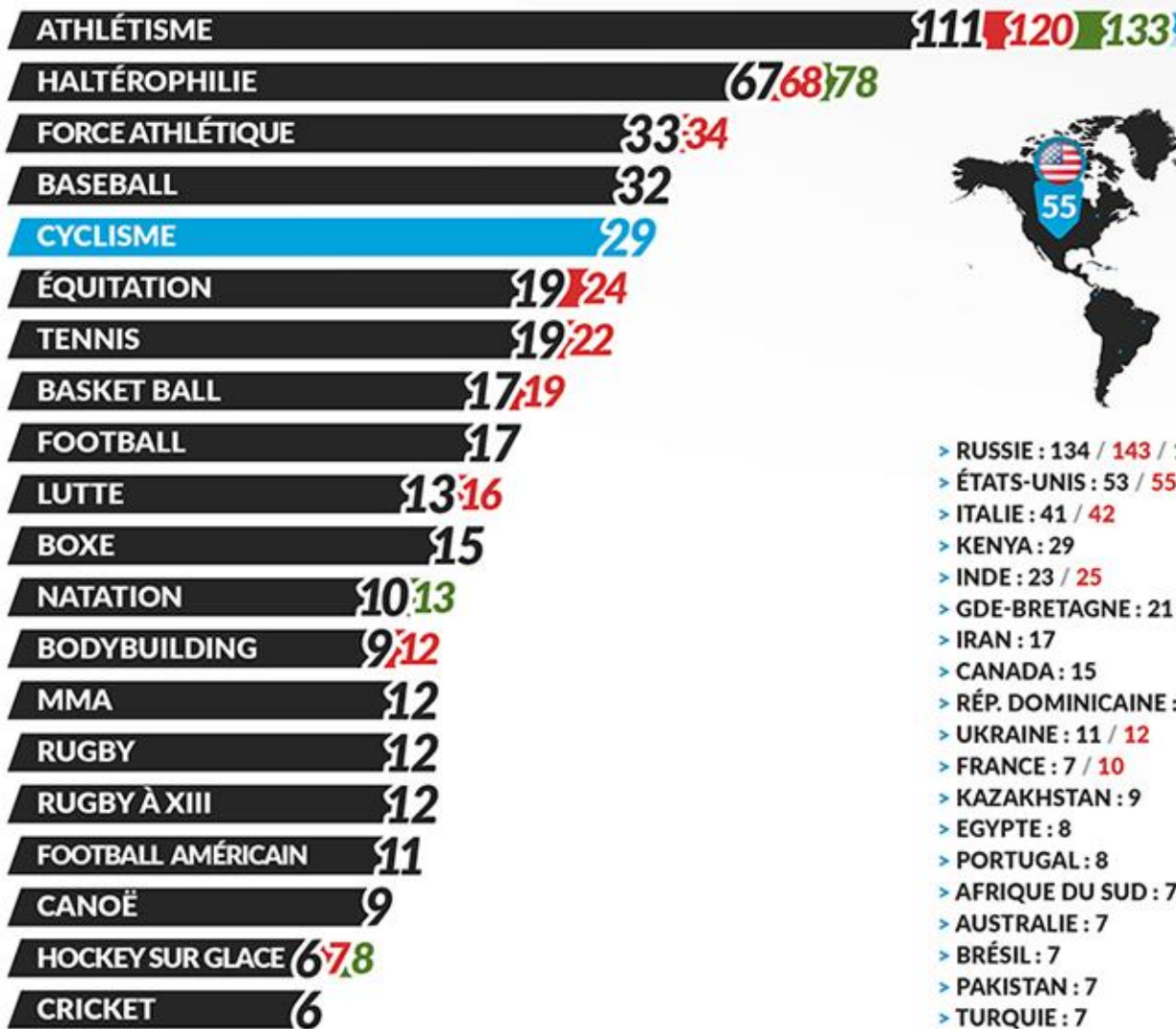


▶ N° Vert 0 800 15 2000

APPEL GRATUIT ET ANONYME DEPUIS UN POSTE FIXE

Le dopage dans les sports (en 2022)

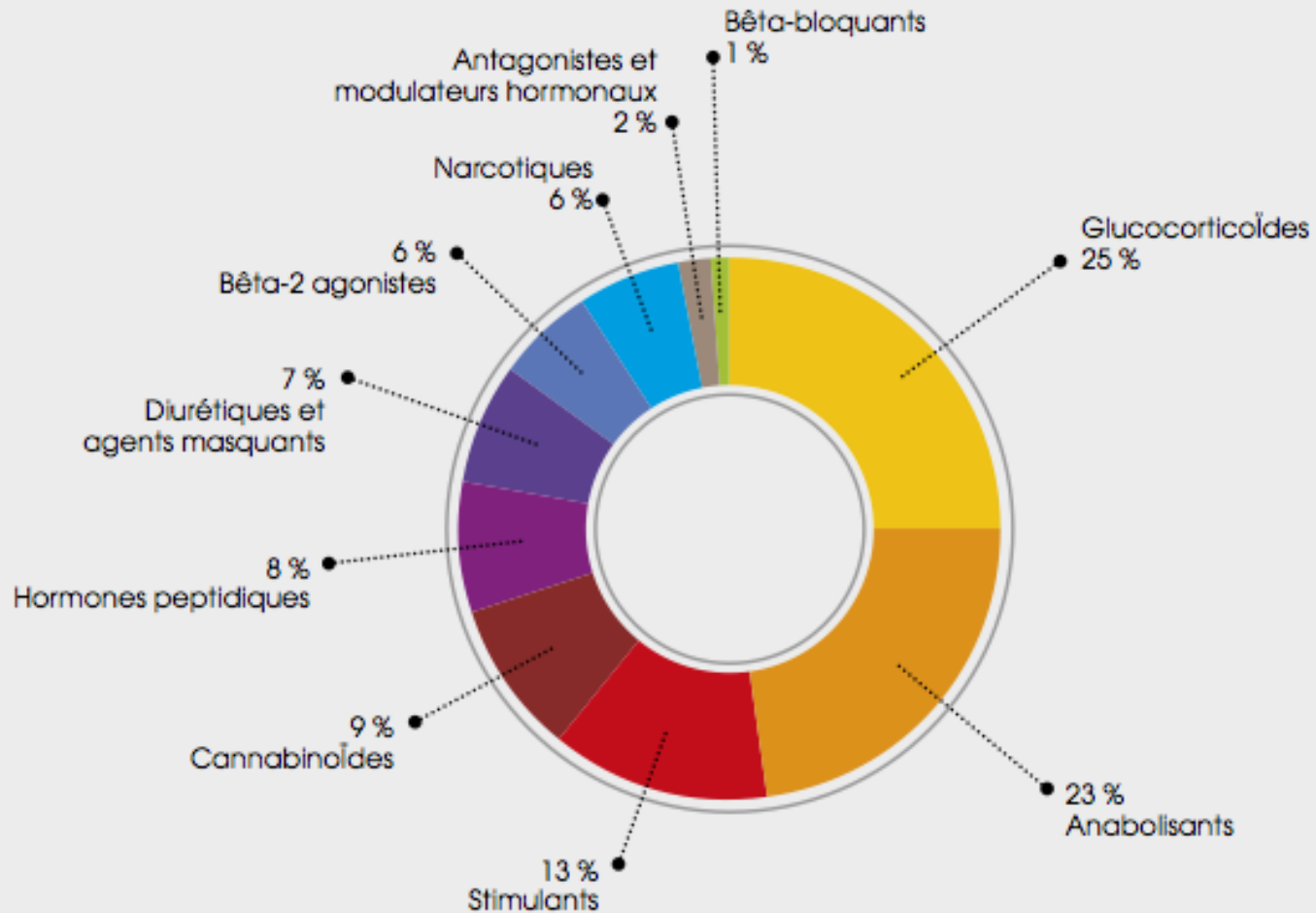
Cas de dopage révélés
 Cumul des cas révélés de dopage + fraude et corruption
 Cumul des cas révélés de dopage + fraude et corruption + ré-analyse



- > RUSSIE : 134 / 143 / 171
- > ÉTATS-UNIS : 53 / 55
- > ITALIE : 41 / 42
- > KENYA : 29
- > INDE : 23 / 25
- > GDE-BRETAGNE : 21
- > IRAN : 17
- > CANADA : 15
- > RÉP. DOMINICAINE : 14
- > UKRAINE : 11 / 12
- > FRANCE : 7 / 10
- > KAZAKHSTAN : 9
- > EGYPTE : 8
- > PORTUGAL : 8
- > AFRIQUE DU SUD : 7
- > AUSTRALIE : 7
- > BRÉSIL : 7
- > PAKISTAN : 7
- > TURQUIE : 7

Le dopage dans les sports (monde)

CLASSES DÉTECTÉES EN 2014 (URINE + SANG)



Coupe du Monde 2018 : aucun cas positif (2700 tests)

2700 tests sans dopage ? "Si je suis patron de la FIFA, je vire tout le monde"

Par [Glenn Ceillier](#)

Le 07/07/2018 à 18:59 Mis à jour Le 07/07/2018 à 22:02

•**COUPE DU MONDE** - Le dopage est toujours un sujet lors des grandes compétitions sportives. En football, c'est assez rare. Durant ce Mondial, la FIFA a d'ailleurs annoncé avoir fait 2700 tests sans constater de violation. Pour Jean-Pierre de Mondenard - médecin du sport français et auteur d'ouvrages de médecine du sport et sur le dopage sportif, c'est une aberration.

La FIFA a annoncé avoir effectué 2700 tests de dopage depuis le début de la Coupe du monde en Russie et n'avoir constaté aucune violation de la législation antidopage à ce stade. Est-ce que cela vous surprend ?

•[A lire aussi La FIFA a effectué plus de "2.700 tests de dopage" et "pas de violation" à ce stade](#)

J-P. M : "Si je suis patron de la FIFA et que l'on me sort un bilan pareil, je vire tout le monde. Le dopage ou plus exactement la triche, est consubstantiel à l'homme. Il y a plus de gens qui trichent que ceux qui respectent les règles. Toutes les études, et pas seulement celles sur les sportifs, montrent qu'au minimum 60% de la population trichent. Une enquête aux Etats-Unis a ainsi démontré que sur 30 000 étudiants, 61% trichaient aux examens. Et dans le milieu du football de très haut niveau, une enquête, réalisée par la FIFA par Jri Dvorak (ndl : ancien médecin en chef de la FIFA limogé depuis), dit que 92% des footballeurs de haut niveau sont prêts à tricher pour le gain du match. Et là, la FIFA fait 2700 contrôles et elle ne trouve personne... Selon moi, c'est que vous ne faites pas votre boulot.

Certes. Mais le football subit peu de scandales de dopage. Et la FIFA se targue d'opérer nombres de contrôles tout au long de l'année....

J-P. M : "Les fédérations internationales ont le même comportement. C'est dans leur ADN. Elles disent : 'c'est dans notre fédération que les contrôles sont les plus performants. Nous avons la meilleure lutte anti-dopage'. Elles s'arc-boutent pour tenir le manche dans la lutte anti-dopage alors que toutes les affaires sont négatives pour leur image. Elles gardent la main sur la lutte anti-dopage car elles ne veulent pas vraiment faire une lutte efficace. Ça, c'est le fond de l'histoire. Le football a d'ailleurs toujours freiné par rapport à la lutte anti-dopage. C'est d'ailleurs la dernière grande fédération à avoir accepté le code mondial antidopage (ndlr : en 2009). Pendant longtemps, elle n'acceptait pas les sanctions identiques pour tous les produits. Le discours était de dire qu'on ne peut mettre au repos pendant deux ans un footballeur professionnel pour des gouttes dans le nez."

Le siège de la FIFASID

Un cliché assez répandu veut que le dopage a moins d'influence dans le football que dans d'autres sports. D'ailleurs, Sepp Blatter, alors président de la FIFA, disait en 2004 : "Il n'existe aucun produit capable de faire d'un mauvais joueur un bon joueur et d'un bon joueur un grand joueur". Est-ce crédible de tenir ce genre de propos ?

J-P. M : "Le dopage fonctionne sur les qualités physiques. Le football peut parfaitement s'améliorer de façon copieuse par le dopage. Bien sûr si vous avez un pied carré, cela ne va pas le rendre plus agile. En revanche, vous allez pouvoir courir plus vite. Vous aurez plus de temps pour ajuster votre tir. Vous allez aussi pouvoir sauter plus haut. Réussir à durer plus longtemps lors d'un match. Avec le dopage, la détente verticale, la puissance d'une frappe vont être améliorées. Et à partir de là, vous allez être un meilleur footballeur. On va améliorer les qualités de chaque joueur. Et après l'équipe va en bénéficier".

Le dopage en France

Classement en fonction du nombre de tests (proportion de cas positifs sur le nombre de contrôles réalisés en 2018) :

1. Culturisme (y compris crossfit) 14,75 % (9 / 61),
2. Kick-boxing 6,8 % (10 / 147)
3. Triathlon 3,42% (12 / 351)
4. Cyclisme 2,89% (32 / 1106)
5. Athlétisme 0,82% (14 / 1705).

Classement en valeur absolue en 2018 :

1. Cyclisme 46 RAA
2. Athlétisme 18 RAA
3. Triathlon 12 RAA
4. Kick Boxing 10 RAA
5. Culturisme 9 RAA
6. Rugby 10 RAA
7. Force athlétique 7 RAA.

Le dopage en France

TABLEAU 4

RÉPARTITION DES ÉCHANTILLONS ANALYSÉS DANS LES 4 SPORTS LES PLUS CONTRÔLÉS EN 2018



	ÉCHANTILLONS URINAIRES			ÉCHANTILLONS SANGUINS			TOTAL		
	TOTAL ÉCHAN-TILLONS	RÉSULTATS D'ANALYSE ANORMAUX	% DE POSITIFS	TOTAL ÉCHAN-TILLONS	RÉSULTATS D'ANALYSE ANORMAUX	% DE POSITIFS	TOTAL ÉCHAN-TILLONS	RÉSULTATS D'ANALYSE ANORMAUX	% DE POSITIFS
Athlétisme	1 821	17	0,9 %	83	1	1,2 %	1 904	18	0,9 %
Cyclisme	1 957	42	2,1 %	166	4	2,4 %	2 123	46	2,2 %
Rugby	1 142	10	0,9 %	152	0	-	1 294	10	0,8 %
Football	967	2	0,2 %	2	0	-	969	2	0,2 %
Autres	5 023	103	2,1 %	310	0	-	5 333	103	1,9 %
Total	10 910	174	1,6 %	713	5	0,7 %	11 623	179	1,5 %

Source : rapport d'activité 2018, AFLD.

Le dopage en France

ANNEXE

TABLEAU 3
RÉPARTITION DES CAS POSITIFS EN 2018 EN FONCTION DES DIFFÉRENTES CLASSES DE SUBSTANCES INTERDITES



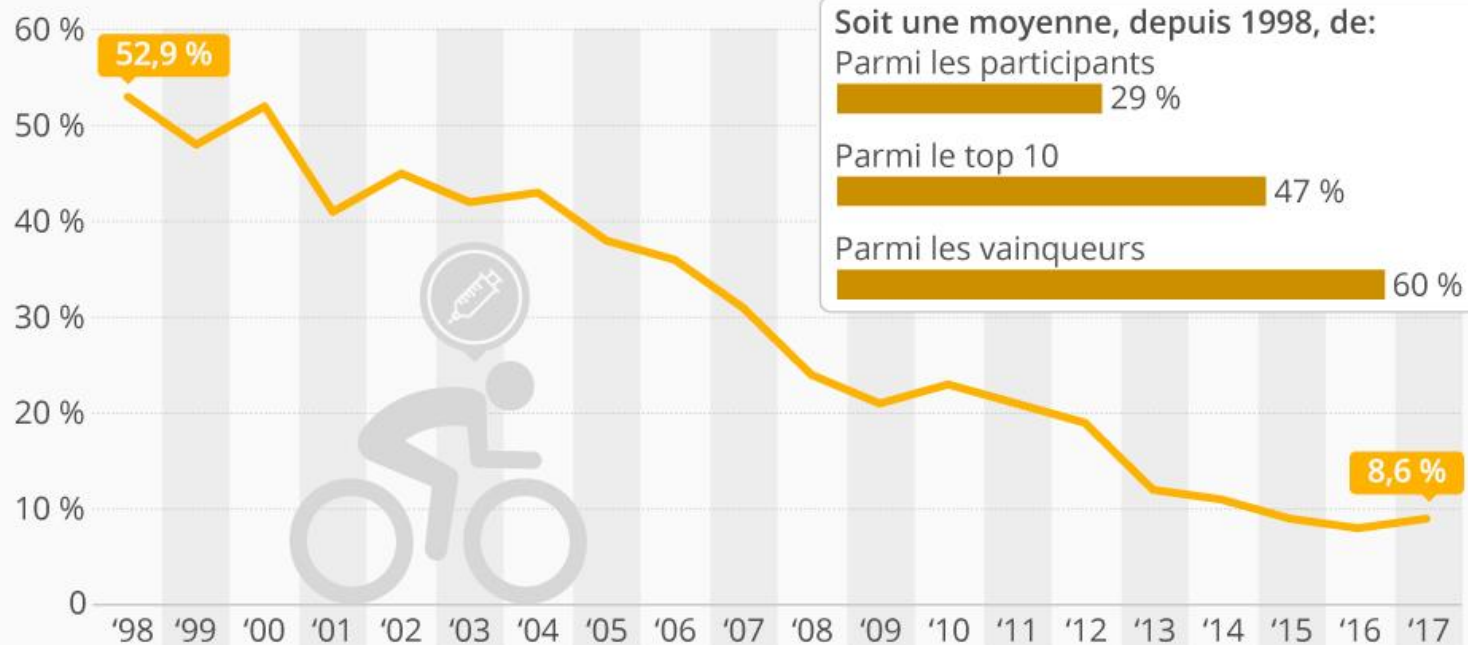
S1.1A SAA exogène; S1.1B SAA endogène; S1.2 Autres anabo	106	37 %
S2. Hormones peptidiques, Facteurs de Croissance et Substances Apparentées	15	5,3 %
S3. Bêta-2 agonistes	6	2,1 %
S4. Antagonistes et modulateurs hormonaux	15	5,3 %
S5. Agents diurétiques et masquants	29	10,2 %
S6. Stimulants	30	10,6 %
S7. Narcotiques	4	1,4 %
S8. Cannabinoïdes	21	7,4 %
S9. Glucocorticoïdes	58	20,4 %
P1. Bêtabloquants	0	

Source : rapport d'activité 2018, AFLD.

Le dopage en France

Tour de France : retour sur 20 ans de lutte contre le dopage

Cyclistes du Tour de France épinglés pour dopage (en % des participants)*



* ces statistiques comptabilisent les coureurs qui ont été épinglés dans une affaire de dopage à un moment ou à un autre de leur carrière. Elles peuvent donc évoluer au gré des contrôles, des enquêtes et des aveux.



En date du 2 juillet 2018. Suite au blanchiment de Froome par l'UCI, nous avons retiré le coureur de ces statistiques.

Source : Stéphane Huby, cyclisme-dopage.com

Bibliographie

- Alain Ehrenberg, *Le Culte de la performance*, Calmann-Lévy, 1991.
- J.-P. de Mondenard, *Dopage : l'imposture des performances*, Chiron, 2^e édition, 2003.
- **Jean-Pierre de Mondenard, *Dictionnaire du dopage : substances, procédés, conduites*, Éditions Masson, 2004, 1138 p. (ISBN 2-294-00714-X)**
- Patrick Laure, *Le Dopage*, Presses universitaires de France, 1995
- E.Maitrot, *Les scandales du sport contaminé, enquête sur les coulisses du dopage*, Masson, Paris, 2003,
- *L'Éthique du sport en débat. Dopage, violence, spectacle*, Philippe Liotard, Suzanne Laberge, Joël Monzée (dir.) Éthique publique, Montréal, Québec, numéro spécial, vol. 7, n° 2, automne 2005.
- Treutlein Gerhardt & Gleyse Jacques STAPS, *Spécial Sport et dopage, 70*, 2005/4, De Boeck Supérieur (ISBN 2804149242).
- Christophe Brissonneau, Olivier Aubel, Fabien Ohl, *L'épreuve du dopage. Sociologie du cyclisme professionnel*, Presses universitaires de France, coll. « Le lien social », 2008, 304 p.
- Jean-Noël Missa avec Pascal Nouvel, *Philosophie du dopage*, Presses universitaires de France, 2011 (ISBN 2130584381).
- *Sport : le revers de la médaille*, documentaire de Xavier Deleu et Yonathan Kellerman, 91 minutes (diffusé sur Arte le 10 juin 2014).
- Daniel Baal, *Droit dans le mur. Le cyclisme mis en examen*, Éditions Glénat, 1999.
- Erwann Menthéour, *Secret défoncé. Ma vérité sur le dopage*, J.-C. Lattès, 1999.
- José Touré, *Prolongations d'enfer*, Jean-Claude Lattès, 1998.
- T.Hamilton & D.Coyle, *La course secrète*, Presse de la Cité, Paris, 2013.
- Willy Voet, *Massacre à la chaîne. Révélation sur 30 ans de tricheries*, Calmann-Lévy, 1999.
- Julie Demeslay, *L'institution mondiale du dopage. Sociologie d'un processus d'harmonisation*, Éditions Pétra, coll « Pragmatismes », 2013.
- P.Ballester, *Tempêtes sur le Tour*, Editions du Rocher, 2008.
- G.Goetghebuer, *Dopage*, La boîte à Pandore, 2014.
- Anonyme, *Je suis le cycliste masqué*, Hugo Sport, 2016.
- D.Hauw, *Psychologie du dopage*, De Boeck Université, 2016.
- O.Coste & K.Noger, *Dopage : comprendre et prévenir*, Masson, Paris, 2017.
- O.Coste, K.Noger, P.Liotard, A.Andrieu, *Dopage : comprendre et prévenir*, Elsevier Masson, 2017.
- G.Dine, P.Laure, *Suivi biologique du sportif: Mesures biologiques, pathologies, passeport biologique de l'athlète*, Elsevier Masson, 2^e édition, 2018.
- J.F.Bourg, *Le dopage*, La découverte, 2019.