



**HAL**  
open science

# Dopage et produits masquants : définition, cadre juridique, effets sur la santé du sportif et lutte antidopage

Emmanuel Cure

► **To cite this version:**

Emmanuel Cure. Dopage et produits masquants : définition, cadre juridique, effets sur la santé du sportif et lutte antidopage. Sciences pharmaceutiques. 2016. dumas-01346085

**HAL Id: dumas-01346085**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01346085>**

Submitted on 18 Jul 2016

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**Thèse présentée pour obtenir le  
DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE**

---

Présentée et soutenue publiquement

Le **3 juin 2016** à **Bordeaux**

Par **Emmanuel CURE**

Né le 29 avril 1991 à Nantes

---

**DOPAGE ET PRODUITS MASQUANTS : DEFINITION, CADRE JURIDIQUE,  
EFFETS SUR LA SANTE DU SPORTIF ET LUTTE ANTIDOPAGE**

Sous la direction du :

Maitre de Conférences en Toxicologie **Isabelle BAUDRIMONT**

Membres du jury :

Mme CHEZE Catherine	Maitre de Conférences en Pharmacognosie	Présidente
Mme BAUDRIMONT Isabelle	Maitre de Conférences en Toxicologie	Directrice
Mr VILLEGENTE François	Pharmacien	Juge
Mr DURAND Jean-Paul	Pharmacien	Membre invité

## Remerciements :

---

### A ma maitre de thèse, Madame Isabelle BAUDRIMONT :

Je vous remercie d'avoir accepté de m'accompagner tout au long de ce travail, de m'avoir toujours reçu avec gentillesse, d'avoir répondu à mes questions. Il me tenait à cœur de vous choisir comme maitre de thèse car c'est vous qui m'avez fait visiter la faculté la première fois. C'est donc avec vous que les études de pharmacie ont commencé pour moi et c'est avec vous qu'elles se terminent.

### A la Présidente du Jury, Madame Catherine CHEZE :

Vous me faites l'honneur de présider ce jury. Vous avez toujours été présente pour nous, les étudiants en pharmacie d'officine. Vous nous avez accompagnés durant toutes ces années, particulièrement les deux dernières en étant notre professeur référent en 5<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> année officine. Vous avez su nous convaincre que le choix de l'officine, malgré la conjoncture actuelle, était le bon. Vous aviez raison et je vous en remercie. Je vous prie de trouver ici l'expression de toute ma gratitude.

### A Monsieur VILLEGENTE François et Monsieur DURAND Jean-Paul :

Toutes ces années sont passées si vite à vos côtés. Quand je me suis présenté à vous en quatrième année de Pharmacie, vous n'avez pas hésité à me donner ma chance. Grâce à vous, j'ai énormément appris sur le métier de pharmacien. Si j'en suis là aujourd'hui c'est parce que vous avez toujours su me guider pour devenir un bon pharmacien. Merci à Mr VILLEGENTE d'avoir été mon maitre de stage en 6<sup>ème</sup> année officine et merci à Mr DURAND de m'avoir entraîné aux reconnaissances, aux posologies, au Marathon de Bordeaux et si souvent accueilli chez lui comme si je faisais partie de la famille.

### A la Pharmacie des Sables :

Madame DURAND, Sophie, Stéphanie, Jocelyne, Sylvie, Anne-Sophie, Angélique, Erwan, Suzanne et Cécile la nouvelle venue, je voulais vous remercier de m'avoir si bien intégré à l'équipe des Sables et de continuer à m'accueillir à bras ouverts dès que je viens vous voir. Vous êtes une équipe formidable.

A la Pharmacie Marès :

Cécilia, Paul, Manon, Harmonie, Amélie, Patrick, Maylis, j'ai travaillé 6 mois avec vous et j'ai vraiment passé de très bons moments en votre compagnie malgré la difficulté et la fatigue qu'engendre ce travail. Je vous souhaite à tous bonne chance pour la suite, beaucoup de bonheur dans votre vie personnelle et professionnelle et j'espère qu'on continuera à se voir en dehors du travail pour encore de nombreux fous rires.

A mes parents :

Vous m'avez toujours apporté votre soutien, dans les bons comme dans les mauvais moments. Votre exigence, votre sincérité et votre amour ont fait qu'aujourd'hui je suis épanoui au quotidien. Je vous en remercie.

A Gigi et Mumu :

Mon grand frère et ma grande sœur, quand j'avais besoin de vos conseils et de votre aide, vous avez répondu présent. J'ai peut être un peu souffert de l'écart d'âge que nous avons mais aujourd'hui, nous passons tous ensemble d'excellents moments en famille avec vos enfants et c'est un pur bonheur.

A Mamie Jeannette et Papi Robert :

De là haut, j'espère que vous avez suivi mon évolution et que vous êtes fier de moi.

A Marie, ma tante et marraine :

Je voudrais te remercier d'avoir toujours pensé à moi tout au long de ces années.

A Made et à Seb :

Je ne peux pas avoir meilleure belle-sœur et meilleur beau-frère, restez comme vous êtes.

A Nathanael, à Ambroise et à Léonille :

Vous les trois premiers petits bouts de la famille CURE et DUPUIS, je vous vois grandir à Léognan et à Saint Thonan. Vous me faites déjà rire et sourire et je suis persuadé qu'avec le temps, on continuera à vivre de très bons moments ensemble.

A belle-maman, Annick, aux cousins Thierry, Sylvie, Anais, Sarah et Alexis, à Armand et Nadine :

Vous m'avez ouvert les portes de votre famille avec gentillesse et simplicité. Merci pour tout.

### A mes amis :

- Le groupe des Poulets (Lucie, Laura, Marion, Laura, Jéro, Marina, Wanou, Breton, Sousou, Souchet) : malgré la distance, quand on se retrouve, rien ne change. C'est comme au lycée ou comme pendant nos fameuses soirées. Vous êtes les meilleurs.
- La famille (Marie, Paulo, Soso, Rémoulinas), Julien, Jordy, Max, Olivier, Clem, Bigat, Arthur, Thibaut : pendant ces 6 années, j'ai joué aux cartes, je suis allé à la plage (les deux), j'ai fait des apéros, j'ai voyagé, je suis allé au cinéma, j'ai joué au foot, j'ai regardé des matchs enfin j'ai vécu tellement de moments inoubliables avec vous tous que je tenais à vous exprimer toute mon amitié et à vous remercier pour votre fidélité.
- Aux challengers Paul, Max, Camille, Marie, Yann, Thibaut, Ben, Juliette, JB, Charles et Charlotte, vous m'avez accueilli parmi vous comme si j'avais toujours fait partie de votre groupe sans jamais me juger. Merci

### A toi chou :

Je finis par toi. Tous les deux on se connaît depuis plus de 5 ans. Au début, on a appris à se connaître ce qui nous a valu quelques moments difficiles mais quel couple ne passe pas par là. Aujourd'hui on a trouvé notre équilibre de vie. Tu m'as toujours soutenu quand j'avais des moments difficiles et des moments de stress. Pendant la rédaction de cette thèse, c'est toi qui étais là pour me booster car tu as bien vu que j'en avais besoin. Je suis heureux et fier de partager ta vie depuis l'âge de 20 ans. J'ai beaucoup de chance de t'avoir. Tu es intelligente, gentille, belle et tu me fais beaucoup rire. Ton petit côté bordelaise indépendante me rend amoureux de toi. J'espère être à tes côtés pour encore de nombreuses années.

Je t'aime de tout mon cœur.

## SOMMAIRE

<b>Introduction</b> .....	18
<b>I) Histoire du dopage et définition</b> .....	19
A) Historique du dopage (1) (2) (3) .....	19
1) Dopage et civilisation .....	19
2) Naissance de la compétition .....	20
3) Le dopage sportif : les grandes affaires en quelques dates.....	20
B) Définition du dopage (4) (5).....	22
1) Définition générale .....	22
2) Définition selon le Code Mondial Antidopage : .....	23
<b>II) La juridiction du dopage</b> .....	25
A) Les règles en vigueur (5).....	25
B) Les sanctions juridiques et sportives en cas de non-respect des règles (6) .....	28
1) Les sanctions sportives : .....	28
2) Élimination ou réduction de suspension : .....	30
3) Violations multiples.....	32
4) Annulation de résultats (médailles, points et prix) .....	33
5) Début de la période de suspension .....	34
6) Statut durant une suspension .....	35
7) Publication automatique de la sanction .....	37
8) Conséquences pour les équipes.....	37
<b>III) Produits masquants et dopage :</b> .....	39
A) Qu'est ce qu'un produit masquant? (7) (8) (9) .....	39
B) La liste des produits masquants (7).....	39
C) Les diurétiques de l'anse (7) .....	41
1) Indication thérapeutique : (10) (11) (12) (23) (7) .....	41

a) Le furosémide.....	41
b) Bumétanide.....	41
c) Acide etacrynique.....	42
2) Rappel de la physiologie rénale (16) (17) (18).....	42
a) Anatomie du rein.....	42
b) Fonctions du rein :.....	44
c) Réabsorption et sécrétion tubulaire :.....	45
3) Mode d'action pharmacologique (19).....	46
a) Structure chimique.....	46
b) Mécanisme d'action.....	47
D) Les diurétiques thiazidiques (7).....	51
1) Indication thérapeutique.....	51
a) Hydrochlorothiazide (24) (25).....	51
b) Chlortalidone (25).....	51
c) Chlorothiazide (26).....	52
d) Indapamide (27).....	52
e) Bendrofluméthiazide (28) (29) (30).....	52
e.1) Tensionorme®.....	52
e.2) Precyclan®.....	52
f) Métolazone (31).....	53
2) Mode d'action pharmacologique (19).....	53
a) Structure chimique.....	53
b) Mécanisme d'action.....	55
E) Les diurétiques épargneurs potassiques ou hyperkaliémants (7).....	58
1) Indication thérapeutique.....	58
a) Spironolactone (37) (38).....	58

b) Amiloride (39) (40) .....	59
c) Triamtérène (41) (42) 40).....	59
2) Mode d'action pharmacologique .....	59
a) Structure chimique .....	59
b) Mécanisme d'action (19) .....	61
b.1) Sous l'action de bloqueurs des canaux sodiques .....	63
b.2) Sous l'action d'antagonistes de l'aldostérone .....	64
F) Autres agents masquants.....	66
1) Inhibiteurs de l'anhydrase carbonique (7) (47) (48) (49) (56) .....	66
2) Hormone antidiurétique et vasopressine (7) (50) (54) .....	68
a) Analogues structuraux de la vasopressine (50) (55) .....	69
b) Antagonistes de la vasopressine (51) (52) (53) .....	70
3) Probenécide (7) (57) (58) (59).....	71
4) Les diurétiques osmotiques (7) (60) (61).....	71
5) Les succédanés de plasma (7) .....	72
a) Albumine (64) .....	72
b) Hydroxyéthylamidon (63) .....	73
c) Dextran (62).....	74
G) Intérêt chez le sportif .....	74
1) Les diurétiques (65) (66) (67).....	74
2) La probénécide (65) (66).....	76
3) Les succédanés de plasma (65) (67) (68) (69) (70).....	77
H) Quelques exemples dans le sport .....	78
1) Cas de dopage aux diurétiques: .....	79
2) Cas de dopage à la probénécide : .....	80
3) L'affaire Armstrong (70) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91).....	81



<b>IV) Le dopage : danger pour la santé et pour l'image du sport</b> .....	88
A) Effets nocifs pour la santé .....	88
1) Effets secondaires des diurétiques .....	88
a) Diurétiques de l'anse (25) .....	88
b) Diurétiques thiazidiques (27) (92).....	89
c) Diurétiques épargneurs de potassium (38) (40) .....	90
2) Effets secondaires des autres agents masquants .....	90
a) Inhibiteurs de l'anhydrase carbonique (48).....	90
b) Desmopressine (55).....	91
c) Vaptans : exemple du tolvaptan (93) .....	91
d) Probenécide (59) .....	91
e) Diurétiques osmotiques (61) .....	92
f) Succédanés de plasma .....	92
f.1) Albumine (64).....	92
f.2) Hydroxyéthylamidon (63).....	92
f.3) Dextran (62) .....	93
3) Des effets secondaires à l'origine de drames humains (66) (95) (96) (97) (98) .....	93
B) Le dopage à l'origine de maladies graves chez d'anciens sportifs ? .....	95
1) L'Afrique du Sud, une victoire à n'importe quel prix (99) (100) (101) (102) (103) .....	95
2) Des cas similaires dans le football italien (104) (105) (106) .....	97
C) Argent, corruption et dopage (96) (97) .....	99
1) Complicité des instances et corruption (107) (108) (109) (110) (111) (112) (113).....	99
2) Une lutte antidopage efficace ? (96) (113) (114) (115) (116) (117) (118) (119) (120) .....	101
<b>V) Les moyens de lutte et de prévention contre le dopage</b> .....	106
A) Différents acteurs de lutte et de prévention contre le dopage .....	106
1) Les instances mondiales.....	106

a) L'Agence Mondial Antidopage (121) (122) .....	106
b) Les fédérations internationales (123) (124) .....	108
c) Le comité international olympique (125) (126) (127) .....	109
d) Convention internationale de l'UNESCO (127) (128) .....	111
2) Les instances nationales.....	112
a) L'Agence française de lutte contre le dopage (129) (130) (131) .....	112
b) Ministère des sports et Directions régionales de la jeunesse, des sports et de la cohésion sociale (132) (127).....	114
c) Le Comité national olympique du sport français (133) .....	114
d) Antennes médicales de prévention du dopage (134) .....	115
B) Le contrôle antidopage .....	116
1) Déroulement d'un contrôle antidopage (135) (136) (137) .....	116
2) Méthodes de détection de substances interdites (153) (154) .....	119
C) Le passeport biologique de l'athlète (122) (141) (142) (143) (144) .....	124
1) Son introduction.....	124
2) Qu'est-ce que le PBA ?.....	124
3) Les paramètres du PBA : .....	125
a) Le PHA.....	125
b) Le PSA .....	126
c) Le PEA.....	128
4) Son intérêt.....	129
5) Qu'en est-il en France.....	129
D) Rôle du pharmacien d'officine dans la lutte antidopage (145) (146) (147) (148) (149) (150) (151) .....	130
<b>Conclusion/discussion :</b> .....	134
<b>Bibliographie :</b> .....	136
<b>Annexes :</b> .....	152

## Liste des abréviations :

---

J.C : Jésus-Christ

CIO : Comité International Olympique

J.O : Jeux Olympiques

THG : Tetrahydrogestrinone

Ex- RDA: ex République démocratique allemande

USADA : The National Anti-Doping Organization of the United States

CMA: Code Mondial Antidopage

AUT: Autorisation d'Usage à des fins Thérapeutiques

AMA : Agence Mondiale Antidopage

TAS : Tribunal Arbitral du Sport

EPO : Erythropoïétine

IV : Intraveineux

LP : Libération prolongée

HTA : Hypertension Artérielle

Cl<sup>-</sup> : Ions chlorure

HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> : Ions bicarbonate

Na<sup>+</sup> : Ions sodium

Ca<sup>2+</sup> : Ions calcium

K<sup>+</sup> : Ions potassium

H<sup>+</sup> : Protons

C n° : Carbone numéro °

ATPase : Adénosine triphosphatase

DDP : Différence de potentiel

mV : millivolts

Mg<sup>2+</sup> : Ions magnesium

HCL : Acide chlorhydrique

AMM : Autorisation de Mise sur le Marché

TCD : Tube contourné distal

CO<sub>2</sub> : Dioxyde de carbone

H<sub>2</sub>O : Monoxyde de dihydrogène ou eau

Zn : Zinc

CO<sub>3</sub>H<sub>2</sub> : Acide carbonique

HAD : Hormone antidiurétique

SIADH : Syndrome de sécrétion inappropriée d'hormone antidiurétique

PKRAD : Polykystose rénale autosomique dominante

AINS : Anti-inflammatoire non stéroïdien

HEA : Hydroxyéthylamidon

r-hu EPO : Erythropoïétine recombinante humaine

VO<sub>2</sub>max : Volume maximal de dioxygène

UCI : Union Cycliste Internationale

CBDA : Confederação brasileira de Desportos Aquáticos

FBI : Federal Bureau of Investigation

FDA : Food and Drug Administration

ANC : African national Congress

SLA : Sclérose latérale amyotrophique

ECG : Electrocardiogramme

EFR : Exploration fonctionnelle respiratoire

AFLD : Agence Française de Lutte contre le Dopage

RUSADA : Agence Antidopage de Russie

IAAF : International Association of Athletics Federations

UNESCO : United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

CNO : Comités Nationaux Olympiques

FIS : Fédérations Internationales de Sports

PBA : Passeport Biologique de l’Athlète

ADAMS : World Anti-Doping Agency

ORAD : Organisations Régionales Antidopage

OAD : Organisations Antidopage

FIFA : Fédération Internationale de Football Association

ASOIF: Association of Summer Olympic International Federations

AIOWF: Association of International Olympic Winter sports Federations

ARISF : Association of IOC Recognised International Sports Federations

DRJSCS : Directions Régionales de la Jeunesse, des Sports et de la Cohésion Sociale

CNOSF : Comité National Olympique du Sport Français

COF : Comité Olympique Français

CNS : Comité National des Sports

AMPD : Antennes Médicales de Prévention du Dopage

CHU : Centre Hospitalo-Universitaire

DHEA : dehydroepiandrosterone

PHA : Passeport Hématologique de l'Athlète

HCT : Hématocrit

HGB : Hemoglobin

RBC : Red blood cells count

RET%: The percentage of reticulocyte

MCV: Mean corpuscular volume

MCH: Mean corpuscular hemoglobin

MCHC: Mean corpuscular hemoglobin concentration

APBS : Score de profil biologique anormal

PSA : Passeport Stéroïdien de l'Athlète

T : testostérone

EpiT : Epitestostérone

A : Androstérone

E : Etiocholanolone

5 alpha-diol : 5 alpha-androstanediol

5 beta-diol : 5 beta-androstanediol

DHT : Dihydrotestosterone

PEA: Passeport Endocrinien de l'athlète

IGF-1: Insulin-like growth factor 1

P-III-P: type-3 procollagen

IGFBP-2: Insulin-like growth factor binding protein 2

IGFBP-3: Insulin-like growth factor binding protein 3

ICTP: Carboxyterminal cross-linked telopeptide of type I collagen

PBS: Passeport Biologique de Sportif

DPC: Développement Professionnel Continue

DP : Dossier Pharmaceutique

## Liste des figures :

---

Figure 1 : Coupe longitudinale d'un rein (13)

Figure 2 : Schéma simplifié d'un néphron (14)

Figure 3 : Système rénine-angiotensine-aldostérone (15)

Figure 4 : Réabsorption et sécrétion tubulaire (18)

Figure 5 : Structures chimiques diurétiques de l'anse (19)

Figure 6 : Structure chimique Furosémide (20)

Figure 7 : Structure chimique Bumétanide (21)

Figure 8 : Structure chimique Acide étacrynique (22)

Figure 9 : Réabsorption cellulaire physiologique au niveau de la branche ascendante de l'anse de Henlé (19)

Figure 10 : Réabsorption cellulaire sous l'action d'un diurétique de l'anse (19)

Figure 11 : Structure chimique diurétiques thiazidiques (19)

Figure 12 : Structure chimique Hydrochlorothiazide (32)

Figure 13 : Structure chimique Chlorothiazide (33)

Figure 14 : Structure chimique Chlortalidone (34)

Figure 15 : Structure chimique Indapamide (35)

Figure 16 : Structure chimique Métolazone (36)

Figure 17 : Réabsorption cellulaire physiologique au niveau du tube contourné distal (19)

Figure 18 : Réabsorption cellulaire sous l'action d'un diurétique thiazidique (19)

Figure 19 : Structure chimique Amiloride (43)

Figure 20 : Structure chimique Triamtèrene (44)

Figure 21 : Structure chimique Spironolactone (45)



Figure 22 : Structure chimique Progestérone (46)

Figure 23 : Réabsorption cellulaire physiologique au niveau de la partie terminale TCD et du tube collecteur (19)

Figure 24 : Sécrétion tubulaire partie terminale TCD et tube collecteur (19)

Figure 25 : Action Amiloride et Triamtérène au niveau de la partie terminale du TCD et tube collecteur (19)

Figure 26 : Action Spironolactone sur la partie terminale du TCD et tube collecteur (19)

Figure 27 : Réaction catalytique anhydrase carbonique (47)

Figure 28 : Réaction en présence d'Acétazolamide (49)

Figure 29 : Chaîne polypeptidique HAD (54)

Figure 30 : Chiffres des actions de l'AFLD en 2014 (129)

Figure 31 : Evolution du nombre de prélèvements antidopage réalisés depuis 2010 (140)

Figure 32 : Principe de la chromatographie (139)

Figure 33 : Chromatogramme des analytes A, B, C (139)

Figure 34 : Structure spectromètre de masse (138)

Figure 35 : Chromatogramme et spectre de masse DHEA (139)

Figure 36 : Passeport hématologique de l'athlète (144)

Figure 37 : Passeport stéroïdien de l'athlète (144)

Figure 38 : Les trois modules du PBS de l'AFLD (142)

## Liste des annexes :

---

Annexe 1 : Document officiel de demande d'AUT nominative, à faxer à l'ANSM

Annexe 2 : Procès verbal de contrôle antidopage

Annexe 3 : Affiche « Avis aux sportifs » sur les compléments alimentaires

Annexe 4 : Brochure d'informations sur les compléments alimentaires destinée aux sportifs

## **Introduction**

Le dopage est de nos jours un sujet d'actualité dans le sport. Il est entré récemment dans une nouvelle ère. Il ne concerne plus uniquement le sportif mais tout un réseau qui s'organise autour des athlètes dans l'objectif de remporter des titres dans les grandes compétitions internationales et de gagner beaucoup d'argent. Les instances en charge de la lutte antidopage doivent répondre efficacement aux tricheurs et en même temps exclure les acteurs de cette lutte qui ont une double étiquette. L'Agence Mondiale Antidopage, le Comité International Olympique et leurs alliés veulent frapper un grand coup en vue de la prochaine tenue des Jeux Olympiques de Rio à l'été 2016.

Mon choix s'est porté sur le dopage et les produits masquants dans le sport car c'est un sujet qui regroupent trois centres d'intérêt majeurs : la pharmacie, la toxicologie et le sport.

Discuter de ce que représente le dopage en une seule thèse est impossible. Le sujet est si vaste qu'il faut faire le tri. J'ai voulu ici donner le plus d'informations en rapport avec la notion de dopage. Ainsi j'ai concentré mes recherches sur une classe de produits interdits en particulier, les produits masquants, car pas ou peu de travaux de synthèse ont été réalisés à ce propos jusqu'à présent. A la télévision, les mots EPO, transfusion sanguine, hormone de croissance, stéroïdes, amphétamines sont souvent mis en avant au contraire des agents masquants. Je me suis donc intéressé à ces substances. Traiter une seule catégorie de la liste des substances et méthodes interdites m'a permis aussi d'évoquer l'histoire du dopage, la lutte antidopage et de raconter quelques exemples de sportifs ayant eu recours au dopage.

Ce travail présente dans une première partie l'histoire du dopage à travers plusieurs civilisations ainsi que la définition du mot et son origine. Dans un second temps, nous discuterons du Code Mondial Antidopage, cadre juridique majeur permettant de définir les règles à respecter et les sanctions encourues en cas de violations de ces règles. Puis nous parlerons de la catégorie S5 « Diurétiques et Agents Masquants » de la liste des interdictions 2016 publiée par l'AMA où nous détaillerons les indications, les mécanismes d'action et l'intérêt de leur utilisation pour les sportifs. Dans une quatrième partie, nous évoquerons les effets indésirables de ces produits, les conséquences à court et à long terme sur la santé des sportifs et nous nous demanderons si la lutte antidopage est efficace. Pour terminer, nous nous attarderons sur les moyens de lutte et de prévention du dopage. Les acteurs de cette lutte antidopage, les méthodes de détection, le passeport biologique de l'athlète et le rôle du pharmacien dans la prévention du dopage seront décrits à l'intérieur de ce chapitre.

## **I) Histoire du dopage et définition**

### **A) Historique du dopage (1) (2) (3)**

Le mot « dopage » vient du néerlandais « dop » qui désigne une boisson alcoolisée à base de peaux de raisin que les guerriers zoulous consommaient pour augmenter leurs prouesses au combat. L'utilisation du terme s'est répandue au début du XXe siècle, d'abord pour faire référence au dopage des chevaux de course. Toutefois, la pratique consistant à améliorer les performances en ayant recours à des substances ou à des procédés interdits est aussi ancienne que le sport de compétition lui-même.

De tout temps, l'homme a cherché à améliorer ses performances car il n'a jamais pu admettre que son adversaire était plus fort que lui. Les premières notions de dopage datent de l'Antiquité. En 776 avant J.C., des jeux olympiques antiques étaient organisés à Olympie et des contrôles à l'entrée des stades étaient déjà effectués. Ils consistaient à renifler l'haleine des concurrents pour tester une potentielle consommation d'alcool. Pour sanctionner les fautes graves, les athlètes devaient payer une amende. Cet argent servait à ériger des statues de Zeus à Olympie et le nom des tricheurs étaient inscrits sur le socle de ces statues. Ces dernières étaient disposées le long du chemin menant au stade, rappelant ainsi aux autres athlètes l'exemple qu'il ne fallait pas suivre.

Dès le VI<sup>ème</sup> siècle avant J.C., au temps de Milon De Crotone, célèbre lutteur vainqueur six fois à Olympie notamment, les athlètes grecs ingéraient des viandes pour accroître leurs forces. Ces viandes étaient différentes selon la discipline sportive qu'ils exerçaient : les sauteurs mangeaient de la viande de chèvre, les boxeurs et les lanceurs de la viande de taureau et les lutteurs de la viande grasse de porc.

#### **1) Dopage et civilisation**

Au I<sup>er</sup> siècle avant J.C., Pline Le Jeune, célèbre avocat, indique que les coureurs de fond de la Grèce Antique utilisaient des décoctions de prêle (*equisetum*) pour se contracter la rate et prévenir les abandons lors des courses de longue durée. Un peu plus tard, le cannabis sera utilisé par les guerriers fanatiques de Hasan Ibn Al Sabbah pour ses propriétés euphorisantes, désinhibantes et stimulantes que l'on appellera « Haschashin ».

L'hydromel, boisson fermentée faite d'eau et de miel, était apprécié des grecs tandis que les romains faisaient appel aux propriétés toniques des feuilles de sauge.

Les populations primitives africaines partagent avec les populations amérindiennes un besoin permanent de dopants, c'est-à-dire de drogues qui vont accroître leur énergie physique et psychique, voire même leur potentiel sexuel. Ainsi, les indigènes d'Amérique du Sud mâchaient les feuilles de coca, ceux d'Afrique la noix de Kola. Les feuilles de coca donnaient aux indigènes la force de marcher des journées entières sans dormir ni manger et la noix de cola était réputée pour ses fonctions stimulantes.

Les chinois, de leurs côtés, connaissent depuis plus de 3000 ans les vertus stimulantes du ginseng.

## 2) Naissance de la compétition

Les grandes compétitions sportives apparaissent au XIX<sup>ème</sup> siècle, période du romantisme (mouvement culturel apparu en Allemagne et en Angleterre à la fin du XVIII<sup>ème</sup> siècle) et cette naissance s'accompagne de celle de la médiatisation avec notamment l'essor de la presse. Avec ces deux phénomènes combinés, le dopage n'est pas loin.

Le premier cas avéré de dopage est celui d'un cercle de nageurs à Amsterdam, en 1865, qui, du jour au lendemain domine les meetings de l'époque. Il est vraisemblable que le fameux « vin Mariani », une boisson tonique bordelaise réalisée à partir de vin de Bordeaux et d'extrait de feuilles de coca, soit la première substance identifiée. Il existe même des versions cocaïnisées du vin Mariani, avec comme son nom l'indique la présence de cocaïne dans les bouteilles de vin a raison de six milligrammes. Cette formule avec de la cocaïne sera autorisée en France jusqu'en 1910.

## 3) Le dopage sportif : les grandes affaires en quelques dates

**1896** : Le cycliste Arthur Linton est le premier mort présumé du dopage même si officiellement, a été déclaré qu'il était mort d'une fièvre typhoïde. Son entraîneur lui aurait donné une fiole contenant soit de la morphine, soit de la strychnine (extraite de la noix vomique aux propriétés stimulantes).

**1924** : Henri Pélissier (vainqueur de l'édition 1923 du Tour de France cycliste) et son frère Francis quittent le Tour à cause des conditions trop contraignantes imposées par l'organisation.

Ils décident alors de révéler à Albert Londres les pratiques dopantes de l'époque. Henri Pélissier dit : « Voulez-vous voir comment nous marchons ? Tenez... (De son sac, Henry Pélissier sort une fiole). Ça c'est de la cocaïne pour les yeux et du chloroforme pour nos gencives... » Sur la table, plusieurs boîtes de pilules et Francis qui conclue : « Bref. Nous marchons à la dynamite !

**1964** : Le CIO (Comité international olympique) instaure les premiers contrôles antidopage aux J.O de Tokyo, décision qui fait suite à la mort de Knud Enemark lors des J.O. de Rome en 1960

**1967** : Tom Simpson meurt sur le Mont Ventoux. Il est victime d'une crise cardiaque causée par le mélange de la chaleur qui s'abat sur les routes du Tour et la prise d'amphétamines (un stimulant). Le coureur s'effondre devant les caméras de télévision.

**1988** : Lors des JO de Séoul, une dizaine d'athlètes sont contrôlés positifs aux stéroïdes anabolisants, produits permettant une prise rapide de muscles. Après avoir battu Carl Lewis et également le record du monde sur 100m, Ben Johnson, canadien, est contrôlé positif au Stanozolol (anabolisant). Cette affaire provoque un immense scandale et l'athlète est suspendu 2 ans. Sa carrière fut brisée. Il accusa André Jackson, homme appartenant au clan de Carl Lewis de l'avoir dopé à son insu.

**1998** : La totalité de l'équipe de cyclisme Festina avec Richard Virenque en tête est exclue de l'épreuve du Tour de France pour dopage organisé. Cette exclusion intervient après le contrôle à la frontière franco-belge d'un soigneur de l'équipe, Willy Voet, qui possédait dans son coffre de voiture de l'érythropoïétine, des amphétamines, des hormones de croissance, de la testostérone... Toute l'épreuve est marquée par des descentes de policiers dans les hôtels des équipes. Les équipes espagnoles quittent également la course.

**2002** : Aux JO d'hiver de 2002, à Salt Lake City, sept cas positifs sont déclarés. Trois concernent des médaillés d'or en ski de fond, deux Russes et un Espagnol. Ils sont déclarés positifs à une nouvelle substance encore jamais recensée au moment des faits : la darbepoietin alfa ou Aranesp®.

**2003** : L'affaire Balco éclate au grand jour avec la star de l'athlétisme américain, Marion Jones qui est accusé d'avoir utilisé un nouveau produit dopant, la Tétrahydrogestrinone (THG), stéroïde anabolisant, mis au point par le laboratoire Balco de Victor Conte. Après avoir nié, Marion Jones avoue et fera 6 mois de prison pour parjure. Tim Montgomery, également impliqué dans cette affaire sera suspendu 2 ans.

**2006** : L'affaire Humanplasma, du nom d'un laboratoire autrichien impliqué, éclo en 2006 aux JO de Turin. Trois skieurs de fond et deux biathlètes autrichiens sont bannis à vie des JO.

L'année suivante on apprendra qu'une trentaine de sportifs autrichiens sont concernés par cette affaire dont le troisième du Tour de France 2008 Bernard Kohl. C'est la naissance d'un nouveau genre de dopage : les transfusions sanguines.

Toujours en 2006, un vaste réseau de dopage sanguin est découvert en Espagne : c'est l'affaire Puerto. Il s'agit de dopage sanguin organisé par le Docteur Eufemiano Fuentes. Jan Ullrich et Ivan Basso pour ne citer qu'eux, sont impliqués et sont exclus du Tour de France 2006 à la veille du départ. Le procès a eu lieu en 2013 et beaucoup de sportifs espagnols seraient impliqués dont des cyclistes mais pas seulement. Aussi des footballeurs des plus grands clubs espagnols (FC Barcelone, Real Madrid, Valence FC) et des joueurs de tennis. Mais aucun nom n'a filtré durant ce procès excepté ceux dont on savait déjà l'identité.

**2007** : En octobre, le comité olympique allemand reconnaît le dopage forcé entre 1970 et 1989 de 10000 sportifs de l'ex Allemagne de l'est (ex-RDA) et en indemnise 157 d'entre eux.

**2012** : L'Usada et Travis Tygart (The National Anti-Doping Organization of the United States) radient à vie Lance Armstrong pour s'être dopé pendant l'essentiel de sa carrière. Ses résultats sont annulés parmi lesquels ses sept victoires du Tour de France entre 1999 et 2005. \*

**2014/2015** : La chaîne de télévision allemande ARD révèle, avec témoignages d'anciens dopés russes devenus lanceurs d'alerte, le dopage d'Etat en Russie. Lamine Diack, ex-patron de la fédération internationale d'athlétisme, est mis en examen pour corruption passive et blanchiment d'argent.

**2016** : 27 athlètes russes, dont Maria Sharapova, sont déclarés positifs au Meldonium, cardioprotecteur inscrit sur la liste des substances interdites depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2016.

## B) Définition du dopage (4) (5)

### 1) Définition générale

Deux définitions conviennent au mot « dopage » :

- « Utiliser des substances et procédés de nature à modifier artificiellement les capacités ou à masquer l'emploi de substances ou procédés ayant cette propriété »

- Ou encore, « recourir à ceux de ces substances ou procédés dont l'utilisation est soumise à des conditions restrictives lorsque ces conditions ne sont pas remplies »

Au départ, cette définition générale était pertinente car les autorités françaises s'occupaient d'établir quelles étaient les substances et les méthodes prohibées. Depuis quinze ans et l'internationalisation de la lutte antidopage, la définition du terme « dopage » s'est étoffée. Aujourd'hui, en matière de définition, la référence devient le code mondial antidopage publié par l'agence mondiale antidopage.

## 2) Définition selon le Code Mondial Antidopage :

Le dopage est défini comme une ou plusieurs violations des règles antidopage énoncées ci-dessous et tirées des articles 2.1 à 2.10 du Code Mondiale antidopage (CMA) :

- 2.1 du CMA : « Présence d'une substance interdite, de ses métabolites ou de ses marqueurs dans un échantillon fourni par un sportif »
- 2.2 du CMA : « Usage ou tentative d'usage par un sportif d'une substance interdite ou d'une méthode interdite »
- 2.3 du CMA « Se soustraire au prélèvement d'un échantillon, refuser le prélèvement d'un échantillon ou ne pas se soumettre au prélèvement d'un échantillon.

Se soustraire au prélèvement d'un échantillon ou, sans justification valable après notification conforme aux règles antidopage en vigueur, refuser le prélèvement d'un échantillon ou ne pas se soumettre au prélèvement d'un échantillon»

- 2.4 du CMA : « Manquements aux obligations en matière de localisation. Toute combinaison de trois contrôles manqués et/ou manquements à l'obligation de transmission d'informations sur la localisation, tels que définis dans le standard international pour les contrôles et les enquêtes, pendant une période de douze mois de la part d'un sportif faisant partie d'un groupe cible de sportifs soumis aux contrôles »
- 2.5 du CMA : « Falsification ou tentative de falsification de tout élément du contrôle du dopage »
- 2.6 du CMA : « Possession d'une substance ou méthode interdite »
- 2.7 du CMA : « Trafic ou tentative de trafic d'une substance ou méthode interdite »



- 2.8 du CMA : « Administration ou tentative d'administration a un sportif en compétition d'une substance interdite ou d'une méthode interdite, ou administration ou tentative d'administration à un sportif hors compétition d'une substance interdite ou d'une méthode interdite dans le cadre de contrôles hors compétition ».
- 2.9 du CMA : « Complicité »
- 2.10 du CMA : « Association interdite »

## **II) La juridiction du dopage**

### **A) Les règles en vigueur (5)**

Les règles du dopage sont énoncées dans le CMA, dans la première partie. Elles doivent être suivies par les organisations responsables de l'adoption, de la mise en œuvre et de l'application des règles antidopage dans leurs champs de compétences respectifs, par exemple le Comité International Olympique, le comité international Paralympique, les fédérations internationales, les organisations responsables de grandes manifestations et les organisations nationales antidopage.

Ces dispositions sont obligatoires et doivent être suivies par chaque organisation, chaque sportif ou autre personne dans la mesure où elles sont applicables.

Les règles antidopage, comme des règles de compétition, définissent les conditions dans lesquelles doit se pratiquer le sport. Les sportifs ou autres personnes acceptent ces règles comme une condition à leur participation aux différentes compétitions. Chaque signataire du Code devra se doter de règles et de procédures afin de s'assurer que tous les sportifs ou les autres personnes relevant de sa responsabilité, ainsi que les organisateurs membres, sont informés des règles antidopage en vigueur de l'organisation antidopage responsable et acceptent de s'y conformer. Le but est une harmonisation globale des règles antidopage.

Dans le I) B) 2), les règles antidopage inscrites dans le code mondial antidopage ont déjà été énoncées. Maintenant, dans cette partie, elles vont être détaillées. Les règles que doivent respecter les signataires du code sont :

- 2.1.1 du CMA : « Il incombe à chaque sportif de s'assurer qu'aucune substance interdite ne pénètre dans son organisme. Les sportifs sont responsables de toute substance interdite ou de ses métabolites ou marqueurs dont la présence est décelée dans leurs échantillons. Par conséquent, il n'est pas nécessaire de faire la preuve de l'intention, de la faute, de la négligence ou de l'usage de la part du sportif pour établir une violation des règles antidopage.

2.1.2 du CMA : « La violation d'une règle antidopage en vertu de l'article 2.1 du Code Mondial Antidopage est établie dans chacun des cas suivants : présence d'une substance interdite ou de ses métabolites ou marqueurs dans l'échantillon A du sportif lorsque le sportif renonce à l'analyse de l'échantillon B et que l'échantillon B n'est pas analysé ; ou, lorsque l'échantillon B est analysé, confirmation, par l'analyse de l'échantillon B, de la

présence de la substance interdite ou de ses métabolites ou marqueurs décelés dans l'échantillon A du sportif ; ou lorsque l'échantillon B du sportif est réparti entre deux flacons, confirmation par l'analyse du deuxième flacon de la présence de la substance interdite ou de ses métabolites ou marqueurs détectés dans le premier flacon.»

2.1.3 du CMA : « A l'exception des substances pour lesquelles un seuil quantitatif est précisé dans la *liste des interdictions*, la présence de toute quantité d'une substance interdite ou de ses métabolites ou marqueurs dans l'échantillon fourni par un sportif, constitue une violation des règles antidopage. »

2.1.4 du CMA : « A titre d'exception à la règle générale de l'article 2.1 du Code Mondial Antidopage, la liste des interdictions ou les standards internationaux pourront prévoir des critères d'appréciation particuliers dans le cas de substances interdites pouvant également être produites de façon endogène. »

- 2.2.1 du CMA : « Il incombe à chaque sportif de faire en sorte qu'aucune substance interdite ne pénètre dans son organisme et qu'aucune méthode interdite soit utilisée. Par conséquent, il n'est pas nécessaire de démontrer l'intention, la faute, la négligence ou l'usage conscient de la part du sportif pour établir la violation des règles antidopage pour cause d'usage d'une substance interdite ou d'une méthode interdite. »

2.2.2 du CMA : « Le succès ou l'échec de l'usage ou de la tentative d'usage d'une substance interdite ou d'une méthode interdite n'est pas déterminant. L'usage ou la tentative d'usage de la substance interdite ou de la méthode interdite suffit pour qu'il y ait violation des règles antidopage. »

- 2.3 du CMA : « Se soustraire au prélèvement d'un échantillon ou, sans justification valable après notification conforme aux règles antidopage en vigueur, refuser le prélèvement d'un échantillon ou ne pas se soumettre au prélèvement d'un échantillon. »
- 2.4 du CMA : « Manquements aux obligations en matière de localisation. Toute combinaison de trois contrôles manqués et/ou manquements à l'obligation de transmission d'informations sur la localisation, tels que définis dans le Standard international pour les contrôles et les enquêtes, pendant une période de douze mois, de la part d'un sportif faisant partie d'un groupe cible de sportifs soumis aux contrôles. »
- 2.5 du CMA : « Falsification ou tentative de falsification de tout élément du contrôle du dopage. »

- 2.6.1 du CMA : « La possession par un sportif en compétition de toute substance interdite ou méthode interdite, ou la possession hors compétition par un sportif de toute substance interdite ou méthode interdite hors compétition, à moins que le sportif n'établisse que cette possession est conforme à une autorisation d'usage à des fins thérapeutiques(AUT) accordée en application de l'article 4.4 du Code Mondiale Antidopage ou ne fournisse une autre justification acceptable. »

2.6.2 du CMA : « La possession en compétition par un membre du personnel d'encadrement du sportif de toute substance interdite ou méthode interdite, ou la possession hors compétition par un membre du personnel d'encadrement du sportif de toute substance interdite ou méthode interdite qui est interdite hors compétition, en lien avec un sportif, une compétition ou l'entraînement, à moins que la personne en question ne puisse établir que cette possession est conforme à une AUT accordée à un sportif en application de l'article 4.4 du Code Mondial Antidopage ou ne fournisse une autre justification acceptable. »

- 2.7 du CMA : « Trafic ou tentative de trafic d'une substance ou méthode interdite ».
- 2.8 du CMA : « Administration ou tentative d'administration à un sportif en compétition d'une substance interdite ou d'une méthode interdite, ou administration ou tentative d'administration à un sportif hors compétition d'une substance interdite ou d'une méthode interdite dans le cadre de contrôles hors compétition. »
- 2.9 : « Assistance, incitation, contribution, conspiration, dissimulation ou toute autre forme de complicité intentionnelle impliquant une violation des règles anti-dopage, une tentative de violation des règles antidopage ou une violation de l'article 10.12.1 du Code Mondial Antidopage par une autre personne »
- 2.10 : « Association, à titre professionnel ou sportif, entre un sportif ou une autre personne soumise à l'autorité d'une organisation antidopage et un membre du personnel d'encadrement du sportif qui :
  - 2.10.1 : « S'il relève de l'autorité d'une organisation antidopage, purge une période de suspension » ou
  - 2.10.2 : « S'il ne relève pas de l'autorité d'une organisation antidopage, lorsqu'une suspension n'a pas été imposée dans un processus de gestion des résultats conformément au Code, a été condamné ou reconnu coupable, dans une procédure pénale, disciplinaire ou professionnelle, d'avoir adopté un comportement qui aurait constitué une violation des règles antidopage si des

règles conformes au Code avaient été applicables à cette personne. Le statut disqualifiant de ladite personne sera en vigueur pendant six ans à compter de la décision pénale, professionnelle ou disciplinaire, ou pendant la durée de la sanction pénale, disciplinaire ou professionnelle imposée, selon celle de ces deux périodes qui sera la plus longue » ou

- 2.10.3 : « sert de couverture ou d'intermédiaire pour un individu décrit aux articles 2.10.1 ou 2.10.2 du Code Mondial Antidopage.

Pour que cette disposition s'applique, il est nécessaire que le sportif ou l'autre personne ait été préalablement notifié(e) par écrit par une organisation antidopage ayant juridiction sur le sportif ou l'autre personne, ou par l'AMA, du statut disqualifiant du membre du personnel d'encadrement du sportif et de la conséquence potentielle de l'association interdite, et que le sportif ou l'autre personne puisse raisonnablement éviter l'association. L'organisation antidopage fera également des efforts appropriés pour signaler au membre du personnel d'encadrement du sportif faisant l'objet de la notification au sportif ou à l'autre personne qu'il dispose de 15 jours pour contacter l'organisation antidopage en vue d'expliquer que les critères décrits aux articles 2.10.1 et 2.10.2 du CMA ne s'appliquent pas à lui. Il incombera au sportif ou à l'autre personne d'établir que l'association avec le membre du personnel d'encadrement du sportif décrite aux articles 2.10.1 ou 2.10.2 du CMA ne revêt pas un caractère professionnel ou sportif. Les organisations antidopage qui ont connaissance d'un membre du personnel d'encadrement du sportif répondant aux critères décrits aux articles 2.10.1, 2.10.2 ou 2.10.3 du CMA soumettront ces informations à l'AMA ».

## B) Les sanctions juridiques et sportives en cas de non-respect des règles (6)

Les sanctions juridiques et sportives sont également énoncées dans le Code Mondial antidopage.

### 1) Les sanctions sportives :

Quelles sont les sanctions prévues par le Code à l'encontre des individus ?

- 10.1 du CMA : « Annulation des résultats lors d'une manifestation au cours de laquelle une violation des règles antidopage est survenue. »

→ Cependant : « Lorsque le sportif démontre qu'il n'a commis aucune faute ou négligence en relation avec la violation, ses résultats individuels dans d'autres compétitions ne seront pas annulés, à moins que les résultats obtenus dans d'autres compétitions que celle au cours de laquelle la violation des règles antidopage est intervenue n'aient été vraisemblablement influencés par cette violation. »

- 10.2 du CMA : « Suspensions en cas de présence, d'usage ou de tentative d'usage, ou de possession d'une substance interdite ou d'une méthode interdite. »

→ La période de suspension sera de 4 ans lorsque « la violation des règles antidopage n'implique pas une substance spécifiée, à moins que le sportif ou l'autre personne ne puisse établir que cette violation n'était pas intentionnelle » ou lorsque « la violation des règles antidopage implique une substance spécifiée et l'organisation antidopage peut établir que cette violation était intentionnelle ».

→ Sinon la période de suspension sera de 2 ans

- 10.3 du CMA : « Suspension pour d'autres violations des règles antidopage »

→ Pour les violations de l'article 2.3 ou 2.5 du CMA, la période de suspension applicable sera de 4 ans à moins que, dans le cas où il ne s'est pas soumis au prélèvement de l'échantillon, le sportif ne soit en mesure d'établir que la commission de la violation des règles antidopage n'était pas intentionnelle, auquel cas la période de suspension sera de deux ans.

→ Pour les violations de l'article 2.4 du CMA, la période de suspension sera de deux ans. Cette période de suspension pourra être réduite, au plus, de moitié, en fonction du degré de la faute du sportif. La flexibilité entre deux et un an de suspension au titre du présent article n'est pas applicable lorsque des changements fréquents de localisation de dernière minute ou l'identification d'autres conduites laissent sérieusement soupçonner que le sportif tentait de se rendre indisponible pour des contrôles.

→ Pour les violations des articles 2.7 ou 2.8 du CMA, la suspension sera minimum de 4 ans et pourra aller jusqu'à la suspension à vie, en fonction de la gravité de la violation.

→ De plus : « Une violation des articles 2.7 ou 2.8 du CMA impliquant un mineur sera considérée comme étant particulièrement grave et, si elle est commise par un membre du personnel d'encadrement du sportif pour des violations non liées à des substances spécifiées entraînera la suspension à vie du membre du personnel d'encadrement du sportif en cause. De plus, les violations graves des articles 2.7 ou 2.8 du CMA

susceptibles d'enfreindre également les lois et règlements non liés au sport seront dénoncées aux autorités administratives, professionnelles ou judiciaires compétentes. »

→ Pour les violations de l'article 2.4 du CMA, la suspension sera d'au moins 1 an et d'au plus 2 ans, selon la gravité de la faute du sportif.

## 2) Élimination ou réduction de suspension :

Le sportif ou une autre personne peut se voir éliminer sa suspension s'il peut justifier qu'il a été victime d'un sabotage de la part d'un concurrent. Il doit donc apporter des preuves à l'instance qui l'auditionne afin d'appuyer ce qu'il dit. L'article 10.4 du Code mondial antidopage 2015 précise ceci mais explique aussi inversement que cette notion d'élimination de suspension ne s'applique pas dans les circonstances suivantes :

- « Un contrôle positif découlant d'une erreur d'étiquetage ou d'une contamination de compléments alimentaires ou de vitamines », en effet il est précisé que les sportifs sont responsables de ce qu'ils ingèrent.
- « Une substance interdite est administrée à un sportif par son médecin traitant ou son entraîneur sans que le sportif en ait été informé », en effet il est noté que les sportifs sont également responsables du choix de leur personnel médical.
- « Le sabotage d'un aliment ou d'une boisson consommés par le sportif par son (sa) conjoint(e), son entraîneur ou toute autre personne dans le cercle des connaissances du sportif »

Par contre il faut prendre en compte que les faits relatés précédemment sont des circonstances atténuantes et donc peuvent entraîner des sanctions allégées. En matière de réduction de période de suspension pour cause d'absence de faute ou de négligence significative, l'article 10.5 du CMA est essentiel pour le sportif pris pour dopage. Il est composé de 2 alinéas :

- 10.5.1 du CMA : « Lorsque la violation des règles antidopage implique une substance spécifiée ou une substance interdite détectée dans un produit contaminé et que le sportif ou l'autre personne peut établir l'absence de faute ou de négligence significative, la suspension sera au minimum une réprimande sans suspension et au maximum deux ans de suspension, en fonction du degré de la faute du sportif ou de l'autre personne ».

- 10.5.2 du CMA : « Si un sportif ou une autre personne établit, dans un cas où l'article 10.5.1 du CMA n'est pas applicable, l'absence de faute ou de négligence significative de sa part, (sous réserve d'une réduction supplémentaire ou de l'élimination prévues à l'article 10.6 du CMA), la période de suspension qui aurait été applicable peut être réduite en fonction du degré de la faute du sportif ou de l'autre personne, mais sans être inférieure à la moitié de la période de suspension normalement applicable. Si la période de suspension normalement applicable est la suspension à vie, la période réduite au titre du présent article ne peut pas être inférieure à huit ans ».

L'article 10.6 du Code Mondial antidopage aborde une notion assez neuve d'aide substantielle aux organisations antidopage dans un but d'éradication de dopage dans le sport. Ce présent article fait référence aux différents témoignages de cyclistes comme Floyd Landys ou encore Tayler Hamilton pour les plus connus qui ont dénoncé les pratiques de leur ancien coéquipier et mentor Lance Armstrong à l'origine d'un vaste réseau de pratiques dopantes dans le cyclisme professionnel. Cette collaboration est importante pour assainir le sport. Les personnes qui apportent cette aide peuvent se voir attribuer, avant ou après le rendu de la décision finale, une période de sursis. L'article du CMA dit par contre qu'« il n'est pas possible d'assortir du sursis plus des trois quarts de la période de suspension applicable et si la période de suspension applicable est une suspension à vie, la période non assortie du sursis en vertu de cet article doit être d'au moins huit ans ».

L'article 10.6 du CMA stipule aussi qu'un sportif ou une autre personne qui avoue de lui-même une violation des règles antidopage sans que les instances ne soient au courant peut se voir accorder une réduction de suspension. Cette durée de réduction devra s'appuyer sur la probabilité que le sportif ou l'autre personne ait été découvert s'il n'avait pas avoué spontanément.

En résumé, la sanction envers le sportif ou une autre personne est déterminée en quatre étapes :

- 1: L'instance compétente après audition établit la sanction standard selon les articles 10.2, 10.3, 10.4, 10.5 du CMA s'appliquant à la violation des règles antidopage.
- 2: L'instance détermine parmi l'éventail de sanctions celle appropriée selon le degré de la faute du sportif ou de l'autre personne.
- 3: L'instance regarde s'il existe une base pour le sursis, la réduction ou l'élimination de la sanction (article 10.6 du CMA).
- 4: L'instance d'audition décide du début de la période de suspension.



### 3) Violations multiples

- 10.7.1 du CMA : « Dans le cas d'une deuxième violation des règles antidopage par un sportif ou une autre personne, la période de suspension sera la plus longue des trois périodes suivantes :
  - six mois
  - la moitié de la période de suspension imposée pour la première violation sans prendre en compte les réductions prévues à l'article 10.6 du CMA ou
  - le double de la période de suspension applicable à la deuxième violation des règles antidopage si elle était traitée comme une première violation, sans prendre en compte les réductions prévues à l'article 10.6 du CMA »
- 10.7.2 du CMA : « Une troisième violation des règles antidopage entraînera toujours la suspension à vie, à moins que la troisième violation remplisse les conditions fixées pour l'élimination ou la réduction de la période de suspension en vertu de l'article 10.4 ou 10.5 du CMA, ou qu'elle porte sur une violation de l'article 2.4 du CMA. Dans ces cas particuliers, la période de suspension variera entre huit ans et la suspension à vie.
- 10.7.3 du CMA : « Une violation des règles antidopage pour laquelle le sportif ou l'autre personne n'a commis aucune faute ni négligence ne sera pas considérée comme une violation antérieure au sens du présent article.
- 10.7.4 du CMA :
  - « Aux fins de l'imposition de sanctions en vertu de l'article 10.7 du CMA, une violation des règles antidopage sera considérée comme une deuxième violation seulement si l'organisation antidopage peut établir que le sportif ou l'autre personne a commis la deuxième violation des règles antidopage après avoir reçu notification, conformément à l'article 7 du CMA, de la première infraction, ou après que l'organisation antidopage a raisonnablement tenté de notifier la première violation. Lorsque l'organisation antidopage ne peut établir ce fait, les violations doivent être considérées ensemble comme une unique et première violation et la sanction imposée reposera sur la violation entraînant la sanction la plus sévère. »
  - « Si, après l'imposition d'une sanction pour une première violation des règles antidopage, une organisation antidopage découvre des faits concernant une

violation des règles antidopage par le sportif ou l'autre personne survenue avant la notification de la première violation, l'organisation antidopage imposera une sanction additionnelle en fonction de la sanction qui aurait pu être imposée si les deux violations avaient été sanctionnées au même moment. Les résultats obtenus dans les compétitions remontant à la première violation des règles antidopage seront annulés conformément à l'article 10.8. du CMA »

- 10.7.5 du CMA concernant les violations multiples des règles antidopage pendant une période de dix ans : « Aux fins de l'article 10.7 du CMA, chaque violation des règles antidopage doit survenir pendant la même période de dix ans pour que les infractions soient considérées comme des violations multiples.

#### 4) Annulation de résultats (médailles, points et prix)

- 10.8 du CMA : « En plus de l'annulation automatique des résultats obtenus à la compétition au cours de laquelle un échantillon positif a été recueilli, en vertu de l'article 9 du CMA, tous les autres résultats de compétition obtenus par le sportif à compter de la date du prélèvement de l'échantillon positif (en compétition ou hors compétition) ou de la perpétration d'une autre violation des règles antidopage seront annulés, avec toutes les conséquences qui en résultent, incluant le retrait de l'ensemble des médailles, points et prix, jusqu'au début de la suspension provisoire ou de la suspension, à moins qu'un autre traitement ne se justifie pour des raisons d'équité. »
- L'article 10.9 du CMA fait référence aux attributions des frais et dépens du TAS et des gains retirés : « L'ordre de priorité pour le remboursement des frais et dépens du TAS et des gains retirés sera le suivant : en premier lieu, le paiement des frais et dépens attribués par le TAS; en deuxième lieu, la réaffectation en faveur d'autres sportifs des gains retirés, si les règles de la fédération internationale concernée le prévoient; et enfin, le remboursement des frais de l'organisation antidopage qui a effectué la gestion des résultats du cas. »
- L'article 10.10 du CMA traite des conséquences financières : « Les organisations antidopage peuvent, dans leurs propres règles, prévoir un remboursement proportionné des frais ou des sanctions financières en relation avec une violation des règles antidopage. Cependant, les organisations antidopage ne peuvent imposer de sanctions financières que dans les cas où la période de suspension maximale normalement applicable a déjà été imposée. Les sanctions financières ne peuvent être imposées que si

le principe de proportionnalité est satisfait. Aucun remboursement des frais ni sanction financière ne peut servir de base pour réduire la suspension ou toute autre sanction qui serait normalement applicable selon le Code. »

#### 5) Début de la période de suspension

La date du début de la période de suspension correspond à la date de la décision de l'instance qui auditionne la personne concernée ou alors, en cas de refus de l'audition, à la date où la suspension a été acceptée ou imposée.

Cependant, dans certains cas, cette règle n'est pas applicable :

- Retards non imputables au sportif ou à l'autre personne : 10.11.1 du CMA : « En cas de retards considérables dans la procédure d'audition ou d'autres aspects du contrôle du dopage non attribuables au sportif ou autre personne, l'instance imposant la sanction pourra faire débiter la période de suspension à une date antérieure pouvant remonter à la date du prélèvement de l'échantillon concerné ou à la date de la dernière violation des règles antidopage. Tous les résultats obtenus en compétition durant la période de suspension, y compris en cas de suspension rétroactive, seront annulés. »
- Aveu sans délai : 10.11.2 du CMA « Si le sportif ou l'autre personne avoue rapidement (ce qui signifie, dans tous les cas, avant sa participation à une autre compétition) la violation des règles antidopage après avoir été dûment informé de celle-ci par l'organisation antidopage, la période de suspension pourra commencer dès la date à laquelle l'échantillon a été recueilli ou dès la date de la dernière violation des règles antidopage. Cependant, dans chaque cas où cet article sera appliqué, le sportif ou l'autre personne devra purger au moins la moitié de la période de suspension à compter de la date à laquelle le sportif ou l'autre personne aura accepté l'imposition d'une sanction, de la date à laquelle une décision imposant une sanction aura été rendue suite à une audience ou de la date à laquelle une sanction est autrement imposée. »
- La déduction de la suspension provisoire ou de la période de suspension accomplie :  
Article 10.11.3 du CMA
  - 10.11.3.1 du CMA : « Si une suspension provisoire est imposée et est respectée par le sportif ou l'autre personne, cette période de suspension provisoire devra être déduite de toute période de suspension qui pourra lui être imposée au final. Si une période de suspension est purgée en vertu d'une décision faisant par la

suite l'objet d'un appel, le sportif ou l'autre personne se verra déduire la période de suspension ainsi purgée de toute période de suspension susceptible d'être imposée au final en appel. »

- 10.11.3.2 du CMA : « Si un sportif ou une autre personne accepte volontairement par écrit une suspension provisoire prononcée par une organisation antidopage responsable de la gestion des résultats et respecte par la suite les conditions de cette suspension provisoire, le sportif ou l'autre personne bénéficiera d'un crédit correspondant à cette période de suspension provisoire volontaire, venant en réduction de toute période de suspension qui pourra être imposée au final. Une copie de l'acceptation volontaire de la suspension provisoire du sportif ou de l'autre personne sera remise rapidement à chaque partie devant être notifiée d'une violation alléguée des règles antidopage conformément à l'article 14.1. du CMA »
- 10.11.3.3 du CMA : « Le sportif ne pourra bénéficier d'aucune réduction de sa période de suspension pour toute période antérieure à sa suspension provisoire ou à sa suspension provisoire volontaire pendant laquelle il a décidé de ne pas concourir ou a été suspendu par son équipe. »
- 10.11.3.4 du CMA : « Dans les sports d'équipe, lorsqu'une période de suspension est imposée à une équipe, et sauf si l'équité l'exige, la période de suspension commencera à la date de la décision en audience finale imposant la suspension ou, en cas de renonciation à l'audience, à la date à laquelle la suspension est acceptée ou autrement imposée. Toute période de suspension provisoire d'une équipe (qu'elle soit imposée ou acceptée volontairement) sera déduite de la période totale de suspension à purger. »

#### 6) Statut durant une suspension

- Interdiction de participation pendant la suspension :

Article 10.12.1 du CMA : « Aucun sportif ni aucune personne suspendu(e) ne pourra, durant sa période de suspension, participer à quelque titre que ce soit à une compétition ou activité autorisée ou organisée par un signataire, un membre du signataire ou un club ou une autre organisation membre d'une organisation membre d'un signataire (sauf des programmes d'éducation ou de réhabilitation antidopage autorisés), ni à des compétitions autorisées ou organisées par une ligue professionnelle ou une organisation responsable de manifestations

internationales ou nationales, ni à une activité sportive d'élite ou de niveau national financée par un organisme gouvernemental. Le sportif ou l'autre personne qui se voit imposer une suspension de plus de quatre ans pourra, après quatre (4) ans de suspension, participer en tant que sportif à des manifestations sportives locales ne relevant pas de la juridiction d'un signataire du Code ou d'un membre d'un signataire du Code, pour autant que la manifestation sportive locale ne se déroule pas à un niveau où le sportif ou la personne en question est susceptible de se qualifier directement ou indirectement en vue d'un championnat national ou d'une manifestation internationale (ou d'accumuler des points en vue de sa qualification), et n'implique pas que le sportif ou l'autre personne y travaille avec des mineurs à quelque titre que ce soit. Le sportif ou l'autre personne à qui s'applique la suspension demeure assujetti(e) à des contrôles. »

- Reprise de l'entraînement :

Article 10.2.2 du CMA : « A titre d'exception à l'article 10.2.1 du CMA, un sportif peut reprendre l'entraînement avec une équipe ou utiliser les équipements d'un club ou d'une autre organisation membre d'une organisation membre d'un signataire : (1) pendant les deux derniers mois de la période de suspension du sportif ou (2) pendant le dernier quart de la période de suspension imposée, selon celle de ces deux périodes qui est la plus courte. »

- Violation de l'interdiction de participation pendant la suspension :

Article 10.12.3 du CMA : « Lorsqu'un sportif ou une autre personne faisant l'objet d'une suspension viole l'interdiction de participation pendant la suspension décrite à l'article 10.12.1 du CMA, les résultats de cette participation seront annulés et une nouvelle période de suspension d'une longueur égale à la période de suspension initiale sera ajoutée à la fin de la période de suspension initiale. La nouvelle période de suspension peut être ajustée en fonction du degré de la faute du sportif ou de l'autre personne et des autres circonstances du cas. Il incombe à l'organisation antidopage dont la gestion des résultats a conduit à l'imposition de la période initiale de suspension de déterminer si le sportif ou l'autre personne a violé ou non l'interdiction de participation, et s'il convient ou non d'ajuster la période de suspension. Cette décision peut faire l'objet d'un appel conformément à l'article 13 du CMA. Lorsqu'un membre du personnel d'encadrement d'un sportif ou une autre personne aide une personne à violer l'interdiction de participation pendant une suspension, l'organisation antidopage compétente à l'égard de ce membre du personnel d'encadrement ou de cette autre personne imposera les sanctions prévues pour violation de l'article 2.9 du CMA en raison de cette aide. »

- Retenue de l'aide financière pendant la suspension :

Article 10.12.4 du CMA : « En outre, en cas de violation des règles antidopage sans réduction de sanction dont il est question à l'article 10.4 ou 10.5 du CMA, les signataires, les organisations membres des signataires et les gouvernements refuseront d'accorder certains, voire la totalité, des avantages liés au statut de sportif, notamment l'aide financière, dont jouissait cette personne. »

#### 7) Publication automatique de la sanction

Une partie obligatoire de chaque sanction doit inclure la publication automatique, conformément aux dispositions de l'article 14.3 du CMA.

#### 8) Conséquences pour les équipes

- Contrôles relatifs aux sports d'équipe :

Article 11.1 du CMA : « Lorsque plus d'un membre d'une équipe dans un sport d'équipe a été notifié d'une violation des règles antidopage en vertu de l'article 7 du CMA dans le cadre d'une manifestation, l'organisme responsable de la manifestation doit réaliser un nombre de contrôles ciblés approprié à l'égard de l'équipe pendant la durée de la manifestation. »

- Conséquences pour les sports d'équipe :

Article 11.2 du CMA : « Si plus de deux membres d'une équipe dans un sport d'équipe ont commis une violation des règles antidopage pendant la durée de la manifestation, l'organisme responsable de la manifestation doit imposer une sanction appropriée à l'équipe en question (par exemple, perte de points, disqualification d'une compétition ou d'une manifestation, ou autre sanction) en plus des conséquences imposées aux sportifs ayant commis la violation des règles antidopage. »

- Possibilité pour l'organisation responsable de la compétition de prendre des sanctions plus sévères pour les sports d'équipe :

Article 11.3 du CMA : « L'organisation responsable d'une manifestation peut décider d'établir pour une manifestation des règles qui imposent des conséquences plus sévères que celles prévues à l'article 11.2 du CMA aux fins de la manifestation. »

### **III) Produits masquants et dopage :**

#### **A) Qu'est ce qu'un produit masquant? (7) (8) (9)**

Les agents masquants utilisés par certains athlètes de haut niveau et amateurs sont des substances qui vont les aider à dissimuler une prise de médicaments prohibés par le règlement. Le but final étant de passer les contrôles antidopages sans encombre.

En effet, les produits masquants ont la capacité d'altérer ou de lier la substance interdite dans l'urine ou dans le sang c'est à dire la rendre indétectable au test antidopage. Ils peuvent aller jusqu'à la dissimuler totalement.

En résumé, ces agents ont trois rôles majeurs :

- La perte de poids
- La dissimulation de substances illicites dans l'urine par dilution ou par élimination
- Palier à la rétention hydro-sodée déclenchée par la prise de stéroïdes anabolisants

Ces substances sont interdites par le Code Mondial Antidopage. L'agence mondiale antidopage publie chaque année une liste de substances et méthodes interdites dans le sport. On y retrouve donc nos produits concernés dans la catégorie « Diurétiques et agents masquants ».

#### **B) La liste des produits masquants (7)**

Chaque année, l'agence en charge de la lutte contre le dopage appelée agence mondiale antidopage (AMA) publie la liste des interdictions. Cette liste fait partie intégrante du code mondial antidopage. Elle est tenue à jour par cette même agence et publiée à la fois en anglais et en français et est consultable gratuitement sur internet via le site [www.wada-ama.org](http://www.wada-ama.org). La liste des interdictions 2016, entrée en vigueur le 1er janvier, référence à la fois les substances interdites mais aussi les méthodes interdites. Elle s'applique à la fois en compétition et hors compétition.

Parmi les substances interdites dans le domaine du sport, on retrouve bien évidemment les agents anabolisants, essentiellement des stéroïdes anabolisants androgènes. Y figure aussi les facteurs de croissances, les hormones peptidiques et substances apparentées avec parmi



eux la fameuse érythropoïétine (EPO). On note aussi la présence de certains Bêta-2 agonistes (excepté salbutamol inhalé, formotérol inhalé et salmétérol inhalé), d'hormones et modulateurs hormonaux. Il ne faut pas oublier non plus les stimulants, les narcotiques, les cannabinoïdes et les glucocorticoides. De plus certains produits sont interdits comme l'alcool et les Béta-bloquants mais uniquement dans certains sports et la plupart du temps en compétition. La liste des interdictions comprend aussi des méthodes proscrites comme la manipulation sanguine, la manipulation chimique et physique et le dopage génétique.

Ce qui nous intéresse particulièrement dans cette liste de l'Agence Mondiale antidopage, c'est le chapitre S5 « Diurétiques et Agents Masquants». Il inclut plusieurs produits proscrits qu'on peut classer en deux catégories :

- Les agents masquants : desmopressine, probénécide, succédanés de plasma, albumine en intraveineux (IV), dextran, hydroxyéthylamidon.
- Les diurétiques : acétazolamide, amiloride, bumétanide, canrénone, chlortalidone, acide étacrynique, furosémide, indapamide, métolazone, spironolactone, les thiazides, (bendrofluméthiazide, chlorothiazide et hydrochlorothiazide), triamtérène, les vaptans (tolvaptan par exemple), glycérol et mannitol

Cette liste n'est pas exhaustive. Il faut également inclure tous les produits possédant une structure chimique similaire ou des effets biologiques similaires.

Il faut préciser que la présence dans un échantillon de contrôle antidopage d'un sportif d'une substance soumise à un niveau seuil comme le salbutamol ou la pseudoéphédrine conjointement avec un des produits cités ci-dessus sera jugée comme un résultat anormal sauf si le sportif le justifie par une AUT.

Ces diurétiques et autres agents masquants jouent un rôle différent dans l'organisme du sportif. Réaliser une classification de ces substances par famille est nécessaire pour mieux comprendre l'intérêt de ces diverses molécules pour le sportif. Les diurétiques, famille la plus représentée parmi les produits masquants, vont être rangés dans différentes catégories selon leur structure chimique, leur mode d'action et leurs effets.

## C) Les diurétiques de l'anse (7)

Parmi la liste des interdictions parue en 2016 de l'AMA, on répertorie deux diurétiques de l'anse que sont le furosémide retrouvé sous le nom de spécialité Lasilix®, le bumétanide retrouvé sous le nom de spécialité Burinex®. Une autre molécule de la liste des interdictions vient s'ajouter à la famille des diurétiques de l'anse. Il s'agit de l'acide étacrynique, non commercialisé en France mais existant dans d'autres pays sous le nom d'« Edecrin® », disponible par voie orale et par voie IV.

### 1) Indication thérapeutique : (10) (11) (12) (23) (7)

#### a) Le furosémide

Le Lasilix® est commercialisé en pharmacie sous trois formes pharmaceutiques : comprimé, gélule et solution buvable. Ce diurétique de l'anse est indiqué dans :

- Les œdèmes d'origine cardiaque, rénale ou hépatique le plus souvent en association avec un diurétique épargneur de potassium.
- L'Hypertension artérielle chez le patient insuffisant rénal chronique, en cas de contre-indication aux diurétiques thiazidiques (notamment lorsque la clairance de la créatinine est inférieure à 30ml/min)

#### b) Bumétanide

Le Burinex® est commercialisé sous deux formes pharmaceutiques : comprimé et solution injectable en IV.

Les comprimés de 1 mg sont indiqués dans :

- les œdèmes d'origine rénale, hépatique
- l'insuffisance cardiaque

Les comprimés de 5 mg sont indiqués dans :

- l'insuffisance rénale aiguë et chronique et dans l'insuffisance cardiaque sévère non contrôlée par la prescription initiale du bumétanide en comprimé à 1 mg.

La solution injectable en IV est indiqué dans :

- l'insuffisance cardiaque sévère y compris dans l'œdème aigu du poumon. Elle est utilisée dans l'hypertension lorsque celle-ci est accompagnée d'une atteinte viscérale menaçant le pronostic vital à très court terme (urgence hypertensive) notamment lors d'une encéphalopathie hypertensive ou d'une décompensation ventriculaire gauche avec œdème pulmonaire.
- la rétention sodée sévère d'origine cardiaque, rénale et cirrhotique.

c) Acide etacrynique

L'acide etacrynique est préconisé dans le traitement de l'hypertension artérielle.

2) Rappel de la physiologie rénale (16) (17) (18)

a) Anatomie du rein

Afin de mieux assimiler le mécanisme d'action des différents types de diurétiques, il est important de faire un aparté sur la structure et les fonctions du rein. D'un point de vue strictement anatomique, sur coupe longitudinale de rein, il y a plusieurs zones que sont la capsule, le cortex, les pyramides de Malpighi et le bassinet dont l'extrémité forme l'uretère.

Sur ce schéma, au niveau des pyramides de Malpighi, il y a de nombreux petits filaments : ce sont les néphrons qui constituent l'unité fonctionnelle du rein.

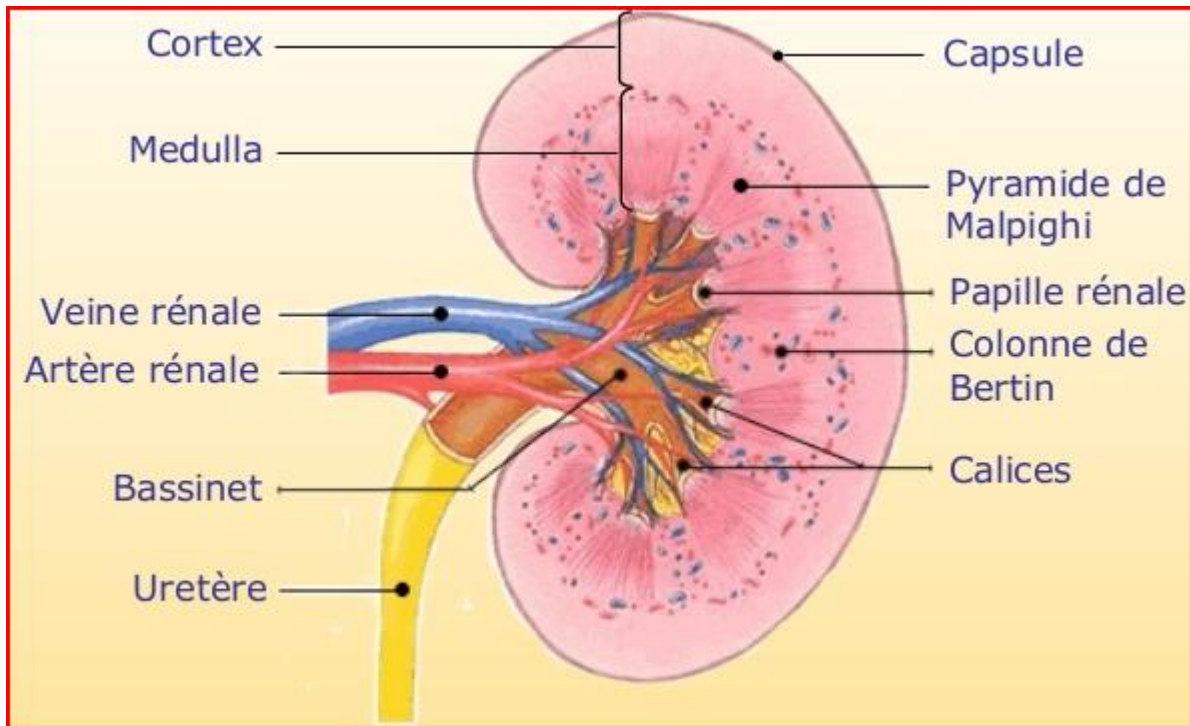


Figure 1 Coupe longitudinale d'un rein (13)

Il faut savoir que chaque néphron est constitué :

- d'un glomérule
- d'un tube contourné proximal qui va du haut du cortex vers le bassinets
- de l'anse de Henlé constituée d'une branche épaisse descendante, d'une branche grêle et d'une branche épaisse ascendante
- d'un tube contourné distal
- d'un tube collecteur qui atterrit dans le bassinets pour collecter les urines et atteindre la vessie

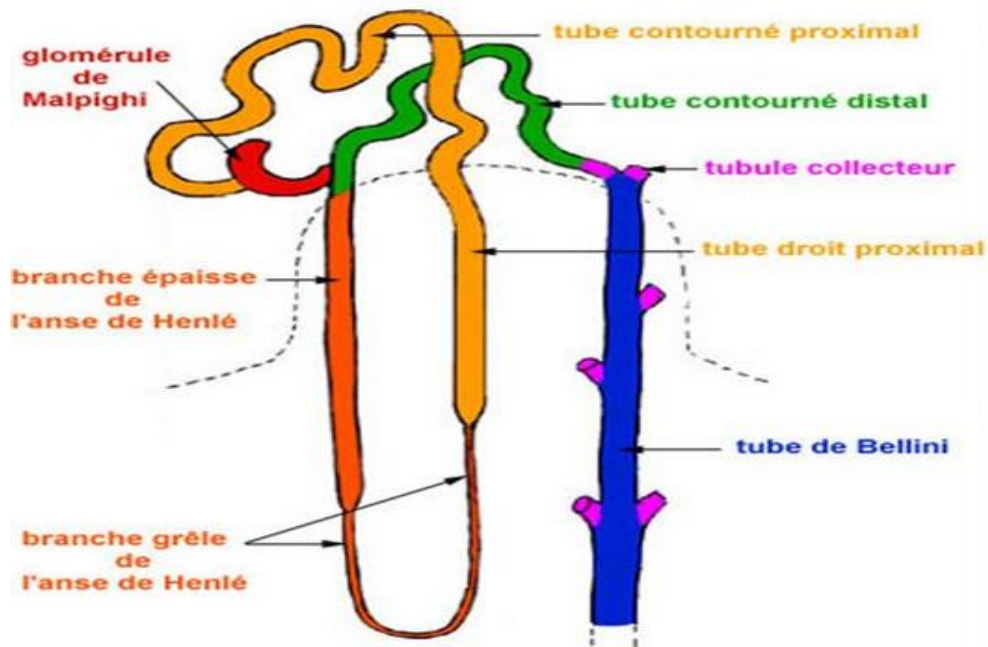


Figure 2 Schéma simplifié d'un néphron (14)

#### b) Fonctions du rein :

Le rein possède plusieurs fonctions :

- Excrétion et épuration des déchets de l'organisme à savoir les acides organiques et l'urée.
- Régulation du volume extracellulaire (propriété diurétique du rein) et des ions de l'organisme (liée au volume extracellulaire)

- Fonction endocrine avec 3 mécanismes importants :
  - **Régulation de la tension artérielle** (sécrétion de rénine par l'appareil juxtaglomérulaire qui conditionne la synthèse de l'angiotensine II qui produit une vasoconstriction notamment)

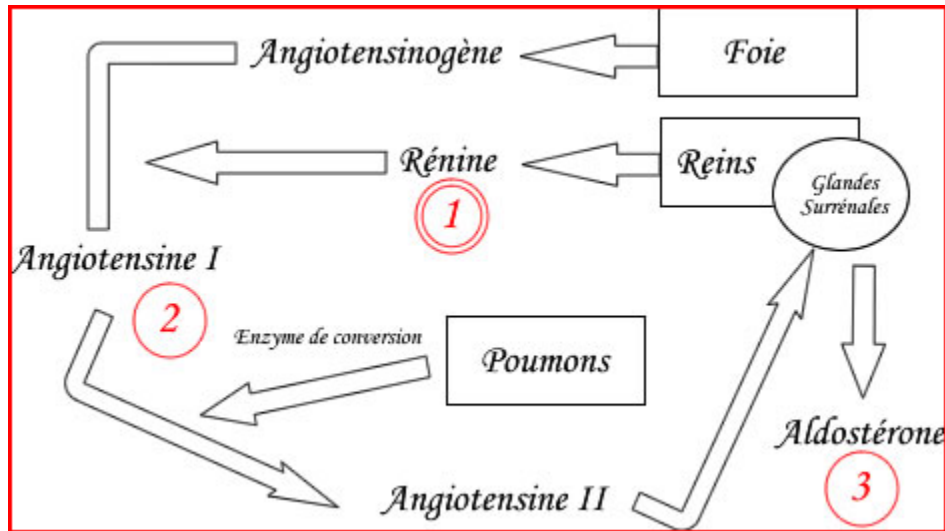


Figure 3 Système rénine-angiotensine-aldostérone (15)

- **Sécrétion de l'érythropoïétine** (=glycoprotéine) dans la région corticale profonde du rein = érythropoïèse
- **Hydroxylation de la vitamine D** donnant ainsi le métabolite biologiquement actif qui permet l'absorption digestive du calcium alimentaire, la capture du calcium par l'os et la résorption osseuse du calcium.

c) Réabsorption et sécrétion tubulaire :

Chaque jour, les reins filtrent jusqu'à 1500 L. de sang et donnent jusqu'à 1,5 L. d'urines. Le néphron est composé de deux filtres. Le premier de ces filtres est le glomérule d'où sort l'urine primaire (environ 150L). Et le deuxième de ces filtres est le tube collecteur d'où sort l'urine terminale (environ 1,5L). L'urine primaire est modifiée par les tubules. Il y a deux phénomènes qui se déroulent :

- La réabsorption tubulaire où les éléments qui passent dans les tubules sont enlevés pour être renvoyés dans la circulation sanguine. Parmi ces éléments on répertorie des électrolytes (Cl<sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup>), des substances nutritives (glucose, Acides aminés) et de l'eau à 99%.

- La sécrétion tubulaire où à l'inverse les éléments venant de la circulation sanguine sont rajoutés par les tubules pour être éliminés dans l'urine finale. Sont concernés des substances exogènes (médicaments), des produits de dégradation du corps (acide urique, ammoniacque) et des électrolytes (H<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>).

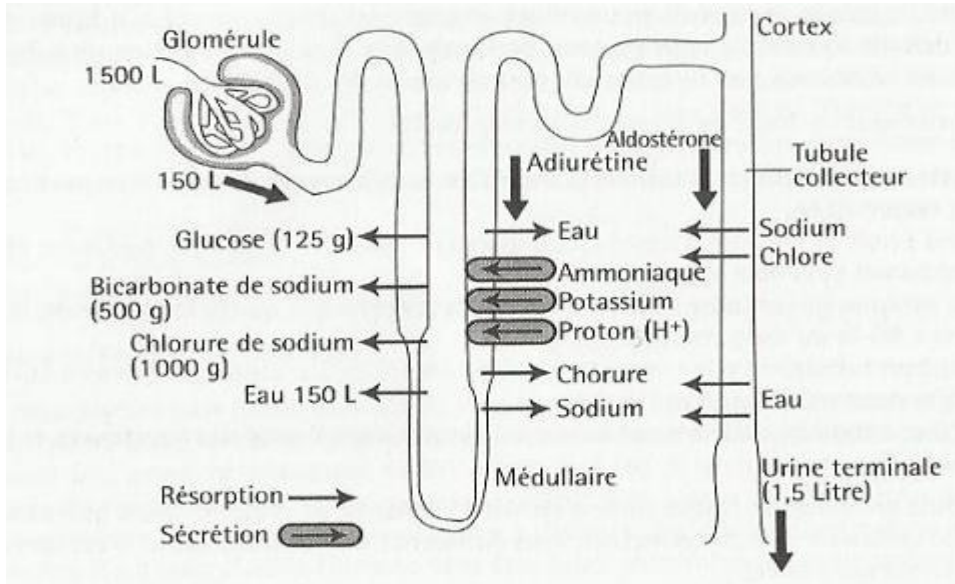


Figure 4 Réabsorption et sécrétion tubulaire (18)

### 3) Mode d'action pharmacologique (19)

#### a) Structure chimique

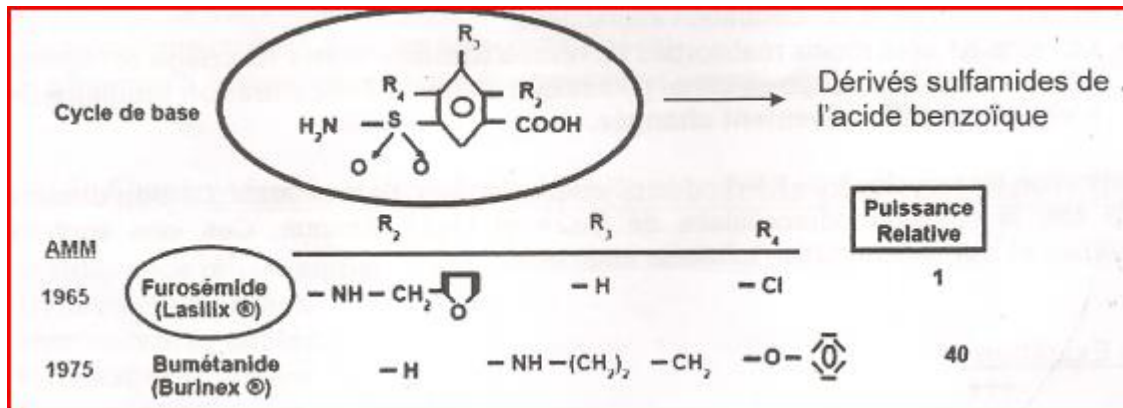


Figure 5 Structure chimique diurétiques de l'anse (19)

Ce schéma montre les points communs et les différences de structures chimiques entre chaque diurétique de l'anse. Nous observons un cycle de base commun qui est constitué d'un cycle benzénique avec au niveau de C3 un groupement carboxylique, d'un groupement amine accolé à un groupement dioxyde de soufre. Lasilix® et Bumétanide® possèdent au niveau du C1, du C2 et du C6 du cycle benzénique des éléments chimiques distincts d'où leur singularité. Voici les structures chimiques complètes du Furosémide, du Bumétanide, et de l'acide étacrynique :

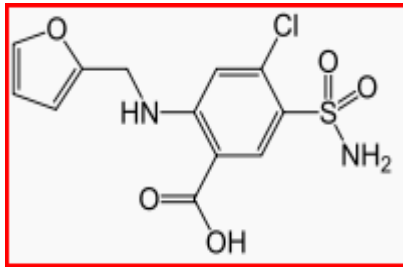


Figure 6 Structure chimique furosémide (20)

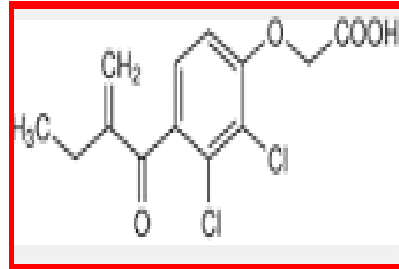


Figure 8 Structure chimique acide étacrynique (22)

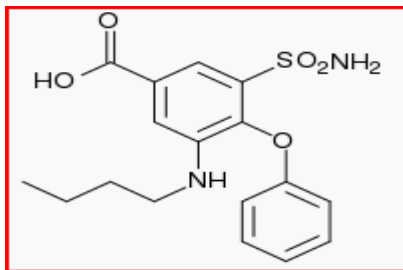


Figure 6 Structure chimique bumétanide (21)

### b) Mécanisme d'action

Dans un premier temps, il sera décrit le mécanisme d'action de la réabsorption cellulaire au niveau de la cellule épithéliale de la branche ascendante de l'anse de Henlé (mécanisme physiologique) et dans un second temps, il sera expliqué le mécanisme d'action de cette même réabsorption cellulaire mais sous l'influence d'un diurétique de l'anse. Cette comparaison permettra de mieux comprendre l'action du diurétique.





Les ions  $K^+$  rentrent dans la cellule contre leur gradient. Une partie de  $K^+$  est recyclé dans l'espace tubulaire par un canal potassique situé au pôle apical.

Cette sortie de  $K^+$  génère un potentiel plus électronégatif au pôle apical qu'au pôle basal. On appelle cette différence de potentiel de membrane (ddp) différence de potentiel trans-épithéliale.

Cette ddp de 10mV stimule la diffusion paracellulaire des ions  $Ca^{2+}$  et  $Mg^{2+}$  vers l'espace interstitiel.

Quand un diurétique de l'anse vient se fixer sur la branche ascendante de l'anse de Henlé, la réabsorption cellulaire se schématise ainsi :

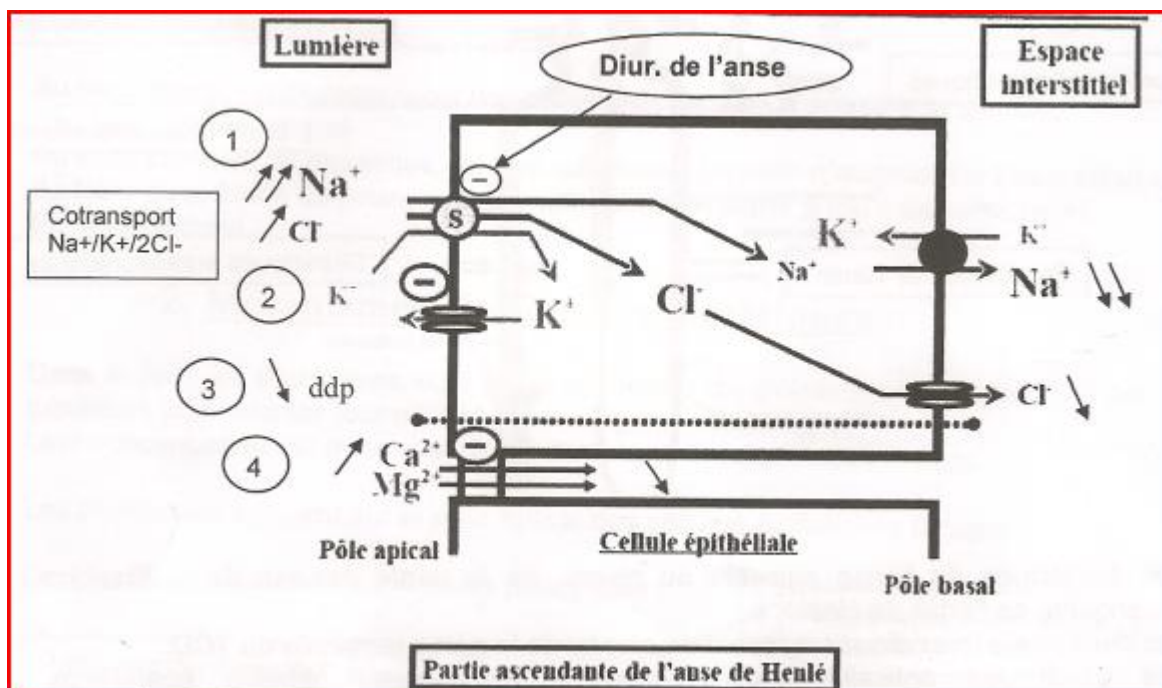


Figure 8 Réabsorption cellulaire sous l'action d'un diurétique de l'anse (19)

Les diurétiques de l'anse bloquent le cotransporteur  $Na^+/K^+/2Cl^-$  du pôle apical des cellules. Il y a alors une :

- Augmentation de la concentration en  $Na^+$  dans l'espace tubulaire et diminution de la réabsorption du  $Na^+$  au niveau de l'espace interstitiel
- Augmentation de la concentration en  $Cl^-$  dans l'espace tubulaire et diminution de la réabsorption du  $Cl^-$  au niveau de l'espace interstitiel

- Les ions  $K^+$  sont moins réabsorbés au niveau tubulaire et leur recyclage est également empêché par le blocage du canal potassique. Ainsi la concentration tubulaire de  $K^+$  n'est pas significativement changée. Mais un mécanisme indirect du médicament sur la cellule explique une légère augmentation de concentration dans les tubules.

La diminution du recyclage du  $K^+$  rend le pôle apical moins électronégatif. La ddp diminue donc la diffusion paracellulaire de  $Ca^{2+}$  et  $Mg^{2+}$  diminue. Ces ions sont donc moins réabsorbés et leur concentration tubulaire augmente.

Un bilan ionique d'excrétion peut donc être dressé :

<u>Ions</u>	<u>Bilan</u>
Ions $Na^+$	+++
Ions $Cl^-$	++
Ions $Mg^{2+}$	+
Ions $Ca^{2+}$	+
Ions $K^+$	+

Ce bilan ionique qui découle du mécanisme d'action des diurétiques de l'anse justifie les effets indésirables de cette famille de médicament à savoir hyponatrémie, hypocalcémie, hypomagnésie et hypokaliémie.

## D) Les diurétiques thiazidiques (7)

Parmi la liste des interdictions 2016 de l'AMA figure six diurétiques thiazidiques parmi lesquels l'hydrochlorothiazide (nom commercial : Esidrex®), la chlortalidone (nom commercial : Hygroton® qui n'est plus commercialisé en France depuis 2000; maintenant existe seulement en association en France avec un Béta-bloquant comme dans Tenorétic®, Logroton®, où il est associé à atenolol), la chlorothiazide (aucune spécialité référencée à ce jour portant cette molécule), l'indapamide (nom commercial : Fludex®), bendrofluméthiazide (disponible en France seulement en association : Tensionorme® où il est associé à la réserpine et Précyclan® où il est associé à medroxyprogestérone acétate et méprobamate) et métolazone (aucune spécialité référencée à ce jour ayant dans sa composition cette molécule).

### 1) Indication thérapeutique

#### a) Hydrochlorothiazide (24) (25)

Cette molécule a une action principale sur :

- Les œdèmes d'origine cardiaque ou rénale
- Les œdèmes d'origine hépatique, le plus souvent en association avec un diurétique épargneur de potassium
- L'hypertension artérielle

#### b) Chlortalidone (25)

Cette substance est indiquée dans :

- L'hypertension artérielle
- Les œdèmes rénaux, hépatiques ou au cours de l'insuffisance cardiaque congestive (utilisation transitoire en cas d'insuffisance rénale sévère)
- Les hypercalciuries idiopathiques avec lithiase urinaire récidivante et dans les diabètes insipides néphrogéniques : il s'agit d'une utilisation hors AMM

Ce qui va différencier ces deux molécules citées précédemment sont leur durée d'action. En effet, l'hydrochlorothiazide a une durée d'action courte (6 à 24h) alors que la chlortalidone a une durée d'action prolongée (24 à 72h).

c) Chlorothiazide (26)

La chlorothiazide est utilisée dans la prise en charge des œdèmes mais aucune spécialité ne contient cette molécule en tant que principe actif.

d) Indapamide (27)

L'indapamide se présente en pharmacie sous deux dosages : 1,5mg et 2,5mg. Il est indiqué uniquement dans l'hypertension artérielle essentielle.

e) Bendrofluméthiazide (28) (29) (30)

e.1) Tensionorme<sup>®</sup>

Cette spécialité est donc une association de bendrofluméthiazide (diurétique thiazidique) et de réserpine (alcaloïde indolique).

Tensionorme<sup>®</sup> est indiqué dans l'hypertension artérielle.

e.2) Precyclan<sup>®</sup>

Cette spécialité est une association de trois molécules dont bendrofluméthiazide (diurétique thiazidique), médroxyprogestérone acétate (dérivé de progestérone) et méprobamate (carbamate primaire).

Precyclan<sup>®</sup> est indiqué dans le traitement des syndromes prémenstruels.

f) Métolazone (31)

Cette molécule est indiquée dans les œdèmes associés à l'insuffisance cardiaque congestive et associés aux maladies rénales.

2) Mode d'action pharmacologique (19)

a) Structure chimique

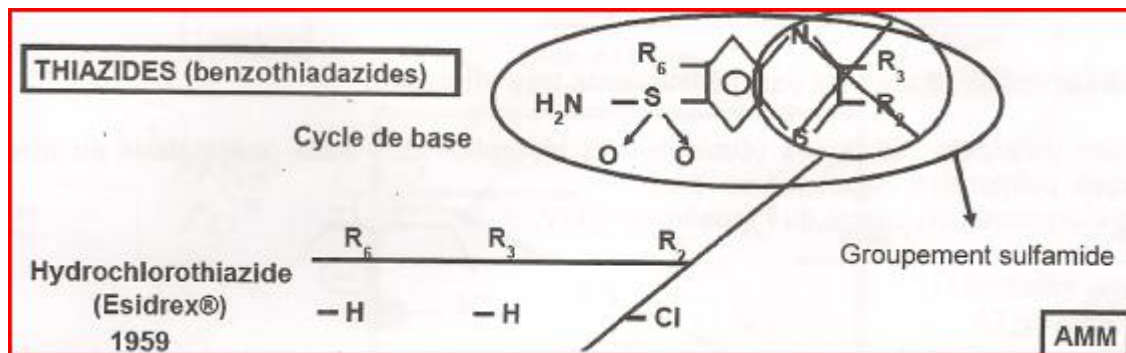


Figure 9 Structure chimique diurétiques thiazidiques (19)

Ce schéma permet d'observer la structure chimique des thiazides et plus particulièrement de l'hydrochlorothiazide, première molécule de la famille des diurétiques thiazidiques à avoir obtenu l'AMM en 1959. C'est un chef de file d'une famille caractérisé par un cycle de base appelé groupement sulfamide. Ce dernier est composé d'un cycle benzénique auquel vient se greffer un noyau thiadiazine caractéristique. L'ensemble du noyau benzénique ajouté au noyau thiadiazine est appelé groupement benzothiadiazine. Il y a également, comme chez les diurétiques de l'anse, un groupement amine et un groupement dioxyde de soufre.

Voici détaillés ci-dessous les structures chimiques des différents produits masquant de la famille des diurétiques thiazidiques :

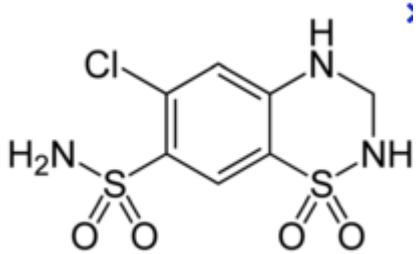


Figure 12 Structure chimique hydrochlorothiazide (32)

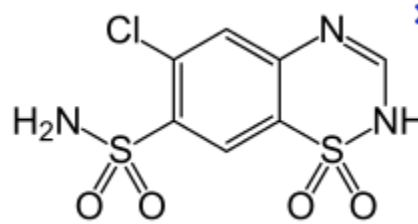


Figure 13 Structure chimique chlorothiazide (33)

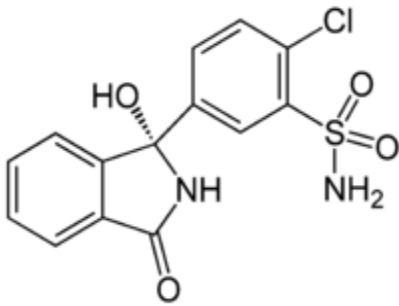


Figure 14 Structure chimique chlortalidone (34)

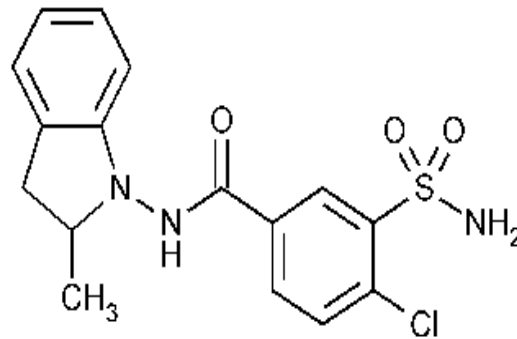


Figure 15 Structure chimique indapamide (35)

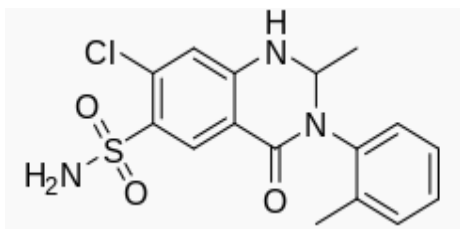


Figure 16 Structure chimique métolazone (36)

## b) Mécanisme d'action

En premier lieu, il sera abordé le mécanisme d'action de la réabsorption cellulaire au niveau de la cellule épithéliale du tube contourné distal (mécanisme physiologique) et en second lieu, il sera décrit le mécanisme d'action de cette même réabsorption cellulaire mais sous l'influence d'un diurétique thiazidiques. Cette comparaison permettra de mieux assimiler l'action du diurétique.

La réabsorption cellulaire au niveau du TCD se traduit par cette figure :

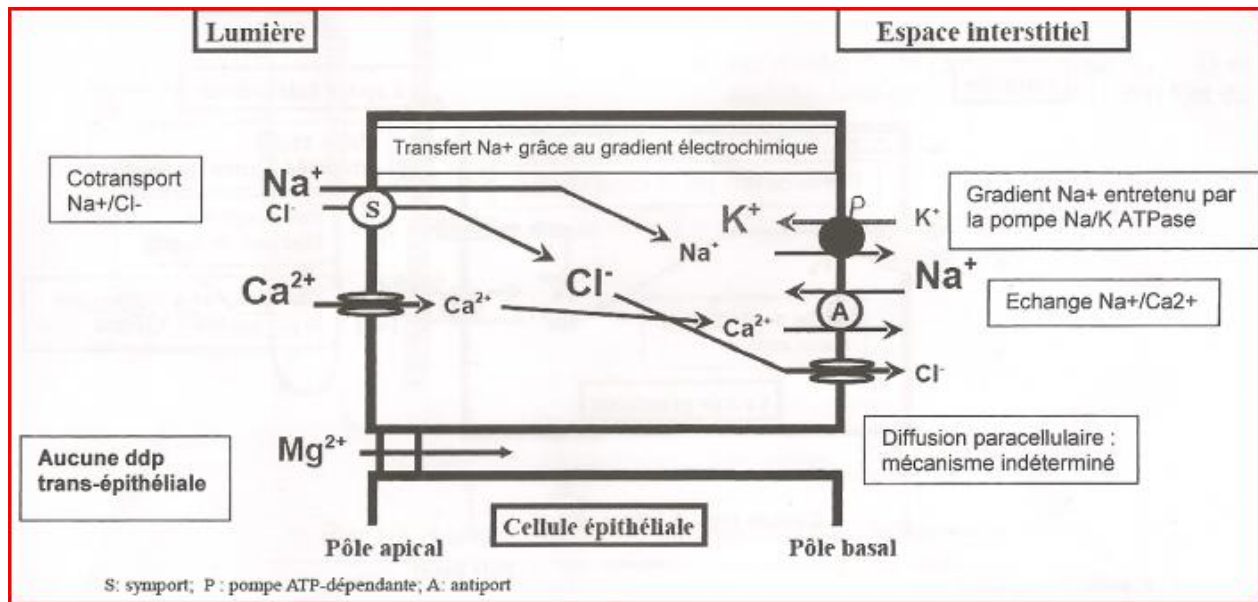


Figure 17 Réabsorption cellulaire physiologique au niveau du tube contourné distal (19)

Au niveau du tube contourné distal, les ions sodium sont réabsorbés par un cotransport  $\text{Na}^+/\text{Cl}^-$  situé au pôle apical de la cellule épithéliale. Le  $\text{Na}^+$  donc passe grâce à son gradient électrochimique et entraîne avec lui les ions  $\text{Cl}^-$  qui eux passe contre leur gradient de concentration.

Le gradient de  $\text{Na}^+$  est entretenu par la pompe  $\text{Na}/\text{K}$  ATPase situé au pôle basal de la cellule. On retrouve aussi un canal chlore à ce niveau à l'origine du recyclage des ions  $\text{Cl}^-$ . Ainsi, ils diffusent vers l'espace interstitiel.

Les ions  $\text{Ca}^{2+}$  entrent selon leur gradient de concentration dans la cellule par les canaux calciques situés au pôle apical. Ce gradient est entretenu par l'échangeur  $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$  situé au pôle basal. Ce dernier fait rentrer les ions  $\text{Na}^+$  dans la cellule épithéliale et fait sortir les ions  $\text{Ca}^{2+}$  dans l'espace interstitiel. Plus il y a de  $\text{Ca}^{2+}$  au niveau tubulaire, plus il va être à nouveau capté dans l'espace interstitiel par les cellules épithéliales.



Au même moment, le  $Mg^{2+}$  traverse par diffusion paracellulaire. Contrairement aux cellules épithéliales de la branche ascendante de l'anse de Henlé, les cellules épithéliales du TCD n'ont pas de potentiel trans-épithélial. Il n'y a donc pas de différence notable entre le potentiel de membrane apical et le potentiel de membrane basal.

Le mécanisme d'action ne va pas être le même en présence d'un diurétique thiazidique. Ce schéma le montre :

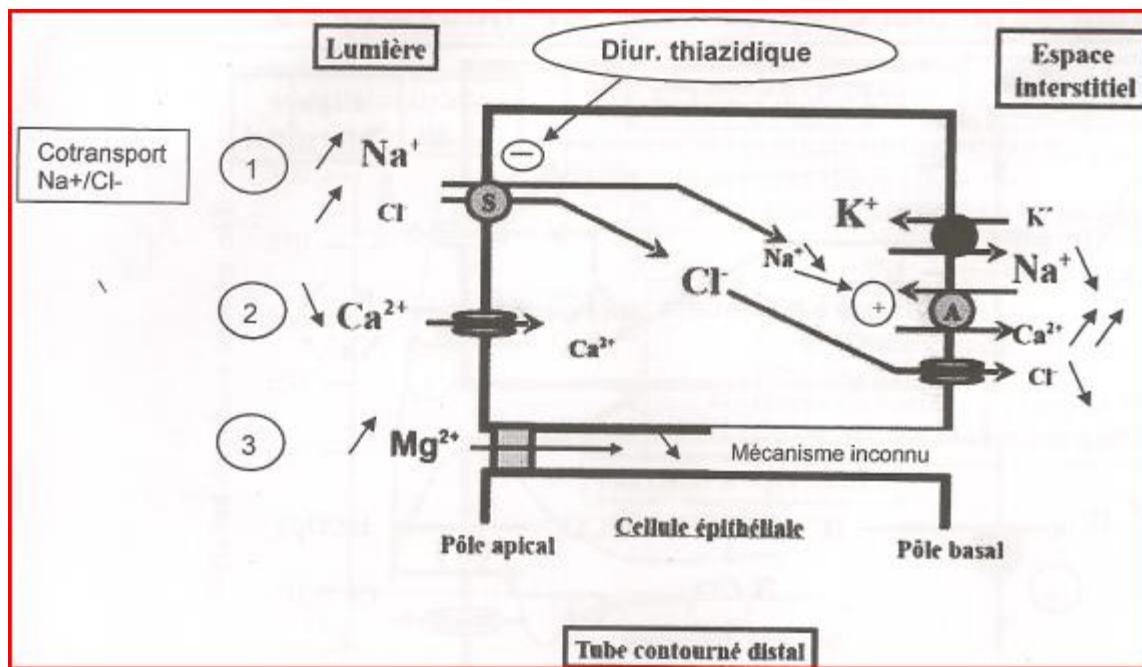


Figure 18 Réabsorption cellulaire sous l'action d'un diurétique thiazidique (19)

Les diurétiques thiazidiques ont pour lieu d'action le tube contourné distal. Plus précisément ils viennent bloquer le cotransporteur  $Na^+/Cl^-$  au niveau du pôle apical des cellules du TCD. Cela provoque un effet natriurétique c'est à dire une augmentation de l'excrétion tubulaire du  $Na^+$  et une diminution de sa réabsorption interstitielle.

Mêmes effets pour les ions  $Cl^-$  : on constate une augmentation de leur concentration tubulaire et une diminution de leur concentration interstitielle.

Les ions  $Na^+$  n'étant pas réabsorbés, leur concentration intracellulaire diminue. Cette non réabsorption stimule au final l'échangeur  $Na^+/Ca^{2+}$  au pôle basal. Quelles conséquences? Il fait rentrer du  $Na^+$  dans la cellule et sortir du  $Ca^{2+}$  dans l'espace interstitiel. Cela aboutit en fin de compte à la stimulation de la réabsorption systémique du  $Ca^{2+}$  et donc à une augmentation de la calcémie.

Par conséquent, de l'autre côté de la cellule, au pôle apical, le canal calcique est stimulé. Ainsi rentre du  $\text{Ca}^{2+}$  dans la cellule donc diminue la concentration en  $\text{Ca}^{2+}$  dans l'espace tubulaire.

Pour les ions  $\text{Mg}^{2+}$ , le mécanisme demeure toujours inconnu mais on sait que, comme les ions  $\text{Na}^+$  et  $\text{Cl}^-$  mais dans une moindre mesure, la concentration tubulaire augmente et la réabsorption interstitielle baisse.

Voici le bilan ionique d'excrétion :

<b><u>Ions</u></b>	<b><u>Bilan</u></b>
$\text{Na}^+$	++
$\text{Cl}^-$	++
$\text{Mg}^{2+}$	+
$\text{Ca}^{2+}$	-
$\text{K}^+$	+

Le bilan potassique est positif. Il s'explique par un mécanisme indirect du médicament sur la cellule épithéliale au niveau du tube contourné distal. Ce mode d'action est commun aux diurétiques de l'anse et aux diurétiques thiazidiques.

## E) Les diurétiques épargneurs potassiques ou hyperkaliémants (7)

Parmi la liste des interdictions mise à jour en 2016, trois molécules font parties de la famille des diurétiques antikaliurétiques : le plus connu et le plus utilisé la spironolactone commercialisée sous le nom de Aldactone® depuis 1963, l'amiloride commercialisée sous le nom de Modamide® et le triamtèrene utilisé uniquement en association avec un diurétique thiazidique comme dans la spécialité Isobar® (+ méthyclothiazide) et Prestole® (+ hydrochlorothiazide).

La canrénone fait également partie de la liste des interdictions publiée par l'AMA en 2016. Cette molécule n'est pas commercialisée en tant que telle. Il s'agit d'un métabolite obtenu après transformation lors d'une administration de spironolactone par voie orale ou de canrénoate par voie parentérale.

De plus, il existe une particularité à l'intérieur de cette famille médicamenteuse. En effet elle est représentée par deux sous familles. On distingue les bloqueurs de canaux sodiques dont font parties l'amiloride et le triamtèrene et les antagonistes de l'aldostérone dont fait partie la spironolactone. Nous verrons plus tard les différents mécanismes d'actions de ces deux sous familles.

### 1) Indication thérapeutique

#### a) Spironolactone (37) (38)

La spironolactone (Aldactone®) se présente en pharmacie d'officine sous la forme de comprimés dosés à 25, 50 ou 75mg. Il possède de nombreuses indications thérapeutiques à savoir :

- Traitement de l'hyperaldostéronisme primaire
- Hyperaldostéronisme réactionnel à un traitement diurétique efficace
- HTA essentielle
- États œdémateux pouvant s'accompagner d'un hyperaldostéronisme secondaire comme un œdème et une ascite de l'insuffisance cardiaque, une ascite cirrhotique, un syndrome néphrotique ou encore un œdème cyclique idiopathique

- Thérapeutique adjuvante de la myasthénie : la spironolactone ici permet un maintien du capital potassique et diminue les besoins exagérés de potassium

#### b) Amiloride (39) (40)

L'amiloride (Modamide®) se présente sous la forme de comprimés dosés à 5mg. Cette molécule est indiquée dans :

- Œdèmes d'origine cardiaque
- Ascite et œdèmes des cirrhotiques (en association avec les diurétiques thiazidiques et d'autres diurétiques hypokaliémiants)
- HTA
- Thérapeutique adjuvante permettant de compenser la perte potassique chez les malades qui reçoivent des diurétiques thiazidiques ou autres diurétiques antihypertenseurs

#### c) Triamtérène (41) (42) 40)

Il s'agit d'une molécule utilisée seulement en association. Elle est présente dans deux spécialités c'est à dire dans Isobar® comprimés (méthyclothiazide 5mg + triamtérène 150mg) indiqué dans l'hypertension artérielle, et dans Prestole® gélules (hydrochlorothiazide 25mg + triamtérène 50mg) indiqué dans l'hypertension artérielle en cas d'échec thérapeutique d'une monothérapie par diurétique à faible dose.

## 2) Mode d'action pharmacologique

### a) Structure chimique

Comme annoncé précédemment, il existe deux sous-familles parmi les diurétiques antikaliurétiques. Elles se différencient notamment par leur structure chimique :

- Bloqueurs des canaux sodiques :

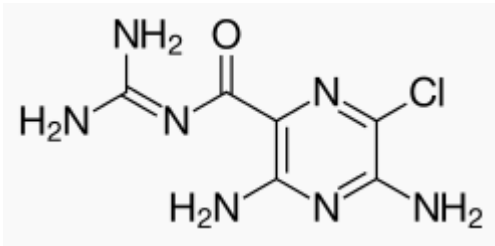


Figure 19 Structure chimique amiloride (43)

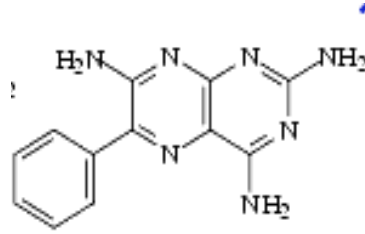


Figure 20 Structure chimique triamterène (44)

Ces deux molécules présentent des structures chimiques assez différentes tout de même malgré leur action proche. En effet, triamterène est une phényldiaminoptéridine et amiloride est une pyrazinoylguanidine monochlorée et diaminée.

- Antagonistes de l'aldostérone :

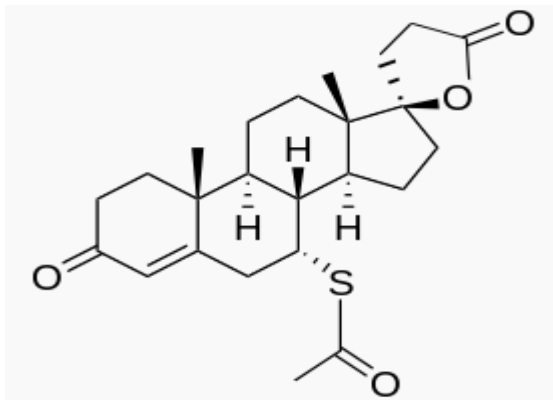


Figure 21 Structure chimique spironolactone (45)

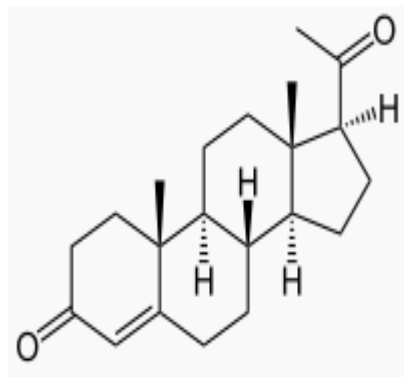


Figure 22 Structure chimique progestérone (46)

La structure chimique de la progestérone est simplement affichée ici pour la comparer avec celle de la spironolactone. Cette dernière est un dérivé *stéroïdique* de la progestérone. Elle antagonise le récepteur minéralocorticoïde de l'aldostérone.

## b) Mécanisme d'action (19)

Avant d'en venir au mécanisme d'action des diurétiques antkaliurétiques, il semble nécessaire comme dans les parties précédentes d'expliquer le mécanisme physiologique de la réabsorption et de la sécrétion tubulaire au niveau de la partie terminale du TCD et du tube collecteur. Ces derniers sont les lieux d'actions des molécules amiloride, spironolactone et triamterène.

La réabsorption cellulaire physiologique au niveau de la partie terminale du TCD et du tube collecteur est représentée par le schéma suivant :

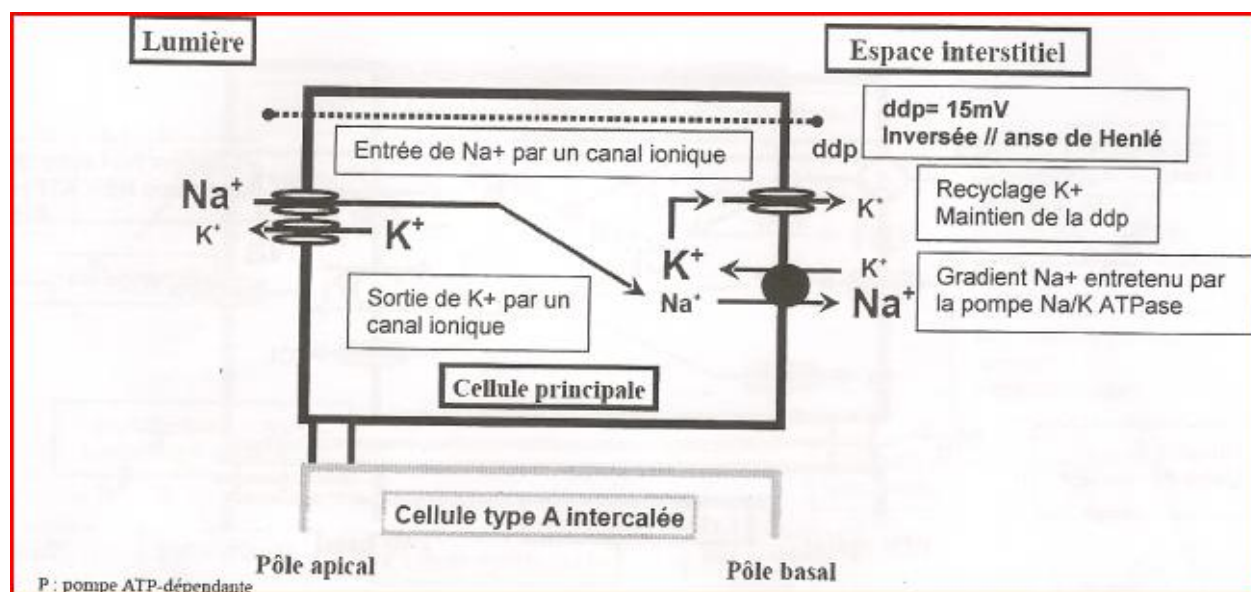


Figure 23 Réabsorption cellulaire physiologique au niveau de la partie terminale du TCD et du tube collecteur (19)

A ce niveau là, les cellules épithéliales possèdent un canal sodique particulier. Ce canal permet une entrée de  $\text{Na}^+$  grâce au gradient de concentration. Conjointement à cette entrée d'ion  $\text{Na}^+$ , un ion  $\text{K}^+$  sort dans la lumière tubulaire grâce au canal potassique situé à proximité du canal sodique.

Au pôle basal, le gradient de  $\text{Na}^+$  est entretenu toujours par une pompe  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  ATPase. Elle fait sortir les ions  $\text{Na}^+$  et rentrer les ions  $\text{K}^+$ .

La nouveauté par rapport à la cellule épithéliale de l'anse de Henlé, c'est l'apparition d'une ddp trans-épithéliale de 15mV due au  $\text{K}^+$  qui est recyclé dans l'espace interstitiel au niveau du pôle basal. Ainsi le potentiel au pôle basal est plus électronégatif que le potentiel au pôle apical. C'est l'inverse par rapport à l'anse de Henlé. La ddp a alors un effet sur la cellule intercalée de type A.

Voici ce qu'il se passe au niveau de la cellule intercalée de type A :

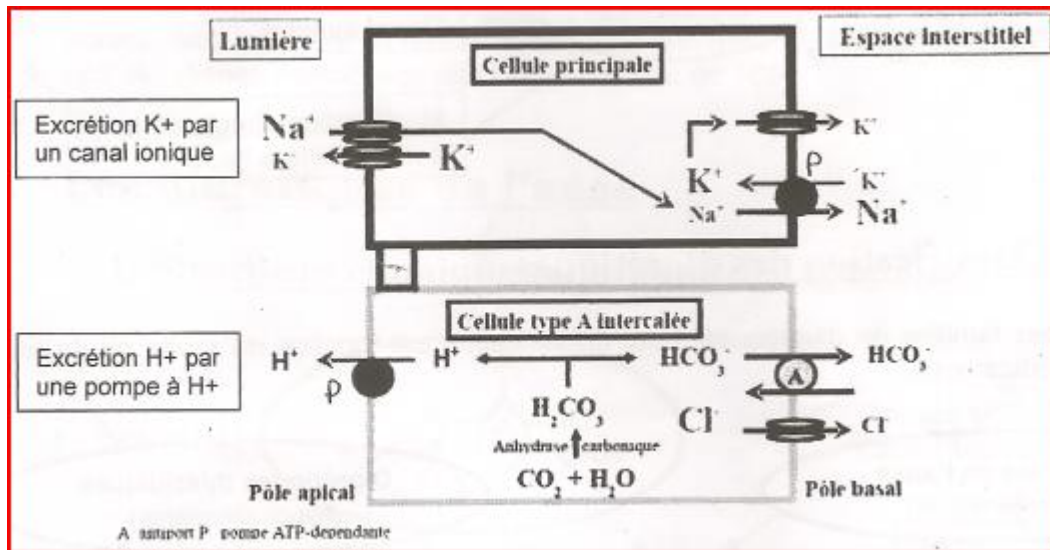


Figure 24 Sécrétion tubulaire au niveau de la partie terminale du TCD et du tube collecteur (19)

Pour rappel donc il y a au niveau des cellules épithéliales du TCD et du tube collecteur une entrée d'ions  $\text{Na}^+$  par un canal sodique et sécrétion d'ions  $\text{K}^+$  par un canal potassique. Cela crée donc une ddp trans-épithéliale qui contrôle l'excrétion d' $\text{H}^+$  par la cellule intercalée de type A.

A partir de  $\text{CO}_2$  et d' $\text{H}_2\text{O}$ , elle produit des  $\text{H}^+$  excrétés au pôle apical par une pompe à protons.

b.1) Sous l'action de bloqueurs des canaux sodiques

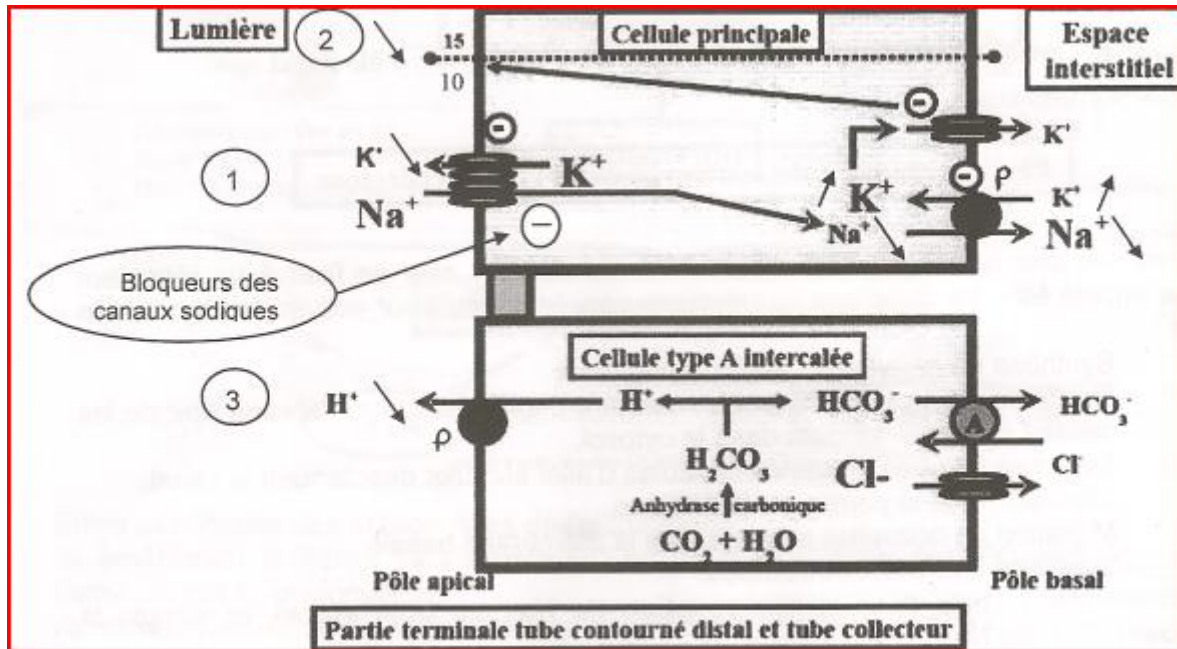


Figure 25 Action amiloride et triamtérène au niveau de la partie terminale du TCD et du tube collecteur (19)

L'amiloride et le triamtérène bloquent le canal sodique au niveau du néphron en arrivant par l'espace tubulaire, selon un mécanisme inverse au mécanisme indirect des diurétiques de l'anse et des diurétiques thiazidiques.

Que se passe-t-il alors ? Il y a une diminution de la concentration tubulaire de  $K^+$  et donc une augmentation de la concentration intracellulaire en  $K^+$ . Par conséquent, on observe un blocage de la pompe Na/K ATPase : la concentration dans l'espace interstitiel en  $Na^+$  diminue et la concentration interstitielle en  $K^+$  augmente.

L'augmentation du recyclage du  $K^+$  diminue la ddp. Ainsi, il est facile de conclure que l'excrétion d' $H^+$  par la cellule intercalée de type A diminue.



Un bilan d'excrétion peut maintenant être réalisé :

<b>Ions</b>	<b>Bilan</b>
Na <sup>+</sup>	+
K <sup>+</sup>	-
H <sup>+</sup>	-

Il est à noter que le bilan positif en ions Na<sup>+</sup> est à relativiser car dans cette zone seulement 5% du Na<sup>+</sup> est réabsorbable.

b.2) Sous l'action d'antagonistes de l'aldostérone

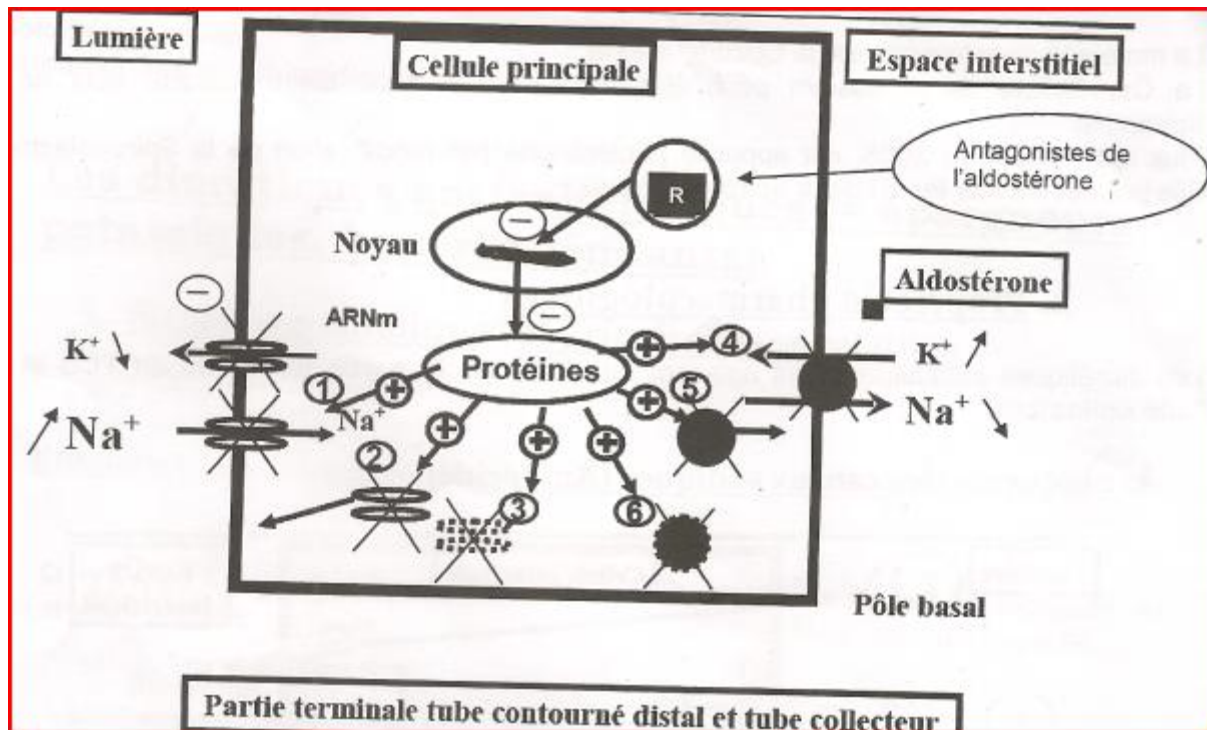


Figure 26 Action de la spironolactone sur la partie terminale du TCD et du tube collecteur (19)

L'aldostérone est une hormone qui entre dans la cellule pour aller se fixer à un récepteur cytosolique appelé MR. Le complexe Aldostérone/MR migre vers le noyau pour activer des synthèses protéiques :

- Synthèse de nouveaux canaux protéiques
- Synthèse de protéines capables de faire migrer vers la membrane apicale les canaux sodiques stockés dans le cytosol
- Synthèse d'autres protéines capables d'aller stimuler directement le canal
- Stimulation de la pompe Na/K ATPase
- Migration de nouvelles pompes vers la membrane basale
- Synthèse de nouvelles pompes

L'aldostérone stimule la réabsorption de  $\text{Na}^+$  au pôle apical et stimule la réabsorption de  $\text{K}^+$  au pôle basal.

La spironolactone va venir bloquer le récepteur MR. Ainsi, il est observé :

- Une diminution, au pôle apical, de la synthèse et de la migration des canaux sodiques qui aboutit à la diminution de la réabsorption de  $\text{Na}^+$ .
- Une diminution, au pôle basal, de la synthèse et de la migration de la pompe Na/K ATPase. Elle provoque la diminution de la concentration interstitielle de  $\text{Na}^+$  et l'augmentation de la concentration interstitielle de  $\text{K}^+$ .
- Les antagonistes de l'aldostérone augmentent l'excrétion de  $\text{Na}^+$  et diminuent l'excrétion de  $\text{K}^+$  dans la lumière tubulaire

A la suite de l'explication du mécanisme d'action, un bilan d'excrétion est dressé :

<b><u>Ions</u></b>	<b><u>Bilan</u></b>
Na <sup>+</sup>	+
K <sup>+</sup>	-
H <sup>+</sup>	-

## F) Autres agents masquants

### 1) Inhibiteurs de l'anhydrase carbonique (7) (47) (48) (49) (56)

L'acétazolamide appartient à la famille des inhibiteurs de l'anhydrase carbonique. Elle est commercialisée sous le nom de spécialité Diamox® en comprimé dosé à 250mg ou en solution pour usage parentéral uniquement disponible à l'hôpital.

L'anhydrase carbonique est une enzyme présente dans toutes nos cellules. Cette protéine pèse 29000 Daltons et est constituée de 264 acides aminés. Pour pouvoir jouer son rôle de catalyseur de réaction, l'anhydrase carbonique a besoin d'un atome de Zn.

Ainsi, elle accélère la réaction d'addition d'une molécule d'eau sur une molécule de gaz carbonique pour donner l'acide carbonique  $\text{CO}_3\text{H}_2$  qui se sépare au pH physiologique en un ion bicarbonate  $\text{CO}_3\text{H}^-$  et un proton  $\text{H}^+$ . Cette réaction est réversible et équilibrée.

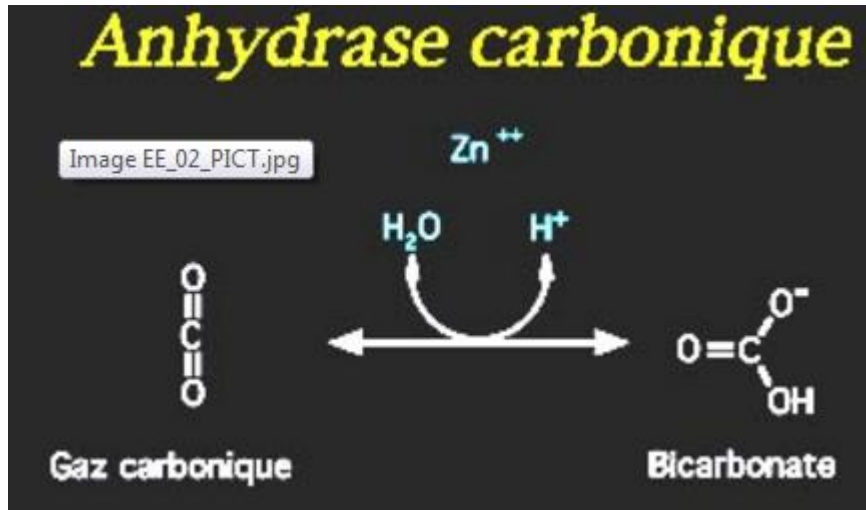


Figure 27 Réaction catalytique anhydrase carbonique (47)

Il existe au total 7 sept isoenzymes de l'anhydrase carbonique, le plus connu étant celui de type II.

Les inhibiteurs de l'anhydrase carbonique ont un effet diurétique lorsque l'inhibition atteint 99% de l'activité de l'enzyme. Cette dernière conduit à une augmentation de l'élimination urinaire d'ions bicarbonates et d'ions potassiques. Les ions potassiques sont éliminés à la place des protons  $\text{H}^+$  ce qui conduit à une alcalinisation des urines. Elle conduit à une baisse de l'élimination urinaire d'ions chlorures au détriment de l'élimination de bicarbonate et à une augmentation modérée de l'élimination urinaire d'ions sodium. La perte de bicarbonate amène par conséquent une acidification du plasma.

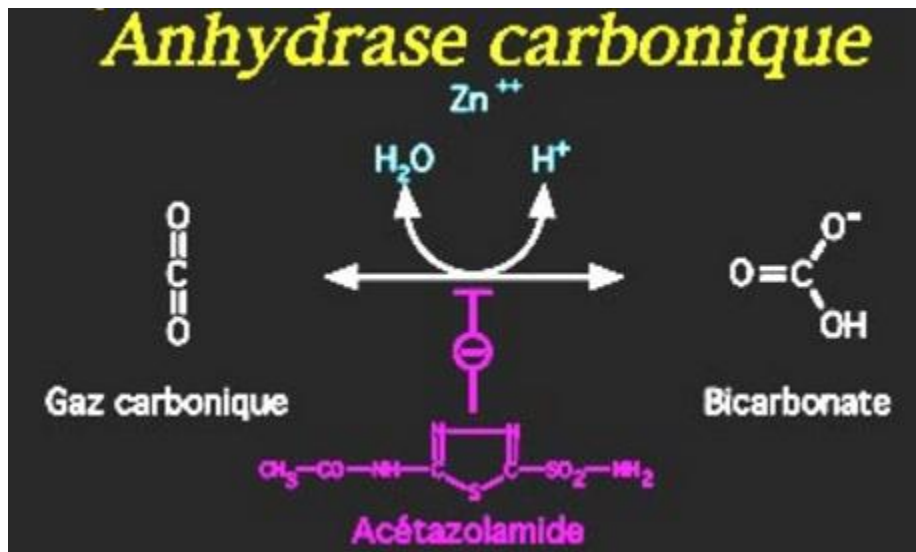


Figure 28 Réaction en présence d'acétazolamide (49)

L'acétazolamide reste le seul inhibiteur de l'anhydrase carbonique encore utilisé en thérapeutique aujourd'hui mais pas comme un diurétique. Il est indiqué dans :

- Le glaucome chronique car il diminue la sécrétion de l'humeur aqueuse
- Le mal des montagnes car il diminue la formation de liquide céphalorachidien au niveau des plexus choroïdes et améliore la ventilation pulmonaire par abaissement du pH plasmatique et par augmentation de la sensibilité des chémorécepteurs à l'hypoxie

## 2) Hormone antidiurétique et vasopressine (7) (50) (54)

L'hormone antidiurétique, HAD ou vasopressine (arginine-vasopressine) est un nanopeptide fabriqué dans l'hypothalamus, transporté puis stocké dans la post-hypophyse. Elle est composée d'une chaîne de neuf acides aminés caractérisés par deux molécules de cystéine reliées entre elles par un pont disulfure. HAD est ensuite libéré dans la circulation sanguine. Cette libération dans le sang va dépendre de trois critères : augmentation de l'osmolarité, diminution du volume des liquides extracellulaires et de la pression artérielle et prise de certains médicaments. En effet, les antidépresseurs tricycliques, les inhibiteurs de la recapture de la sérotonine, les neuroleptiques, la carbamazépine peuvent être à l'origine d'une augmentation de la sécrétion d'HAD. Mais une trop forte augmentation se traduit ensuite par une rétention d'eau détectée par une hyponatrémie de dilution à l'origine du syndrome de sécrétion inappropriée d'hormone antidiurétique. D'autres médicaments comme la phénytoïne, les minéralocorticoïdes et les glucocorticoïdes peuvent diminuer sa sécrétion.

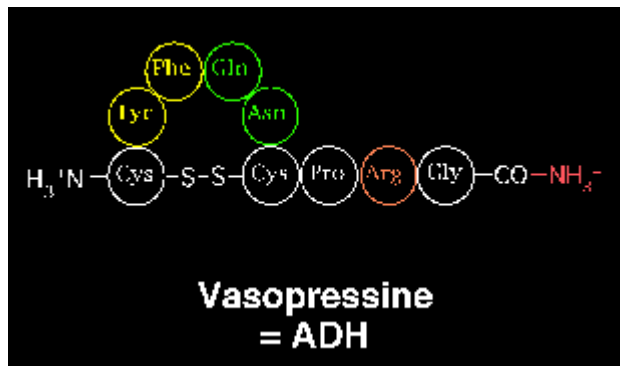


Figure 29 Chaîne polypeptidique HAD (54)

L'hormone antidiurétique a deux actions principales :

- Une action antidiurétique : L'HAD augmente la perméabilité à l'eau du tube collecteur dans la partie corticale et médullaire du rein. Elle facilite l'incorporation de canaux aqueux ou aquaporines dans la membrane apicale du tube collecteur et favorise leur ouverture permettant ainsi la réabsorption de l'eau.
- Une action vasoconstrictrice : L'HAD a besoin d'être dans des quantités plus importantes pour pouvoir entraîner une vasoconstriction. La concentration plasmatique de vasopressine peut être suffisante pour augmenter les résistances périphériques et la pression artérielle. Notons que l'augmentation de la sécrétion de vasopressine sous influence de la nicotine serait à l'origine de la diminution du flux sanguin cutané chez le fumeur. Cet exemple nous offre peut être des perspectives intéressantes d'applications thérapeutiques avec une mise au point éventuel d'antagonistes spécifiques de type V1 de la vasopressine (récepteur V1 responsable de l'effet vasoconstricteur).

a) Analogues structuraux de la vasopressine (50) (55)

La desmopressine appartient à la famille des analogues structuraux à la vasopressine. Par sa synthèse, il a été souhaité une forte activité antidiurétique parallèlement à une perte quasi totale de la fonction vasopressive. Ainsi son activité antidiurétique a été multipliée par 12 par rapport à celle de la vasopressine et son activité vasopressive est devenue presque nul.

Cette transformation s'explique d'une part par la perte de la fonction amine fixée sur la cystéine ce qui augmente l'activité antidiurétique de la desmopressine et prolonge également son action. D'autre part, cela s'explique par le remplacement de la L-arginine par la D-arginine ce qui diminue considérablement son affinité pour les récepteurs V1 et ainsi l'activité vasopressive.

Parmi la liste des interdictions publiée par l'agence mondiale antidopage en 2016 figure un analogue structural à la vasopressine appelé desmopressine. Cette molécule est commercialisée sous le nom de Minirin®, Minirinmelt® ou encore Octim® et existe sous différentes formes pharmaceutiques : solution endonasale, comprimés dosés à 0,1mg 0,2mg, en injectable et en lyophilisat oral.

La desmopressine est un polypeptide mal absorbée par le tube digestif et partiellement détruite par les enzymes du tube digestif. On l'administre par voie endonasale ou injectable et aussi par voie buccale mais seulement si on augmente de façon importante la dose pour compenser sa faible biodisponibilité.

Elle est indiquée dans :

- Le traitement du diabète insipide
- Le traitement de l'énurésie chez l'enfant > 5 ans
- Le traitement de certaines hémorragies par défaut du facteur VIII (Hémophilie A) ou du facteur von Willebrand.
- L'exploration fonctionnelle pour tester le pouvoir de concentration du rein

b) Antagonistes de la vasopressine (51) (52) (53)

Les VAPTANS ou antagonistes de la vasopressine sont représentés dans la liste des interdictions 2016 notamment par le tolvaptan commercialisé sous le nom de Jincarc® disponible en comprimé de 15 et 30mg et sous le nom de Samsca® disponible également en comprimé de 15mg. Ils se fixent spécifiquement sur les récepteurs à la vasopressine à savoir V1 s'opposant ainsi à la vasoconstriction ou à V2 s'opposant à l'action antidiurétique.

Aujourd'hui, le tolvaptan est utilisé dans :

- Le traitement des patients adultes présentant une hyponatrémie secondaire à un syndrome de sécrétion inappropriée d'hormone antidiurétique (SIADH)
- Le ralentissement de la progression du développement des kystes et de l'insuffisance rénale dans la polykystose rénale autosomique dominante (PKRAD) chez l'adulte atteint d'une maladie rénale chronique de stade 1 à 3 à l'initiation du traitement, avec des signes d'évolution rapide de la maladie.

### 3) Probénécide (7) (57) (58) (59)

La Probénécide est commercialisée sous le nom de Bénémide®, sous la forme de comprimés dosés à 500mg. Il appartient à la famille des diurétiques uricosuriques.

Cette molécule, figurant sur la liste des interdictions 2016, est indiquée :

- Dans le traitement de fond de la goutte en l'absence d'hyperuraturie
- Dans les hyperuricémies secondaires symptomatiques en l'absence d'hyperuraturie
- Comme adjuvant de la pénicillinothérapie pour prolonger la pénicillinémie notamment avec les pénicillines retard dans les états septicémiques.

Pour mieux comprendre le mode d'action des uricosuriques, il est important de rappeler ce qu'est la crise de goutte. En effet, la goutte trouve sa cause dans l'augmentation de la concentration d'acide urique dans les tissus. L'acide urique, qui provient du catabolisme des purines, se transforme en cristaux quand sa concentration s'élève. Ainsi ces cristaux se déposent en premier lieu au niveau des articulations, notamment au niveau de l'articulation métatarso-phalangienne du gros orteil. Une douleur au gros orteil est donc un signe caractéristique d'une crise de goutte.

Les mécanismes d'actions des médicaments utilisés dans le traitement de la crise de goutte sont différents. En effet, la colchicine ou les AINS vont inhiber les réactions inflammatoires (colchicine également indiqué en prévention des crises), tandis que l'allopurinol (Zyloric®) va diminuer la concentration d'acide urique en diminuant sa formation par l'inhibition de la xanthine oxydase et fébuxostat (Adenuric®) va dégrader l'acide urique déjà formé par l'urate oxydase.

La probénécide, elle, agit en favorisant l'élimination urinaire de l'acide urique c'est à dire en diminuant la réabsorption tubulaire de l'acide urique et dans une moindre mesure en augmentant sa sécrétion tubulaire.

### 4) Les diurétiques osmotiques (7) (60) (61)

Ce sont des substances qui sont librement filtrées par le glomérule et non réabsorbées par les tubules rénaux. D'un point de vue pharmacologique, elles sont inertes ce qui signifie qu'elles peuvent être utilisées à des quantités importantes.



Dans le cas où des diurétiques osmotiques sont administrés dans l'organisme, l'équilibre iso-osmotique est rompu. En réponse à ce déséquilibre, au niveau du tube proximal, il y a une réabsorption active des sels et une réabsorption passive de l'eau pour rétablir l'équilibre. Ainsi une concentration importante d'un diurétique osmotique dans la lumière du néphron, unité fonctionnelle du rein, augmente l'osmolarité et diminue la réabsorption de l'eau et des électrolytes.

Deux substances figurant dans la liste des interdictions 2016 appartiennent à la famille des diurétiques osmotiques : le mannitol et le glycérol. Ils sont généralement utilisés en perfusion intraveineuse.

Lors d'une utilisation justifiée, le mannitol et le glycérol sont indiqués :

- Pour diminuer la pression intracrânienne et la masse liquidienne cérébrale avant intervention neurochirurgicale.
- Pour diminuer la pression intraoculaire en cas de traitement du glaucome ou intervention chirurgicale sur l'œil.
- Dans les oligo-anuries d'installation récente et d'étiologies diverses, sauf obstacle sur les voies urinaires et maintien d'une diurèse élevée lors de certaines intoxications.

## 5) Les succédanés de plasma (7)

Les succédanés représentent la dernière famille des agents masquants inscrits sur la liste des interdictions 2016. Ils regroupent les trois derniers produits non évoqués jusque là à savoir l'albumine, le dextran et l'hydroxyéthylamidon.

Ils sont importants en clinique car ils permettent d'augmenter le volume du plasma sanguin, essentiel dans des situations d'urgence où il faut rapidement compenser des pertes de liquide et/ou de sang.

### a) Albumine (64)

Quand on évoque les succédanés de plasma, on parle d'albumine humaine. Il existe 2 dosages de l'albumine humaine c'est à dire l'albumine humaine iso-oncotique à 4 et à 5% (Albunorm® 40mg/ml ; Vialebex® 40mg/ml) et l'albumine humaine hyperoncotique à 20% (Albunorm® 200mg/ml ; Vialebex® 200mg/ml).

Il est important de différencier les deux dosages car l'albumine 20% aura une utilisation plus large que l'albumine 4 et 5%.

En effet, l'albumine 4 et 5% et l'albumine 20% ont des indications communes :

- L'expansion volémique chez adulte et enfant, nécessitant l'utilisation d'une solution colloïdale alors que les colloïdes artificiels sont contre-indiqués ou ont été utilisés à leur posologie maximale, notamment chez les brûlés graves, au cours des échanges plasmatiques, chez la femme enceinte, dans le syndrome de Lyell
- L'expansion volémique chez la femme enceinte en situation pré-éclampsie, en présence d'une fuite protéique importante, démontrée par une hypoprotidémie

L'albumine 20% de son côté présente une extension d'indications :

- Le remplissage vasculaire en présence d'un syndrome œdémateux majeur chez l'adulte et l'enfant, associé à une hypoalbuminémie profonde, notamment en réanimation ou lors d'une réaction du greffon contre son hôte
- Dans la cirrhose de l'adulte et de l'enfant, en cas de ponction d'ascite de volume important, d'infection spontanée du liquide d'ascite et en péri-opératoire de transplantation hépatique
- La prévention de l'ictère nucléaire du nouveau-né en cas d'hyperbilirubinémie menaçante
- L'hypoalbuminémie profonde et symptomatique chez le nouveau-né et le nourrisson
- L'expansion volémique chez le nouveau-né en cas d'hypovolémie non corrigée par le remplissage aux cristalloïdes
- Les maladies congénitales de la bilirubine : les hyperbilirubinémies libres menaçantes, notamment la maladie de Crigler-Najjar

b) Hydroxyéthylamidon (63)

L'hydroxyéthylamidon ou HEA, en plus d'être un produit interdit en et hors compétition pour un sportif, fait parti des solutés de remplissage vasculaire comme l'albumine humaine. Il est disponible seulement à l'hôpital sous la forme de mélanges conditionnés en poche de 250 ou 500mL.

Les poches d'HEA sont utilisées dans le traitement de l'hypovolémie due à des pertes sanguines aiguës lorsque l'utilisation de cristalloïdes seuls est jugée insuffisante.

c) Dextran (62)

Le Dextran représente également la famille des succédanés de plasma. Il se présente sous la forme de petits flacons utilisés en injectable dans des états d'urgence.

Il est indiqué dans :

- Le traitement d'urgence dans des états de choc hypovolémique, hémorragique, toxico-infectieux et traumatique
- L'hémodilution normovolémique préopératoire dans les chirurgies à risque hémorragique important.

G) Intérêt chez le sportif

La prise de produits masquant par le sportif présente un intérêt d'amélioration de performances dans le cadre d'un entraînement pour parfaire une condition physique ou dans le cadre d'une compétition pour avoir de meilleurs résultats.

Avoir recours à un dopage par des agents masquants signifie la plupart du temps qu'il y a une prise de plusieurs substances dopantes. En effet, cela a été évoqué précédemment, ces produits masquants vont permettre au sportif de cacher l'utilisation d'autres substances interdites par le règlement.

1) Les diurétiques (65) (66) (67)

Les diurétiques sont la famille de médicaments la plus représentés parmi les agents masquant référencés dans la liste des interdictions publiée chaque année par l'Agence Mondiale Antidopage. Pour le sportif, une prise de diurétique en ou hors compétition présente plusieurs intérêt.

- Perte de poids rapide :

Tout d'abord, dans des sports comme le judo, la boxe ou l'haltérophilie pour ne citer qu'eux, les sportifs doivent atteindre un certain poids pour pouvoir concourir dans la catégorie de poids souhaitée. Ainsi certains sportifs ont recours à des pratiques dopantes. En effet, pour atteindre rapidement le poids souhaité, ils utilisent les diurétiques comme le furosémide ou le bumétanide (à doses thérapeutiques) qui ont une capacité d'élimination de l'eau. Par conséquent, on observe une augmentation du volume d'urine. Il peut atteindre 800 à 1600mL supplémentaire par rapport à la norme (1.5 L. d'urine) en 3-4h. Cette augmentation du volume urinaire après une prise de diurétiques est donc un marqueur indirect de la perte de poids.

Les diurétiques peuvent également être utilisés pour soulager une rétention d'eau provoquée par certains produits dopants comme les anabolisants stéroïdes androgènes ou encore les corticoïdes. Les agents anabolisants androgènes parmi lesquels figurent les androgènes de synthèse (Nandrolone, Stanozolol) et les agents anabolisants tels que le clenbutérol font parti de la liste des interdictions 2016. Ils favorisent le développement en masse et la force musculaire du sportif, diminuent le rapport de la masse grasseuse et entraînent une rétention hydrique à l'origine d'une prise de poids. Le caractère androgène de ces agents induit parallèlement à la prise de masse musculaire le développement des caractères sexuels secondaires. Quant aux glucocorticoïdes, ils sont utilisés dans le phénomène de bronchospasme lié à un effort physique, également pour traiter une inflammation mais aussi pour son action euphorisante et antifatique.

- Dilution de l'urine

Ensuite, les diurétiques masquent l'ingestion d'autres agents dopants en réduisant leur concentration dans l'urine. La plupart des diurétiques vont masquer cette prise d'agents dopants en augmentant le volume de l'urine rendant ainsi les tests antidopage négatifs et l'acétazolamide (inhibiteur de l'anhydrase carbonique) va de son côté augmenter le pH urinaire réduisant ainsi l'excrétion dans les urines d'agents dopants basique comme les stimulants (méphentermine, amphétamine).

Les stimulants agissent au niveau du système nerveux central. Ils exercent une action d'euphorie sur l'individu. Il se sent en confiance, ressent un sentiment d'affirmation de soi. Ils stimulent également l'activité physique et intellectuelle, retardent l'impression de fatigue.

- Antivirilisant

Il faut savoir aussi que les femmes sportives ont recours aux diurétiques épargneurs de potassium tel que la spironolactone en prévention des effets virilisants des stéroïdes anabolisants, toujours dans le but de dissimuler un dopage.

## 2) La probénécide (65) (66)

L'intérêt d'une prise de probénécide par un sportif se comprend assez facilement lorsqu'on a en mémoire son mécanisme d'action et ce pourquoi il est utilisé. En effet, comme nous l'évoquions au dessus, cette molécule est un inhibiteur compétitif du transport actif des acides organiques dans le tubule rénal. Son action produit ainsi une diminution de la concentration dans l'urine de ces composés acides et par conséquent une augmentation de leur concentration plasmatique. Cet effet est utilisé lors d'un traitement par pénicillines pour potentialiser la présence de la pénicilline dans le corps.

La probénécide est donc utilisée par les sportifs afin de cacher une prise de produits dopants comme les agents anabolisants. Cet agent masquant va réduire de manière importante l'excrétion dans les urines des stéroïdes anabolisants naturels (testostérone) et des androgènes de synthèse (noréthandrolone). Seulement de toutes petites quantités seront excrétés dans les urines. Habituellement ces agents anabolisants sont excrétés dans les urines sous forme conjugué avec l'acide glucuronique. Mais une prise de probénécide exerce une inhibition du transport des acides organiques dans les urines rendant ainsi un dopage par agents anabolisants indétectable.

Cependant la probénécide n'affecte pas l'excrétion de certains métabolites issus des anabolisants. C'est le cas par exemple du 6b-hydroxy-méthandionone qui reste présent sous forme libre dans l'urine.

Lors d'un contrôle antidopage, il est possible de détecter dans le corps la présence de probénécide surtout quand de hautes doses sont administrées. En effet, environ 80% de la dose ingérée est retrouvée dans les urines dans les 4 jours suivants. On retrouve essentiellement le métabolite principal du probénécide conjugué avec l'acide glucuronique (entre 38 et 55% sur les 80% retrouvés dans les urines dans les 4 jours). Mais on retrouve parmi ces 80% seulement 5 à 10% de cette dose sous forme inchangée dans les urines rendant le test antidopage beaucoup plus difficile.

Il faut également savoir que la probénécide possède des propriétés diurétiques facilitant l'élimination rénale et permettant une perte de poids. Mais ces deux fonctions ne sont pas utilisées par le sportif quand il adopte une attitude dopante.

### 3) Les succédanés de plasma (65) (67) (68) (69) (70)

Evoquer les succédanés de plasma, c'est évoquer l'albumine, le dextran et à l'hydroxyéthylamidon, trois produits qui sont inscrits dans la liste des interdictions 2016. Il convient de rappeler qu'à la base, ces liquides sont utilisés dans des situations cliniques d'urgence pour compenser par exemple une perte de liquide.

Le sportif va y trouver d'autres intérêts. En effet, certains athlètes ne peuvent pas rivaliser avec d'autres. Les hématocrites et les hémoglobines sans prise d'un quelconque produit ne sont pas les mêmes selon les athlètes. Dans des sports d'endurance comme le cyclisme, le ski de fond et le triathlon, on peut déterminer par le taux d'hématocrite et d'hémoglobine si un sportif possède les capacités pour atteindre le très haut niveau. Cela semble injuste mais l'être humain est ainsi fait. Cela ne justifie en rien les attitudes dopantes de quelques sportifs.

Pour « rattraper » ces différences sanguines, certains vont utiliser l'érythropoïétine (EPO) et les transfusions sanguines pour augmenter leur résistance à l'effort et diminuer par conséquent la fatigue musculaire.

A l'état physiologique, l'EPO, fabriquée par le rein, booste la moelle osseuse dont la fonction est la production de globules rouges. Une administration d'EPO a pour but une augmentation de la production des globules rouges dont le rôle est d'amener l'oxygène vers les cellules de l'organisme. Il est donc facile de conclure que l'EPO améliore la capacité de l'organisme à résister à des efforts intenses en augmentant l'oxygénation du sang.

En 1991, EKBLÖM et BERGLUND, dans le « *Scandinavian Journal Of Medicine and Science in Sports* », ont été les premiers à démontrer l'action de l'érythropoïétine recombinante humaine (r-hu epo) sur la  $VO_2\text{max}$  c'est-à-dire la quantité maximale d'oxygène que l'organisme peut utiliser par unité de temps. Ils ont étudiés ces effets sur un groupe de quinze étudiants en cours d'éducation physique. Sur 6 semaines, les quinze étudiants ont reçu trois injections sous-cutanées à faible doses de r-hu epo par semaine. Les résultats furent sans appel. Le taux d'hémoglobine et d'hématocrite ont augmenté de 10% et la  $VO_2\text{max}$  a grimpé de 7%. Préalablement à cette étude, sept des quinze sujets avaient reçu quatre mois avant une autotransfusion. L'amélioration de la  $VO_2\text{max}$  était comparable dans les deux cas.

De plus, une étude menée pendant plusieurs semaines auprès de cyclistes amateurs en bonne condition parue dans l'European Journal of Applied Physiology, montre que l'EPO accroît les pics de puissance de 12 à 15% et l'endurance de 80%. Le Docteur Ross Tucker estime que pour un athlète de classe mondiale, l'EPO améliore les performances de 5%, ce qui équivaut à l'écart qui sépare la 1ère place du milieu de tableau du Tour de France.

- Dilution sanguine

Pour masquer les avantages obtenus par une utilisation d'EPO et/ou d'une transfusion sanguine, certains athlètes vont avoir recours à la prise d'agents masquants comme les succédanés de plasma. L'intérêt pour eux est de réduire temporairement en vue d'un contrôle leur hématicrite ou leur hémoglobine pour l'amener sous la valeur seuil.

- Maintien d'une bonne hémodynamique

Les succédanés de plasma peuvent aussi être utilisés par les sportifs pour améliorer les performances dans une situation de déshydratation, comme lors de fortes chaleurs où le corps subit d'importantes pertes liquidiennes. L'intérêt final est d'accélérer la récupération après une compétition en vue des prochaines échéances.

## H) Quelques exemples dans le sport

Aujourd'hui encore malgré les progrès dans la lutte contre le dopage, les sportifs possèdent encore beaucoup d'avance sur les contrôles. Ces individus sont entourés de personnes susceptibles de les aider dans leur démarche dopante. En effet le sportif est encadré par un grand nombre de professionnels, parmi lesquels figurent des médecins, des kinésithérapeutes, des préparateurs mentaux, des préparateurs physiques, des entraîneurs voire même des pharmaciens, tout un réseau qui veillent à la bonne santé du sportif, important pour son succès. Aujourd'hui, de nombreux sports se professionnalisent. Le professionnalisme amène beaucoup d'argent. Par conséquent, le sportif se met en danger car son réseau est de plus en plus grand et s'expose donc de plus en plus au dopage.

Malgré le « coup d'avance » des sportifs sur les contrôles antidopage, certains se sont fait prendre la « main dans le sac ». Quelques exemples célèbres d'individus contrôlés positifs aux produits masquants sont à noter.

### 1) Cas de dopage aux diurétiques:

La notion d'interdiction de prise de diurétiques est apparue en 1988 sur la liste des interdictions publiée par l'UCI (Union cycliste internationale). Elle figure sur la liste de l'AMA depuis 2004 que ce soit pendant et en dehors des compétitions pour n'importe quel sport que ce soit.

#### Exemple de cas de dopage aux diurétiques :

- **Frank Schleck, positif au xipamide (71) (72) (73)**

Frank Schleck est un coureur cycliste né le 15 avril 1980 à Luxembourg. Comme principal fait d'arme, il a remporté de nombreux championnats nationaux, le Tour de Suisse 2010 et l'Amstel Gold Race 2006, une des classiques du World Tour de l'UCI. Il a également bien figuré lors du Tour de France, plus grande épreuve de cyclisme sur route au monde, où il a au mieux terminé sur le podium à la troisième place en 2011.

Le 14 juillet 2012, lors d'un contrôle urinaire à la suite de la 13ème étape du Tour de France, il est testé positif à un diurétique appelé Xipamide. Cette substance appartient à la famille des thiazides. Elle n'est pas spécifiquement mentionnée dans la liste des interdictions 2016 ni dans les listes précédentes mais il est bien précisé que toutes les substances appartenant à la famille des thiazides sont prohibées en dehors et pendant les compétitions. Pendant cette affaire, l'agence luxembourgeoise antidopage précise bien que le coureur Frank Schleck a utilisé ce produit pour « masquer » la prise d'un autre produit dopant dont on ne connaît pas l'identité.

- **Alexandr Kolobnev, positif à l'hydrochlorothiazide (74) (75) (76)**

Alexandr Kolobnev est un coureur cycliste russe né le 4 mai 1981 à Vyksa. A son palmarès, on retrouve deux titres de champions de Russie sur route en 2004 et en 2010 ainsi que de nombreuses places sur le podium de grandes courses comme les championnats du monde sur route en 2007 et en 2009 où il termine à la deuxième place et une médaille de bronze obtenue aux Jeux olympiques de Pékin en 2008 lors de la course en ligne.

Le 11 juillet 2011, le coureur russe est exclu du Tour de France en raison d'un contrôle antidopage positif à l'hydrochlorothiazide. Cette molécule est une substance considérée comme « spécifiée ». Le code mondial antidopage lors des faits précise que si un sportif peut prouver



comment cette substance en question est entrée dans son corps ou en sa possession et que cette substance dite « spécifiée » n'était pas destinée à améliorer ses performances sportives, la sanction peut être réduite au minimum à une réprimande sans période de suspension et au maximum à une période de suspension de deux ans.

En fin de compte, le coureur a justifié cette prise d'hydrochlorothiazide par une maladie vasculaire chronique dont il souffrait depuis une quinzaine d'année. Ainsi le TAS a seulement confirmé l'amende infligée au coureur par sa fédération malgré l'appel de l'UCI qui demandait une suspension de deux ans.

- **Cesar Cielo, positif au furosémide (77) (78)**

Cesar Cielo est un nageur brésilien né le 10 janvier 1987 à Santa Barbara d'Oeste. Il est actuellement l'un des meilleurs nageurs de sa génération dans les épreuves courtes distances de nage libre et de papillon, en atteste son important palmarès. Aux JO de Pékin en 2008, il remporte la médaille d'or lors de l'épreuve du 50m nage libre. Se rajoute à cela 6 titres de champions du monde dont 3 titres consécutifs à Rome, Shanghai puis Barcelone sur sa distance de prédilection le 50 mètres nage libre.

Le 7 mai 2011, lors des championnats du Brésil, Cielo subit un contrôle antidopage positif au furosémide. Pour ce test positif, le nageur se voit infliger un simple avertissement par la CBDA (Confederação Brasileira de Desportos Aquáticos), confirmé par le Tribunal Arbitral du Sport malgré l'appel de la fédération internationale de natation. Avec cet avertissement, le nageur brésilien a pu participer aux mondiaux de Shanghai en 2011 et remporter plusieurs médailles d'or (médaille d'or sur 50m nage libre et sur 50m papillon).

## 2) Cas de dopage à la probénécide :

- **Pedro Delgado, « positif » à la probénécide (79) (80)**

Pedro Delgado est un coureur cycliste espagnol né le 15 avril 1960 à Ségovie. Il fut professionnel entre 1982 et 1994. Il a remporté de grandes victoires au cours de sa carrière, notamment le Tour de France 1988 et deux Tours d'Espagne 1985 et 1989.

L'année de sa victoire dans le Tour de France, à quelques jours de l'arrivée dans la capitale Paris, il est contrôlé positif à la probénécide.

L'histoire de ce contrôle « positif » est particulier d'où les guillemets. En effet, la probénécide est un produit faisant partie des produits masquants. Mais aussi étonnant que cela puisse paraître il était inscrit au moment des faits dans la liste des substances interdites par le CIO mais pas encore sur la liste de l'UCI. La liste de l'UCI faisant foi lors de l'épreuve du Tour de France 1988, Pedro Delgado n'est pas exclu du Tour de France où il finira avec le maillot jaune sur les épaules.

- **Stefano Garzelli, positif à la probénécide (81)**

Stefano Garzelli est un coureur cycliste italien né le 16 juillet 1973 à Varèse qui fut professionnel de 1997 à 2013. Il a réussi pendant sa carrière à inscrire quelques belles lignes à son palmarès comme le Tour de Suisse en 1998 et le Tour d'Italie en 2000, sa plus belle victoire.

Alors qu'il réalise un bon début de saison et qu'il porte le maillot rose du leader du classement général du tour d'Italie 2002, il est pris par la patrouille avec un test positif à la probénécide au soir de la dixième étape du Giro. Il invoque pour se justifier une contamination par un poulet avarié qu'il a ingéré au cours d'un repas. Mais cette justification ne suffit pas et il est exclu du Tour à la suite duquel il se voit écoper d'une suspension de 9 mois par la fédération suisse.

### 3) L'affaire Armstrong (70) (82) (83) (84) (85) (86) (87) (88) (89) (90) (91)

Comme évoqué précédemment, les succédanés de plasma sont utilisés par certains sportifs pour réduire l'hématocrite lors d'une utilisation d'EPO. L'EPO est la substance dopante la plus utilisée ces dernières années. Evidemment comment passer à côté de l'incroyable affaire Armstrong qui représente aujourd'hui le plus gros scandale de dopage dans le sport.

- **Lance Armstrong et son équipe U. S. Postal : un dopage à tous les niveaux**

- Sa carrière en bref :

Lance Armstrong est un coureur cycliste américain né le 18 septembre 1971 à Dallas. Sa carrière fut marquée par plusieurs événements. Tout d'abord, au début de sa carrière professionnelle, entre 1992 et 1996, il remporta plusieurs courses importantes comme le championnat du monde sur route en 1993, la classique Saint-Sébastien en 1995 et la Flèche-

Wallonne en 1996. Il se révèle alors comme un cycliste des courses d'un jour comme on dit dans le milieu du cyclisme. Mais son véritable objectif à terme est de devenir un coureur de grands Tours.

Sa carrière, en 1996, pris une tournure inattendue. En effet un cancer des testicules lui est diagnostiqué. Il subit plusieurs opérations afin de retirer les tumeurs et est traité par chimiothérapie pour soigner son cancer.

En rémission, il reprend le cours de sa carrière en signant un gros contrat avec l'équipe US Postal en 1998. Il devient un prétendant sérieux à des victoires sur les grands Tours après avoir terminé 4ème au Tour d'Espagne qui fait partie des trois plus grands Tours sur le circuit mondial.

On connaît la suite, il remporte sept Tours de France consécutifs (1999 à 2005), un record et surtout écrase à chacun de ses Tours toute la concurrence. En 2005, il se retire de la compétition et annonce sa retraite après le gain du 7ème Tour de France.

L'orgueil et les sommes d'argent en jeu sont trop importants pour refuser le défi qui s'offre à lui en 2009. Son objectif est de revenir dans l'équipe Astana, une des meilleures équipes du circuit, et de remporter son 8ème Tour de France. Parallèlement, son retour aussi est destiné à faire la promotion de sa fondation de lutte contre le cancer. Il termine 3ème du Tour de France 2009, une belle performance pour un retour à la compétition.

- Naissance de l'US Postal :

Après ce bref aparté sur la carrière de Lance Armstrong, il est primordial de raconter le système de dopage qu'il y a eu au sein de l'US Postal et de toutes les autres équipes dans lesquelles était le coureur américain. Pour cela, rien de tel que s'appuyer sur le livre de Tyler Hamilton (ancien coéquipier de Lance Armstrong) et Daniel Coyle « la course secrète » et sur le film « The Program » de Stephen Frears qui racontent en détail le système Lance Armstrong.

Tyler Hamilton et Lance Armstrong se sont rencontrés en 1994 dans le Tour DuPont, petite course cycliste. A cette époque, alors que l'organisation Armstrong n'a pas encore commencé, le coureur américain est déjà la terreur du peloton. En effet, Hamilton nous raconte des anecdotes comme celle d'un coureur espagnol qui avait tenté de faire sortir de la route un coéquipier d'Armstrong et en réponse ce dernier avait rattrapé le coureur en question pour lui faire comprendre qu'il fallait qu'il garde ses distances. L'espagnol avait obéi. Cette anecdote

permet de comprendre le rôle de Lance Armstrong dans le programme de dopage dont il est le principal investigateur.

L'US Postal est né en 1996 grâce à Thomas Weisel, riche banquier d'affaires. Il voulait fonder une équipe entièrement américaine avec pour objectif la participation au Tour de France. Pour cela, il fallait que l'équipe obtienne des résultats en Europe, notamment sur les classiques afin d'obtenir une invitation des organisateurs du Tour de France. Hamilton fut recruté par Weisel. La réalité fut tout autre, Hamilton dit : « Les autres coureurs étaient incroyablement forts. Ils défiaient les lois de la physique et du cyclisme. .. Par exemple, ils étaient capables d'attaquer, seuls, et de tenir le peloton à distance pendant plusieurs heures... Ils restaient à leur top absolu jour après jour, sans connaître les hauts et les bas habituels. ». En 1996, tout le peloton était au courant que certains d'entre eux se dopaient et les rumeurs parlaient déjà d'un « tonifiant sanguin qui permettait d'améliorer son endurance de 20% », l'EPO. A partir du moment où ce produit est apparu dans le peloton, cela a tout changé. Avec les autres produits, un coureur propre pouvait remporter de grandes courses car « les amphétamines rendaient les coureurs idiots... les anabolisants les rendaient bouffis, lourds... dans les courses longues, par étapes, les anabolisants les freinaient ». Toujours en 1996, tout le monde parlait du dopage après les exploits surhumains de Bjarne Riis lors du Tour de France. Le journal l'Equipe publiait des articles où certains coureurs disaient ne plus pouvoir tenir la cadence sans EPO. Il y avait cependant un gros problème. Le produit restait indétectable lors des contrôles. Cet exemple est le témoin de l'avance des sportifs qui se dopent sur les contrôles antidopage.

- Changement de stratégie :

En 1997, la stratégie de l'US Postal a changé. Elle recruta les meilleurs cyclistes du moment dont le vainqueur des JO Viatcheslav Ekimov, changea leur médecin par un médecin espagnol car il était farouchement opposé aux pratiques dopantes. L'équipe s'installa en Europe. Elle voulait participer au Tour de France et être reconnue en Europe.

Face à l'arrivée de l'EPO dans le peloton, l'Union cycliste internationale et son président Hein Verbruggen imposa une nouvelle règle : imposer 15 jours d'arrêt à tout coureur dont l'hématocrite dépassait 50%, signe d'un usage d'EPO. Mais il n'y avait pas encore de test pour déceler une prise d'EPO par un coureur donc le fait de dépasser les 50% n'était pas considéré comme du dopage. Grâce à la négligence des instances, le médecin de l'US Postal Dr Celaya comme ceux des autres équipes ont commencé ou continué à utiliser l'EPO et les transfusions sanguines pour améliorer de manière significative les performances des coureurs cyclistes.

Tyler Hamilton tenu environ 1000 jours avant de toucher au dopage et aux « sachets blancs » qui contenaient « une trentaine de sachets et des ampoules de verre remplies d'un liquide clair... des stéroïdes ». Je cite : « C'est là que pour la première fois j'ai vu les sachets de papier blanc. Ils apparaissaient à la fin de chaque course dans les mains des soigneurs et étaient conservés dans le frigo du camion des mécanos... Ils remettaient ces sachets à certains coureurs avant qu'ils rentrent chez eux. Certains coureurs y avaient droit. D'autres pas... J'ai d'abord essayé de ne pas trop y penser aux sachets blancs, mais j'en suis assez vite venu à les haïr. Et à y penser souvent... Et puis j'ai craqué. ». Puis l'EPO est arrivée dans l'équipe US Postal par l'intermédiaire de Johnny Wertz, directeur sportif et par Georges Hincapie, ancien coéquipier de Lance Armstrong et de Tyler Hamilton. Ce dernier, s'il voulait franchir un cap dans son sport et pouvoir prétendre à de grandes victoires, n'avait plus le choix. Dr Celaya lui dit : « Je crois que tu as peut être une chance d'intégrer l'équipe du Tour de France. Mais il faut que tu sois en meilleure forme. Tu dois prendre soin de ton corps. Tu dois améliorer ta forme » ce qui signifiait en d'autres termes qu'il devait prendre de l'EPO s'il voulait intégrer l'équipe première. Tyler Hamilton décrit : « Quelques gouttes d'EPO et vous êtes soudain capable de franchir des barrières sur lesquelles vous butiez depuis toujours. Soudain un monde de possibilités s'offre devant vous... l'EPO nous donnait la possibilité de souffrir davantage ; de pousser plus loin et plus fort qu'on ne l'aurait jamais imaginé ». A partir de 1994, les différentes équipes étaient prêtes à tout pour devancer les autres équipes. Les médecins avaient un rôle majeur dans ce système. Ils étaient en première ligne pour trouver le produit miracle qui ferait gagner à l'équipe des courses renommées. C'était une véritable « course aux armements ». Les coureurs cyclistes n'étaient pas à l'abri de dépasser les 50% d'hématocrite mais évidemment ils avaient une parade pour le refaire passer sous cette fameuse barre. Ils utilisaient une perfusion de sérum physiologique ou avalaient du sel avec deux litres d'eau. Ils appelaient ce procédé « la dilution ».

- Recrutement de Lance Armstrong

Après avoir lutté pendant 14 mois contre son cancer des testicules, Armstrong fut recruté en 1998 non sans mal par l'équipe américaine de l'US Postal. En effet de nombreuses équipes se posaient des questions quant à sa capacité à revenir au niveau qui était le sien avant son cancer. Son arrogance et son ambition caractérisait Lance Armstrong. Il ne supportait pas la défaite. C'est pour ça qu'il est devenu « le parrain » du peloton. C'était « The Boss ». Les coureurs entre eux parlaient très peu de dopage. Ce n'était pas un tabou mais c'était monnaie courante donc pas besoin pour eux d'en parler. Ils avaient un langage très particulier pour nommer les mots qui avaient un rapport avec le dopage : « « gonflée à bloc » voulait dire « dopée »... l'EPO était le « zumo » ce qui en espagnol veut dire « jus ». On l'appelait aussi « OJ », « salsa », « vitamine E », « thérapie » ou « Edgar », pour Edgar Poe ».

En 1998, éclata l'affaire « Festina ». Lance Armstrong avait décidé l'année de son retour qu'il n'était pas encore apte à s'aligner sur le Tour de France. Bien lui en a pris car ainsi il n'a pas été associé à ce scandale. Une voiture de l'équipe Festina fut arrêtée par la douane à la frontière franco-belge. Les douaniers ont retrouvé dans cette voiture toute une pharmacie avec à l'intérieur 234 doses d'EPO, 82 flacons d'hormone de croissance, 160 gélules de testostérone... La gendarmerie a alors débarqué sur le Tour pour faire des fouilles dans les voitures et les autocars. Les autres équipes se débarrassaient dans les toilettes des milliers de dollars de produits qu'ils stockaient. L'équipe Festina fut exclue du Tour. Les coureurs étaient inquiets car des membres de l'équipe Festina auraient pu dénoncer tout le système de dopage mais il n'en fut rien. Ils nièrent tout en bloc alors que les preuves contre eux étaient accablantes.

- Naissance du système Armstrong :

Un changement significatif s'opéra au sein de l'US Postal. Johan Bruyneel devient le directeur sportif de l'équipe. Il avait un profil intéressant pour Lance Armstrong. C'était un jeune retraité du cyclisme professionnel. Il avait couru pour l'équipe espagnol Once et connaissait donc leur système. L'ancien médecin de la Once pris place aussi dans l'équipe d'Armstrong, Luis Garcia del Moral. Après l'affaire Festina, les coureurs ne pouvaient plus se permettre de se fournir en EPO directement par des membres de l'équipe. Il fallait que les coureurs assurent leur propre approvisionnement. L'objectif affiché par l'équipe était clair : gagner le Tour de France. Pour cela, selon Tyler Hamilton, ils n'avaient pas le choix. Ils devaient avoir accès à l'EPO. C'est à ce moment là qu'interviennent deux hommes clés du système Armstrong : « Motoman » ou Philippe Maire et le Docteur Michele Ferrari.

« Motoman » tout d'abord, était un ancien coureur cycliste amateur devenu mécanicien dans un magasin de vélos dans la région niçoise. Lance Armstrong lui demanda de suivre le Tour à moto avec une boîte isotherme qui contenait l'EPO et un téléphone prépayé. Ainsi en cas de besoin d'EPO, Motoman n'avait plus qu'à se faufiler dans la caravane du Tour et livrer la marchandise. Cependant, pour rester discret, il approvisionnait seulement 3 coureurs, les grimpeurs : Armstrong, Livingston et Hamilton.

L'autre homme de base du système, le Dr Ferrari, est un médecin italien de 45 ans à l'époque. Dans le peloton, sa réputation était grande. Il était surnommé « le Mythe ». Pour rencontrer Hamilton et les autres, il donnait rendez-vous sur des aires d'autoroute et se déplaçait en camping-car. C'était un camouflage idéal pour rester discret. Michele Ferrari avait toujours avec lui sa balance et son adipomètre pour mesurer la masse grasseuse. Il avait aussi une centrifugeuse à hématoците, des seringues et une calculatrice. Ce qui importait au Docteur

Ferrari c'était les chiffres : masse corporelle, taux d'adiposité, puissance développée et hématoците.

Le protocole pour s'injecter de l'EPO était très précis. Tyler Hamilton raconte : « On a utilisé le téléphone secret pour appeler Philippe, qui a fendu la foule avec sa livraison. On ne voulait pas introduire de l'EPO à l'hôtel, alors on se piquait dans le camping-car... à la fin d'une étape, on filait au camping-car pour se laver, boire et se changer. Les seringues nous attendaient, parfois enfouies dans nos baskets, parfois dans nos musettes de course... Il fallait faire vite, s'injecter le produit et se débarrasser des indices. Parfois c'était del Moral qui nous piquait, parfois nous-mêmes... il nous fallait trente secondes tout au plus... On a pris l'habitude de placer les seringues usagées dans une canette de Coca vide. Elles passaient juste par l'orifice... C'était la boîte de coca radioactive, celle qui pouvait mettre fin au Tour, démolir l'équipe et notre carrière, peut-être même nous envoyer dans une prison française. Une fois les seringues à l'intérieur, on l'écrasait, histoire de lui donner l'air d'une vieille boîte de conserve à jeter. Puis del Moral, la fourrait au fond de son sac à dos, mettait ses ray-Ban, ouvrait la petite porte branlante du camping-car et traversait la foule qui se massait autour de notre véhicule. Tout le monde voulait voir Lance. Personne ne faisait attention à l'inconnu au sac à dos qui fendait la foule tranquillement, parfaitement invisible. ».

- Tests positifs dissimulés :

Voilà en quelques phrases la façon dont s'est mis en place le système de dopage le plus élaboré dans l'histoire du sport. Cela dura pendant plus de 10 ans. Il fallait également des complices dans les instances. En effet, rien n'est infaillible malgré la facilité avec laquelle les coureurs pouvaient contourner les tests antidopage. Tyler Hamilton dit « En faisant un peu attention, on pouvait se doper en étant sûr à 99% de ne pas se faire prendre. Cependant, pendant ces années, plusieurs coureurs auraient dû se faire prendre ou auraient même dû prendre une suspension pour dopage, notamment Lance Armstrong. Au Tour de Suisse 2001, Lance Armstrong s'est fait contrôler positif à l'EPO. Mais ce test positif fut dissimulé par l'Union Cycliste Internationale et notamment le Dr Saugy, responsable à l'époque du laboratoire antidopage de Lausanne. Il y eut un arrangement. Lance Armstrong, selon le FBI s'était engagé à verser 125000 dollars destinés au fond antidopage de l'UCI permettant au laboratoire de Lausanne d'acquérir une nouvelle machine d'analyse sanguine.

Il était également facile pour l'US Postal d'éviter les contrôles antidopage hors compétition. En effet, le médecin del Moral était prévenu à l'avance de la visite des contrôleurs par Walter Viru, ancien médecin de Kelme (ancienne équipe du WorldTour) devenu directeur du laboratoire hématologique espagnol accrédité par l'UCI pour réaliser les contrôles.

Lance Armstrong ne se contentait pas du dopage. Il dénonçait ses rivaux, dont Tyler Hamilton et d'autres coureurs espagnols. En 2003 il envoya un e-mail à l'UCI, à l'agence mondiale antidopage et aux organisateurs du Tour de France qui mentionnait son inquiétude concernant l'usage d'hémoglobine de synthèse parmi ses adversaires.

- La chute :

A partir de 2004, les ennuis sérieux commencèrent pour Lance Armstrong. Les journalistes Pierre Ballester et David Walsh publièrent le livre « L.A. Confidentiel, les secrets de Lance Armstrong » dans lequel ils accusent formellement le coureur américain de dopage.

En août 2005, le journal « L'Equipe » publie les résultats d'analyses des échantillons d'urine d'Armstrong prélevés lors du Tour de France 1999, année de sa première victoire sur le Tour. Ces échantillons étaient positifs à l'EPO.

Ce n'est qu'en 2010 que l'on retrouve d'autres accusations de dopage à l'encontre du coureur texan. Les langues de délient. Son ancien coéquipier Floyd Landis, vainqueur du Tour de France 2006 mais contrôlé positif à la testostérone, avoue s'être dopé durant sa carrière et dénonce Lance Armstrong qui fut au sein de l'US Postal son leader. C'est à ce moment précis que l'USADA, l'agence américaine antidopage commence à s'intéresser au cas Armstrong.

En juin 2012, l'USADA ouvre une procédure disciplinaire contre Armstrong.

Quelques semaines plus tard, l'agence américaine annonce qu'elle bannit à vie du cyclisme Lance Armstrong et qu'elle lui enlève tous les titres acquis depuis 1998.

En octobre, l'USADA lance dans un communiqué « Lance Armstrong avait monté le programme de dopage le plus sophistiqué, professionnel et réussi jamais vu dans l'histoire du sport ».

Le 22 octobre, l'UCI annonce qu'elle retire au champion tout son palmarès glané depuis le 1er août 1998 dont les sept Tours de France

Le 17 janvier 2013, le CIO demande à l'américain de rendre sa médaille de bronze du contre-la-montre gagnée aux JO de Sydney en 2000.

Finalement, Lance Armstrong fait ses aveux à la télévision lors d'une interview d'Oprah Winfrey : « Mon cocktail c'était l'EPO, les transfusions et la testostérone. Mon histoire parfaite était un gros mensonge. » S'ensuit de nombreuses poursuites judiciaires contre lui par la compagnie d'assurances SCA Promotions, par le gouvernement américain et par Floyd Landis.



## **IV) Le dopage : danger pour la santé et pour l'image du sport**

### **A) Effets nocifs pour la santé**

Les sportifs, amateurs ou professionnels, vont prendre un produit dopant pour son ou ses effets bénéfiques. Il permettra d'améliorer des performances, de faciliter la récupération par exemple, importante pour des épreuves d'endurance. Mais souvent ils ne prennent pas la mesure du danger que représente la prise d'une substance interdite.

En résumé, ces produits sont proscrits dans le monde du sport pour deux raisons essentielles : d'une part car ils améliorent de quelque manière que ce soit la performance et d'autre part car ils sont un danger pour la santé.

Les produits masquants comme les autres produits dopants et comme les autres médicaments sont à l'origine d'effets secondaires plus ou moins graves pour la santé de l'individu. Certains d'entre eux sont doses-dépendants.

#### **1) Effets secondaires des diurétiques**

##### **a) Diurétiques de l'anse (25)**

Les effets secondaires des diurétiques de l'anse et d'une manière plus générale des médicaments sont liés aux propriétés pharmacologiques. En effet une prise de Furosémide ou de Bumétanide peut entraîner :

- Une hyponatrémie, une hypocalcémie, une hypomagnésie
- Une déshydratation, une hypovolémie (surtout chez la personne âgée)
- Une hypotension orthostatique : trouble favorisée par un régime désodé trop strict (dans ce cas on diminue la posologie ou on arrête le médicament)
- Une hypokaliémie avec souvent alcalose métabolique. Elle s'explique par l'augmentation de l'élimination des  $H^+$  dans l'espace tubulaire.
- Une possible encéphalopathie hépatique en cas de cirrhose avancée : nécessite un arrêt immédiat du médicament.

- Une élévation de l'uricémie (de 5 à 30mg/L avec parfois crise de goutte) et de la glycémie.
- De rare cas de réactions allergiques, de photosensibilisation, de leucopénie et de thrombopénie.
- Une ototoxicité du Furosémide à fortes doses chez des insuffisants rénaux qui utilisent parallèlement d'autres produits ototoxiques comme des antibiotiques de type aminosides.

#### b) Diurétiques thiazidiques (27) (92)

Les diurétiques thiazidiques ont de nombreux effets indésirables qui sont directement ou indirectement liés au mécanisme d'action vu précédemment au niveau du tube contourné distal. En effet, l'hydrochlorothiazide, la chlortalidone, la chlorothiazide et la bendrofluméthiazide peuvent être à l'origine d' :

- Une hyponatrémie, une hypercalcémie et une hypomagnésie
- Une déshydratation, une hypovolémie voire une hypotension orthostatique (régimes désodés trop strict)
- Une hypokaliémie avec alcalose métabolique (risque accentué à forte dose ou chez des sujets sensibles comme les cirrhotiques, les insuffisants cardiaques ou les personnes dénutris)
- Une encéphalopathie hépatique en cas de cirrhose avancée
- Une élévation de l'uricémie, de la glycémie
- Une augmentation du LDL cholestérol et des triglycérides
- Rares cas de réactions allergiques, de photosensibilisation, de leucopénie et de thrombopénie.

Une fuite trop importante de potassium peut entraîner des troubles du rythme cardiaque graves tels que des troubles de la contraction des ventricules et des oreillettes appelées extrasystoles ventriculaires et auriculaires. Le sportif peut aussi présenter une fibrillation ventriculaire c'est à dire que le cœur ne peut plus assurer des battements efficaces.

### c) Diurétiques épargneurs de potassium (38) (40)

Les diurétiques hyperkaliémants ont de nombreux effets indésirables liés à leurs propriétés pharmacologiques.

On distingue tout d'abord des effets secondaires communs aux deux sous familles :

- Un risque d'hyperkaliémie même si association à un diurétique hypokaliémant tel que le Lasilix®
- Des troubles digestifs (nausées, vomissements, diarrhées...), des réactions cutanées allergiques rares

Ensuite, on distingue des effets secondaires propres à la spironolactone :

- Une tension mammaire, une gynécomastie, une impuissance et des troubles de règles.

Puis on note des effets néfastes propres à l'amiloride et au triamtérène :

- Un risque d'encéphalopathie chez des patients atteints de cirrhose

Pour terminer, une prise de triamtérène peut déclencher :

- Une anémie mégaloblastique par carence en acide folique (chez les cirrhotiques et les sujets préalablement carencés)
- Une aggravation ou un déclenchement d'une lithiase urinaire

## 2) Effets secondaires des autres agents masquants

### a) Inhibiteurs de l'anhydrase carbonique (48)

Comme effets indésirables notables, on peut retenir un risque d'hypokaliémie et d'acidose métabolique, une perturbation du métabolisme glucidique, une hyperuricémie avec crise de goutte aiguë et une myopie transitoire. L'acétazolamide peut aussi provoquer chez l'individu dopé des troubles neurologiques à savoir céphalées, vertiges, paresthésies et somnolence.

#### b) Desmopressine (55)

La desmopressine n'a que de très rares effets secondaires. A signaler seulement que lors de son utilisation comme antihémorragique, elle peut entraîner une rétention hydrique avec hyponatrémie de dilution. Cet effet est signe d'un surdosage en desmopressine conjugué à une intoxication par l'eau.

#### c) Vaptans : exemple du tolvaptan (93)

Comme tout médicament, on constate des effets secondaires lors d'une utilisation de Tolvaptan :

- Des nausées, une sensation de soif, une déshydratation et une sécheresse buccale
- Une Polydipsie, une pollakiurie, une polyurie
- Une hyperkaliémie, une hyperglycémie, une augmentation de la créatininémie
- Une constipation
- Un prurit, des ecchymoses
- Une hypotension orthostatique, une asthénie, une pyrexie (= fièvre)
- Un choc anaphylactique

#### d) Probénécide (59)

Lors d'une utilisation de probénécide, on peut observer quelques effets secondaires comme :

- Des céphalées, des sensations vertigineuses, une suppression du sommeil paradoxal
- Une anorexie, des nausées, des vomissements
- Des douleurs gingivales, des mictions fréquentes
- Un risque de lithiase urique si uraturie avant traitement > 700mg/24h

#### e) Diurétiques osmotiques (61)

Malgré leur inertie sur le plan pharmacologique, une administration de mannitol à 10 ou à 20% entraîne un risque d'œdème aigu du poumon par expansion des liquides extracellulaires du secteur plasmatique notamment, en cas de perfusion trop rapide ou de surdosage.

#### f) Succédanés de plasma

##### f.1) Albumine (64)

L'usage d'albumine peut présenter certains risques pour l'individu. Quels sont-ils ?

- Des nausées, des réactions fébriles transitoires en cas d'administration trop rapide mais qui cède à l'arrêt ou à la diminution du débit de perfusion
- Des chocs anaphylactiques rares
- Une hypervolémie et un œdème aigu du poumon en cas de surdosage
- Un risque de transmission d'agents infectieux (rare)

##### f.2) Hydroxyéthylamidon (63)

Une utilisation de ces poches de mélange de solutés colloïdes peut présenter certains risques pour l'individu :

- Une hyperhydratation avec un risque d'œdème aigu du poumon sur des terrains cirrhotiques, d'insuffisance rénale ou cardiaque
- Une insuffisance rénale aiguë postopératoire en cas d'hypoperfusion rénale concomitante
- Des troubles de la coagulation et accidents hémorragiques après une utilisation prolongée
- Une élévation transitoire de l'amylasémie (l'amylase est une enzyme présente dans les sécrétions pancréatiques et dans la salive)
- De rares réactions allergiques et chocs anaphylactiques

### f.3) Dextran (62)

Comme l'albumine et l'HEA, une utilisation de dextran peut entraîner l'apparition d'effets secondaires. En effet, des réactions allergiques voire des chocs anaphylactiques peuvent se déclencher. Il est aussi responsable d'une réduction du taux de facteur Willebrand ayant pour conséquences une augmentation du risque d'hémorragies d'origine traumatique ou chirurgicale. Pour terminer, le dextran augmente la viscosité et le poids spécifique des urines.

### 3) Des effets secondaires à l'origine de drames humains (66) (95) (96) (97) (98)

De manière générale, la notion d'effets indésirables n'apparaît qu'au milieu des années 80 dans le dictionnaire de référence des médicaments à savoir le Vidal. On considère donc qu'avant cette date figuraient dans le Vidal uniquement des éléments d'indications, de posologie et de mode d'emploi qui aidaient en quelque sorte le sportif à utiliser des produits dopants sans indiquer un danger potentiel.

- Tom Simpson au Ventoux :

Les sportifs de haut niveau et les sportifs amateurs prennent des produits dopants dans un but d'amélioration de performance avec une volonté de battre l'adversaire dans un cadre de compétition. Ils font abstraction du poison que représentent ces substances qui sont destinées à la base à des gens malades et pas à des gens sains. Qui plus est c'est l'effort physique qui potentialise les effets secondaires des produits consommés. En témoigne la tragédie de la mort du cycliste Tom Simpson sur les pentes du Mont Ventoux. Dans le peloton du Tour de France en 1960, une grande partie du peloton « carburait » aux amphétamines dont T. Simpson. On peut se demander pourquoi ce jour-là T. Simpson s'est effondré et aucun autre coureur alors qu'ils prenaient les mêmes produits. En réalité, à l'époque, il n'y avait pas de ravitaillements organisés avec comme aujourd'hui des membres d'équipes cyclistes qui attendent aux points de ravitaillements de la course les coureurs avec des musettes. T.Simpson s'est arrêté au pied du Ventoux dans un bistro pour prendre une bouteille de Cognac et en a bu la moitié. Ce jour-là il faisait une chaleur étouffante, environ 40°C, les organismes souffraient, les coureurs étaient déshydratés. Les amphétamines agissent au niveau du système nerveux central. Ils diminuent ainsi la sensation de fatigue donc aucun signal d'alarme n'est envoyé au cerveau pour montrer que le corps ne suit plus. Elles conduisent donc à l'épuisement et leurs effets secondaires sont majorés par la chaleur et par l'alcool. T.Simpson est mort car il a mélangé les amphétamines et l'alcool dans des conditions de grosses chaleurs.

Les substances ingérées par les sportifs entraînent également des effets tératogènes. En effet, qu'ils soient consommés par des hommes ou par des femmes, ces produits sont à l'origine de malformations congénitales. Les enfants naissent avec une main au niveau de l'épaule, ou un pied bot. D'anciens athlètes de l'ex Allemagne de l'est ont revendiqué auprès de la justice une indemnisation pour ces faits.

- Les « Fennecs » des années 80 :

Les effets tératogènes décrits par le Dr de Mondenard lors de son audition à la commission d'enquête du Sénat sur la lutte contre le dopage se confirment par un autre exemple : celui de l'équipe de football d'Algérie des années 80. Rien n'a été prouvé jusqu'ici car aucune enquête n'a été ouverte. Un article du Monde rapporte que plusieurs footballeurs algériens de l'époque évoquent un lien entre les produits consommés pendant les stages de préparation aux coupes du monde 1982 et 1986 et les handicaps de leurs enfants. Le 16 novembre 2011, Mohamed Chaib, père de trois filles handicapées déclare : « Nous avons décidé d'évoquer publiquement cette affaire lorsque nous avons découvert qu'il y avait pas moins de huit ex-internationaux qui ont engendré des handicapés... Nous avons des doutes sérieux sur les effets des médicaments que nous consommions lors des stages de préparation. Nous voulons juste la vérité. » L'ancien capitaine de l'équipe d'Algérie et l'ancien entraîneur russe au moment des faits réfutent l'idée d'un dopage et d'un lien entre dopage et handicap. Ils nient même la présence d'un médecin russe à leurs côtés alors que le Dr Hanifi rapporte qu'un médecin russe avait intégré le staff de l'équipe nationale en compagnie de l'entraîneur Rogov. Un autre joueur des « Fennecs », qui a participé au mondial 1986, a donné naissance à une fille souffrant d'une agénésie du corps calleux (malformation du cerveau) à l'origine d'une faiblesse musculaires et de crises d'épilepsies.

- Le rôle des laboratoires :

Les laboratoires pharmaceutiques commercialisent avec l'accord de l'agence du médicament ces produits dopants. Ils ont leur part de responsabilité dans le dopage, surtout quand ils vantent les bienfaits de produits dans des publicités dans un but commercial. C'est encore l'exemple des amphétamines. En effet, Dr de Mondenard dit « Les laboratoires présentaient les amphétamines comme précieuses pour combattre la somnolence au volant et sauver des vies. Mais les amphétamines vous donnent « le grand volant », vous perdez la juste perception de l'espace, vous vous sentez invulnérable dans le virage et au lieu de tourner, vous allez tout droit, dans le platane ». En 2013, la FDA (Food and Drug Administration) a condamné le laboratoire Shire pour sa mise en vente de maillots de sport vantant les mérites de l'Adderall®, puissante molécule de la famille des amphétamines. Le laboratoire ne mentionnait à

aucun moment les effets néfastes pour la santé. Le slogan était « Une pilule d'Adderall® pour vous sentir bien : les médecins le recommandent ».

- Oscar Pistorius :

Les produits dopants peuvent également être à l'origine de drames familiaux. Oscar Pistorius, champion paralympique, vainqueur de 7 médailles d'or dans sa carrière et premier athlète à avoir couru avec les sportifs valides aux Jeux Olympiques de Londres, est condamné par la justice sud africaine pour « homicide involontaire » sur sa compagne Reeva Steenkamp. A l'époque, Pistorius est sous l'emprise de stéroïdes anabolisants, connus pour déclencher ce qu'on appelle la rage des stéroïdes ou « roid rage ». La personne concernée devient violente, avec des phases d'une grande intensité. Autre exemple frappant de la dangerosité de ces produits : un lutteur canadien, double champion du monde, se suicide en 2008 après avoir tué sa femme et son fils. L'autopsie révèle que son cerveau était très endommagé à cause des stéroïdes. Les spécialistes disent qu'il avait un cerveau d'une personne de 85 ans atteinte d'Alzheimer alors qu'en réalité il en avait 40. Un peu plus tard, toujours en 2008, l'université de criminologie de Floride révèle que les hommes sous l'emprise de stéroïdes anabolisants avaient commis deux fois plus d'actes de violence que les autres.

## B) Le dopage à l'origine de maladies graves chez d'anciens sportifs ?

A travers ce chapitre sera évoqué le célèbre et triste exemple d'anciens joueurs de la grande équipe des Springboks 1995 vainqueur de « leur » Coupe du Monde de rugby atteint de pathologies mortelles. Nous parlerons aussi, dans la lignée de cette équipe d'Afrique du Sud, du football italien où des maladies similaires sont apparues chez d'anciens footballeurs professionnels jouant en Serie A, le championnat italien de football. Cependant, il faut rester prudent car le lien n'a jamais été fait entre dopage et apparition de ces maladies. Le doute persiste.

### 1) L'Afrique du Sud, une victoire à n'importe quel prix (99) (100) (101) (102) (103)

Le régime de l'Apartheid est instauré en 1948. Le terme « Apartheid » signifie « mise à part » en Afrikaans, langue des Afrikaners (descendants des immigrants européens néerlandais, français et allemands). Il désigne un régime politique sombre où pendant une quarantaine d'années, quelques blancs ont imposé des lois ségrégationnistes à une majorité de noirs. Toute une communauté avec à sa tête un homme, Nelson Mandela, décida de se battre contre cette



« injustice ». Il fut le chef de l'African National Congress (ANC), parti politique qui lutta contre l'Apartheid. N.Mandela, farouche opposant au régime de l'Apartheid, passa 27 années en prison avant de devenir en 1994 le premier président noir de la république d'Afrique du Sud. Il est important de remettre dans un contexte historique la victoire des Sud Africains lors de la Coupe du Monde 1995. C'était primordial pour cette équipe emmenée par leur capitaine François Pienaar de remporter ce titre pour le symbole d'un pays qui se relevait doucement de quarante années d'Apartheid. Le rugby, à l'époque pas encore professionnel dans le pays, était une religion. Il fallait gagner le trophée. Pour preuve, lors de la demi-finale contre le XV de France, le match ne devait pas se jouer car les conditions météorologiques ne le permettaient pas. Le terrain était gorgé d'eau. Et si le match ne se jouait pas, l'Afrique du Sud perdait le match sur tapis vert car elle avait reçu plus de cartons jaunes que l'équipe de France. Nelson Mandela ce jour là a fait pression pour que le match se déroule absolument. Il a envoyé des gens sur la pelouse pendant plusieurs heures pour enlever l'eau du terrain de Durban. Le match eut lieu et l'Afrique du Sud gagna le match. De plus, les joueurs des Springboks avaient des missions fédératrices pendant la coupe du monde. Ils se rendaient par exemple dans des Townships pour jouer avec les enfants et pour donner des maillots de leur province de rugby. Le film de Clint Eastwood, « Invictus », montre ses événements extra-rugby essentiels à la fusion entre blancs et noirs. En résumé, lors de cette coupe du monde, Nelson Mandela voulait, à travers la victoire, réconcilier le peuple noir et le peuple blanc.

Aujourd'hui, on emploie le terme de sacrifice pour désigner le devoir qu'était cette victoire à domicile en Coupe du Monde. Pourquoi un sacrifice ? Parce que certains joueurs des Springboks de 1995 aujourd'hui sont en très mauvaise santé voire décédés alors que ce sont ou que c'étaient des quarantenaires pour la plupart.

Joost van der Westhuizen, demi de mêlée des Springboks en 1995, apprend en 2011 qu'il souffre d'une sclérose latérale amyotrophique appelée aussi maladie de Charcot. Elle est incurable et atténuée au fur et à mesure du temps les muscles respiratoires, les fonctions du langage et la moelle épinière.

Ruben Kruger, troisième ligne aile des Springboks en 1995 et seul marqueur d'essai lors de la demi-finale contre la France, décède en janvier 2010 d'une tumeur au cerveau. Il avait 39 ans.

Andre Venter, également troisième ligne des Springboks lors de la coupe du monde en Afrique du Sud, souffre depuis 2006 d'une myélite transverse. C'est une maladie inflammatoire de la moelle épinière qui touche seulement une personne sur un million. Une des causes possible de cette maladie est la consommation d'amphétamines, produits dopants.

Le dopage est très souvent cité comme étant la cause de l'apparition de ces pathologies rares. Nicolas Geay, journaliste de France télévision et plus précisément de l'émission sportive Stade 2, a fait un reportage en 2014 en Afrique du Sud pour rencontrer les joueurs malades ainsi que deux anciens internationaux sud africain dont le capitaine François Pienaar. Il les interroge sur un éventuel dopage, sur un lien entre dopage et maladie. Tous nient. Mais à demi-mot ils disent qu'à l'époque ils prenaient des « pilules », des « vitamines » dont la vitamine B12. Dans son autobiographie, le capitaine reconnaît la prise systématique de pilules avant les matchs internationaux.

Quand le journaliste lui demande si c'étaient des vitamines, lui répond : « oui c'étaient des vitamines mais plus tard ces vitamines sont devenues interdites, alors on a tout arrêté ».

Aucune vitamine n'est devenue interdite à un moment ou à un autre sur la liste des interdictions de l'AMA. Plus tard dans le reportage, un de ses coéquipiers, le deuxième ligne Kobus Wiese, parle de Vitamine B12.

La vitamine B12 est uniquement utilisée en cas de carence en vitamine B12. Une équipe entière ne peut pas être carencée en vitamine B12. Mais il faut savoir que la vitamine B12 est utilisée dans le dopage pour accompagner la prise d'EPO pour potentialiser les effets, donc pour augmenter la production de globules rouges améliorant l'oxygénation du sang. Toute prise d'EPO est accompagnée d'une injection de vitamine B12. L'inverse n'étant pas vraie, impossible d'affirmer sans preuve que les joueurs se dopaient.

## 2) Des cas similaires dans le football italien (104) (105) (106)

Le football et plus particulièrement le football italien recense aujourd'hui plusieurs dizaines de cas de sclérose latérale amyotrophique, pathologie mortelle évoquée plus haut avec Joost Van der Westhuizen.

La maladie de Charcot a été décelée chez Stefano Borgonovo, célèbre footballeur italien passé par la Fiorentina et l'AC Milan, en 2005. Ce dernier est décédé de cette maladie en 2013. Il n'est évidemment pas le seul cas référencé dans le football italien. Pas de chiffre officiel mais il semblerait que 39 joueurs ayant évolué en Italie, professionnels ou amateurs, soient morts de cette maladie. Outre l'exemple de Borgonovo, le cas le plus célèbre est celui de l'ex-capitaine du Genoa, Gianluca Signorini, décédé également des suites d'une SLA en 2002. Ce décès a poussé la justice italienne à ouvrir une enquête pour déterminer la cause de ces décès suspects dans le football italien mais cette dernière a été fermée assez rapidement par manque de preuves. Cependant une étude du Professeur Adriano Chio à Turin a recensé 8 cas de SLA sur un

échantillon de 7325 joueurs en activité entre 1970 et 2006. Ce chiffre est 6 fois supérieur à la moyenne de la population. De nombreuses questions se posent alors sur un éventuel dopage sans pour autant apporter de réponses concrètes à ce sujet. D'autres causes potentielles sont avancées comme l'utilisation de produits toxiques pour les pelouses ou encore les traumatismes.

La SLA n'est pas la seule pathologie référencée chez les footballeurs. Par exemple, Bruno Beatrice, ancien avant-centre de la Fiorentina, meurt d'une leucémie à seulement 39 ans. Sa veuve parle ouvertement d'utilisation de produits dopants : « Les médecins de la Fiorentina, son club, lui faisaient des piqûres en continu et, après les matchs, ses jambes tremblaient pendant deux jours ! C'était comme ces animaux qui continuent de sauter une fois tués. Pendant plus d'un mois, il a été contraint de se rendre dans une clinique et de se soumettre à des radiations quotidiennes de deux à trois minutes ».

Dans les années 80, un ancien international autrichien, Ernst Ocwirk, meurt d'une sclérose en plaque à l'âge de 54 ans. Un ancien de ses coéquipiers de Gênes, Carlo Petrini, raconte : « A Gênes, ils nous faisaient des injections une heure avant le match et nous recommandaient de faire un échauffement lent. Au bout de vingt minutes, c'était comme si le feu brûlait en nous. Nous étions transformés en fauves. Sur le terrain, on avait la langue gonflée et une bave verdâtre à la bouche ».

Raffaele Guariniello, procureur de Turin, a étudié pendant quatre ans l'incidence des cancers sur 24000 anciens footballeurs ayant évolué en première et deuxième division italienne entre 1960 et 1996. Les résultats obtenus sont significatifs : « Parmi les 24000 joueurs pris en considération, le taux de victimes du cancer est double par rapport à celui de la population : 13 cas de tumeur au colon, 9 au foie, 10 au pancréas alors que la normale aurait dû être 6, 4 et 5 cas. ». Quand on lui demande s'il y a un lien entre des faits de dopage et ce type de pathologie, le procureur répond : « Dans le cas des cancers, on sait déjà qu'il peut y avoir une corrélation entre l'apparition de tumeurs spécifiques et l'utilisation de certaines substances dopantes. Par exemple pour le cancer du foie, il y a une relation avec la prise d'anabolisants et pour la leucémie, avec les hormones de croissance. En revanche, pour la sclérose latérale amyotrophique, on est vraiment aux confins des connaissances scientifiques. »

Cet exemple du football en Italie rejoint l'exemple de l'équipe d'Afrique du Sud. Il y a de fortes suspicions quant à un lien entre dopage et cancer ou entre dopage et SLA mais aucune certitude.

## C) Argent, corruption et dopage (96) (97)

Le dopage et l'argent sont intimement liés. Ce lien est de plus en plus fort car aujourd'hui beaucoup d'argent circule autour du sport en général avec une médiatisation de plus en plus importante et une professionnalisation qui progresse. Les sportifs deviennent des stars internationales, plus admirées encore que des médecins, des ingénieurs ou des personnes qui risquent leur vie pour faire valoir leurs droits. Mais l'argent n'est pas la cause du dopage.

Dans les années 60, il n'y avait pas d'argent ou du moins très peu et pourtant le dopage existait déjà. L'esprit de compétition et l'égo de l'être humain peuvent être des causes réalistes de dopage. Il est prêt à tout pour gagner et être reconnu. Le Docteur de Mondenard, lorsqu'il est interrogé au Sénat pour la commission d'enquête sur la lutte contre le dopage, va dans ce sens. Il dit : « Le dopage n'est pas non plus lié à tel ou tel sport puisqu'il concerne l'homme face à la compétition...Le dopage a toujours participé de la relation de l'homme à la compétition. N'admettant jamais que son adversaire soit plus fort que lui, il croit toujours qu'il a un truc. Et il le cherche... le vrai moteur du dopage n'a jamais été l'argent ; c'est la compétition. Tant que l'on n'a pas compris cela, on parle en amateur. »

### 1) Complicité des instances et corruption (107) (108) (109) (110) (111) (112) (113)

Tout d'abord un exemple frappant qui remet en cause toute crédibilité de la lutte contre le dopage. Dick Pound, ancien nageur, finaliste olympique, est devenu le premier patron de l'Agence Mondiale Antidopage en 1999. Il est avocat de formation et a été en charge de défendre Ben Johnson. Cet athlète canadien a été contrôlé positif aux stéroïdes anabolisants aux JO de Séoul 1988, après avoir battu Carl Lewis ainsi que le record du monde sur 100 mètres. Dick Pound, pour la défense de son client, plaida le complot en disant qu'un produit avait été versé par l'entourage de Carl Lewis dans le bidon d'eau de Ben Johnson.

Un autre cas bien connu de corruption et déjà évoqué plus haut, la complicité de l'UCI et du laboratoire antidopage Suisse dirigé par le Dr Saugy dans le système mis en place par Lance Armstrong. Pour couvrir son contrôle antidopage positif au Tour de Suisse 2001, le coureur américain a versé 125000 dollars à l'agence pour qu'elle achète une nouvelle machine d'analyse sanguine.

Pierre Ballester a écrit « Rugby à charge », livre qui révèle des pratiques dopantes dans le milieu du rugby avec témoignage à l'appui d'anciens médecins de la fédération et de Laurent Benezech, ancien joueur de l'équipe de France et du Stade Toulousain. Il dénonce également l'omerta des joueurs et aussi la complicité de la ligue nationale de rugby et de la fédération

française de rugby. En effet, ces instances ne fournissent pas à l'agence française de lutte contre le dopage le suivi longitudinal qui est un simple examen de santé. Il implique la réalisation d'un examen clinique complet, d'un prélèvement biologique, d'un ECG de repos, d'un examen et d'un panoramique dentaires, d'un EFR (exploration fonctionnelle respiratoire), d'un dépistage des troubles visuels et auditifs, d'une recherche d'albuminurie et de glycosurie, d'une épreuve d'effort maximum avec mesure de tension et des échanges gazeux et d'une échographie de repos. Ces instances n'ont toujours pas fourni non plus à l'AFLD le profil stéroïdien des joueurs de TOP 14 et de PRO D2 alors que cela fait 9 ans que l'AFLD le demande. Ce profil permet de déceler des profils atypiques qui ne seraient pas en corrélation avec un profil physiologique ou « normal ».

Aujourd'hui, l'athlétisme mondial, plus particulièrement la Russie et le Kenya, est éclaboussé par une grave affaire de dopage et de corruption. Le scandale fait suite à des reportages diffusés par la chaîne allemande ARD en décembre 2014 et août 2015 où des athlètes russes, ayant participé à un dopage organisé, sont devenus des lanceurs d'alertes. Ces athlètes (dont Yuliya Rusanova) ainsi qu'un ex-membre (Vitaliy Stepanov) de l'agence RUSADA (agence russe antidopage) révèlent l'implication de cette agence ainsi que celle de l'État (le ministre des sports) dans ce scandale de dopage organisé. L'agence RUSADA est accusée de prévenir les athlètes en avance pour les tests antidopages effectués hors compétition en échange de pots de vin garantissant leur test négatif. Elle est également accusée d'être trop proche des entraîneurs et de ne pas suivre les protocoles internationaux en matière de contrôle antidopage. Stepanov témoigne : « Les athlètes russes, ou n'importe quel officiel du sport contactent les contrôleurs anti-dopage et leur proposent de la nourriture ou de l'argent afin qu'ils s'amuse un peu la nuit ». Beaucoup d'athlètes russes parlent de « système entier pourrie ». Evgenia Pecherina, lanceuse de disque, quand on lui demande combien d'athlètes de l'équipe nationale se dopent, répond : « Quasiment tous, la majeure partie, 99% ». Parallèlement, Lamine Diack, ex-patron de la fédération internationale d'athlétisme, a été mis en examen pour corruption en 2015. Il est soupçonné d'avoir fermé les yeux sur les cas de dopage notamment ceux d'athlètes russes en échange d'argent, comme par exemple celui de la star marathonnienne russe, Liliya Shobukhova. Les juges le suspectent également d'avoir remis 140000 euros, en plusieurs fois, au médecin Gabriel Dollé qui était en charge de lutte antidopage au sein de l'IAAF. Lors de sa garde à vue, Lamine Diack explique que la Russie via Valentin Balakhnichev, président de la fédération russe d'athlétisme et également trésorier de l'IAAF, avait apporté une contribution de 1,5 million d'euros. Cet argent aurait servi à financer « des associations et des sphères d'influence » pour éviter une réélection d'Abdoulaye Wade à la présidentielle sénégalaise de 2012 selon les dires de Lamine Diack.

## 2) Une lutte antidopage efficace ? (96) (113) (114) (115) (116) (117) (118) (119) (120)

La vraie question à soulever aujourd'hui est celle de l'efficacité de la lutte antidopage. Cette lutte antidopage semble plus efficace qu'avant mais est-ce que cela est suffisant ?

- Des produits indétectables :

En témoigne tout d'abord l'incapacité des instances en charge de cette lutte de pouvoir détecter tous les produits dopants. Tant qu'il restera des produits indétectables lors des contrôles antidopages, le dopage existera encore et toujours. Et au moment où les laboratoires mettent au point un test antidopage efficace pour déceler un produit x, les sportifs prennent un autre produit x qui n'est pas testé lors d'un contrôle antidopage. Dr de Mondenard, auditionné par la commission du Sénat, dit : « La lutte antidopage a progressé, mais le camp d'en face s'est professionnalisé et emploie des substances indétectables... La vérité, c'est qu'aucune lutte antidopage n'est possible avec des substances indétectables ».

L'agence mondiale antidopage elle-même juge sa lutte antidopage insuffisante. David Howman, directeur général de l'AMA déclare en 2011 devant l'Unesco que sur 255000 contrôles réalisés l'année précédente, 36 seulement ont révélé la présence d'EPO. Il en a conclu que la lutte exercée par l'AMA contre le dopage est pathétique. De plus, il déclare lors d'une interview à la BBC qu'il pense qu'en 2015, plus de 10% des sportifs de haut niveau pourraient continuer à se doper.

- Indépendance des organismes ?

Le problème de la lutte antidopage ne vient pas seulement de l'indétectabilité des produits. Il vient également d'un manque d'indépendance des organismes en charge de cette lutte. L'exemple de Dick Pound cité précédemment, avocat de Ben Johnson dans l'affaire de dopage aux JO de Séoul, devenu directeur de l'AMA, va dans ce sens. Une agence ne peut être crédible quand elle met à sa tête des personnes qui justifient ou trouvent des excuses à des sportifs qui ont recours au dopage pour gagner des compétitions. Les fédérations nationales ne peuvent pas exprimer une volonté de combattre le dopage et parallèlement fixer des objectifs de victoires à leurs athlètes dans les grandes compétitions. Surtout quand on sait que ce qui est à l'origine de la mécanique du dopage c'est justement la compétition, la gagne. C'est incompatible. Dr de Mondenard affirme et interroge : « La lutte antidopage ne fonctionnera pas tant que les fédérations en auront la charge. Connaissez-vous un jury d'assises pris dans la famille de l'accusé ? Connaissez-vous un patron d'entreprise qui soit aussi délégué syndical ?... L'agence doit avant tout être indépendante. J'insiste sur la nécessité de séparer la lutte

antidopage du monde sportif. On ne peut pas à la fois courir après les médailles et empêcher les sportifs de s'en donner les moyens, tous les moyens. » .

Il serait logique que toutes les agences nationales fonctionnent de la même manière pour mettre les athlètes sur un même pied d'égalité face au dopage. L'agence française de lutte contre le dopage est par exemple une autorité publique indépendante. Lors du Tour de France notamment, c'est elle qui diligente les contrôles antidopages pendant la course. Elle reste en collaboration avec l'UCI et est en conformité avec les standards internationaux de l'AMA. Mais d'autres agences comme l'agence espagnol ne peuvent pas en dire autant. L'affaire « Puerto » en est le parfait exemple. Le procès du Docteur Fuentes à l'origine du scandale du dopage sanguin impliquant plusieurs sportifs selon le médecin rendu un verdict très laxiste. E. Fuentes écopa d'une peine de un an de prison sans devoir se rendre dans une cellule car dans cette région les condamnations inférieures à deux ans n'impliquent pas une détention. Pire, la procureure en charge de l'affaire ne dévoila aucun nom de sportifs clients du Dr Fuentes alors que la justice espagnole les avait en sa possession. Des clubs de football de première division, des joueurs de tennis, des boxeurs, des handballeurs... sont impliqués dans cette affaire. L'impact financier et médiatique semble avoir vaincu la vérité pour la justice espagnole. Le 19 mars 2016, *Le Monde* rapporte que l'Espagne, le Mexique, la Russie, Andorre et la Bolivie, ont été déclaré non conforme au code mondial antidopage. Ils n'ont toujours pas intégré les règles antidopages de 2015 dans leur législation. Ainsi ces pays sont inscrits désormais sur la liste noire de l'AMA. Même la France a reçu un avertissement en novembre par l'AMA. Depuis, la France a réglé ses problèmes et a été déclarée conforme.

- Surcharge des calendriers :

Les organisateurs des compétitions sont également responsables du dopage. En effet, ils mettent en place chaque saison un calendrier démentiel. Le parcours du Tour de France est de plus en plus compliqué. Les coureurs doivent rouler pendant 3 semaines, faire 3000 kilomètres de vélos, grimper un grand nombre de cols. C'est inhumain. En demander toujours plus aux coureurs et s'insurger contre le dopage ? Ce n'est pas cohérent. Et le Tour de France n'est pas la seule compétition de la saison. Certains coureurs sont inscrits sur les trois grands Tours, sur les classiques du World Tour ainsi que d'autres épreuves. Dans le rugby, les années de coupe du monde c'est à dire tous les 4 ans, le calendrier n'est pas allégé. Certains rugbyman internationaux doivent disputer à la fois le championnat qui compte une trentaine de matchs, la coupe du monde et la coupe d'Europe avec leur club respectif. Dans « Rugby à charge », Pierre Ballester nous rapporte les propos de Pierre Berbizier dans *l'Equipe Magazine* en 2001 : « Le dopage est une réalité dans le championnat... On vient de vivre en France deux saisons pleines et successives. Douze mois sur douze. C'est complètement aberrant. On crée les conditions

idéales du dopage. Le dopage, c'est prendre aujourd'hui des produits qui dépassent la créatine et qui permettent de tenir les cadences infernales imposées. ».

- Les moyens de contourner les règles :

Les sportifs ainsi que leur entourage (équipe médicale, entraîneurs) ont aussi leur responsabilité dans le manque d'efficacité de la lutte antidopage. Certaines mesures prises par les instances pour épingler les tricheurs sont efficaces mais les sportifs trouvent des parades pour éviter le test positif, pour éviter le contrôle antidopage qui, s'il était effectué, serait positif. De nombreux témoignages de sportifs ou d'anciens sportifs nous décrivent les techniques employées pour contourner les contrôles.

Une des premières techniques employée par les sportifs est l'apport d'urine d'un tiers. Le sportif lors du contrôle prend son pot à urine, s'isole et fait un simple échange de flacon. Il donne ainsi l'urine de quelqu'un d'autre à la place de la sienne. Le test s'avère négatif. Au début de l'ère des contrôles antidopages, il existait seulement des contrôles antidopages en compétition. Puis sont apparus les contrôles inopinés, à savoir des contrôles effectués hors compétition, à n'importe quel moment de la saison et de la journée (sauf la nuit). Dr de Mondenard dit « Les seuls contrôles valables sont ceux menés à l'improviste ». Mais là encore les athlètes trouvèrent des moyens d'éviter le contrôle. Tyler Hamilton raconte : « Les coureurs qui vivaient avec leur petite amie ou leur femme bénéficiaient d'un avantage important : ils avaient à domicile une sentinelle capable de repousser les contrôleurs, ou de couvrir son conjoint... Fin 2000, dans la maison que Haven et moi venions d'acheter à Marblehead, la sonnette a retenti. Haven m'a interrogé du regard, et cette fois-là, j'ai secoué la tête. Ce n'était pas bon. J'étais incandescent. J'avais récemment pris de la testostérone. « Monsieur Hamilton ? Je viens de la part de l'USADA pour vous soumettre à un test antidopage »... Puis comme un seul homme, on s'est jeté au sol, on est resté à plat ventre sur le carrelage de notre cuisine toute neuve... On a rampé jusqu'à la zone plus sûre de notre salon, d'où on l'a entendu frapper à nouveau. Ce jour-là, on l'a échappé belle. J'ai truqué mes formulaires de localisation, bu des mètres cubes d'eau, pissé comme un fou. Puis, une fois assuré de ne plus être incandescent, je suis allé passer le test. ». Ces contrôles inopinés ont cependant une limite. C'est celle de tester les coureurs de 7h à 22h, leur laissant un intervalle de 9h. Cela leur offre un espace de temps pour pouvoir réduire le délai d'incandescence du produit utilisé au minimum. La loi française contraint les organismes de contrôle, nationaux et internationaux, à effectuer les tests entre 6 et 21h. L'intérêt d'une telle mesure est de protéger la vie personnelle des athlètes et aussi se base sur le principe que toute substance présente dans le corps d'un sportif au coucher resterait décelable le matin. Preuve que les politiciens sont déconnectés de la réalité.



Les athlètes ont également la possibilité de présenter des AUT remplis par le médecin. Cette autorisation d'usage à des fins thérapeutiques est utilisée dans le cas où le malade, dans le cadre d'une pathologie, doit prendre un médicament classé dans les substances interdites. Bien évidemment, les sportifs utilisent cet AUT pour se doper volontairement, notamment en prenant des corticoïdes. Ils inventent alors un problème de santé qui n'existe pas, un genou endolori, une irritation à la selle. Lance Armstrong s'est fait contrôler positif à la cortisone après le prologue du Tour de France 1999. Pour se justifier, lui et l'US Postal ont fourni une ordonnance antidatée pour une crème de soins contenant de la cortisone, invoquant une irritation à la selle. Malgré la non déclaration de cette ordonnance dans le dossier médical d'avant tour du coureur américain, l'UCI a accepté l'ordonnance et le Tour a continué.

Avant même la création de l'AUT par le conseil de prévention et de lutte contre le dopage en 2000, le rugby utilisait des « ordonnances motivées » pour justifier une prise de substances interdites. Pierre Ballester raconte : « Le Docteur Mombet reconnaît que la mise en place du professionnalisme dès 1995 n'a fait qu'accélérer la mécanique de la conduite dopante...Il revient alors sur un fait marquant que les rumeurs ont propagé et déformé, à savoir la déroute concédée lors du test-match France-Afrique du Sud du 22 novembre 1997 à Paris. « Dans les heures qui précédaient la rencontre, il était question de contrôles antidopage et cette indiscrétion était revenue aux oreilles du staff sud-africain. Une heure environ avant le coup d'envoi, leur médecin m'accoste dans les couloirs des vestiaires. Il sort alors de sa mallette une liasse de papiers. C'était des ordonnances motivées. Il y en avait une grosse dizaine...les médecins pouvaient alors prescrire ces ordonnances motivées pour authentifier le recours à des produits interdits. Bon, quand il m'a remis ce paquet, je ne vous cache pas avoir un peu tiqué. Qu'on en présente une ou deux, soit, mais une douzaine, il y avait quelque chose qui clochait. » » Ils utilisaient ces ordonnances pour justifier la prise de corticoïdes et de Ventoline®. Pour rappel, la Ventoline® (salbutamol) est interdite en compétition et hors compétition mais est tolérée jusqu'à un certain seuil par voie inhalée. Ce médicament est utilisé par les sportifs pour améliorer leur fonction respiratoire.

Dans le dopage d'État en Russie dénoncé par le documentaire de la chaîne allemande ARD, Yuliya Stepanova dévoile un de leur moyen de contournement des contrôles antidopages. Lorsque les athlètes russes se rendaient au Portugal pour participer à un stage de préparation aux compétitions, ils fournissaient de faux noms pour être sûr que les contrôleurs ne viennent pas les tester. Lors de ce stage, ils suivaient une cure de produits dopants. Une autre technique évoquée dans le reportage est le stockage d'urine propre au cas où l'athlète est dopé au moment du contrôle antidopage. Yuliya Stepanova dit : « J'avais ma fiole d'urine propre au congélateur ». De plus, les entraîneurs des athlètes russes s'arrangent avec la RUSADA pour changer les dates des contrôles. Maria Safinova, championne olympique du 800 mètre aux JO

de Londres, raconte dans une vidéo enregistrée par un téléphone portable : « Heureusement mon entraîneur travaille avec Melnikov et il nous aide à couvrir les tests. Ils l'autorisent à changer les dates des contrôles... Mon mari a de très bons contacts au laboratoire de contrôle antidopage.

La lutte antidopage est gangrenée par des gens malhonnêtes, cupides et égoïstes. Je pense que le travail essentiel de la lutte antidopage est de se débarrasser de ces gens-là qui occupent des postes essentiels comme directeur d'agence antidopage, président de fédérations internationales, entraîneurs d'équipes nationales, médecins d'athlètes professionnels car ils participent au dopage des sportifs en leur fournissant des produits dopants, en couvrant des contrôles positifs en échange de pots de vin.

## V) Les moyens de lutte et de prévention contre le dopage

### A) Différents acteurs de lutte et de prévention contre le dopage

#### 1) Les instances mondiales

##### a) L'Agence Mondial Antidopage (121) (122)

L'AMA ou agence mondiale antidopage est une fondation de droit suisse qui a été créée le 10 novembre 1999. Elle fut créée à l'occasion d'une conférence mondiale sur le dopage dans le sport réunie par le CIO qui eut lieu à Lausanne en Suisse entre le 2 et le 4 février 1999. La tenue de cette conférence a été décidée au lendemain de l'affaire Festina lors du Tour de France cyclisme 1998. La création de cette agence a été inscrite dans la Déclaration finale de la conférence mondiale sur le dopage dans le sport de Lausanne. Cette instance est composée d'un Conseil, d'un comité exécutif qui est l'instance décisionnelle suprême et de 5 comités de travail. Le Conseil de l'AMA est composé de manière paritaire de représentants du mouvement olympique (CIO, CNO, FIS et athlètes) et de gouvernement. Parmi les membres de cette agence figure le président, Sir Craig Reedie, le vice-président, Rév. Dr. Makhenkesi Arnold Stofile et le directeur général, David Howman déjà évoqué précédemment. Son siège, à sa création, se trouvait à Lausanne en Suisse mais depuis 2002, son bureau principal se localise à Montréal, au Canada.

L'Agence mondiale antidopage a été fondée pour coordonner les actions des organisations et des fédérations internationales en matière de lutte contre le dopage. Son but est d'uniformiser les règlements antidopages par l'intermédiaire d'un code mondial antidopage créé en 2004 dont la dernière version a été publiée au 1er janvier 2015. Ce code est associé à 5 standards internationaux essentiels à la coordination entre organisations antidopages dans les divers domaines de la lutte antidopage :

- **La liste des interdictions** : elle est publiée chaque année et comprend les substances et les méthodes de dopage prohibées. C'est la référence à consulter pour les professionnels de santé et pour les sportifs pour savoir si un médicament est interdit ou non.
- **Les Standards internationaux de contrôle** : l'objectif est de planifier des contrôles efficaces et de conserver l'intégrité et l'identité des échantillons.

- **Le Standard international pour les laboratoires** : il indique les critères que doivent remplir les laboratoires en charge des contrôles antidopage pour obtenir ou conserver leur accréditation attribuée par l'AMA. Il a pour but l'harmonisation des procédures et l'obtention de résultats valides qui pourront servir de preuve.
- **Le Standard international pour l'autorisation d'usage à des fins thérapeutiques (AUT)** : il spécifie les procédures à suivre dans tous les sports et dans tous les pays pour la délivrance d'une AUT aux sportifs. Une AUT est une autorisation accordée à un sportif afin qu'il puisse utiliser une substance interdite par le règlement avec justification médicale à l'appui.
- **Le Standard international pour la protection des renseignements personnels** : il garantit aux sportifs la protection des données personnelles, comme par exemple les informations sur leur localisation et les AUT délivrées.

L'AMA a aussi été mandatée en 2004 pour superviser les activités suivantes :

- **Supervision de la conformité au code** : « Supervision de l'acceptation, de la mise en œuvre et de la conformité du Code, le document phare fournissant un cadre aux politiques, règles et règlements antidopages à l'échelle mondiale ».
- **Science et médecine** : « Recherche scientifique, publication annuelle de la Liste des substances et méthodes interdites, gestion de l'accréditation des laboratoires, du processus des autorisations d'usage à des fins thérapeutiques (AUT) et du Passeport biologique de l'Athlète (PBA) ».
- **Coordination antidopage** : « Coordination globale des activités antidopages au moyen de son centre d'information, le Système de gestion et d'administration antidopage (ADAMS) ».
- **Développement antidopage** : « Par le truchement de son programme des organisations régionales antidopage (ORAD), l'AMA favorise une culture du sport exempt de dopage dans des régions du monde qui ne disposaient d'aucun programme antidopage à ce jour. »
- **Éducation** : « Les méthodes de prévention comme les programmes d'éducation fondée sur les valeurs et visant à sensibiliser les jeunes sportifs, les entraîneurs, les médecins, les enseignants et les parents aux dangers et aux conséquences du dopage, ainsi qu'aux répercussions juridiques et sociales de ce fléau, prennent de plus en plus d'importance au sein des programmes antidopage ».

- **Sensibilisation des sportifs** : « Le programme de sensibilisation des sportifs de l'AMA vise à sensibiliser les athlètes, leur entourage et tous les acteurs de la scène sportive mondiale en veillant non seulement à ce que les sportifs s'impliquent, mais aussi à ce qu'ils fassent partie de la solution. »
- **Collaboration avec les forces de l'ordre** : « Collaboration étroite avec les autorités publiques, les forces de l'ordre et les organisations antidopage (OAD) afin de faciliter la collecte de preuve et le partage d'informations. »

#### b) Les fédérations internationales (123) (124)

L'ensemble des fédérations internationales de sport (FIS) agissent dans le but d'assurer une bonne pratique, financière, physique et morale de leurs sports respectifs au niveau internationale. Il faut savoir que les FIS regroupent les organisations nationales du ou des sports dont elles s'occupent. Par exemple, la FIFA, fédération internationale de football regroupe la fédération française de football, la fédération brésilienne de football et autres fédérations nationales de football. Ces fédérations se veulent indépendantes donc non gouvernementales et autonomes c'est à dire qu'elles ont un pouvoir décisionnel pour faire des réformes. Elles n'ont pas besoin de l'aval du CIO par exemple pour prendre des décisions visant à transformer ou améliorer des éléments qui concernent le sport qu'elles administrent (exemple : la FIFA pour garder le même exemple a décidé pour l'UEFA EURO 2016 qui se déroule en France d'intégrer la Goal Line Technologie aux règles de la compétition). Cependant, ces fédérations internationales, pour être reconnues par le Comité International Olympique doivent avoir des statuts, des pratiques et des activités conformes à la Charte Olympique.

Les FIS ont la responsabilité de veiller au bon fonctionnement de leur discipline au niveau mondial et de veiller au bon déroulement des compétitions tout au long de l'année. Lorsque la discipline est un sport olympique, les fédérations ont aussi en charge d'organiser rigoureusement les épreuves lors des Jeux Olympiques. Ils ne sont pas cantonnés au simple rôle d'organisateur et de surveillance. Ils doivent aussi promouvoir leur sport pour contribuer à leur développement. Ils accompagnent les athlètes dans la pratique de leur sport, dialoguent avec eux quand sont envisagés des changements dans le règlement notamment. Elles ont aussi le devoir de faire respecter les règles du fair-play et les règles antidopage à leurs athlètes.

Des exemples récents ont terni l'image de ces fédérations internationales qui se veulent exemplaires. En atteste le scandale actuel qui touche l'IAAF (International Association of Athletics Federations) et leurs responsables. Ce ne sont pas les seuls. Le récent exemple de

corruption au sein de la FIFA (Fédération Internationale de Football Association) témoigne que le pouvoir et l'argent font perdre la tête à beaucoup de personnes. On ne peut pas être légitime en demandant aux athlètes de respecter un code éthique quand on ne le fait pas de son côté à son niveau.

Ces fédérations peuvent aussi formuler au CIO des propositions visant à l'organisation et au déroulement des Jeux olympiques. Le CIO les consulte pour avoir leur avis sur les candidatures à l'organisation des JO, notamment sur les moyens techniques des villes candidates. En résumé, elles participent aux activités du CIO.

Ces fédérations internationales de sport sont regroupées en association. Le but de ces associations est de discuter des problèmes communs et d'harmoniser le calendrier des compétitions des différents sports pour qu'il n'y ait pas de chevauchement entre deux championnats du monde ou alors entre un championnat du monde et des JO par exemple. Il existe 3 associations : l'ASOIF (Association des fédérations internationales des sports olympiques d'été), l'AIOWF (Association des fédérations internationales des sports olympiques d'hiver) et l'ARISF (Association des fédérations internationales de sports reconnues par le CIO).

#### c) Le comité international olympique (125) (126) (127)

Le premier congrès olympique eut lieu le 16 juin 1894 à l'Université de la Sorbonne à Paris. Le baron Pierre de Coubertin, en sa qualité de secrétaire général de l'Union des Sociétés françaises des Sports Athlétiques, fut à l'origine de cette réunion internationale. Sa volonté était de rétablir les Jeux Olympiques. Pour l'anecdote, à la base le thème du congrès olympique devait être « Étude et propagation des principes de l'amateurisme » mais quand il a fallu envoyer les cartons d'invitations, le thème « la rénovation des Jeux Olympiques » fut inscrit. C'est ainsi que le 23 juin 1894, le rêve olympique de Pierre de Coubertin devint réalité. La résolution visant à rétablir les Jeux Olympiques fut adoptée à l'unanimité lors de la dernière réunion du Congrès de Paris. C'est ce jour que fut créé le Comité International Olympique (CIO) dont le Baron Coubertin fut secrétaire général puis président. Les premiers Jeux Olympiques de l'ère moderne eurent lieu à Athènes en 1896.

Le CIO assure tous les deux ans l'organisation des Jeux Olympiques avec une alternance entre Jeux Olympiques d'hiver et Jeux Olympiques d'été. Plusieurs organismes travaillent en collaboration avec le CIO. Le but de ce comité est de faire le lien entre toutes ces organisations qui font partie de la « famille olympique ». Parmi elle, on retrouve les Comités Nationaux Olympiques, les Fédérations Internationales, les athlètes, les comités d'organisations des Jeux

Olympiques, les partenaires TOP (les entreprises partenaires TOP sont des multinationales capables de fournir un soutien direct, des services de parrainage ou leur expertise afin d'organiser les Jeux), les diffuseurs et les agences des Nations Unies. Le CIO soutient toutes les organisations membres affiliées au Mouvement Olympique et encourage fortement la promotion des valeurs olympiques. Son siège se trouve à Lausanne en Suisse et son actuel président est l'allemand Thomas Bach, à la tête du CIO depuis le 10 septembre 2013

Le CIO a de nombreux rôles. Ils sont inscrits dans la charte olympique. Cette charte a été publiée pour la première fois en 1908 sous le nom de « Annuaire du Comité International Olympique ». Elle prend le nom de « Charte » que depuis 1978. Elle répertorie les principes fondamentaux de l'Olympisme, les règles et les textes d'application adoptés par le CIO. Elle gère l'organisation, les actions et le fonctionnement du Mouvement Olympique et fixe les conditions de la célébration des Jeux Olympiques.

D'après la Charte olympique, le CIO est chargé :

- d'encourager et soutenir la promotion de l'éthique dans le sport ainsi que l'éducation de la jeunesse par le sport, et de s'attacher à ce que l'esprit de fair-play règne dans le sport et que la violence en soit bannie
- de coopérer avec les organisations et les autorités publiques ou privées compétentes aux fins de mettre le sport au service de l'humanité et de promouvoir la paix
- d'encourager et soutenir la promotion des femmes dans le sport, à tous les niveaux et dans toutes les structures, dans le but de mettre en œuvre le principe de l'égalité entre hommes et femmes
- de s'opposer à toute utilisation abusive politique ou commerciale du sport et des athlètes
- de promouvoir un héritage positif des Jeux olympiques pour les villes et les pays hôtes
- d'encourager et soutenir les mesures protégeant la santé des athlètes
- de diriger la lutte contre le dopage dans le sport

Le CIO commença à s'intéresser à la lutte antidopage qu'à la suite des Jeux Olympiques de Rome de 1960. En effet, lors de ces jeux, un cycliste danois Knud Enemark mourra en raison d'une consommation d'amphétamines. Le CIO pris conscience du fléau que représentait le dopage et décida d'instaurer des contrôles antidopages lors des Jeux Olympiques de 1964 à Tokyo. 3 ans plus tard, il créa une commission médicale en charge des affaires de dopage et

établit une première liste de substances interdites. Les contrôles antidopages s'accéléchèrent lors des Jeux Olympiques suivant la création de cette commission à savoir les Jeux d'hiver de Grenoble et les Jeux d'été de Mexico. Aujourd'hui, elle représente le CIO au sein de l'AMA et supervise toujours les contrôles antidopages lors des Jeux Olympiques. Elle n'est pas cantonnée qu'au rôle de la lutte antidopage. Elle est en charge de la protection de la santé des athlètes et aborde des questions médicales qui peuvent se poser dans le sport en général.

d) Convention internationale de l'UNESCO (127) (128)

Le code mondial antidopage créé en 2004 est la référence en matière de lutte contre le dopage. L'agence mondiale antidopage est une organisation internationale de droit privé suisse. Son code n'a donc pas de valeur juridique vis à vis des États. C'est pourquoi ces derniers ont eu la volonté d'élaborer une convention internationale contre le dopage à travers l'organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture, l'UNESCO. Elle fut adoptée le 19 octobre 2005 à Paris lors de la 33ème Conférence générale de l'UNESCO. Le but ultime de cette convention est de rattacher la prévention et la lutte contre le dopage au droit international pour lui donner de la force. Elle constitue le cadre juridique permettant aux différents gouvernements des États signataires de traiter certains aspects du dopage qui dépassent le domaine du sport, en collaboration avec l'AMA. A savoir que les États, selon l'article 8 de la convention, peuvent ordonner des contrôles renforcés aux frontières pour lutter contre le trafic de produits dopants en limitant leur importation. La convention implique les États parties dans la recherche antidopage. Dans la limite de leurs moyens, ils sont invités à promouvoir la recherche sur les méthodes de détection, sur la prévention, sur les aspects comportementaux et sur les conséquences sur la santé du dopage. Elle aborde aussi d'autres thèmes comme la pénalisation du personnel d'encadrement des sportifs souvent fortement impliqués dans la conduite dopante du sportif, comme le contrôle de la composition des compléments alimentaires et les moyens financiers à attribuer aux autorités antidopages. Cette convention internationale est entrée en vigueur le 1er février 2007 et en conséquence de cette ratification l'AMA a décidé que si un État n'applique pas les principes du Code Mondial Antidopage, il ne pourra pas organiser une compétition internationale sur son sol.



## 2) Les instances nationales

### a) L'Agence française de lutte contre le dopage (129) (130) (131)

L'agence française de lutte contre le dopage est l'autorité compétente en matière de dopage en France. Cette agence publique indépendante a été créée en 2006 et assure ses missions à Châtenay-Malabry où se trouve son laboratoire. Elle doit faire appliquer la réglementation antidopage de l'AMA à chaque sportif, amateur ou professionnel, quelle que soit sa discipline. L'AFLD se charge des contrôles antidopage de sportifs affiliés à des fédérations françaises en ou hors compétition. Elle réalise des contrôles également pour des compétitions internationales qui ont lieu sur son sol. C'est le cas par exemple du Tour de France cyclisme. Pour pouvoir prétendre à la réalisation de ces tests, elle doit au préalable obtenir l'accréditation de l'agence mondiale antidopage. Au delà des contrôles, l'AFLD a pour mission la délivrance des autorisations d'usage de substances interdites, le traitement des affaires disciplinaires. Elle a aussi un rôle de conseil pour les fédérations sportives nationales et pour le gouvernement dans la lutte contre le dopage. Elle remet chaque année un rapport d'activité au Gouvernement et au Parlement.

Cette autorité indépendante revendique des qualités d'expertise scientifique. Pour cela, elle est entourée d'une équipe de professionnels qui font avancer la lutte antidopage et elle est dotée d'un matériel de haute technologie nécessaire à l'efficacité de la détection au sein de son laboratoire de Châtenay-Malabry. Elle effectue un important travail de recherche pour améliorer les moyens de détection des substances dopantes nouvelles ou existantes et pour développer de nouvelles méthodes d'analyse scientifique pour contrer la perpétuelle avance du dopage sur la science.

En droit du sport, l'AFLD est une institution de référence qui exerce ses compétences disciplinaires auprès des sportifs qui se dopent. Elle participe également à l'introduction du droit international du sport dans le droit interne.

Pour mieux comprendre, il est intéressant de consulter les chiffres publiés par l'AFLD sur son site. Ils résument ses actions pour la lutte contre le dopage.

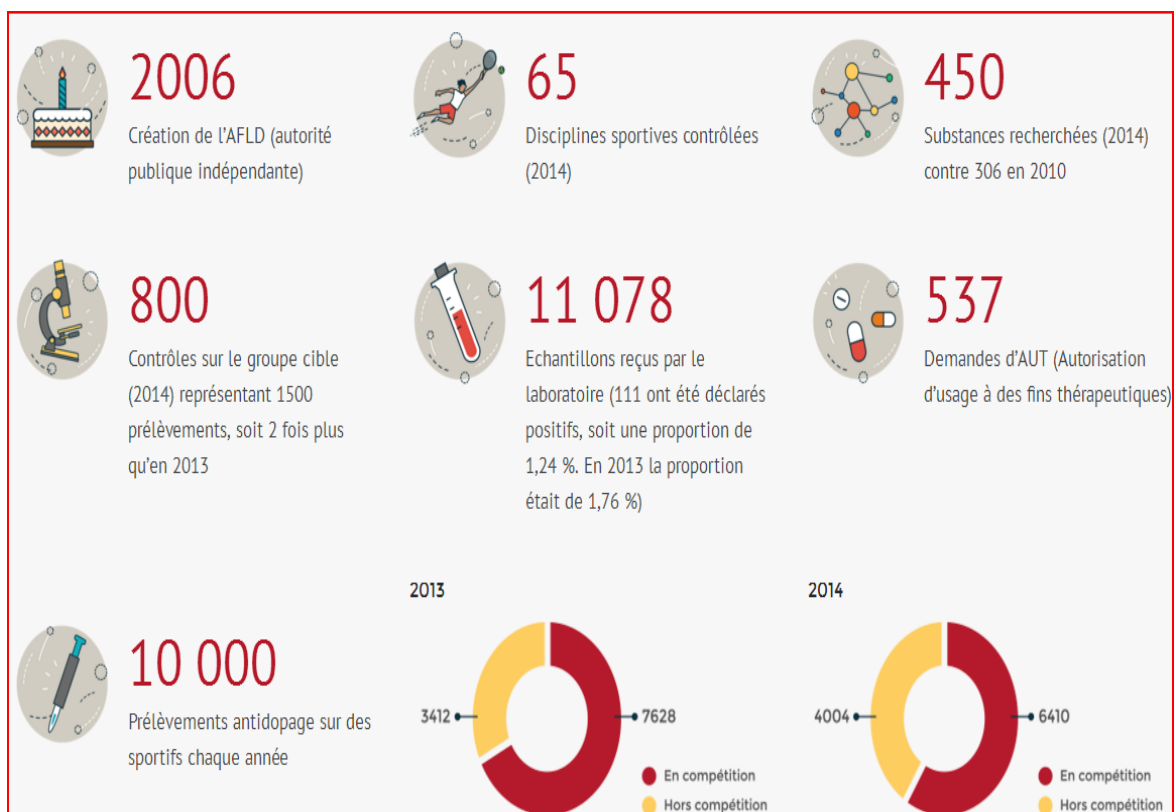


Figure 30 Chiffres des actions de l'AFLD en 2014 (129)

D'un point de vue organisationnel, l'agence française de lutte contre le dopage s'articule autour de cinq pôles :

- **Département des contrôles** : il est chargé de la planification et de l'organisation des contrôles ainsi que de la gestion du groupe concerné
- **Département des analyses** : au sein du laboratoire de Châtenay-Malabry
- **Cellule médicale** : sa principale mission est l'examen des demandes d'AUT
- **Service juridique** : il est chargé de l'instruction des dossiers de sanction
- **Services généraux** : organisation des travaux du collège, comptabilité (autonomie financière sans tutelle ministérielle), gestion des ressources humaines...

Le collège de l'agence est en haut de l'organigramme de l'AFLD. C'est l'autorité suprême de l'agence. Il est composé de neuf membres. A la tête de ce conseil, on retrouve évidemment le président de l'AFLD, Bruno Genevois, ainsi que deux magistrats à la Cour de cassation, trois scientifiques membres des Académies de Médecine, de Pharmacie et des Sciences, un sportif de haut niveau, un représentant du mouvement olympique et un membre désigné par le président du Comité consultatif national d'éthique.

b) Ministère des sports et Directions régionales de la jeunesse, des sports et de la cohésion sociale (132) (127)

Le ministère en charge du sport coordonne la prévention, l'éducation et la recherche en matière de lutte contre le dopage. C'est l'interlocuteur privilégié pour les fédérations sportives nationales. Ensemble, ces entités développent un programme de lutte et de prévention du dopage. En 2006, l'agence française de lutte contre le dopage et le ministère ont signé une convention dans laquelle le ministère s'engage à mettre à la disposition de l'AFLD les DRJSCS. A la demande de l'agence, ces directions régionales organisent les contrôles antidopage lors des compétitions sportives et lors des entraînements ayant lieu sur le territoire français. Les DRJSCS ont le pouvoir de diligenter elles-mêmes des contrôles et également à la demande d'organismes de manifestations sportives. Bien évidemment, les DRJSCS emploient des médecins et des infirmiers agréés et assermentés.

c) Le Comité national olympique du sport français (133)

C'est à la demande de Pierre de Coubertin que fut créé, en 1894, le Comité Olympique Français (COF) qui ne fonctionne qu'à l'approche des Jeux Olympiques. Le COF est l'ancêtre du CNOSF. Parallèlement au COF se crée en 1908 le Comité National des Sports (CNS) qui a vocation à regrouper en son sein des fédérations ou des unions pour traiter de questions communes. En 1969, les deux comités ont un projet de fusion afin d'unir le sport français en une unique entité. Dès lors, le CNOSF naît le 22 février 1972 sous la forme d'une association déclarée (l'association déclarée régie par la loi du 1er juillet 1901 acquiert la capacité juridique dès lors qu'elle a été rendue publique par ses fondateurs).

Le CNOSF est le seul représentant français du CIO sur le territoire. Il a vocation à rassembler le sport français et à diriger la délégation française lors des Olympiades et lors des compétitions patronnées par le CIO. Il regroupe 96 fédérations sportives françaises et 180000 associations sportives nationales. Son rôle est de mettre en avant les principes fondamentaux,

promouvoir les valeurs de l'olympisme et de faire appliquer les décisions du CIO dans le territoire français. Le CNOSF a aussi la fonction de désigner les villes françaises candidates à l'organisation de Jeux Olympiques, d'hiver ou d'été. Elle a par exemple récemment désigné la ville de Paris candidate à l'organisation des Jeux Olympiques d'été 2024.

#### d) Antennes médicales de prévention du dopage (134)

Les missions des antennes médicales ont évolué au cours des 15 dernières années. A leur création dans la loi du 23 mars 1999 sur la lutte contre le dopage et la protection de la santé des sportifs, les antennes médicales avaient comme rôle de recevoir anonymement les sportifs ayant eu recours au dopage. S'est rajouté en 2003 aux missions de l'AMPD un rôle préventif auprès des sportifs. Puis c'est à partir de 2006 que ces structures ont été replacées exclusivement dans des missions de prévention coordonnées par le Ministère des Sports. Aujourd'hui l'acronyme AMPD signifie « Antenne médicale de prévention du dopage ». Les AMPD sont des antennes régionales. L'AMPD d'Aquitaine est implantée depuis 2001 au sein du pôle cardio-thoracique du CHU de Bordeaux. Son centre d'accompagnement et de prévention pour les sportifs est localisé au 91 cours d'Albret à côté de l'hôpital Saint-André et son responsable est le Dr Peyrou Fabien. Les missions de l'AMPD se définissent autour de quatre grands thèmes :

- Le soin : l'AMPD garantit l'anonymat aux sportifs. Elle propose une prise en charge médicale gratuite sous couvert du secret médical. Ces antennes sont le passage obligatoire pour un sportif qui a eu recours à des pratiques dopantes. La délivrance de la licence par la fédération concernée ne se fera que sous présentation d'un certificat remis lors du passage à l'AMPD.
- Le conseil : l'AMPD joue un rôle de conseil auprès des sportifs, de leur entourage et auprès des fédérations. L'antenne médicale de prévention du dopage répond aux inquiétudes au sujet de la prise de substances dopantes, des risques pour la santé que peut engendrer la consommation de produits dopants. Elle aide les sportifs à constituer un dossier pour une demande d'AUT auprès de l'AFLD dans le cas où la situation médicale du sportif doit l'amener à utiliser des produits inscrits sur la liste des interdictions de l'AMA
- La prévention du dopage : les associations, les dirigeants de club et de milieu éducatif peuvent solliciter l'AMPD pour intervenir dans les structures pour des actions d'information, de formation ou de prévention. Des psychologues se déplacent dans les

clubs, dans les centres de formation, dans les collèges et les lycées pour animer des ateliers de prévention sur les conduites dopantes.

- La recherche : l'AMPD effectue des travaux de recherche auprès des sportifs sur des consommations en lien avec le dopage, sur les conduites addictives notamment l'addiction à la pratique sportive à ne pas confondre avec la pratique sportive intensive qui est sans dommage. Ces antennes travaillent aussi sur la prise de stéroïdes anabolisants, sur la consommation de cannabis et sur les troubles du comportement alimentaire. L'objectif est une meilleure compréhension des mécanismes mis en jeu dans ces comportements addictifs et dopants.
- Le recueil de données épidémiologiques, de pharmacovigilance, de pharmacodépendance et de veille sanitaire.

## B) Le contrôle antidopage

### 1) Déroulement d'un contrôle antidopage (135) (136) (137)

Un contrôle antidopage consiste à réaliser sur un sportif désigné et obligé de s'y soumettre, un prélèvement biologique c'est à dire urinaire, sanguin, salivaire, des phanères ou dans l'air expiré dans le but de rechercher et d'identifier en laboratoire des produits interdits ou soumis à restriction d'utilisation et des méthodes que ce sportif aurait éventuellement ingérées ou utilisées.

Afin d'avoir un meilleur aperçu du déroulement d'un contrôle antidopage, sept questions se posent :

- **Qui peut demander un contrôle ?**

L'AFLD est aujourd'hui à l'initiative des contrôles antidopages au niveau national et dans les niveaux inférieurs depuis le 1er octobre 2006. De plus, les fédérations internationales peuvent être amenées à demander à l'AFLD de diligenter des contrôles antidopage de compétitions internationales ayant lieu sur le territoire national. Il est important de rappeler que les DRJSCS, dans le cadre de ces contrôles antidopages, travaillent en collaboration avec l'AFLD. Elles participent à leur mise en place. L'AMA, les fédérations internationales et autres organisations internationales ont également le pouvoir de demander des contrôles lors de compétitions internationales ou hors compétition.

- **Qui réalise les contrôles ?**

Les médecins, les infirmier(e)s, les kinésithérapeutes, les techniciens de laboratoire sont les seules personnes habilitées à pratiquer des contrôles antidopages. Elles doivent être agréées par les ministères de la santé et des sports, assermentées par le procureur de la république, missionnés par l'AFLD et par délégation par les DRJSCS. Les officiers de police judiciaire peuvent également effectuer des contrôles antidopages.

- **Qui peut être contrôlé ?**

Ce sont les sportifs, amateurs ou professionnels, affiliés à une fédération française ou à une fédération étrangère et les sportifs qui ne sont pas licenciés à une fédération mais qui participent à une compétition organisée par une fédération agréée.

- **Dans quelles circonstances sont-ils contrôlés ?**

Un sportif peut être testé pendant la compétition à laquelle il participe mais aussi il peut être contrôlé en dehors de la compétition, pratique de plus en plus courante car beaucoup plus efficace. Le sportif n'est pas prévenu par les instances du contrôle antidopage. On parle de contrôle antidopage inopiné. Le cadre pour ces contrôles reste le même que celui des contrôles en compétition.

- **Comment le sportif est-il désigné ?**

La désignation du sportif à tester se fait par l'AFLD ou autre agence ou fédération en charge du contrôle antidopage en collaboration avec l'instance qui organise l'événement. Elle se fait selon plusieurs critères tels que la performance, le tirage au sort, le classement, le ciblage lié à des problèmes de comportement, à des anomalies dans le passeport biologique ou sur des profils biologiques, la positivité antérieure de l'individu. Avant la compétition, un ordre de mission est établi par l'organisation responsable des contrôles antidopages. Sur cet ordre figurent les critères de désignation des sportifs pour un test antidopage. Un sportif ayant battu un record national ou mondial doit, selon le règlement propre à sa fédération, demander de subir un contrôle antidopage pour pouvoir valider sa performance et homologuer son record.

Le sportif reçoit une convocation par l'intermédiaire d'un procès verbal auto-carboné. Il doit bien évidemment la lire et la signer. Ce procès verbal lui indique ses droits et ses devoirs ainsi que le lieu et l'heure du contrôle antidopage.

- **Quels sont les types de prélèvement réalisés ?**

Une fois la convocation lue et signée, la procédure a commencé. A ce moment précis, le sportif ne peut plus quitter le poste de contrôle antidopage avant la fin de la procédure sauf dans certaines circonstances si le préleveur l'autorise et uniquement sous escorte. L'organisation antidopage peut proposer des boissons scellées hermétiquement et non alcoolisées, fournies par l'organisateur de la compétition.

Lorsque le sportif se présente au contrôle antidopage, le préleveur doit s'assurer que la convocation est signée, que le sportif respecte le délai de présentation et doit vérifier l'identité du sportif.

Pour le prélèvement urinaire, le sportif choisit un récipient collecteur pour le recueil des urines parmi un lot à sa disposition. Il se rend aux toilettes en compagnie du préleveur qui surveillera directement le sportif entrain d'uriner pour éviter toute triche comme un échange éventuel de flacon. Il doit fournir un minimum de 90ml d'urine. Ainsi il pourra fermer le récipient et revenir avec le préleveur dans le bureau du contrôle. Par la suite, le sportif choisit un kit de prélèvement parmi un lot. Il vérifie l'emballage, descelle et ouvre le kit et sort les deux flacons. Le sportif vérifiera les codes inscrits sur les différents éléments avant de verser l'urine dans les deux flacons jusqu'aux niveaux indiqués par les étiquettes apposées sur les deux flacons. Ensuite les flacons seront refermés hermétiquement. Une première analyse de pH et de densité sera effectuée avec les quelques gouttes d'urine conservées dans le premier collecteur.

Pour le prélèvement sanguin, le sportif s'assoit ou s'allonge pendant 10 minutes avant la réalisation du prélèvement. De la même façon que pour le prélèvement d'urines, il choisit un kit spécifique sur lequel il vérifie les numéros des différents éléments du kit. La personne en charge du prélèvement enfile des gants, installe un champ stérile et désinfecte la peau avant de réaliser le prélèvement sanguin à l'aide d'une aiguille et d'un garrot au niveau du pli du coude. Le préleveur procède alors au remplissage des tubes contenus dans le kit. Une fois les tubes homogénéisés, le préleveur accolera les codes barre sur les tubes avant de procéder aux scellés des tubes.

Un troisième type de prélèvement peut être réalisé dans le cas d'un contrôle antidopage. Il s'agit d'un prélèvement de phanères ou cheveux.

Si un sportif décide de ne pas se soumettre au contrôle antidopage suite à sa convocation, un constat de carence est établi. Le contrôle est automatiquement déclaré comme positif.

- **Où sont envoyés les prélèvements ?**

Les échantillons sont envoyés sous scellés à l'agence française de lutte contre le dopage, au laboratoire de Châtenay-Malabry, précisément dans le département des analyses ou alors dans un autre laboratoire habilité par l'organisateur de la compétition concernée. Les deux flacons ne prennent pas la même direction : le flacon A est analysé alors que le flacon B reste cacheté en vue d'une éventuelle analyse complémentaire.

Ensuite, le laboratoire envoie le résultat à la fédération sportive concernée par le contrôle et au collège de l'AFLD voire à d'autres structures concernées pour information. Dans le cas où le résultat est positif et le sportif identifié, une procédure disciplinaire est lancée. L'AFLD informe par une lettre recommandée avec accusé de réception le sportif de la positivité du test et lui indique ses droits. Dans un délai de cinq jours (voire plus s'il n'est pas domicilié en France), le sportif peut demander la contre-expertise de l'échantillon B conservé par l'AFLD pour ce type de demande. Cette contre-expertise se fait aux frais du sportif.

## 2) Méthodes de détection de substances interdites (153) (154)

Le laboratoire de Châtenay-Malabry de l'AFLD reçoit chaque année de nombreux prélèvements biologiques, pour l'essentiel urinaires et sanguins. En 2014, un total de 10414 prélèvements antidopage a été réalisé sur des sportifs. Parmi eux on recense environ 8373 prélèvements urinaires et 1932 prélèvements sanguins, le reste étant d'autres prélèvements biologiques comme des phanères. L'AFLD, dans son rapport d'activité 2014, publie un graphique montrant l'évolution des prélèvements biologiques depuis 2010. On constate qu'entre 2010 et 2011, l'orientation des contrôles antidopage a radicalement pris un virage. En effet, les prélèvements sanguins sont passés de 683 en 2010 à 3555 en 2011 et les prélèvements urinaires sont passés de 9686 en 2010 à 5935 en 2011. Depuis, entre 2011 et 2014, les courbes se sont à nouveau inversées pour atteindre en 2014 les chiffres cités précédemment. La volonté de l'AFLD était de marquer une pause dans les prélèvements sanguins après une forte augmentation les années précédentes. De plus des progrès ont été réalisés dans le développement du profil stéroïdien ce qui a entraîné un regain d'intérêt pour les prélèvements urinaires.



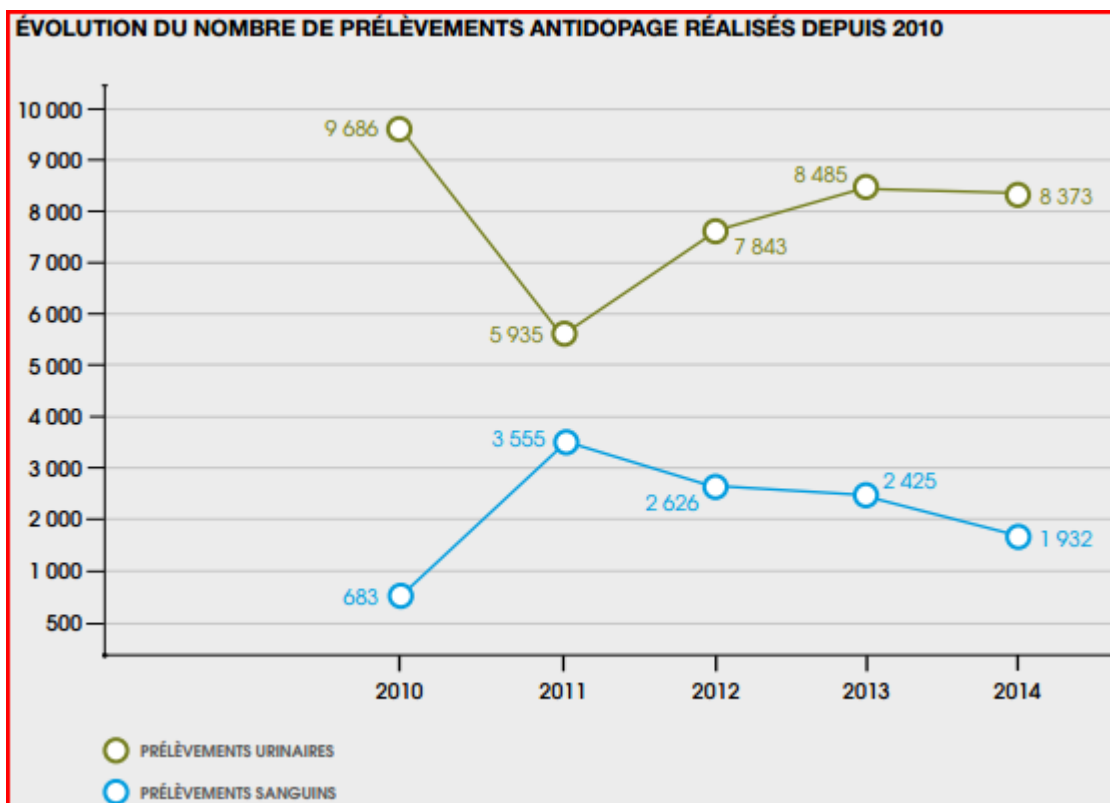


Figure 31 Evolution du nombre de prélèvements antidopage réalisés depuis 2010 (140)

Il est impératif pour un laboratoire qui exécute des contrôles antidopages d'avoir des méthodes de détection à jour en permanence. Des tests antidopage spécifiques existent pour chaque classe de substances à détecter mais réaliser pour un seul échantillon chaque test l'un après l'autre serait beaucoup trop complexe. Cela entraînerait des retards pour les résultats et coûterait énormément d'argent. C'est la raison pour laquelle des agences antidopages comme l'AFLD utilisent des méthodes de détection qui regroupent la détection de plusieurs substances en même temps. Ainsi, le département des analyses arrive à réaliser, pour chaque échantillon, 6 à 7 tests.

L'identification des drogues contenues dans les échantillons à analyser se base sur le même principe. Le but de cette manipulation est de déterminer quelles substances sont présentes ou non dans l'échantillon recueilli. Certaines de ces substances sont présentes normalement dans l'urine, comme l'urée, et d'autres ne doivent pas s'y retrouver sauf en cas de dopage. De même, il est possible de retrouver des substances normalement présentes dans les urines mais à une trop forte concentration, qui témoigne de la prise de produits dopants. La première étape dans l'analyse d'un échantillon consiste à séparer les différentes molécules

constituant le mélange. En procédant à cette séparation, l'identification et la quantification des nombreuses molécules contenues dans l'échantillon deviennent possible. Pour cela, le principe de chromatographie est utilisé.

La chromatographie est donc une méthode séparative qui permet l'identification et le dosage des différents éléments d'un échantillon. Le principe repose sur les différences d'affinité des composés du mélange avec la phase stationnaire et la phase mobile. Après l'injection de l'échantillon, les analytes c'est à dire les molécules sujettes à investigation migrent à différentes vitesses vers l'autre extrémité de la colonne de chromatographie. Ces différences s'expliquent par le ralentissement des analytes au contact de la phase stationnaire.

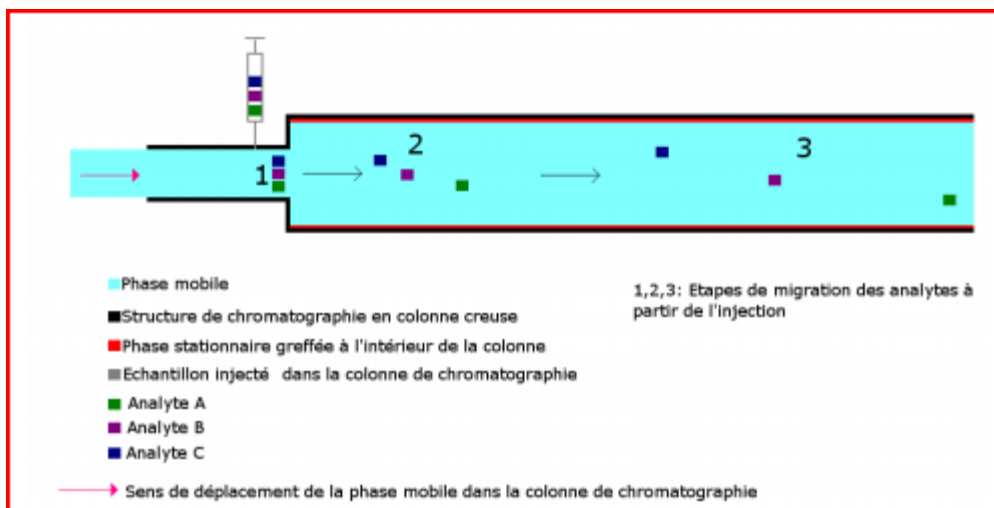


Figure 32 Principe de la chromatographie (139)

Des molécules de même nature migreront à la même vitesse donc arriveront au même moment en fin de colonne. On obtient un résultat sous la forme d'un graphique qu'on appelle chromatogramme.

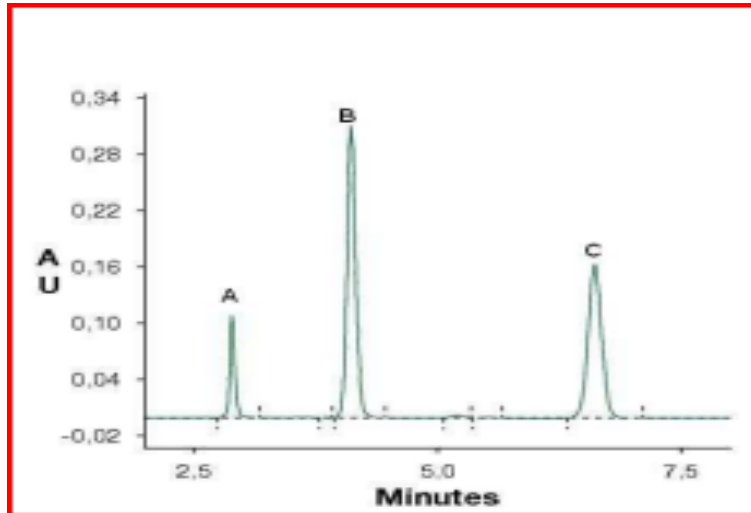


Figure 33 Chromatogramme des analytes A, B, C (139)

A la lecture du chromatogramme, on constate que l'analyte A sort de la colonne environ à la troisième minute. Cela se traduit par l'apparition d'un pic dont la hauteur varie selon la concentration de l'analyte sorti de la colonne.

Dans un second temps, une fois les composants de l'échantillon séparés, un autre dispositif est utilisé pour identifier et quantifier ces analytes. Il s'agit du spectromètre de masse. Le principe de cette technique réside dans la séparation en phase gazeuse de molécules chargées appelées ions en fonction de leur rapport masse/charge ( $m/z$ ). Elle permet aussi l'identification des molécules par leur fragmentation. Le spectromètre de masse présente une structure bien définie : source-analyseur-détecteur.

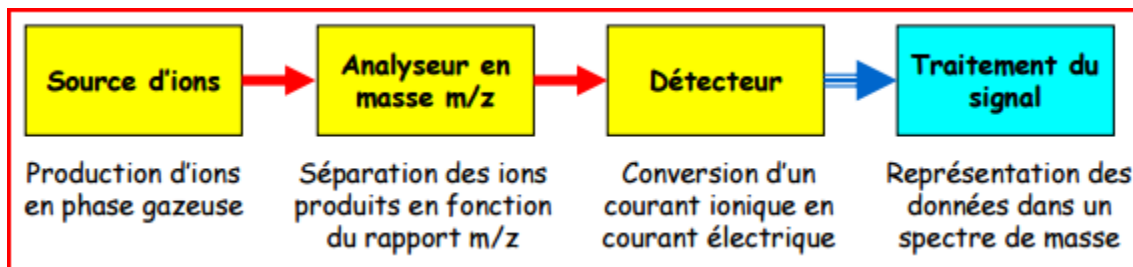


Figure 34 Structure spectromètre de masse (138)

Un système informatique traite le signal obtenu après amplification par le détecteur. On obtient un spectre de masse représentant les rapports  $m/z$ , où  $m$  représente la masse et  $z$  la valence (la charge) des ions détectés selon l'axe des abscisses et l'abondance relative de ces ions selon l'axe des ordonnées. En réalisant une spectrométrie de masse d'un produit dopant connu, on obtient un spectre de masse caractéristique de cette substance. Ainsi, lorsqu'un échantillon d'un sportif est analysé par la chromatographie couplée à la spectrométrie de masse, son profil est comparé aux différents profils de spectrométrie des substances dopantes déjà connus. C'est avec ces méthodes que les laboratoires attestent et justifient la présence d'un produit dopant dans un échantillon.

Pour mieux comprendre ces techniques, il est intéressant de prendre l'exemple d'un produit interdit. La DHEA est un agent anabolisant endogène dont l'administration exogène est interdite. Pour pouvoir quantifier la DHEA dans les échantillons biologiques, son profil obtenu par la chromatographie couplée à la spectrométrie de masse est connu.

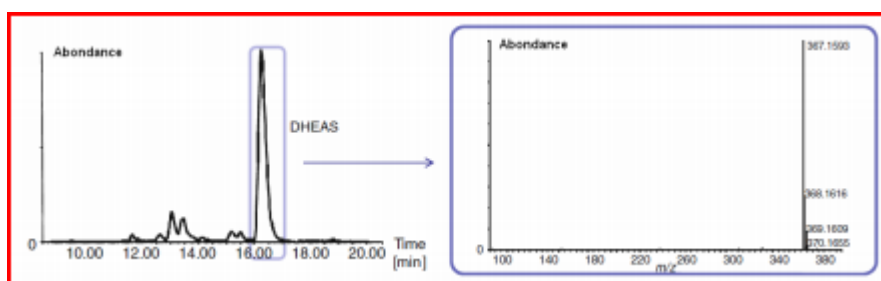


Figure 35 Chromatogramme et spectre de masse DHEA (139)

Le graphique de gauche nous montre un pic qui est apparu à la 16ème minute. Il correspond à la sortie de la DHEA de la colonne de chromatographie. Sur le graphique de droite, qui représente le spectre de masse de la DHEA, on observe 3 pics à la 16ème minute. Ils représentent 3 particules majoritaires caractérisées par des valeurs de masse/charge. Elles constituent la preuve de la présence de DHEA dans un échantillon.

## C) Le passeport biologique de l'athlète (122) (141) (142) (143) (144)

### 1) Son introduction

L'introduction du passeport biologique de l'athlète (PBA) marque une avancée importante en matière de lutte contre le dopage. L'AMA est à l'origine de la création du concept de PBA. La première version, approuvée par le comité exécutif de l'AMA, est entrée en vigueur le 1er décembre 2009. La volonté de l'AMA était de créer un profil sanguin de l'athlète à l'aide de variables hématologiques pour détecter un dopage sanguin. Il était nécessaire pour les organisations de lutte contre le dopage d'apporter une réponse forte au développement et à la résurgence dans les années 1990 du dopage par transfusion sanguine (homologue ou autologue), par EPO et par transporteurs d'oxygène synthétiques (transporteurs d'oxygène basés sur l'hémoglobine comme les hémoglobines réticulées, et les perfluorocarbones). Depuis 2009, le PBA a évolué. Une quatrième version a été approuvée par le comité exécutif de l'AMA en novembre 2013 et est entrée en vigueur le 1er janvier 2014. Cette nouvelle version comporte un module stéroïdien qui ne figurait pas dans la première version.

### 2) Qu'est-ce que le PBA ?

Il s'agit d'un document électronique individuel qui collecte des données pour un sportif spécifique qui sont utilisées pour déterminer si ce dernier s'est dopé. Le principe du PBA est d'assurer un suivi longitudinal de variables biologiques sélectionnées qui permettent de révéler indirectement les effets des produits dopants, au contraire des méthodes directes de détection de substances interdites déterminés au moyen d'analyses. Pour obtenir une variabilité de profil satisfaisante, un passeport biologique doit obéir à une répartition équilibrée des tests. Ils doivent être réalisés pour moitié en période pré compétition et pour moitié hors compétition. Ils doivent aussi être effectués pour moitié de façon inopinée et pour moitié de façon opinée.

### 3) Les paramètres du PBA :

#### a) Le PHA

Le passeport hématologique de l'athlète (PHA) est le module du PBA qui répertorie des données à partir de marqueurs de l'érythropoïèse à partir d'échantillons sanguins prélevés sur l'athlète. Il est sensible à toute forme d'EPO recombinante, à toute forme de transfusion ou manipulation sanguine. L'AMA a défini les paramètres à enregistrer pour le PHA :

- HCT : Hématocrite
- HGB : Hémoglobine
- RBC : Nombre de globules rouges
- RET% : Le pourcentage de réticulocytes
- RET # : Taux de réticulocytes
- MCV : Volume globulaire moyen
- MCH : Taux moyen d'Hémoglobine
- MCHC : Concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine

Ces paramètres sont obtenus à partir d'un hémogramme des échantillons sanguins de l'athlète. Avec ces informations, deux autres marqueurs multiparamétriques sont calculés : OFF-score (combinaison de l'hémoglobine et du % de réticulocytes) et APBS (score de profil sanguin anormal).

Parmi ces paramètres sanguins, seuls les marqueurs HGB et OFF-score remplissent les conditions pour pouvoir lancer une procédure disciplinaire à l'encontre du sportif. Les autres marqueurs calculés ne servent pas à rien. Ils sont utilisés par la commission d'experts indépendants comme indices supplémentaires afin de distinguer un dopage sanguin et une pathologie sous-jacente expliquant ces chiffres anormaux.

La simple mesure de ces paramètres sanguins ne suffit pas. Il faut prendre en considération d'autres facteurs hétérogènes ce qui rend l'analyse fiable scientifiquement. Ainsi, pour le PHA, il y a six facteurs extérieurs : l'âge, l'origine ethnique, le sexe, l'altitude, le type de sport et la technologie utilisée.

Les résultats d'un passeport hématologique d'un athlète se présentent ainsi :

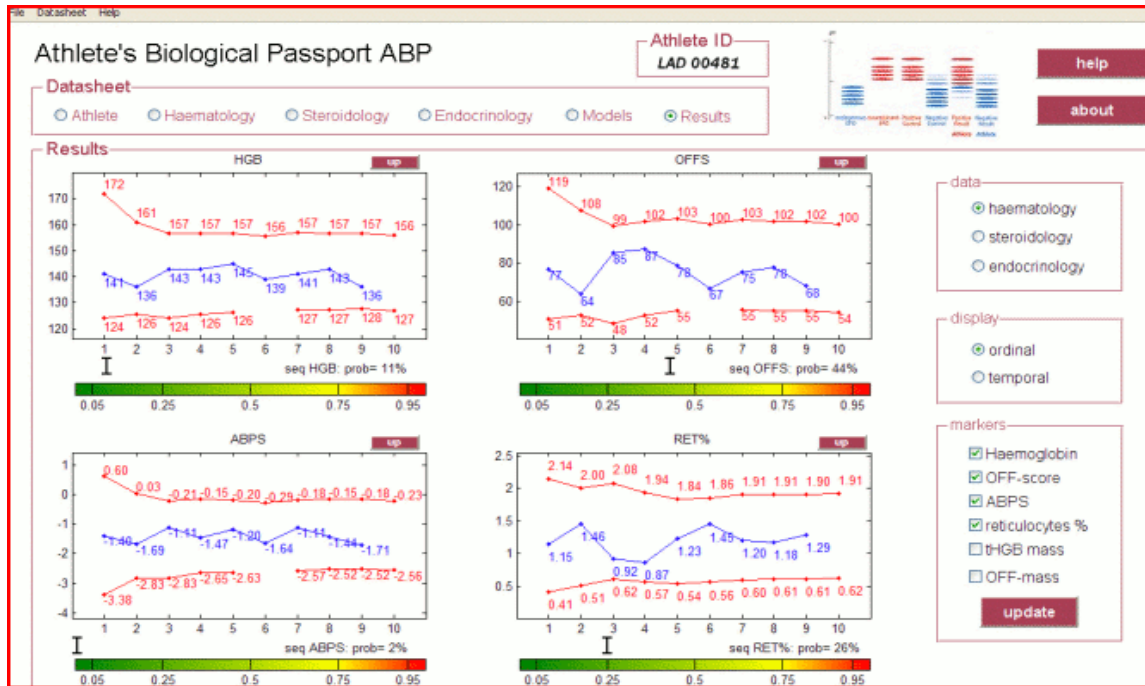


Figure 36 Passeport hématologique de l'athlète (144)

### b) Le PSA

Le passeport stéroïdien de l'athlète (PSA) est le module du PBA qui collecte les informations sur des marqueurs biologiques à partir d'échantillons d'urine visant à détecter les stéroïdes anabolisants androgènes endogènes non produits par l'organisme du sportif. Le PSA est sensible au dopage à la testostérone et à ses précurseurs, aux dopants qui agissent comme antagonistes des récepteurs de l'œstrogène et les inhibiteurs d'aromatase.

Six paramètres principaux font partis du PSA :

- T: testostérone
- EpiT : épitestostérone
- A: androstérone
- E: Etiocholanolone
- 5 alpha-diol : 5 alpha-androstanédiol

- 5 bêta-diol : 5 bêta-androstanédiol

Deux autres paramètres, qu'on qualifiera de secondaires, peuvent s'ajouter au PSA :

- DHT : Dihydrotestostérone
- DHEA : Déhydroépiandrostérone

Les rapports T/EpiT, A/E, 5 alpha-diol/5 beta-diol, A/T peuvent être calculés après obtention des paramètres cités précédemment. Le PSA est actuellement au stade de projet pilote. Seul le rapport T/EpiT est utilisé pour détecter un usage abusif de testostérone par les athlètes.



Les résultats d'un passeport stéroïdien d'un athlète se présentent ainsi :

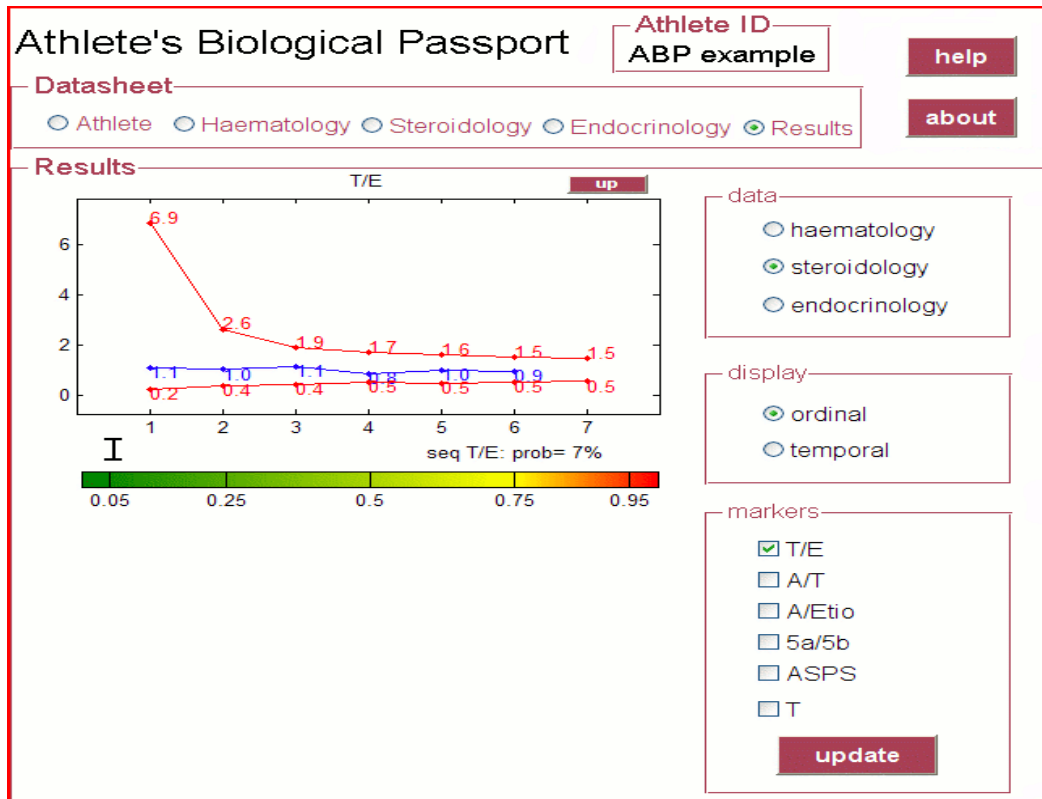


Figure 37 Passeport stéroïdien de l'athlète (144)

### c) Le PEA

Le passeport endocrinien de l'athlète (PEA) collecte des données sur des marqueurs qui témoignent d'un dopage à l'hormone de croissance. Ces informations sont récupérées à partir d'échantillons de sang. Lors d'essais cliniques, insulin-like growth factor 1 (IGF-1), type-3 procollagen (P-III-P), insulin-like growth factor binding protein 2 (IGFBP-2), insulin-like growth factor binding protein 3 (IGFBP-3) et carboxyterminal cross-linked telopeptide of type I collagen (ICTP) ont apporté la preuve de leur sensibilité au dopage à l'hormone de croissance. Mais pour le moment, le PEA est en cours de développement dans les laboratoires accrédités par l'AMA.

#### 4) Son intérêt

Les organisations nationales antidopages et les fédérations internationales ont intégré le PBA dans leur programme de lutte contre le dopage. Elles peuvent aujourd'hui l'utiliser pour mieux identifier et cibler les sportifs devant se soumettre à des contrôles antidopages spécifiques après analyse des données du PBA et pour sanctionner le sportif en cas de violations des règles antidopages conformément à l'article 2.2 du code mondial antidopage 2015. Cependant, il faut faire attention quand on est en face d'un profil anormal. Une approche scientifique rigoureuse est nécessaire. Un profil anormal ne signifie pas dopage. Avant d'établir que le passeport biologique de l'athlète anormal est une preuve indiscutable de dopage de cet athlète, il faut rechercher une éventuelle pathologie préexistante pouvant expliquer ces chiffres. Lorsqu'aucune pathologie ne peut expliquer des écarts importants entre les valeurs biologiques historiques de l'athlète et les valeurs biologiques récentes, les informations du PBA sont alors suffisantes pour lancer une procédure disciplinaire contre le sportif concerné.

#### 5) Qu'en est-il en France

En France, on ne parle pas de passeport biologique de l'athlète mais de profil biologique du sportif (PBS). Il a été introduit en France en 2014 et s'inspire largement du PBA. Les analyses permettant de fabriquer le PBS se font dans la section biologie du laboratoire de l'AFLD. Les répétitions sur un même athlète tout au long de sa carrière sportive permet d'établir une surveillance de plus en plus efficace. L'objectif du profil biologique est double : d'une part améliorer le ciblage des contrôles, comme pour le PBA, afin d'identifier les athlètes « suspects » de manière à accroître les chances de déceler les tricheurs par détection directe ; d'autre part mettre en évidence les méthodes de dopage qui échappent aux méthodes de détection directes par analyse des éléments du profil biologique obtenu.

Le profil biologique du sportif s'articule autour de trois modules comme pour le PBA. L'AFLD a publié sur son site le tableau récapitulatif suivant :


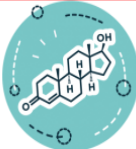

		
Module hématologique	Module stéroïdien	Module endocrinien
Intégré au PBS le 1er janvier 2014	Intégré au PBS le 1er janvier 2014	En cours de développement
Analyse des paramètres sanguins Matrice d'étude : sang	Profils stéroïdiens (mesure du T/E et des principaux métabolites de la testostérone) Matrice d'étude: urine	Dosage hormonaux (facteurs de croissance) Matrice d'étude : sang
Ce module vise à détecter les méthodes d'amélioration du transport de l'oxygène, y compris le recours aux agents stimulants de l'érythropoïèse et toutes les formes de transfusion ou de manipulation sanguine. L'Unité de gestion du passeport biologique du sportif (UGPBS) interne à l'Agence contribue à la définition des stratégies de contrôles grâce à l'interprétation des profils hématologiques des sportifs.	Ce module vise à détecter les stéroïdes anabolisants androgènes endogènes non produits par l'organisme du sportif, ainsi que tous les autres agents anabolisants. L'Unité de gestion du passeport biologique du sportif (UGPBS) interne à l'Agence contribue à la définition des stratégies de contrôles grâce à l'interprétation des profils stéroïdiens des sportifs.	Ce module vise à détecter l'abus de facteurs de croissance et principalement l'usage d'hormone de croissance (GH).

Figure 38 Les trois modèles du PBS de l'AFLD (142)

#### D) Rôle du pharmacien d'officine dans la lutte antidopage (145) (146) (147) (148) (149) (150) (151)

Le pharmacien d'officine est un acteur majeur de santé publique chargé de la délivrance des médicaments aux patients. Selon l'article R 4235-48 du Code de la santé publique, « le pharmacien doit assurer dans son intégralité l'acte de dispensation du médicament, associant à sa délivrance :

- 1 : L'analyse pharmaceutique de l'ordonnance médicale si elle existe ;
- 2 : La préparation éventuelle des doses à administrer ;
- 3 : La mise à disposition des informations et les conseils nécessaires au bon usage du médicament.

Il a un devoir particulier de conseil lorsqu'il est amené à délivrer un médicament qui ne requiert pas une prescription médicale. Il doit, par des conseils appropriés et dans le domaine de ses compétences, participer au soutien apporté au patient. »

C'est aussi un professionnel de santé jouant un rôle essentiel dans la prévention et dans la lutte antidopage. Parmi les médicaments dispensés en officine, certains font partis de la liste des interdictions publiée par l'AMA chaque année, d'autres sont interdits en compétition seulement comme par exemple la pseudoéphédrine qui entrent dans la composition de spécialités disponibles sans ordonnance. Donc le pharmacien peut potentiellement dispenser des produits dopants. Ainsi, lorsqu'un sportif se présente au comptoir pour une délivrance de médicaments, sa responsabilité est engagée. En effet, selon l'article L.232.10 du Code du sport, « il est interdit à toute personne de prescrire, administrer, appliquer, céder ou offrir aux sportifs, sans raison médicale dûment justifiée, une ou plusieurs substances ou méthodes mentionnées à l'article L.232.9, ou de faciliter leur utilisation ou d'inciter leur usage ».

Le pharmacien doit donc être capable de prendre la bonne décision dans le cas où une prescription contenant un produit dopant ne respecte pas le résumé des caractéristiques du produit (posologie inadaptée, état de santé du patient incompatible avec les indications reconnues du produit...). Le refus de délivrer ou le contact avec le prescripteur pour plus d'explications seront des réponses adaptées. Il doit aussi orienter le sportif vers l'AFLD pour faire une demande d'AUT si ce dernier, pour des raisons médicales justifiées, doit prendre une substance figurant sur la liste des interdictions de l'AMA.

Le code de déontologie est là pour rappeler au pharmacien ses devoirs en tant que professionnel de santé. En effet, il est précisé, à l'article R.5015-2 du Code de déontologie, que le pharmacien doit « contribuer à l'information et à l'éducation du public en matière sanitaire et sociale. Il contribue notamment à la lutte contre la toxicomanie, les maladies sexuellement transmissibles et le dopage. ». Tout pharmacien doit être conscient que délivrer sans ordonnance des molécules dopantes interdites ou de dispenser des prescriptions qui n'ont pas de rapport avec un traitement médical sont susceptibles d'engager ses responsabilités. Ne pas respecter cela expose le pharmacien à des sanctions disciplinaires et pénales, c'est à dire une suspension d'exercice de la pharmacie voire une radiation de l'ordre des pharmaciens, un emprisonnement de cinq ans et une amende de 75000 euros.

Le pharmacien d'officine est un maillon essentiel dans la lutte antidopage car il travaille au cœur de la population. Sa proximité, son sens du contact et ses connaissances doivent l'amener à agir efficacement contre le dopage. Pour remplir ses missions, il suit une formation initiale à l'université ainsi qu'une formation en continue (Développement Professionnel Continu)

tout au long de sa carrière. Il est alors capable d'informer le sportif sur les dangers du dopage pour la santé, de l'aider à identifier des molécules interdites et de l'orienter vers des structures médicales comme les AMPD s'il a eu recours déjà à des pratiques dopantes. Le pharmacien doit faire la promotion des bienfaits du sport pour la santé, avec l'idée qu'un médicament est profitable s'il est utilisé à bon escient, au contraire dangereux s'il est utilisé à des doses nocives et de manière détournée. Des ressources d'informations sont mises à la disposition du pharmacien pour être au courant des dernières réglementations en matière de dopage, notamment le site internet de l'AMA [www.wada-ama.org](http://www.wada-ama.org) qui publie le dernier Code mondial antidopage ainsi que la liste des interdictions à jour.

Conscient du rôle primordial du pharmacien et de son équipe officinale dans la lutte antidopage, le Conseil National de l'Ordre des pharmaciens a décidé de s'engager auprès du Ministère de la Ville, de la Jeunesse et des sports à participer à la prévention du dopage sur la consommation des compléments alimentaires chez les sportifs. Les compléments alimentaires sont des « denrées alimentaires dont le but est de compléter le régime alimentaire normal et qui constituent une source concentrée de nutriments (minéraux et/ou vitamines) ou d'autres substances ayant un effet nutritionnel ou physiologique seuls ou combinés ». La signature le 24 février 2015 de cette convention s'inscrit dans le Plan national de prévention du dopage et des conduites dopantes porté par le Ministère chargé des sports dont l'objectif principal est de sensibiliser le public aux questions liées au dopage. De plus en plus aujourd'hui, les sportifs amateurs ou professionnels veulent améliorer leur performance en prenant des compléments alimentaires qu'ils jugent à tort inoffensifs et non dopants. Pour preuve, ce marché ne cesse de progresser avec une augmentation de 6,4% en 2014. Pour obtenir ces produits, le sportif se rend en pharmacie, circuit privilégié de vente de ces compléments alimentaires (51% des ventes totales). C'est à ce moment là que le pharmacien intervient dans sa mission de prévention et de lutte contre le dopage et les conduites dopantes. En effet, en tant que professionnel de santé, il va conseiller le sportif dans un souci de bon usage du médicament. Il doit donc garder à l'esprit que certains compléments alimentaires contiennent des molécules interdites susceptibles d'entraîner un contrôle antidopage positif, que d'autres peuvent contenir des molécules interdites non mentionnées par le laboratoire dans leurs compositions. Par exemple, les compléments alimentaires à base d'orange amer (*Citrus aurantium*), utilisés comme brûleur de graisses, contiennent de la p-synéphrine (proche de l'éphédrine) stimulant interdit en compétition.

Pour aider les pharmaciens d'officine, le Ministère des sports a mis en place la norme AFNOR NF V94-001 qui permet l'identification des compléments alimentaires ne contenant pas de molécules dopantes interdites. Une mention, apposée sur l'emballage, attestera que l'industriel s'est engagé à respecter cette norme.

De plus, conjointement avec le Conseil national de l'ordre des pharmaciens, le Cespharm (Comité d'éducation sanitaire et sociale de la pharmacie française) et la MILDECA (Mission interministérielle de lutte contre les drogues et les conduites addictives), le Ministère propose des outils pédagogiques destinés à la fois aux pharmaciens et au public. L'ensemble des outils de cette campagne de prévention sont téléchargeables sur le site [www.cespharm.fr](http://www.cespharm.fr).

Comme dispositif conçu pour favoriser la diffusion de l'information, il y a :

- Une affiche « Avis aux sportifs ! Les compléments alimentaires ne sont pas des produits comme les autres » à apposer dans les locaux de la pharmacie. Elle permet l'ouverture d'un dialogue entre sportif et professionnel de santé
- Un dépliant d'information « Avis aux sportifs ! Les compléments alimentaires ne sont pas des produits comme les autres » à remettre aux sportifs lors de la discussion ou bien disponible directement sur le site [www.cespharm.fr](http://www.cespharm.fr)
- Un document d'information professionnelle « Compléments alimentaires et dopage » destiné à l'équipe officinale. Il l'informe sur les conduites à tenir à l'officine et indique quelques éléments à connaître sur le dopage et sur les compléments alimentaires.

## Conclusion/discussion :

---

Le dopage est un fléau qui gangrène le milieu du sport. Chaque année, il fait parler de lui par l'apparition de nouveaux produits, de nouveaux cas, de nouveaux genres de dopage qu'on semble découvrir. Cette pratique est le reflet de notre société actuelle, où l'intérêt individuel prime sur l'intérêt collectif. L'Homme veut être plus fort que son adversaire et est prêt à tout pour arriver à ses fins. Il n'hésite pas à utiliser des substances ou des méthodes interdites pour améliorer ses performances dans le but de vaincre celui qu'il affronte. La compétition est la véritable cause du dopage.

Une large palette de molécules dopantes inonde le milieu du sport. Parmi elles figurent les diurétiques, la probénécide et les succédanés de plasma notamment qui sont rangés dans la catégorie S5 « Diurétiques et Agents Masquants » de la liste des substances interdites publiée chaque année. L'usage par les athlètes de tels produits traduit une volonté de cacher la prise d'autres molécules dopantes. L'intérêt ici est de passer le contrôle antidopage sans encombre.

La médiatisation de plus en plus importante du sport donne l'impression que le dopage est né il y a peu. En effet, de nombreux scandales ont vu le jour depuis l'affaire FESTINA de 1998, notamment l'affaire Lance Armstrong, l'affaire Puerto et récemment le dopage organisé en Russie et les cas de dopage au Meldonium. Mais le dopage remonte à la nuit des temps. Lors des Jeux olympiques antiques, l'alcool était interdit et un juge reniflait l'haleine des compétiteurs à l'entrée des stades. Au temps de l'emblématique champion Milon de Crotoné, les lutteurs mangeaient du porc, les boxeurs du taureau et les sauteurs de la viande de chèvre. Au V<sup>ème</sup> siècle avant J.C., les concurrents avaient même à leur table des nourrices dont ils tétaient le sein car le colostrum c'est-à-dire le lait sécrété par ces femmes, contenait des anabolisants et des facteurs de croissance.

Malgré tout, la lutte antidopage a progressé ces dernières années. L'instauration des contrôles antidopage aux Jeux Olympiques de Tokyo de 1964, la création de l'Agence Mondiale Antidopage en 1999 et le développement d'un suivi longitudinal de variables biologiques à travers le passeport biologique de l'athlète sont des avancées majeures en matière de combat contre le dopage. Mais la professionnalisation des sports, la complicité de certains membres de grandes organisations sportives, les moyens de contournement des règles et les progrès de l'industrie pharmaceutique sont autant de facteurs qui contribuent à la faible efficacité de cette lutte. Une phrase du Dr de Mondenard résume parfaitement la situation : « La lutte antidopage a progressé, mais le camp d'en face s'est professionnalisé et emploie des substances indécélables ».

Le mésusage des produits interdits représente un réel danger pour la santé des sportifs, qu'ils soient amateurs ou professionnels. Lorsqu'ils se dopent, ils occultent les effets délétères à court et à long terme des substances. Il y a même aujourd'hui de fortes suspicions quant à un lien éventuel entre consommation régulière de produits dopants et développement de maladies graves comme des cancers, comme la sclérose latérale amyotrophique ou d'autres maladies génétiques rares.

Ainsi, au-delà des progrès de la recherche et de la multiplicité des contrôles réalisés par l'agence française de lutte contre le dopage en France, la prévention contre le dopage est un axe de travail essentiel pour le Ministère de la ville, de la jeunesse et des sports. Les Antennes Médicales de Prévention du Dopage au niveau régional ont un rôle prépondérant auprès du sportif. Ce dernier va pouvoir par exemple consulter un médecin anonymement, lui poser des questions en rapport avec le dopage. Le pharmacien d'officine aussi, en tant que professionnel de santé installé au cœur de la population, doit mettre ses connaissances en matière de dopage au profit du sportif pour lui éviter par exemple la prise de substances interdites qui peuvent entrer dans la composition des compléments alimentaires ou des médicaments en libre accès. Pour faciliter le conseil du pharmacien, des outils ont été mis en place comme le Dossier Pharmaceutique (DP) qui recense, pour un bénéficiaire de l'assurance maladie qui le souhaite, tous les médicaments délivrés au cours des quatre derniers mois, ainsi que des brochures d'informations sur le dopage disponibles sur [www.cespharm.fr](http://www.cespharm.fr).

Aujourd'hui, le dopage va de plus en plus loin. Le cyclisme, depuis quelques années, est confronté à un autre type de dopage : le dopage « mécanique », une méthode qui consiste à utiliser des moyens technologiques afin d'améliorer les performances. En 2016, l'Union cycliste internationale a découvert un « moteur caché » dans le vélo de la coureuse belge Femke Van den Driessche. Elle a été suspendue 6 ans pour dopage technologique. Jusqu'où le dopage peut-il aller ? Quelle est sa frontière ? Est-ce qu'utiliser un caisson hyperbare n'est pas une forme de dopage ? Pourquoi la caféine connue pour ses vertus stimulantes et diurétiques n'est-elle pas inscrite sur la liste des produits interdits ? Toutes ces interrogations soulèvent la question de l'efficacité des mesures prises par les instances pour lutter contre le dopage.



## Bibliographie :

---

- (1) COCA S., *Dopage et sport, une longue histoire* [Internet], METRONEWS, [réf. du 25 juillet 2013], disponible sur :  
<http://www.metronews.fr/sport/dopage-et-sport-une-longue-histoire/mmgylvSjVL0TI4ccM/>
- (2) BACQUAERT, *Le dopage et son histoire* [Internet], Institut de recherche du bien-être de la médecine et du sport santé, [réf. Du 29 septembre 2014], disponible sur :  
<http://www.irbms.com/histoire-dopage>
- (3) EUROSPORT, *Les plus grands scandales de dopage de l'histoire du sport*, [Internet], [réf. du 23 octobre 2012], disponible sur : <http://www.eurosport.fr/les-plus-grands-scandales-de-dopage-de-l-histoire-du-sport-dia2095/slideshow.shtml#slider-0>
- (4) SENAT, *Projet de loi relatif à la lutte contre le trafic de produits dopants, examen des articles*, [Internet], disponible sur : <http://www.senat.fr/rap/l07-327/l07-3275.html>
- (5) *Code mondial antidopage 2015* [Internet], Agence mondiale antidopage, 15 novembre 2013, [réf. 1<sup>er</sup> janvier 2015], page 15 à 20 disponible sur : <https://www.wada-ama.org/fr/le-code>
- (6) *Code mondial antidopage 2015* [Internet], Agence mondiale antidopage, 15 novembre 2013, [réf. 1<sup>er</sup> janvier 2015], pages 52 à 78, disponible sur : <https://www.wada-ama.org/fr/le-code>
- (7) *Liste des interdictions 2016* [Internet], Agence mondiale antidopage, [réf. 1<sup>er</sup> janvier 2016], disponible sur : <https://www.wada-ama.org/fr/ressources/science-medecine/liste-des-interdictions>

- (8) TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN, *Diurétiques et autres agents masquant*, [Internet], disponible sur : <http://www.doping-prevention.sp.tum.de/fr/substances-and-methods/diuretics-and-other-masking-agents/diuretics-and-other-masking-agents.html>
- (9) UNIVERSITÉ LYON 2, *Dopage que peut faire la science ?* [Internet], disponible sur : <http://gric.univ-lyon2.fr/gric3/decouverte/enseignement/biolo/dopage/DOPAGE.htm>
- (10) VIDAL, *Indications Lasilix®*, [Internet], [réf. 2016], disponible sur : <https://www.vidal.fr/Medicament/lasilix-9937-indications.htm>
- (11) LE JEUNNE C. et VITAL DURAND D., *Dorosz guide pratique des médicaments*, Maloine, 34<sup>ème</sup> édition, p 538-539, 2015
- (12) VIDAL, *Indications Burinex®*, [Internet], [réf. 2016], disponible sur : <https://www.vidal.fr/Medicament/burinex-2735-indications.htm>
- (13) Disponible sur : <http://fr.slideshare.net/amineakrout94/example-8-24856547> , page 4 du diaporama
- (14) Disponible sur : <http://slideplayer.fr/slide/501983/> , page 9 du diaporama
- (15) Disponible sur : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A8me\\_r%C3%A9nine-angiotensine-aldost%C3%A9rone](https://fr.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A8me_r%C3%A9nine-angiotensine-aldost%C3%A9rone)
- (16) CURE E., BLONDEL D., GAHAT T., DENIS R., *Travail de groupe 5ème année de pharmacie sur l'insuffisance rénale chronique*, Université de Bordeaux, [réf. 10 décembre 2013], [Power Point], p 6-7
- (17) TRAWALE J.M., *Physiologie rénale*, Inserm unité U773 CRB3, [Internet], disponible sur : [http://www.ifits.fr/IMG/pdf/PHYSIOLOGIE\\_RENALE.pdf](http://www.ifits.fr/IMG/pdf/PHYSIOLOGIE_RENALE.pdf)
- (18) THIELE C., *Anatomie et physiopathologie humaines de poche, traduction de l'édition allemande par DHEM A.*, De Boeck Université, 1<sup>ère</sup> édition, p 398-399, mars 2010

- (19) POURAGEAUD F., *Les Diurétiques EC Système Cardiovasculaire*, Cours de 4<sup>ème</sup> année de pharmacie Université de Bordeaux, page 9, 9 novembre 2012
- (20) Disponible sur : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Furos%C3%A9mide>
- (21) Disponible sur : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Bum%C3%A9tanide>
- (22) Disponible sur : <https://www.medicinescomplete.com>
- (23) VIDAL, *Acide étacrynique*, [Internet], [réf. 2016], disponible sur : [https://www.vidal.fr/substances/6456/acide\\_etacrynique/](https://www.vidal.fr/substances/6456/acide_etacrynique/)
- (24) VIDAL, *Indications Esidrex®*, [Internet], [réf. 2016], disponible sur : <https://www.vidal.fr/Medicament/esidrex-6295-indications.htm>
- (25) LE JEUNNE C. et VITAL DURAND D., *Dorosz guide pratique des médicaments*, Maloine, 34<sup>ème</sup> édition, p 540-541, 2015
- (26) VIDAL, *Chlorothiazide*, [Internet], [réf. 2016], disponible sur : <https://www.vidal.fr/substances/6476/chlorothiazide/>
- (27) LE JEUNNE C. et VITAL DURAND D., *Dorosz guide pratique des médicaments*, Maloine, 34<sup>ème</sup> édition, p 542, 2015
- (28) VIDAL, *Indications Tensionorme®*, [Internet], [réf. 2016], disponible sur : <https://www.vidal.fr/Medicament/tensionorme-16092-indications.htm>
- (29) VIDAL, *Precyclan®*, [Internet], [réf. 2016], disponible sur : <https://www.vidal.fr/Medicament/precyclan-13656.htm>
- (30) DIRECTION DE L'ÉVALUATION, *Document RCP Precyclan® Vidal*, [Internet], [réf. 11 mars 2008], p 1, disponible sur : <http://document-rcp.vidal.fr/f6/c5b52ab18ae642d6928ef8a428ad4df6.pdf>

- (31) VIDAL, *Métolazone*, [Internet], [réf. 2016], disponible sur :  
<https://www.vidal.fr/substances/22978/metolazone/>
- (32) Disponible sur : <http://www.stabilis.org/Monographie.php?IdMolecule=772>
- (33) Disponible sur : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Thiazide>
- (34) Disponible sur : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Chlortalidone>
- (35) Disponible sur :  
[http://www.newdruginfo.com/pharmacopeia/usp28/v28230/usp28nf23s0\\_m40114.htm](http://www.newdruginfo.com/pharmacopeia/usp28/v28230/usp28nf23s0_m40114.htm)
- (36) Disponible sur :  
<http://www.stabilis.org/Monographie.php?IdMolecule=653&IdOnglet=Biblio>
- (37) VIDAL, *Indications Aldactone®*, [Internet], [réf. 2016], disponible sur :  
<https://www.vidal.fr/Medicament/aldactone-473-indications.htm>
- (38) LE JEUNNE C. et VITAL DURAND D., *Dorosz guide pratique des médicaments*, Maloine, 34<sup>ème</sup> édition, p 544-545, 2015
- (39) VIDAL, *Indications Modamide®*, [Internet], [réf. 2016], disponible sur :  
<https://www.vidal.fr/Medicament/modamide-11100-indications.htm>
- (40) LE JEUNNE C. et VITAL DURAND D., *Dorosz guide pratique des médicaments*, Maloine, 34<sup>ème</sup> édition, p 546-547, 2015
- (41) VIDAL, *Indications Isobar®*, [Internet], [réf. 2016], disponible sur :  
<https://www.vidal.fr/Medicament/isobar-9468-indications.htm>
- (42) VIDAL, *Indications Prestole®*, [Internet], [réf.2016], disponible sur :  
<https://www.vidal.fr/Medicament/prestole-13700-indications.htm>
- (43) Disponible sur : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Amiloride>

- (44) Disponible sur : [http://www.pharmacorama.com/Rubriques/Output/Diuretiquesa3\\_3.php](http://www.pharmacorama.com/Rubriques/Output/Diuretiquesa3_3.php)
- (45) Disponible sur : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Spironolactone>
- (46) Disponible sur : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Progest%C3%A9rone>
- (47) Faculté de médecine Pierre et Marie Curie, *Enzymologie élémentaire, partie I*, [Internet], disponible sur : <http://www.chups.jussieu.fr/polys/biochimie/EEbioch/POLY.Chp.1.2.html>
- (48) ALLAIN P., *Les médicaments, Inhibiteurs de l'anhydrase carbonique*, [Internet], 3<sup>ème</sup> édition, [réf. août 2008], disponible sur : [http://www.pharmacorama.com/Rubriques/Output/Diuretiquesa3\\_5.php](http://www.pharmacorama.com/Rubriques/Output/Diuretiquesa3_5.php)
- (49) Faculté de médecine Pierre et Marie Curie, *Enzymologie élémentaire, partie II*, [Internet], disponible sur : <http://www.chups.jussieu.fr/polys/biochimie/EEbioch/POLY.Chp.5.12.html>
- (50) ALLAIN P., *Les médicaments, Hormone antidiurétique, HAD ou vasopressine*, [Internet], 3<sup>ème</sup> édition, [réf. octobre 2006], disponible sur : [http://www.pharmacorama.com/Rubriques/Output/Hormones\\_post-hypophysaires2.php](http://www.pharmacorama.com/Rubriques/Output/Hormones_post-hypophysaires2.php)
- (51) VIDAL, *Indications Jinarc®*, [Internet], [réf. 2016], disponible sur : [https://www.vidal.fr/Medicament/jinarc\\_15\\_mg\\_cp-157201-indications.htm](https://www.vidal.fr/Medicament/jinarc_15_mg_cp-157201-indications.htm)
- (52) VIDAL, *Indications Samsca®*, [Internet], [réf.2016], disponible sur : [https://www.vidal.fr/Medicament/samsca\\_15\\_mg\\_cp-94953-indications.htm](https://www.vidal.fr/Medicament/samsca_15_mg_cp-94953-indications.htm)
- (53) EMA, *RCP Samsca® Otsuka*, [Internet], p 2, disponible sur : [http://www.ema.europa.eu/docs/fr\\_FR/document\\_library/EPAR\\_-\\_Product\\_Information/human/000980/WC500048716.pdf](http://www.ema.europa.eu/docs/fr_FR/document_library/EPAR_-_Product_Information/human/000980/WC500048716.pdf)
- (54) Faculté de médecine Pierre et Marie Curie, *Enzymologie élémentaire, partie IV*, [Internet], disponible sur : <http://www.chups.jussieu.fr/polys/biochimie/STbioch/POLY.Chp.15.6.html>

- (55) LE JEUNNE C. et VITAL DURAND D., *Dorosz guide pratique des médicaments*, Maloine, 34<sup>ème</sup> édition, p 828-829, 2015
- (56) LE JEUNNE C. et VITAL DURAND D., *Dorosz guide pratique des médicaments*, Maloine, 34<sup>ème</sup> édition, p 1254-1255, 2015
- (57) *Médicaments de la goutte*, [Internet], disponible sur : <http://www.pharmaetudes.com/ressources/cours%20internat/section5/21-Medicaments%20de%20la%20goutte.pdf>
- (58) ALLAIN P., *Les médicaments, Goutte, antigoutteux, hyperuricémie, hypo-uricémiants*, [Internet], 3<sup>ème</sup> édition, disponible sur : <http://www.pharmacorama.com/therapeutique/goutte-anti-goutteux-hyperuricemie-hypo-uricemiants.php>
- (59) LE JEUNNE C. et VITAL DURAND D., *Dorosz guide pratique des médicaments*, Maloine, 34<sup>ème</sup> édition, p 1534, 2015
- (60) ALLAIN P., *Les médicaments, Les différents types de diurétiques-les diurétiques osmotiques*, [Internet], 3<sup>ème</sup> édition, [réf. août 2008] disponible sur : [http://www.pharmacorama.com/Rubriques/Output/Diuretiquesa3\\_4.php](http://www.pharmacorama.com/Rubriques/Output/Diuretiquesa3_4.php)
- (61) LE JEUNNE C. et VITAL DURAND D., *Dorosz guide pratique des médicaments*, Maloine, 34<sup>ème</sup> édition, p 1192, 2015
- (62) [Internet], [dernière mise à jour le 7 avril 2016], disponible sur : <http://www.onmeda.fr/medicament/dextran-sorbitol-b-braun-93251091.html>
- (63) LE JEUNNE C. et VITAL DURAND D., *Dorosz guide pratique des médicaments*, Maloine, 34<sup>ème</sup> édition, p 1584-1585, 2015
- (64) LE JEUNNE C. et VITAL DURAND D., *Dorosz guide pratique des médicaments*, Maloine, 34<sup>ème</sup> édition, p 1588-1589, 2015

- (65) VENTURA R. et SEQURA J., *Masking and manipulation*, [Internet], Handbook of experimental pharmacology, 195, p 328-348, 2010, disponible sur : <http://www.imd.inder.cu/adjuntos/article/406/Doping%20in%20Sports.pdf>
- (66) LANGERON J-L., *Le dopage: ses substances et ses méthodes*, [Internet], [réf. novembre 2010], disponible sur : <http://choletvelosport.free.fr/pratique/doc/dopagejll.pdf>
- (67) LAURE P. et BINSINGER C., *Les médicaments détournés*, Masson, Abrégés, p 175 et 178, 2003
- (68) EKBLUM B. et BERGLUND B., *Effect of erythropoietin administration on maximal aerobic power*, Scandinavian journal of medicine et science in sports, 1991, disponible sur : [http://www.readcube.com/articles/10.1111/j.1600-0838.1991.tb00276.x?r3\\_referer=wol&tracking\\_action=preview\\_click&show\\_checkout=1&purchase\\_referrer=onlinelibrary.wiley.com&purchase\\_site\\_license=LICENSE\\_DENIED\\_NO\\_CUSTOMER](http://www.readcube.com/articles/10.1111/j.1600-0838.1991.tb00276.x?r3_referer=wol&tracking_action=preview_click&show_checkout=1&purchase_referrer=onlinelibrary.wiley.com&purchase_site_license=LICENSE_DENIED_NO_CUSTOMER)
- (69) VARACHAUD L., *L'érythropoïétine : de ses applications thérapeutiques au dopage*, Thèse n°03, p 141, 2000
- (70) HAMILTON T. et COYLE D., *La course secrète*, Presses de la cité, p42-43, traduction française 2013
- (71) LE MONDE avec AFP et REUTERS, *Tour de France : contrôle positif, Frank Schleck quitte la course*, [Internet], [réf. juillet 2012], disponible sur : [http://www.lemonde.fr/sport/article/2012/07/17/dopage-sur-le-tour-de-france-frank-schleck-controle-positif\\_1734965\\_3242.html](http://www.lemonde.fr/sport/article/2012/07/17/dopage-sur-le-tour-de-france-frank-schleck-controle-positif_1734965_3242.html)
- (72) LUXEMBURGER WORT, *Le Xipamide, un produit masquant mais pas dopant à proprement parler*, [Internet], [réf. juillet 2012], disponible sur : <https://www.wort.lu/fr/sport/le-xipamide-un-produit-masquant-mais-pas-dopant-a-proprement-parler-50067887e4b0957b2af2aa65>

- (73) Disponible sur : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Fr%C3%A4nk\\_Schleck](https://fr.wikipedia.org/wiki/Fr%C3%A4nk_Schleck)
- (74) LE MONDE avec AFP et REUTERS, *Alexandr Kolobnev exclu du Tour de France pour dopage*, [Internet], [réf. juillet 2011], disponible sur : [http://www.lemonde.fr/sport/article/2011/07/11/alexandr-kolobnev-exclu-du-tour-de-france-pour-dopage\\_1547574\\_3242.html](http://www.lemonde.fr/sport/article/2011/07/11/alexandr-kolobnev-exclu-du-tour-de-france-pour-dopage_1547574_3242.html)
- (75) [réf. 29 février 2012], disponible sur : <http://www.cyclisme-dopage.com/actualite/2012-02-29-sudinfo-be.htm>
- (76) Disponible sur : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Alexandr\\_Kolobnev](https://fr.wikipedia.org/wiki/Alexandr_Kolobnev)
- (77) Disponible sur : [https://fr.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9sar\\_Cielo#Palmar.C3.A8s](https://fr.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9sar_Cielo#Palmar.C3.A8s)
- (78) REDACTION NUMERIQUE DE RTL, *Natation-dopage : pas de suspension pour le brésilien Cielo*, [Internet], [réf. 21 juillet 2011], disponible sur : <http://www.rtl.fr/sport/natation-dopage-pas-de-suspension-pour-le-bresilien-cielo-7704413723>
- (79) Disponible sur : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Pedro\\_Delgado#Dopage](https://fr.wikipedia.org/wiki/Pedro_Delgado#Dopage)
- (80) [réf. 11 août 2011], disponible sur : <http://www.cyclisme-dopage.com/actualite/1988-07-xx-miroirducyclisme.htm>
- (81) Disponible sur : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Stefano\\_Garzelli#Premi.C3.A8re\\_grande\\_victoire\\_.281998.29](https://fr.wikipedia.org/wiki/Stefano_Garzelli#Premi.C3.A8re_grande_victoire_.281998.29)
- (82) HAMILTON T. et COYLE D., *La course secrète*, Presses de la cité, p41, traduction française 2013
- (83) HAMILTON T. et COYLE D., *La course secrète*, Presses de la cité, p56-57, traduction française 2013
- (84) HAMILTON T. et COYLE D., *La course secrète*, Presses de la cité, p68-70, traduction française 2013



- (85) HAMILTON T. et COYLE D., *La course secrète*, Presses de la cité, p82, traduction française 2013
- (86) HAMILTON T. et COYLE D., *La course secrète*, Presses de la cité, p104-105, traduction française 2013
- (87) HAMILTON T. et COYLE D., *La course secrète*, Presses de la cité, p150, traduction française 2013
- (88) HAMILTON T. et COYLE D., *La course secrète*, Presses de la cité, p156, traduction française 2013
- (89) HAMILTON T. et COYLE D., *La course secrète*, Presses de la cité, p164, traduction française 2013
- (90) HAMILTON T. et COYLE D., *La course secrète*, Presses de la cité, p228-229, traduction française 2013
- (91) DICHARRY E., *Lance Armstrong, chronologie d'une chute*, Journal Les Echos [Internet], [réf. 09 mars 2015], disponibles sur : <http://www.lesechos.fr/industrie-services/conso-distribution/0202509538179-lance-armstrong-chronologie-d-une-chute-530123.php>
- (92) Disponible sur : <http://www.vulgaris-medical.com/encyclopedie-medicale/hypokaliemie/evolution>
- (93) EMA, *RCP Samsca® Otsuka*, [Internet], p 7-8, disponible sur : [http://www.ema.europa.eu/docs/fr\\_FR/document\\_library/EPAR -  
\\_Product\\_Information/human/000980/WC500048716.pdf](http://www.ema.europa.eu/docs/fr_FR/document_library/EPAR_-_Product_Information/human/000980/WC500048716.pdf)
- (94) ROUYER N., *Algérie : un lien entre dopage et enfants handicapés ?*, Europe 1, [Internet], [réf. 17 novembre 2011], disponible sur : <http://www.europe1.fr/sport/articles/algerie-un-lien-entre-dopage-et-enfants-handicapes-821519>

- (95) LE MONDE avec AFP, *L'équipe d'Algérie des années 80 a-t-elle été dopée à son insu ?*, [Internet], [réf. 17 novembre 2011], disponible sur : [http://www.lemonde.fr/sport/article/2011/11/17/soupcons-de-dopage-pour-d-ex-footballeurs-algeriens-parents-d-handicapes\\_1605538\\_3242.html](http://www.lemonde.fr/sport/article/2011/11/17/soupcons-de-dopage-pour-d-ex-footballeurs-algeriens-parents-d-handicapes_1605538_3242.html)
- (96) HUMBERT J-F., *Comptes rendus de la commission d'enquête sur la lutte contre le dopage*, Sénat, [Internet], [réf. 14 mars 2013], disponible sur : [http://www.senat.fr/compte-rendu-commissions/20130311/ce\\_dopage.html](http://www.senat.fr/compte-rendu-commissions/20130311/ce_dopage.html)
- (97) HUMBERT J-F., *Comptes rendus de la commission d'enquête sur la lutte contre le dopage*, Sénat, [Vidéo], [réf. 20 juillet 2015], disponible sur : [https://www.youtube.com/watch?v=5IEAgMt\\_nm4&ebc=ANyPxKpE\\_scMsNkFJZQweGtW6\\_7BE11wAk3SdpdpLcLshmnZQa97pG\\_7rWiF81YWcZUVNZogivUhyItvJogBS5qMuYFOo7lxJDw](https://www.youtube.com/watch?v=5IEAgMt_nm4&ebc=ANyPxKpE_scMsNkFJZQweGtW6_7BE11wAk3SdpdpLcLshmnZQa97pG_7rWiF81YWcZUVNZogivUhyItvJogBS5qMuYFOo7lxJDw)
- (98) BOURGAULT L., *De la pub pour les amphétamines, il fallait oser*, [Internet], [réf. 30 octobre 2013], disponible sur : <http://destinationsante.com/les-amphetamines-en-publicite-il-fallait-osser.html>
- (99) Disponible sur : [http://www.larousse.fr/encyclopedie/personnage/Nelson\\_Rolihlahla\\_Mandela/131464](http://www.larousse.fr/encyclopedie/personnage/Nelson_Rolihlahla_Mandela/131464)
- (100) FRITSCHER F., *L'Afrique du Sud : de l'Apartheid à Mandela*, Le Monde, [Internet], [réf. 18 mars 2013], disponible sur : [http://www.lemonde.fr/idees/article/2013/03/18/l-afrique-du-sud-de-l-apartheid-a-mandela\\_1847880\\_3232.html](http://www.lemonde.fr/idees/article/2013/03/18/l-afrique-du-sud-de-l-apartheid-a-mandela_1847880_3232.html)
- (101) FRANCETVSPORT, *Stade 2 : la prolongation*, [Vidéo], [réf. 23 mars 2014], disponible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=8M4ePg5eHJk>
- (102) Disponible sur : <http://www.vulgaris-medical.com/encyclopedie-medicale/myelite>
- (103) LE MAIRE J., *Springboks jusqu'au bout*, Reportage Stade 2 Geay Nicolas, [Vidéo], [réf. 25 mars 2014], disponible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=lblyGK9vdXM>

- (104) DANIEZ C., *SLA : l'épidémie qui inquiète le football italien*, Le Point, [Internet], [réf. 09 octobre 2010], disponible sur : <http://www.lepoint.fr/actualites-societe/2008-10-09/sla-l-epidemie-qui-inquiete-le-football-italien/920/0/280814>
- (105) D.M., *Dopage Raffaele Guariniello « Les footballeurs meurent davantage que la population normale »*, Humanité, [Internet], [réf. 18 janvier 2003], disponible sur : <http://www.humanite.fr/node/278281>
- (106) [Internet], [réf. 16 juillet 2009], disponible sur : <http://www.parlonsfoot.com/archives/2009/07/16/les-effets-du-dopage-partie-2-borgonovo-et-les-morts-suspectes-en-italie/>
- (107) LE BOUC Y., *Le profil biologique stéroïdien*, 14<sup>ème</sup> Colloque National de lutte et de prévention du dopage, [Internet], [réf. 13 et 14 mars 2014], disponible sur : [http://franceolympique.com/files/File/actions/sante/colloques/14eme/le\\_profil\\_biolgique\\_steroidien.pdf](http://franceolympique.com/files/File/actions/sante/colloques/14eme/le_profil_biolgique_steroidien.pdf)
- (108) Disponible sur : [http://www.clubcardiosport.com/document\\_detail.php?doc\\_id=57](http://www.clubcardiosport.com/document_detail.php?doc_id=57)
- (109) C A VOUS, *Dopage dans le rugby, le livre choc de Pierre Ballester*, France 5, [Vidéo], [réf. 05 mars 2015], disponible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=f3NQdj93dY>
- (110) BALLESTER P., *Rugby à charges, l'enquête choc*, Editions de la Martinière, p58-59, 2015
- (111) LE MONDE avec AFP, *Dopage : nouvelle mise en examen pour Lamine Diack, ex-patron de l'athlétisme mondial*, [Internet], [réf. 21 décembre 2015], disponible sur : [http://www.lemonde.fr/athletisme/article/2015/12/21/dopage-nouvelle-mise-en-examen-pour-lamine-diack-ex-patron-de-l-athletisme-mondial\\_4836183\\_1616661.html](http://www.lemonde.fr/athletisme/article/2015/12/21/dopage-nouvelle-mise-en-examen-pour-lamine-diack-ex-patron-de-l-athletisme-mondial_4836183_1616661.html)
- (112) LE MONDE avec AFP, *Dopage dans l'athlétisme : tout comprendre au scandale qui touche la Russie*, [Internet], [réf. 10 novembre 2015], disponible sur : [http://www.lemonde.fr/athletisme/article/2015/11/10/dopage-le-scandale-qui-touche-la-russie-en-quatre-questions\\_4806784\\_1616661.html](http://www.lemonde.fr/athletisme/article/2015/11/10/dopage-le-scandale-qui-touche-la-russie-en-quatre-questions_4806784_1616661.html)

- (113) SEPPELT H., *The secrets of Doping: How Russia makes its winners*, ARD, [Vidéo], [réf. 2014], disponible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=iu9B-ty9JCY>
- (114) L'EQUIPE, *Un sportif de haut niveau sur 10 dopé? C'est ce que pense David Howman, patron de l'AMA*, [Internet], [réf. 24 juillet 2015], disponible sur : <http://www.lequipe.fr/Tous-sports/Actualites/Un-sportif-de-haut-niveau-sur-10-dope-c-est-ce-que-pense-david-howman-patron-de-l-ama/576662>
- (115) LE MONDE avec AFP, *L'Espagne déclarée non conforme au code mondial antidopage*, [Internet], [réf. 20 mars 2016], disponible sur : [http://www.lemonde.fr/sport/article/2016/03/20/l-espagne-declaree-non-conforme-au-code-mondial-antidopage\\_4886562\\_3242.html](http://www.lemonde.fr/sport/article/2016/03/20/l-espagne-declaree-non-conforme-au-code-mondial-antidopage_4886562_3242.html)
- (116) MANDARD S., *Procès Puerto : cachez ce dopage que l'Espagne ne saurait voir !*, Le Monde, [Internet], [réf. 02 mai 2013], disponible sur : [http://www.lemonde.fr/sport/article/2013/05/02/proces-puerto-cachez-ce-dopage-que-l-espagne-ne-saurait-voir\\_3169671\\_3242.html](http://www.lemonde.fr/sport/article/2013/05/02/proces-puerto-cachez-ce-dopage-que-l-espagne-ne-saurait-voir_3169671_3242.html)
- (117) BALLESTER P., *Rugby à charges, l'enquête choc*, Editions de la Martinière, p34, 2015
- (118) BALLESTER P., *Rugby à charges, l'enquête choc*, Editions de la Martinière, p99-100, 2015
- (119) HAMILTON T. et COYLE D., *La course secrète*, Presses de la cité, p106-107, traduction française 2013
- (120) HAMILTON T. et COYLE D., *La course secrète*, Presses de la cité, p152-153, traduction française 2013
- (121) FRANCE OLYMPIQUE, *L'Agence Mondiale Antidopage*, [Internet], disponible sur : <http://franceolympique.com/art/289-lagence-mondiale-antidopage-ama.html>
- (122) AGENCE MONDIALE ANTIDOPAGE, *Nos activités*, [Internet], [réf. 2016], disponible sur : <https://www.wada-ama.org/fr/nos-activites>

- (123) LE MOUVEMENT OLYMPIQUE, *Fédérations internationales de sports*, [Internet], disponible sur : <http://www.olympic.org/fr/federations-internationales-sports>
- (124) LE MOUVEMENT OLYMPIQUE, *La Charte Olympique*, Comité International Olympique, [Internet], [réf. septembre 2015], p 57-58, disponible sur : [http://www.olympic.org/Documents/olympic\\_charter\\_fr.pdf](http://www.olympic.org/Documents/olympic_charter_fr.pdf)
- (125) LE MOUVEMENT OLYMPIQUE, *L'institution*, CIO, [Internet], disponible sur : <http://www.olympic.org/fr/le-cio-linstitution>
- (126) LE MOUVEMENT OLYMPIQUE, *La Charte Olympique*, Comité International Olympique, [Internet], [réf. septembre 2015], p 18-19, disponible sur : [http://www.olympic.org/Documents/olympic\\_charter\\_fr.pdf](http://www.olympic.org/Documents/olympic_charter_fr.pdf)
- (127) RAMIREZ P., *Le dopage : mise au point sur les nouvelles techniques et sur la lutte antidopage*, Thèse n°62, p 103-112, 2014
- (128) UNESCO, *International convention against doping in sport*, [Internet], disponible sur : <http://fr.unesco.org/>
- (129) AFLD, *L'AND de l'AFLD*, [Internet], [réf. 2015], disponible sur : <https://www.afld.fr/ladn-de-lafld/>
- (130) AFLD, *Nos valeurs*, [Internet], [réf. 2015], disponible sur : <https://www.afld.fr/nos-valeurs/>
- (131) SENAT, *Lutte contre le dopage : avoir une longueur d'avance (Rapport)*, [Internet], disponible sur : <http://www.senat.fr/rap/r12-782-1/r12-782-115.html>
- (132) DRJSCS ILE DE FRANCE, *Contrôle et législation*, [Internet], [réf. 21 mai 2014], disponible sur : <http://ile-de-france.drjscs.gouv.fr/spip.php?article107>

- (133) FRANCE OLYMPIQUE, CNOSF, [Internet], disponible sur :  
<http://franceolympique.com/cat/9-le-comite-national-olympique-et-sportif-francais-cnosf.html>
- (134) CHU HOPITAL DE BORDEAUX, *Maquette AMPD sport santé*, Direction de la communication et de la culture AMPD Aquitaine, [réf. septembre 2015]
- (135) PINOTEAU J., *Le dopage*, [Internet], disponible sur :  
<http://oise.franceolympique.com/oise/fichiers/File/Colloque/tout-sur-le-cad-jacques-pinoteau.pdf>
- (136) AFLD, *Déroulement d'un contrôle antidopage*, [Internet], [réf. 2015], disponible sur :  
<https://sportifs.afld.fr/le-deroulement-dun-contrôle-antidopage/#1443690992138-ffc34e33-d247>
- (137) IRBMS, *Cheminement d'un contrôle antidopage*, [Internet], [réf. 06 mai 2007], disponible sur : <http://www.irbms.com/cheminement-dun-contrôle-antidopage>
- (138) LEBRUN R., *La spectrométrie de masse : une technique d'étude structurale des protéines*, CNRS, [Internet], [réf. 2013], p 5-8, disponible sur : [http://biologie.univ-mrs.fr/upload/p289/SpectroMasse\\_300413.pdf](http://biologie.univ-mrs.fr/upload/p289/SpectroMasse_300413.pdf)
- (139) AFLD, *Méthodes de détection grand public*, [Document pdf], [Internet], 2010
- (140) AFLD, *Rapport d'activité AFLD*, [Internet], [réf. novembre 2015], p 53, disponible sur :  
[https://afld.fr/wp-content/uploads/2015/11/AFLD\\_ra2014\\_pap.pdf](https://afld.fr/wp-content/uploads/2015/11/AFLD_ra2014_pap.pdf)
- (141) LANCESTREMERE B., *Le passeport/profil biologique hématologique*, 14<sup>ème</sup> Colloque National de lutte et de prévention du dopage, [Internet], [réf. 13 et 14 mars 2014], disponible sur :  
[http://franceolympique.com/files/File/actions/sante/colloques/14eme/Table\\_ronde\\_Le\\_passeport.pdf](http://franceolympique.com/files/File/actions/sante/colloques/14eme/Table_ronde_Le_passeport.pdf)


- (142) AFLD, *Profil biologique du sportif*, [Internet], [réf. 2015], disponible sur : <https://acteurs-scientifiques.afld.fr/profil-biologique-du-sportif/>
- (143) RIEU M., *Le passeport biologique, pourquoi, comment et dans quelles conditions ?*, [Internet], [réf. 2010], disponible sur : [http://franceolympique.com/files/File/actions/sante/documentation/2010/passeport biologique - audran + frey + megret + rieu.pdf](http://franceolympique.com/files/File/actions/sante/documentation/2010/passeport_biolgique_-_audran_+_frey_+_megret_+_rieu.pdf)
- (144) LABORATOIRE SUISSE D'ANALYSE DU DOPAGE, *Le passeport biologique de l'athlète*, [Internet], [réf. 17 novembre 2009], disponible sur [http://www.doping.chuv.ch/lad\\_home/lad-prestations-laboratoire/lad-prestations-laboratoire-passeport.htm](http://www.doping.chuv.ch/lad_home/lad-prestations-laboratoire/lad-prestations-laboratoire-passeport.htm)
- (145) MINISTERE DE LA VILLE, DE LA JEUNESSE ET DES SPORTS, *Les pharmaciens mobilisés pour la prévention dopage*, [Internet], [mise à jour le 12 février 2016], disponible sur : <http://www.sports.gouv.fr/accueil-du-site/Zoom-sur/article/Les-pharmaciens-mobilises-pour-la-prevention-dopage>
- (146) AFNOR, *Prévention du dopage et alimentation-Une norme AFNOR pour apporter de la confiance aux sportifs*, [Internet], [réf. 15 juin 2012], disponible sur : <http://www.afnor.org/liste-des-actualites/actualites/2012/juin-2012/prevention-du-dopage-et-alimentation-une-norme-afnor-pour-apporter-de-la-confiance-aux-sportifs>
- (147) CESPARM, *Compléments alimentaires-Evitez le risque de dopage accidentelle-affiche*, [Internet], disponible sur : <http://www.cespharm.fr/fr/Prevention-sante/Catalogue/Complements-alimentaires-Evitez-le-risque-de-dopage-accidentel-affiche>
- (148) CESPARM, *Compléments alimentaires-Evitez le risque de dopage accidentelle-brochure*, [Internet], disponible sur : <http://www.cespharm.fr/fr/Prevention-sante/Catalogue/Complements-alimentaires-Evitez-le-risque-de-dopage-accidentel-brochure>

- (149) CESPARM, *Fiche d'information professionnelle-Compléments alimentaires et dopage-brochure*, [Internet], disponible sur : <http://www.cespharm.fr/fr/Prevention-sante/Catalogue/Fiche-d-information-professionnelle-Complements-alimentaires-et-dopage-brochure>
- (150) RAMIREZ P., *Le dopage : mise au point sur les nouvelles techniques et sur la lutte antidopage*, Thèse n°62, p 112-115, 2014
- (151) COLLEGE FRANÇAIS DES PHARMACIENS CONSEILLERS ET MAITRES DE STAGE, *Guide de stage de pratique professionnelle en officine*, 22<sup>ème</sup> édition, p 221-224, 2015



# Annexes :

## Annexe 1 : Document officiel de demande d'AUT nominative, à faxer à l'ANSM



### DEMANDE D'ATU NOMINATIVE

Tous les champs sont obligatoires. Veillez à la lisibilité des informations.

Document à faxer à l'ANSM, à la direction concernée.

Pour garantir le traitement de votre demande dans les meilleurs délais, utilisez ce formulaire électronique disponible sur [www.ansm.sante.fr](http://www.ansm.sante.fr)

Q11AD00025 v02

Onco/Hémato/Néphro	01 55 87 34 52	Cardio/Endocrino/Gynéco/Uro	01 55 87 30 53
Neuro/Psy/Analgie/Rhumato/Pneumo/ORL/Oph	01 55 87 33 32	Anti-infectieux/Gastro-Hépat/Dermato/Mal.métab.rares	01 55 87 34 02
Médicaments Dérivés du Sang (MDS) et analogues recombinants/immunosérum/vaccins		01 55 87 34 92	

**► Patient**

NOM (3 prem. lettres)  PRENOM (2 prem. lettres)

Date de naissance(JJ/MM/AAAA)

Poids  Sexe  F  M

**► Médicament demandé**

NOM/DCI

Forme et dosage

Posologie

Durée demandée

Association thérapeutique prévue ?  Oui  Non

Si oui, laquelle

**► Informations supplémentaires en cas de renouvellement**

Date de début du traitement (JJ/MM/AAAA)

Données relatives à l'efficacité du traitement instauré

Des effets indésirables ont-ils été observés ?

Non  Oui ► Précisez (nature, intensité, durée...)

Si oui, avez-vous déclaré cet effet indésirable ?  Oui  Non [www.ansm.sante.fr](http://www.ansm.sante.fr)

**► Indication/Pathologie/Domaine thérapeutique pour lesquels est demandée l'ATU**

**► Justification de la demande** (pathologie, histoire clinique du patient, traitement(s) antérieur(s) et leur durée, traitement(s) actuel(s), absence d'alternatives thérapeutiques, ...) Joindre toutes pièces utiles.

**Partie réservée au médecin prescripteur**

NOM  Service

Tél  Date, signature et cachet

Fax

Email

Je m'engage à informer le patient désigné ci-dessus sur le médicament et la portée exacte de l'autorisation. Je m'engage à fournir à l'ANSM toute information relative à l'efficacité et à la tolérance du médicament pour ce patient.

**Partie réservée au pharmacien de l'établissement de Santé**

NOM  Date, signature et cachet

Tél

Fax


Email

Initiation

Renouvellement ► n° ATU précédente

Conformément à l'article 34 et 35 de la loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, l'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé, veille à préserver la confidentialité des données mentionnées sur cette déclaration. Par ailleurs, toute personne concernée par cette déclaration dispose d'un droit d'accès lui permettant d'avoir connaissance de la totalité des informations saisies la concernant et de corriger d'éventuelles données inexactes, incomplètes ou équivoques.

**Annexe 2 : Procès verbal de contrôle antidopage**

 <p>agence française de lutte contre le dopage</p>	<p><b>PROCES-VERBAL DE CONTRÔLE ANTIDOPAGE</b></p> <p>N° D'ORDRE DE MISSION / TEST MISSION CODE: _____</p>	<p>Articles R. 232-45 à R. 232-67 du code du sport</p> <p>Délibération n° 180 du 7 juillet 2011 du collège de l'AFLD arrêtant le modèle de procès-verbal utilisable pour les contrôles en matière de dopage humain</p>																																																																								
<p><b>1. RENSEIGNEMENTS SUR LE SPORTIF – ATHLETE INFORMATION</b></p>																																																																										
<table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width:33%; border: none;">Nom - FAMILY NAME</td> <td style="width:33%; border: none;">Prenom - GIVEN NAME</td> <td style="width:34%; border: none;">DATE DE NAISSANCE - DATE OF BIRTH</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">NATIONALITE - NATIONALITY</td> <td style="border: none;">POINTE D'ORIENTATION À FAIRE / TO PROVIDE <input type="checkbox"/></td> <td style="border: none;">TYPE DE DOCUMENT - DOCUMENT TYPE</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">SPORT / SPORTS / SPORTS</td> <td colspan="2" style="border: none;">FORMATION SPORTIVE D'INITIATION - FACILITATOR OF THE ATHLETE TO BE TESTED</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="border: none;">ADRESSE PERSONNELLE - HOME ADDRESS</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">TELEPHONE - PHONE NUMBER</td> <td colspan="2" style="border: none;">M.L. - E-MAIL</td> </tr> </table>			Nom - FAMILY NAME	Prenom - GIVEN NAME	DATE DE NAISSANCE - DATE OF BIRTH	NATIONALITE - NATIONALITY	POINTE D'ORIENTATION À FAIRE / TO PROVIDE <input type="checkbox"/>	TYPE DE DOCUMENT - DOCUMENT TYPE	SPORT / SPORTS / SPORTS	FORMATION SPORTIVE D'INITIATION - FACILITATOR OF THE ATHLETE TO BE TESTED		ADRESSE PERSONNELLE - HOME ADDRESS			TELEPHONE - PHONE NUMBER	M.L. - E-MAIL																																																										
Nom - FAMILY NAME	Prenom - GIVEN NAME	DATE DE NAISSANCE - DATE OF BIRTH																																																																								
NATIONALITE - NATIONALITY	POINTE D'ORIENTATION À FAIRE / TO PROVIDE <input type="checkbox"/>	TYPE DE DOCUMENT - DOCUMENT TYPE																																																																								
SPORT / SPORTS / SPORTS	FORMATION SPORTIVE D'INITIATION - FACILITATOR OF THE ATHLETE TO BE TESTED																																																																									
ADRESSE PERSONNELLE - HOME ADDRESS																																																																										
TELEPHONE - PHONE NUMBER	M.L. - E-MAIL																																																																									
<p><b>2. NOTIFICATION – NOTIFICATION</b></p>																																																																										
<table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width:15%; border: none;">TYPE DE PRELEVEMENT / TYPE OF TEST</td> <td style="width:15%; border: none;"><input type="checkbox"/> URINE</td> <td style="width:15%; border: none;"><input type="checkbox"/> SANG / BLOOD</td> <td style="width:15%; border: none;"><input type="checkbox"/> PHAÏNIE / SPERMIA</td> <td style="width:15%; border: none;">DATE</td> <td style="width:15%; border: none;">HEURE - TIME</td> <td style="width:20%; border: none;">LIEU DU CONTRÔLE - TESTING PLACE</td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="border: none;">NOM ET LIEU DE LA PRELEVURE - NAME AND PLACE OF THE TEST</td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="border: none;">NOM QUALIFIÉ DE LA PERSONNE NOTIFIANT LE CONTRÔLE - NOTIFIER NAME</td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="border: none;">SIGNATURE DE LA PERSONNE NOTIFIANT LE CONTRÔLE - NOTIFIER SIGNATURE</td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="border: none;"> <p style="font-size: x-small;">Je reconnais avoir reçu et compris le contenu de cette convocation. Je suis conscient de mes obligations et que je serai passible de sanctions si elles me sont infligées au contrôle.</p> <p style="font-size: x-small;">I hereby acknowledge that I have received and understood the summons. I am aware that I will be violating the charter of the organization if I do not attend the test, for which I am liable.</p> </td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="border: none;">SIGNATURE DU SPORTIF - ATHLETE SIGNATURE</td> </tr> </table>			TYPE DE PRELEVEMENT / TYPE OF TEST	<input type="checkbox"/> URINE	<input type="checkbox"/> SANG / BLOOD	<input type="checkbox"/> PHAÏNIE / SPERMIA	DATE	HEURE - TIME	LIEU DU CONTRÔLE - TESTING PLACE	NOM ET LIEU DE LA PRELEVURE - NAME AND PLACE OF THE TEST							NOM QUALIFIÉ DE LA PERSONNE NOTIFIANT LE CONTRÔLE - NOTIFIER NAME							SIGNATURE DE LA PERSONNE NOTIFIANT LE CONTRÔLE - NOTIFIER SIGNATURE							<p style="font-size: x-small;">Je reconnais avoir reçu et compris le contenu de cette convocation. Je suis conscient de mes obligations et que je serai passible de sanctions si elles me sont infligées au contrôle.</p> <p style="font-size: x-small;">I hereby acknowledge that I have received and understood the summons. I am aware that I will be violating the charter of the organization if I do not attend the test, for which I am liable.</p>							SIGNATURE DU SPORTIF - ATHLETE SIGNATURE																																				
TYPE DE PRELEVEMENT / TYPE OF TEST	<input type="checkbox"/> URINE	<input type="checkbox"/> SANG / BLOOD	<input type="checkbox"/> PHAÏNIE / SPERMIA	DATE	HEURE - TIME	LIEU DU CONTRÔLE - TESTING PLACE																																																																				
NOM ET LIEU DE LA PRELEVURE - NAME AND PLACE OF THE TEST																																																																										
NOM QUALIFIÉ DE LA PERSONNE NOTIFIANT LE CONTRÔLE - NOTIFIER NAME																																																																										
SIGNATURE DE LA PERSONNE NOTIFIANT LE CONTRÔLE - NOTIFIER SIGNATURE																																																																										
<p style="font-size: x-small;">Je reconnais avoir reçu et compris le contenu de cette convocation. Je suis conscient de mes obligations et que je serai passible de sanctions si elles me sont infligées au contrôle.</p> <p style="font-size: x-small;">I hereby acknowledge that I have received and understood the summons. I am aware that I will be violating the charter of the organization if I do not attend the test, for which I am liable.</p>																																																																										
SIGNATURE DU SPORTIF - ATHLETE SIGNATURE																																																																										
<p><b>3. INFORMATIONS POUR L'ANALYSE – INFORMATION FOR ANALYSIS</b></p>																																																																										
<table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width:20%; border: none;"><input type="checkbox"/> EN COMPÉTITION - IN COMPETITION</td> <td style="width:20%; border: none;"><input type="checkbox"/> HORS COMPÉTITION - OUT OF COMPETITION</td> <td style="width:20%; border: none;">DATE DU CONTRÔLE - DATE OF THE TEST</td> <td style="width:20%; border: none;">HEURE D'ARRIVÉE - TIME OF ARRIVAL</td> <td style="width:20%; border: none;">SEXE / GÉNÉRE / M / F</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="border: none;">FORMATION SPORTIVE - SPORTS FACILITATOR</td> <td colspan="2" style="border: none;">DISCIPLINE</td> </tr> </table>			<input type="checkbox"/> EN COMPÉTITION - IN COMPETITION	<input type="checkbox"/> HORS COMPÉTITION - OUT OF COMPETITION	DATE DU CONTRÔLE - DATE OF THE TEST	HEURE D'ARRIVÉE - TIME OF ARRIVAL	SEXE / GÉNÉRE / M / F	FORMATION SPORTIVE - SPORTS FACILITATOR			DISCIPLINE																																																															
<input type="checkbox"/> EN COMPÉTITION - IN COMPETITION	<input type="checkbox"/> HORS COMPÉTITION - OUT OF COMPETITION	DATE DU CONTRÔLE - DATE OF THE TEST	HEURE D'ARRIVÉE - TIME OF ARRIVAL	SEXE / GÉNÉRE / M / F																																																																						
FORMATION SPORTIVE - SPORTS FACILITATOR			DISCIPLINE																																																																							
<p><b>ECHANTILLONS PARTIELS – PARTIAL SAMPLE</b></p>																																																																										
<table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width:15%; border: none;"><input type="checkbox"/> N/A</td> <td style="width:15%; border: none;">N° D'ECHANTILLON PARTIEL / PARTIAL SAMPLE NUMBER</td> <td style="width:15%; border: none;">VOL. (ML.)</td> <td style="width:15%; border: none;">SCHEM A (HEURE) / TIME MARK</td> <td style="width:15%; border: none;">LIEU ALÉATOIRE D'ÉPREUVE / RANDOMIZED TESTING PLACE</td> <td style="width:15%; border: none;">N° D'ECHANTILLON PARTIEL / PARTIAL SAMPLE NUMBER</td> <td style="width:15%; border: none;">VOL. (ML.)</td> <td style="width:15%; border: none;">SCHEM A (N BURE) / TIME MARK</td> <td style="width:15%; border: none;">LIEU ALÉATOIRE D'ÉPREUVE / RANDOMIZED TESTING PLACE</td> </tr> <tr> <td colspan="9" style="border: none;">URINE</td> </tr> <tr> <td colspan="9" style="border: none;">A/B</td> </tr> <tr> <td colspan="9" style="border: none;">DENSITÉ - SPECIFIC GRAVITY: 1.000</td> </tr> <tr> <td colspan="9" style="border: none;">ECHANTILLON ADDITIONNEL – ADDITIONAL SAMPLE</td> </tr> <tr> <td colspan="9" style="border: none;">N/A</td> </tr> <tr> <td colspan="9" style="border: none;">A/B</td> </tr> <tr> <td colspan="9" style="border: none;">DENSITÉ - SPECIFIC GRAVITY: 1.000</td> </tr> </table>			<input type="checkbox"/> N/A	N° D'ECHANTILLON PARTIEL / PARTIAL SAMPLE NUMBER	VOL. (ML.)	SCHEM A (HEURE) / TIME MARK	LIEU ALÉATOIRE D'ÉPREUVE / RANDOMIZED TESTING PLACE	N° D'ECHANTILLON PARTIEL / PARTIAL SAMPLE NUMBER	VOL. (ML.)	SCHEM A (N BURE) / TIME MARK	LIEU ALÉATOIRE D'ÉPREUVE / RANDOMIZED TESTING PLACE	URINE									A/B									DENSITÉ - SPECIFIC GRAVITY: 1.000									ECHANTILLON ADDITIONNEL – ADDITIONAL SAMPLE									N/A									A/B									DENSITÉ - SPECIFIC GRAVITY: 1.000								
<input type="checkbox"/> N/A	N° D'ECHANTILLON PARTIEL / PARTIAL SAMPLE NUMBER	VOL. (ML.)	SCHEM A (HEURE) / TIME MARK	LIEU ALÉATOIRE D'ÉPREUVE / RANDOMIZED TESTING PLACE	N° D'ECHANTILLON PARTIEL / PARTIAL SAMPLE NUMBER	VOL. (ML.)	SCHEM A (N BURE) / TIME MARK	LIEU ALÉATOIRE D'ÉPREUVE / RANDOMIZED TESTING PLACE																																																																		
URINE																																																																										
A/B																																																																										
DENSITÉ - SPECIFIC GRAVITY: 1.000																																																																										
ECHANTILLON ADDITIONNEL – ADDITIONAL SAMPLE																																																																										
N/A																																																																										
A/B																																																																										
DENSITÉ - SPECIFIC GRAVITY: 1.000																																																																										
<p><b>SANG – BLOOD</b></p>																																																																										
<table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width:15%; border: none;"><input type="checkbox"/> N/A</td> <td style="width:15%; border: none;">N° D'ECHANTILLON - SAMPLE CODE NUMBER</td> <td style="width:15%; border: none;">HEURE - TIME</td> <td style="width:15%; border: none;"><input type="checkbox"/> SANG - BLOOD</td> <td style="width:15%; border: none;"><input type="checkbox"/> PHAÏNIE - SPERMIA</td> <td style="width:15%; border: none;">N° D'ECHANTILLON - SAMPLE CODE NUMBER</td> <td style="width:15%; border: none;">HEURE - TIME</td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="border: none;">AUTRE ECHANTILLON – OTHER SAMPLE</td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="border: none;">A/B</td> </tr> </table>			<input type="checkbox"/> N/A	N° D'ECHANTILLON - SAMPLE CODE NUMBER	HEURE - TIME	<input type="checkbox"/> SANG - BLOOD	<input type="checkbox"/> PHAÏNIE - SPERMIA	N° D'ECHANTILLON - SAMPLE CODE NUMBER	HEURE - TIME	AUTRE ECHANTILLON – OTHER SAMPLE							A/B																																																									
<input type="checkbox"/> N/A	N° D'ECHANTILLON - SAMPLE CODE NUMBER	HEURE - TIME	<input type="checkbox"/> SANG - BLOOD	<input type="checkbox"/> PHAÏNIE - SPERMIA	N° D'ECHANTILLON - SAMPLE CODE NUMBER	HEURE - TIME																																																																				
AUTRE ECHANTILLON – OTHER SAMPLE																																																																										
A/B																																																																										
<p><b>DECLARATION D'AUT / TUE REQUIRED</b></p>																																																																										
<table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width:20%; border: none;"><input type="checkbox"/> DECLARATION D'AUT / TUE REQUIRED</td> <td style="width:20%; border: none;"><input type="checkbox"/> DÉCLARATION D'AUT / TUE REQUIRED</td> <td style="width:60%; border: none;">MÉDICAMENTS DÉCLARÉS AVOIR ÊTRE PRIS EN PRÉVENANCE / PREVENTIVE USE OF SUBSTANCE(S) OF THE TUE / OTHER ELEMENTS Y COMPRIS LES DÉCLARATIONS DE TRANSMISSIONS SANGUINES / DRUGS DECLARED TO HAVE BEEN TAKEN PREVENTIVELY / USE AND PREVENTIVE SUBSTANCE(S) OF THE TUE / OTHER ELEMENTS INCLUDING DECLARATION OF BLOOD TRANSMISSIONS</td> </tr> </table>			<input type="checkbox"/> DECLARATION D'AUT / TUE REQUIRED	<input type="checkbox"/> DÉCLARATION D'AUT / TUE REQUIRED	MÉDICAMENTS DÉCLARÉS AVOIR ÊTRE PRIS EN PRÉVENANCE / PREVENTIVE USE OF SUBSTANCE(S) OF THE TUE / OTHER ELEMENTS Y COMPRIS LES DÉCLARATIONS DE TRANSMISSIONS SANGUINES / DRUGS DECLARED TO HAVE BEEN TAKEN PREVENTIVELY / USE AND PREVENTIVE SUBSTANCE(S) OF THE TUE / OTHER ELEMENTS INCLUDING DECLARATION OF BLOOD TRANSMISSIONS																																																																					
<input type="checkbox"/> DECLARATION D'AUT / TUE REQUIRED	<input type="checkbox"/> DÉCLARATION D'AUT / TUE REQUIRED	MÉDICAMENTS DÉCLARÉS AVOIR ÊTRE PRIS EN PRÉVENANCE / PREVENTIVE USE OF SUBSTANCE(S) OF THE TUE / OTHER ELEMENTS Y COMPRIS LES DÉCLARATIONS DE TRANSMISSIONS SANGUINES / DRUGS DECLARED TO HAVE BEEN TAKEN PREVENTIVELY / USE AND PREVENTIVE SUBSTANCE(S) OF THE TUE / OTHER ELEMENTS INCLUDING DECLARATION OF BLOOD TRANSMISSIONS																																																																								
<p><b>COMMENTAIRE POUR LA RECHERCHE – COMMENT FOR RESEARCH</b></p>																																																																										
<p style="font-size: x-small;">Déclaration de l'application des règles de conservation des échantillons en vigueur, j'accepte, en signant ce document, que mes échantillons peuvent être utilisés à des fins de recherche antidopage de tout type, étant entendu que dans certains cas, les échantillons ne pourront pas être identifiés à mon nom.</p> <p style="font-size: x-small;">I declare that I have read and understood the rules on the storage of samples in force, I agree, by signing this document, that my samples may be used for any type of anti-doping research purposes of any type, except for the last hypothesis, that samples can no longer be identified as my sample.</p>																																																																										
<p><b>4. OBSERVATIONS EVENTUELLES SUR LA PROCEDURE – CONFIRMATION OF PROCEDURE</b></p>																																																																										
<table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width:70%; border: none;">COMMENTAIRE SUR LA PROCEDURE – COMMENT ABOUT THE PROCEDURE</td> <td style="width:30%; border: none;">SUPPORT COMPLÉMENTAIRE / SUPPLEMENTARY FORM</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Je certifie par la présente que le preleveur d'échantillon a été informé de la procédure applicable. / I certify that the sample collector was consulted in accordance with the relevant procedure.</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">NOM DU PRELEVEUR - DONOR CONTROL OFFICER</td> <td style="border: none;">SIGNATURE DU PRELEVEUR - DONOR CONTROL OFFICER SIGNATURE</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">SIGNATURE</td> <td style="border: none;">AUTRE (A PRECISER) - OTHER (SPECIFY)</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">SIGNATURE</td> <td style="border: none;">SIGNATURE</td> </tr> </table>			COMMENTAIRE SUR LA PROCEDURE – COMMENT ABOUT THE PROCEDURE	SUPPORT COMPLÉMENTAIRE / SUPPLEMENTARY FORM	Je certifie par la présente que le preleveur d'échantillon a été informé de la procédure applicable. / I certify that the sample collector was consulted in accordance with the relevant procedure.	<input type="checkbox"/>	NOM DU PRELEVEUR - DONOR CONTROL OFFICER	SIGNATURE DU PRELEVEUR - DONOR CONTROL OFFICER SIGNATURE	SIGNATURE	AUTRE (A PRECISER) - OTHER (SPECIFY)	SIGNATURE	SIGNATURE																																																														
COMMENTAIRE SUR LA PROCEDURE – COMMENT ABOUT THE PROCEDURE	SUPPORT COMPLÉMENTAIRE / SUPPLEMENTARY FORM																																																																									
Je certifie par la présente que le preleveur d'échantillon a été informé de la procédure applicable. / I certify that the sample collector was consulted in accordance with the relevant procedure.	<input type="checkbox"/>																																																																									
NOM DU PRELEVEUR - DONOR CONTROL OFFICER	SIGNATURE DU PRELEVEUR - DONOR CONTROL OFFICER SIGNATURE																																																																									
SIGNATURE	AUTRE (A PRECISER) - OTHER (SPECIFY)																																																																									
SIGNATURE	SIGNATURE																																																																									
<p style="font-size: x-small;">Je déclare sur l'honneur que les échantillons ont été analysés et que j'approuve la procédure de contrôle.</p> <p style="font-size: x-small;">I declare on honor that the specimens have been analyzed and that I approve the testing procedure.</p>																																																																										
<p style="font-size: x-small;">SIGNATURE DU SPORTIF – ATHLETE SIGNATURE</p>																																																																										
<p style="font-size: x-small;">LA TRADUCTION EN ANGLAIS EST DONNÉE À TITRE D'INFORMATION, LE TEXTE FRANÇAIS PRÉVALENT.</p> <p style="font-size: x-small;">EXEMPLAIRE DESTINÉ À L'AGENCE FRANÇAISE DE LUTTE CONTRE LE DOPAGE – 225, RD SAINT GERMAIN – 75007 PARIS – TEL. : 01.40.62.76.76</p>																																																																										



agence française de lutte contre le dopage

PROCES-VERBAL DE CONTRÔLE ANTIDOPAGE

N° D'ORDRE DE MISSION TEST MISSION CODE

Articles R. 232-45 à R. 232-67 du code du sport

Délibération n° 160 du 7 juillet 2011 du collège de l'AFLD approuvant le modèle de procès-verbal utilisable pour les contrôles en matière de dopage humain

**1. RENSEIGNEMENTS SUR LE SPORTIF – ATHLETE INFORMATION**

NOM - FAMILY NAME: \_\_\_\_\_ PRÉNOM - GIVEN NAME: \_\_\_\_\_ DATE D'ANNÉE - DATE OF BIRTH: \_\_\_\_\_

NATIONALITÉ - NATIONALITY: \_\_\_\_\_ PAÏS D'ORIGINE À NAÏS D'ORIGINE:  TYPE DE DOCUMENT - DOCUMENT TYPE: \_\_\_\_\_ NUMÉRO DU DOCUMENT - DOCUMENT NUMBER: \_\_\_\_\_

SPORT / SPORT NAME - SPORT / SPORT: \_\_\_\_\_ INFORMATION SPORTIVE D'ÉLÉMENT - EDUCATION OF THE ATHLETE TO BE TESTED: \_\_\_\_\_

ADRESSE PERSONNELLE - HOME ADDRESS: \_\_\_\_\_

TELEPHONE - PHONE NUMBER: \_\_\_\_\_ FAX - FAX: \_\_\_\_\_

**2. NOTIFICATION – NOTIFICATION**

TYPE DE PRÉLEVEMENT - TYPE OF TEST:  URINE  SANG - BLOOD  PHARMACIE - DRUGS DATE: \_\_\_\_\_ HEURE - TIME: \_\_\_\_\_ LIEU DU CONTRÔLE - TESTING PLACE: \_\_\_\_\_

NOM ET LIEU D'ÉLÉVATION - NAMED PLACE OF TRAINING: \_\_\_\_\_

NOM, QUALITÉ ET LA PERSONNE NOTIFIANT LE CONTRÔLE - NOTIFIER NAME: \_\_\_\_\_ SIGNATURE DE LA PERSONNE NOTIFIANT LE CONTRÔLE - NOTIFIER SIGNATURE: \_\_\_\_\_

*I hereby acknowledge that I have received and explained the purpose. I am aware that I will be violating the charter of the organization if I do not attend the test, for which I am being notified.*

**3. INFORMATIONS POUR L'ANALYSE – INFORMATION FOR ANALYSIS**

EN COMPÉTITION - IN COMPETITION:  HORS COMPÉTITION - OUT OF COMPETITION:  DATE DU CONTRÔLE - DATE OF THE TEST: \_\_\_\_\_ HEURE D'ARRIVÉE - TIME OF ARRIVAL: \_\_\_\_\_ SEXE - GENDER:  M  F

PROFESSION SPORTIVE - SPORT PROFESSION: \_\_\_\_\_ DISCIPLINE: \_\_\_\_\_

**ECHANTILLONS PARTIELS – PARTIAL SAMPLES**

N/A  N° D'ECHANTILLON PARTIEL - PARTIAL SAMPLE NUMBER: \_\_\_\_\_ VOL. (ML): \_\_\_\_\_ SCHELLÉ (HOURS) - TIME BEHIND: \_\_\_\_\_ INTÉRIEUR D'ÉCHANTILLON / INTÉRIEUR D'ÉCHANTILLON: \_\_\_\_\_ N° D'ECHANTILLON PARTIEL - PARTIAL SAMPLE NUMBER: \_\_\_\_\_ VOL. (ML): \_\_\_\_\_ SCHELLÉ (HOURS) - TIME BEHIND: \_\_\_\_\_ INTÉRIEUR D'ÉCHANTILLON / INTÉRIEUR D'ÉCHANTILLON: \_\_\_\_\_

URINE

A/B \_\_\_\_\_ DENSITÉ - SPECIFIC GRAVITY: 1 - 0 \_\_\_\_\_

**ECHANTILLON ADDITIONNEL – ADDITIONAL SAMPLE**

N/A  A/B \_\_\_\_\_ N° D'ECHANTILLON - SAMPLE CODE NUMBER: \_\_\_\_\_ HEURE - TIME: \_\_\_\_\_ VOL. (ML): \_\_\_\_\_ DENSITÉ - SPECIFIC GRAVITY: 1 - 0 \_\_\_\_\_

**SANG – BLOOD**

N/A  A/B \_\_\_\_\_ N° D'ECHANTILLON - SAMPLE CODE NUMBER: \_\_\_\_\_ HEURE - TIME: \_\_\_\_\_

**AUTRE ECHANTILLON – OTHER SAMPLE**

N/A  SANG - BLOOD  PHARMACIE - DRUGS A/B \_\_\_\_\_ N° D'ECHANTILLON - SAMPLE CODE NUMBER: \_\_\_\_\_ HEURE - TIME: \_\_\_\_\_

DECLARATION D'AUT / DÉCLARATION D'AUT:   DOCUMENTS DÉCLARÉS AVOIR ÉTÉ PRIS EN COMPTE / DOCUMENTS DECLARED TO HAVE BEEN TAKEN INTO ACCOUNT:   (DE L'AUT / AUTRE ÉLÉMENT) Y COMPRIS LES DÉCLARATIONS DE TRANSMISSION SANGUINÈRE (DE L'AUT / OTHER ELEMENT) INCLUDING DECLARATIONS OF BLOOD TRANSFUSION

**COMMENTAIRE POUR LA RECHERCHE – COMMENT FOR RESEARCH**

DOUBT OF THE APPLICATION OF THE REQUESTED COMBINATION OF SAMPLES IN URINE, ACCEPTED, IN REGARD TO THE DISCIPLINE, THAT THE SAMPLES SUBMITTED TO THE ANALYSIS ARE THE SAME OR DIFFERENT AND THAT THE TEST IS BEING CONDUCTED IN ACCORDANCE WITH THE PREVALENT PROCEDURE.  ACCEPTED

IF THE SAMPLES SUBMITTED TO THE ANALYSIS ARE THE SAME OR DIFFERENT AND THAT THE TEST IS BEING CONDUCTED IN ACCORDANCE WITH THE PREVALENT PROCEDURE, THE SAMPLE COLLECTOR WILL CONDUCT THE ANALYSIS IN ACCORDANCE WITH THE PREVALENT PROCEDURE.  REJECTED

**4. OBSERVATIONS ÉVENTUELLES SUR LA PROCÉDURE – CONFIRMATION OF PROCEDURE**

COMMENTAIRE SUR LA PROCÉDURE – COMMENTARY ABOUT THE PROCEDURE: \_\_\_\_\_

JE CERTIFIE PAR LA PRÉSENCE DE CE PRÉLEVEMENT D'ECHANTILLON D'ÉTOFFER QUE LE PRÉLEVEMENT A ÉTÉ CONDUCTÉ EN ACCORD AVEC LA PROCÉDURE PRÉVALENT.

NOM DU PRÉLÈVEUR - DONOR CONTROL OFFICER: \_\_\_\_\_ SIGNATURE DU PRÉLÈVEUR - DONOR CONTROL OFFICER SIGNATURE: \_\_\_\_\_

NOM DU DÉLEGUÉ FÉDÉRAL, SECOURS, AUTRE / FEDERATION REPRESENTATIVE, OBSERVER, OTHER NAME: \_\_\_\_\_ SIGNATURE: \_\_\_\_\_ AUTRE (À PRÉCISER) - OTHER (SPECIFY): \_\_\_\_\_ SIGNATURE: \_\_\_\_\_

JE DÉCLARE SUR L'HONNEUR QUE LES RECHERCHES ENVIÉES QUI S'ADONNENT À DÉCLARER AVOIR QUE LES NOMBRES D'ECHANTILLONS SONT EXACTS ET QUE J'APPROUVE LA PROCÉDURE DE CONTRÔLE.

I DECLARE ON HONOR THAT THE INFORMATION I HAVE GIVEN ON THIS DOCUMENT AND THE SAMPLE NUMBER ARE CORRECT AND I APPROVE THE TESTING PROCEDURE.

SIGNATURE DU SPORTIF - ATHLETE SIGNATURE: \_\_\_\_\_

LA TRADUCTION EN ANGLAIS EST DONNÉE À TITRE D'INFORMATION, LE TEXTE FRANÇAIS PRÉVALENT.

ENMP LAIRE DESTINÉE À LA FÉDÉRATION FRANÇAISE



agence française de lutte contre le dopage

PROCES-VERBAL DE CONTRÔLE ANTIDOPAGE

N° D'ORDRE DE MISSION TEST MISSION CODE

Articles R. 232-45 à R. 232-67 du code du sport

Délibération n° 160 du 7 juillet 2011 du collège de l'AFLD en vertu de la loi n° 2011-105 du 17 janvier 2011 relative à la lutte contre le dopage

1. RENSEIGNEMENTS SUR LE SPORTIF - ATHLETE INFORMATION. Fields for Name, Nationality, Date of Birth, Sport, Address, etc.

2. NOTIFICATION - NOTIFICATION. Fields for Type of Sample, Date, Time, Location, and Signatures of Person and Athlete.

3. INFORMATIONS POUR L'ANALYSE - INFORMATION FOR ANALYSIS. Fields for Competition status, Date of Test, Sex, and Sample Information.

ECHANTILLONS PARTIELS - PARTIAL SAMPLES. Fields for Urine and Blood sample details, including volume and specific gravity.

DECLARATION D'AUT / TUE REQUIRED. Fields for athlete and sample collector declarations regarding sample collection procedures.

4. OBSERVATIONS EVENTUELLES SUR LA PROCEDURE - CONFIRMATION OF PROCEDURE. Fields for comments on procedure and signatures of involved parties.

LA TRADUCTION EN ANGLAIS EST DONNEE A TITRE D'INFORMATION, LE TEXTE FRANÇAIS PRÉVALENT. EXEMPLAIRE DESTINÉ AU SPORTIF





agence française de lutte contre le dopage

PROCES-VERBAL DE CONTRÔLE ANTIDOPAGE

N° D'ORDRE DE MISSION TEST MISSION CODE

Articles R. 232-45 à R. 232-67 du code du sport

Délibération n° 160 du 7 juillet 2011 du collège de l'AFLD arrêtant le modèle de procès-verbal utilisable pour les contrôles en matière de dopage humain

[Redacted area]

**3. INFORMATIONS POUR L'ANALYSE – INFORMATION FOR ANALYSIS**

EN CONVICTION - In conviction       HORS CONVICTION - Out of conviction      DATE DU CONTRÔLE - Date of the test      HEURE D'ARRIVÉE - Time of arrival      SEXE - Gender       M       F

PROFESSION SPORTIVE - Sport profession      DISCIPLINE

[Redacted area]

URINE

A/B      N° D'ÉCHANTILLON - Sample code number      HEURE - Time      VOLUME (mL)      DENSITÉ - Specific gravity      1 - 0

ECHANTILLON ADDITIF URINEL - Additonal sample

N/A      A/B      N° D'ÉCHANTILLON - Sample code number      HEURE - Time      VOLUME (mL)      DENSITÉ - Specific gravity      1 - 0

SANG - Blood      AUTRE ÉCHANTILLON - Other sample

N/A      A/B      N° D'ÉCHANTILLON - Sample code number      HEURE - Time      N/A      SANG - Blood      PHANÈRE - Device      A/B      N° D'ÉCHANTILLON - Sample code number      HEURE - Time

DÉCLARATION D'AUT TUE DECLARED       DEMANDE D'AUT TUE REQUESTED      MÉDICAMENTS DÉCLARÉS AVOIR ÊTÉ PRIS RÉGULIÈREMENT / (PRODUCTS OR SUBSTANCE(S) OF THE TUE / OTHER SUBSTANCE(S) COMPRISING THE DECLARATION OF TRANSPARENT BLOOD SUBSTITUTION

CONSENTEMENT POUR LA RECHERCHE - Consent for research

Je soussigné(e) en l'application des règles de conservation des échantillons en vigueur, j'accepte, en signant ce procès-verbal, que mes échantillons puissent être utilisés à des fins de recherche antidopage de tout type, y compris lorsqu'il s'agit de données de recherche, des échantillons ne pouvant être soumis à une identification à mon nom.

I, the undersigned, in applying the rules of sample storage in force, I accept, by signing below, that my sample be never used for anti-doping research purposes of any type, except this last hypothesis, that my sample can no longer be identified as my sample.

ACCEPTÉ / ACCEPT       DÉCARTÉ / DEPART

[Redacted area]



agence française de lutte contre le dopage

# PROCES-VERBAL DE CONTRÔLE ANTIDOPAGE

N° D'ORDRE DE MISSION TEST MISSION CODE

Articles R. 232-45 à R. 232-67 du code du sport

Délibération n° 180 du 7 juillet 2011 du collège de l'AFLD arrêtant le modèle de procès-verbal utilisable pour les contrôles en matière de dopage humain

**1. RENSEIGNEMENTS SUR LE SPORTIF – ATHLETE INFORMATION**

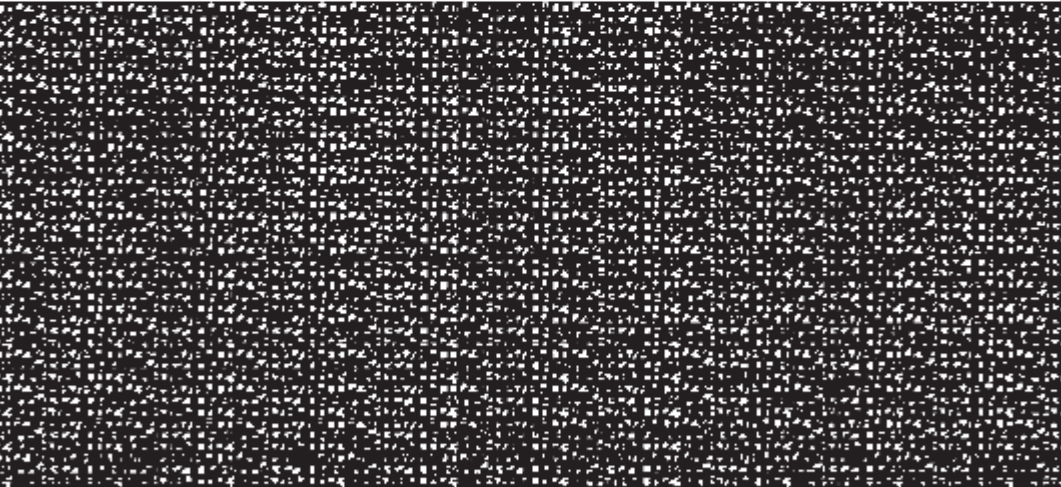
NOM - FAMILY NAME: \_\_\_\_\_ PRÉNOM - GIVEN NAME: \_\_\_\_\_ DATE DE NAISSANCE - DATE OF BIRTH: \_\_\_\_\_  
 NATIONALITÉ - NATIONALITY: \_\_\_\_\_ POLICE D'IDENTITÉ A TITRE/DÈ PROVISOIRE  TYPE DE DOCUMENT - DOCUMENT TYPE: \_\_\_\_\_ NUMÉRO DU DOCUMENT - DOCUMENT NUMBER: \_\_\_\_\_  
 SPORT/DISCIPLINE - SPORT/DISCIPLINE: \_\_\_\_\_ FÉDÉRATION SPORTIVE OBLIGATAIRE - FACULTY OF THE FEDERATION TO BE TESTED: \_\_\_\_\_  
 ADRESSE PERSONNELLE - HOME ADDRESS: \_\_\_\_\_  
 TÉLÉPHONE - PHONE NUMBER: \_\_\_\_\_ MAIL - E-MAIL: \_\_\_\_\_

**2. NOTIFICATION – NOTIFICATION**

PRESENCE DE PRÉLÈVEMENT Type of TEST:  Urine  Saliva  Injunctive  Other \_\_\_\_\_ DATE: \_\_\_\_\_ HEURE - TIME: \_\_\_\_\_ LIEU DU CONTRÔLE - TESTING PLACE: \_\_\_\_\_  
 NO ET/OU LIEU DE L'ÉPREUVE - NAME AND PLACE OF THE EVENT: \_\_\_\_\_  
 NOM, QUALITÉ DE LA PERSONNE NOTIFIANT LE CONTRÔLE - NOTIFIER NAME: \_\_\_\_\_ SIGNATURE DE LA PERSONNE NOTIFIANT LE CONTRÔLE - NOTIFIER SIGNATURE: \_\_\_\_\_  
 Je certifie avoir reçu et pris connaissance de cette convocation, de son caractère impératif et que je suis susceptible de sanctions si je ne me présente pas au contrôle. I HEREBY ACKNOWLEDGE THAT I HAVE RECEIVED AND EXAMINED THIS SUMMONS. I AM AWARE THAT I WILL BE VIOLATING THE CHARTER OF THE ORGANIZATION OF I DO NOT ATTEND THE TEST, FOR WHICH I MAY BE SANCTIONED. SIGNATURE DU SPORTIF - ATHLETE'S SIGNATURE: \_\_\_\_\_

**3. INFORMATIONS POUR L'ANALYSE – INFORMATION FOR ANALYSIS**

EN CAS D'INFILTRATION - IN CASE OF INFILTRATION:  NON EN CAS D'INFILTRATION - OUT OF CASE OF INFILTRATION:  DATE DU CONTRÔLE - DATE OF THE TEST: \_\_\_\_\_ HEURE D'ARRIVÉE - TIME OF ARRIVAL: \_\_\_\_\_ SEXE - GENDER:  M  F  
 INFORMATION SPORTIVE - SPORT INFORMATION: \_\_\_\_\_ DISCIPLINE: \_\_\_\_\_



**4. OBSERVATIONS EVENTUELLES SUR LA PROCEDURE – CONFIRMATION OF PROCEDURE**

COMMENTAIRE SUR LA PROCEDURE - COMMENTARY ABOUT THE PROCEDURE: \_\_\_\_\_ RAPPORT COMPLÉMENTAIRE SUR LE PROCÈS-VERBAL  N°: \_\_\_\_\_  
 Je certifie que la présence que le prélevement d'échantillon a été contrôlée en conformité avec les procédures applicables. I CERTIFY THAT THE SAMPLE COLLECTION WAS CONDUCTED IN ACCORDANCE WITH THE APPLICABLE PROCEDURES.  
 NOM DU PRÉLÈVEUR - DOPING CONTROL OFFICER: \_\_\_\_\_ SIGNATURE DU PRÉLÈVEUR - DOPING CONTROL OFFICER'S SIGNATURE: \_\_\_\_\_  
 NOM DU CHEF DE MISSION, RECORDS, AUTRE: \_\_\_\_\_ SIGNATURE: \_\_\_\_\_ AUTRE (À PRÉCISER) - OTHER (SPECIFY): \_\_\_\_\_ SIGNATURE: \_\_\_\_\_  
 Je déclare sur l'honneur que les informations en ce qui concerne ce document ont été vérifiées auprès de la personne concernée et que j'approuve la procédure de contrôle. I DECLARE ON HONOUR THAT THE INFORMATION I HAVE GIVEN ON THIS DOCUMENT HAS BEEN CHECKED WITH THE CONCERNED PERSON AND I APPROVE THE TESTING PROCEDURE. SIGNATURE DU SPORTIF - ATHLETE'S SIGNATURE: \_\_\_\_\_

LA TRADUCTION EN ANGLAIS EST DONNÉE À TITRE D'INFORMATION, LE TEXTE FRANÇAIS PRÉVALANT. EXEMPLAIRE DESTINÉ À LA DIRECTION RÉGIONALE DE LA JEUNESSE, DES SPORTS ET DE LA COHÉSION SOCIALE



agence française de lutte contre le dopage

PROCES-VERBAL DE CONTRÔLE ANTIDOPAGE

N° D'ORDRE DE MISSION TEST MISSION CODE

Articles R. 232-45 à R. 232-67 du code du sport

Délibération n° 180 du 7 juillet 2011 du collège de l'AFLD ardoant le modèle de procès-verbal utilisable pour les contrôles en matière de dopage humain

1. RENSEIGNEMENTS SUR LE SPORTIF - ATHLETE INFORMATION
2. NOTIFICATION - NOTIFICATION
3. COMPTE RENDU DU JURY ET DES CONSTATS DE CEUX CONVOCATION. Je suis que J'AI RECU LA NOTIFICATION ET QUE JE RECU NOMBRE DE SANCTIONS ET JE NE ME PRESENTE AU CONTRÔLE.
I HAVE RECEIVED THAT I HAVE RECEIVED AND FORWARDED THE SUMMONS. I AM ASKED THAT I WILL BE SOLICITED THE CHARGE OF THE OFFENSES IF I DO NOT APPEAR THEREIN FOR WHICH I AM RESPONSIBLE.

Votre droit d'accès au traitement informatisé des contrôles antidopage, prévu aux articles 38 à 43 de la loi n° 78.17 du 6 janvier 1978 modifiée s'exerce à l'Agence française de lutte contre le dopage, 229 boulevard Saint-Germain, 75007 Paris

3. Information aux sportifs désignés pour un contrôle antidopage \*
Qui est chargé d'effectuer les contrôles ?
Comment saurai-je si je suis désigné pour le contrôle ?
Que se passe-t-il si je refuse d'y aller ?
Quelles formalités dois-je effectuer ?

\* Ces informations ne se substituent en aucun cas aux dispositions réglementaires en vigueur

NOTIFICATION DE CONTRÔLE A REMETTRE AU SPORTIF



**Annexe 3 : Affiche « Avis aux sportifs » sur les compléments alimentaires**

**AVIS AUX SPORTIFS !**

**LES COMPLÉMENTS ALIMENTAIRES NE SONT PAS DES PRODUITS COMME LES AUTRES**

**POUR ÉVITER LE RISQUE DE DOPAGE ACCIDENTEL, PARLEZ-EN AVEC VOTRE PHARMACIEN**


## Annexe 4 : Brochure d'informations sur les compléments alimentaires destinée aux sportifs

### SPORTIFS, PRÉSENTEZ-VOUS !

**LES SPORTIFS SONT RESPONSABLES DE LEURS CONSOMMATIONS EN CAS DE CONTRÔLE (CODE MONDIAL ANTIDOPAGE).**

- Vous devez donc vous assurer que les médicaments et/ou les compléments alimentaires que vous prenez ne comportent pas de substance interdite.
- Faites-vous connaître comme sportif auprès de votre pharmacien afin qu'il puisse vous apporter des conseils adaptés quant à la prise de médicaments et/ou de compléments alimentaires.

**POUR EN SAVOIR PLUS**

**PROGRAMME NATIONAL NUTRITION SANTÉ :**  
<http://www.mangerbouger.fr/pnns>

**AGENCE FRANÇAISE DE LUTTE CONTRE LE DOPAGE :**  
<https://www.afld.fr/>

**ANTENNE MÉDICALE DE PRÉVENTION DU DOPAGE (AMPD) DE LANGUEDOC ROUSSILLON :**  
Tel. : 04 67 33 22 73  
<http://www.chu-montpellier.fr/fr/ampd>

**COMITÉ NATIONAL OLYMPIQUE ET SPORTIF FRANÇAIS**  
<http://franceolympique.com/index.phtml>

**NORME AFNOR NF V 94-001**

La norme AFNOR NFV 94-001 a été publiée en 2012 pour permettre aux sportifs de connaître les compléments ou les denrées alimentaires ne contenant pas de substances dopantes.

En adoptant cette norme, les fabricants s'engagent à garantir la composition de leurs compléments alimentaires et l'absence de substances interdites pouvant conduire à un contrôle antidopage positif.

La mention NFV 94-001 sur l'emballage des produits permet d'identifier facilement les compléments alimentaires ou denrées alimentaires dépourvus de substances dopantes.

**AVIS AUX SPORTIFS !**

**LES COMPLÉMENTS ALIMENTAIRES NE SONT PAS DES PRODUITS COMME LES AUTRES**

**POUR ÉVITER LE RISQUE DE DOPAGE ACCIDENTEL, PARLEZ-EN AVEC VOTRE PHARMACIEN**



## BESOINS NUTRITIONNELS DU SPORTIF

LA NUTRITION EST UN ÉLÉMENT ESSENTIEL DE LA RÉUSSITE SPORTIVE.



➤ **L'alimentation doit être équilibrée et variée.**  
Dans la majorité des cas, une alimentation équilibrée et variée par les aliments courants permet d'apporter l'essentiel des nutriments nécessaires pour couvrir les besoins d'un sportif en bonne santé.

➤ Dans certaines situations particulières (pratique de certains sports, dépense énergétique très importante, environnements climatiques extrêmes...), un apport supplémentaire en vitamines, minéraux et autres nutriments par des compléments alimentaires peut être utile.

Dans ce cas, il est important de s'adresser à un professionnel de santé spécialisé en nutrition du sportif qui évaluera les besoins nutritionnels et proposera un conseil adapté.



### QU'EST-CE QU'UN COMPLÉMENT ALIMENTAIRE ?

Les compléments alimentaires sont définis comme des denrées alimentaires dont le but est de compléter un régime alimentaire normal et qui constituent une source concentrée de nutriments (minéraux et/ou vitamines) ou d'autres substances ayant un effet nutritionnel ou physiologique. Ils peuvent contenir des plantes ou extraits de plantes.

Ils se présentent sous la forme de comprimés, gélules, pastilles, sachets de poudre, ampoules...

Les compléments alimentaires autorisés en France doivent porter sur l'emballage la mention « complément alimentaire », le nom des nutriments ou substances qu'ils contiennent et la dose journalière recommandée.

## USAGE DE COMPLÉMENTS ALIMENTAIRES : QUELS RISQUES ?

Si l'usage de compléments alimentaires est justifié dans certaines situations, leur consommation peut également présenter des risques :



### RISQUE POUR LA SANTÉ

En cas de consommation inadaptée ou trop importante, d'association avec d'autres compléments alimentaires ou avec certains médicaments.

➤ Demandez conseil à votre pharmacien ou votre médecin pour toute prise de compléments alimentaires et/ou de médicaments.

En cas de contamination du complément alimentaire par des substances nocives.

➤ Vérifier que les compléments alimentaires sont autorisés en France.



### RISQUE DE DOPAGE ACCIDENTEL

Lié à la présence de substances dopantes pouvant conduire à un contrôle antidopage positif et des sanctions même chez un sportif de bonne foi.

➤ N'achetez pas de compléments alimentaires sur Internet sans garanties du fabricant.

➤ Privilégiez les compléments alimentaires bénéficiant de la norme AFNOR NF V94-001 garantissant l'absence de substances dopantes.

### EN PRATIQUE

✓ Prenez conseil auprès d'un professionnel de santé pour vos besoins nutritionnels.

✓ N'achetez pas de compléments alimentaires non autorisés en France ou sur internet sans garanties du fabricant. Privilégiez les compléments alimentaires bénéficiant de la norme AFNOR NF V94-001.

✓ Évitez les prises prolongées, répétées ou multiples au cours de l'année de compléments alimentaires sans vous entourer des conseils d'un professionnel de santé.

✓ Signalez à votre pharmacien ou votre médecin tout effet indésirable survenant suite à la consommation d'un complément alimentaire.

✓ Ne vous laissez pas enfermer dans une pratique sportive qui vous isole de vos proches.

DEMANDEZ CONSEIL À VOTRE PHARMACIEN OU VOTRE MÉDECIN POUR TOUTE PRISE DE COMPLÉMENTS ALIMENTAIRES ET/OU DE MÉDICAMENTS

## **CURE Emmanuel**

### **Dopage et Produits masquants : définition, cadre juridique, effets sur la santé du sportif et lutte antidopage**

**TH. D. Pharmacie : Bordeaux/2016 ; N°72**

#### **Résumé :**

Le dopage est une pratique utilisant des substances ou des méthodes interdites, inscrites sur une liste annuelle publiée par l'Agence Mondiale Antidopage (AMA), afin de modifier des capacités physiques ou intellectuelles. Dans sa quête de vaincre son adversaire, l'Homme a, depuis toujours, cherché un moyen de s'améliorer. Au V<sup>ème</sup> siècle avant J.C., il avait recours aux plantes. Au temps de Milon de Crotone, il croyait aux vertus de la viande. Aujourd'hui, les produits ingérés et les procédés à sa disposition sont extrêmement variés : érythropoïétine (EPO), transfusion sanguine, stéroïdes, amphétamines, dopage génétique, agents masquants.

Ces produits masquants, dont font partie diurétiques, probénécide et succédanés de plasma notamment, ont la particularité de dissimuler des substances dopantes par dilution ou par élimination pour passer le contrôle antidopage.

Face à l'ampleur et aux dangers du dopage, la lutte s'est accélérée avec la création en 1999 de l'agence mondiale antidopage. Cette organisation, en charge de diriger et de coordonner la prévention et la lutte contre le dopage au niveau international, a mis en place ces dernières années des méthodes de détection intéressantes comme le Passeport Biologique de l'Athlète qui permet le suivi longitudinal de variables biologiques à l'aide de marqueurs hématologiques, stéroïdiens et endocriniens pour révéler indirectement les effets des produits dopants.

Malgré les investissements humain et financier destinés à la lutte antidopage, certains membres de fédérations internationales de sports et d'organisations antidopages et quelques sportifs s'allient pour contourner les règles dans un but lucratif et victorieux.

#### **Mots clefs :**

Dopage, Produits masquant, Lutte antidopage, Détection, Réglementation, Effets sur la santé, Mésusage, Sport

#### **Discipline :**

Pharmacie

#### **Jury :**

Présidente : Madame CHEZE Catherine,

Maitre de Conférences en pharmacognosie

Membres : Madame BAUDRIMONT Isabelle,

Maitre de Conférences en toxicologie

Monsieur VILLEGENTE François,

Pharmacien

Monsieur DURAND Jean-Paul,

Pharmacien à la retraite (membre invité)

**Adresse du laboratoire :** U.F.R DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES-UNIVERSITE BORDEAUX SEGALEN 146  
rue Léo Saignat- 30076 BORDEAUX