

**THESE  
POUR LE DIPLOME D'ETAT  
DE DOCTEUR EN PHARMACIE**

**Soutenu publiquement le 21 mars 2024  
Par M. Arthur Bourgmayer**

---

**Les agents masquants dans le dopage du sportif : effets sur les performances et la santé**

---

**Membres du jury :**

**Président :** M. Bernard GRESSIER, Professeur d'université en Pharmacologie à la faculté de Pharmacie de Lille, Praticien Hospitalier au Centre Hospitalier d'Armentières

**Directeur de thèse :** M. Thierry DINE, Professeur d'université en Pharmacie clinique à la faculté de Pharmacie de Lille, Praticien Hospitalier au Centre Hospitalier Loos-Haubourdin

**Membres extérieurs :**

Mme. Lilia BULTEEL, Docteur en Pharmacie, Directrice générale en charge du commerce chez Phoenix Pharma

Mme. Catalina ROCA, Docteur en Pharmacie, Pharmacien adjoint à Paris



 	LISTE GEREE	LG/FAC/001
FACULTE DE PHARMACIE	Enseignants et Enseignants-chercheurs 2021-2022	Version 2.0 Applicable au 02/01/2022
Document transversal		Page 1/9

REDACTION	VERIFICATION	APPROBATION
<b>Audrey Hennebelle</b> Assistante de direction	<b>Cyrille Porta</b> Responsable des Services	<b>Delphine Allorge</b> Doyen

### Université de Lille

Président  
Premier Vice-président  
Vice-présidente Formation  
Vice-président Recherche  
Vice-présidente Réseaux internationaux et européens  
Vice-président Ressources humaines  
Directrice Générale des Services

Régis BORDET  
Etienne PEYRAT  
Christel BEAUCOURT  
Olivier COLOT  
Kathleen O'CONNOR  
Jérôme FONCEL  
Marie-Dominique SAVINA

### UFR3S

Doyen  
Premier Vice-Doyen  
Vice-Doyen Recherche  
Vice-Doyen Finances et Patrimoine  
Vice-Doyen Coordination pluriprofessionnelle et Formations sanitaires  
Vice-Doyen RH, SI et Qualité  
Vice-Doyenne Formation tout au long de la vie  
Vice-Doyen Territoires-Partenariats  
Vice-Doyenne Vie de Campus  
Vice-Doyen International et Communication  
Vice-Doyen étudiant

Dominique LACROIX  
Guillaume PENEL  
Éric BOULANGER  
Damien CUNY  
Sébastien D'HARANCY  
Hervé HUBERT  
Caroline LANIER  
Thomas MORGENROTH  
Claire PINÇON  
Vincent SOBANSKI  
Dorian QUINZAIN

### Faculté de Pharmacie

Doyen  
Premier Assesseur et Assesseur en charge des études  
Assesseur aux Ressources et Personnels  
Assesseur à la Santé et à l'Accompagnement  
Assesseur à la Vie de la Faculté  
Responsable des Services  
Représentant étudiant

Delphine ALLORGE  
Benjamin BERTIN  
Stéphanie DELBAERE  
Anne GARAT  
Emmanuelle LIPKA  
Cyrille PORTA  
Honoré GUISE

 	LISTE GEREE	LG/FAC/001
FACULTE DE PHARMACIE	Enseignants et Enseignants-chercheurs 2021-2022	Version 2.0 Applicable au 02/01/2022
Document transversal		Page 2/9

### Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers (PU-PH)

Civ.	Nom	Prénom	Service d'enseignement	Section CNU
Mme	ALLORGE	Delphine	Toxicologie et Santé publique	81
M.	BROUSSEAU	Thierry	Biochimie	82
M.	DÉCAUDIN	Bertrand	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	81
M.	DINE	Thierry	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	81
Mme	DUPONT-PRADO	Annabelle	Hématologie	82
Mme	GOFFARD	Anne	Bactériologie - Virologie	82
M.	GRESSIER	Bernard	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	81
M.	ODOU	Pascal	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	80
Mme	POULAIN	Stéphanie	Hématologie	82
M.	SIMON	Nicolas	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	81
M.	STAELS	Bart	Biologie cellulaire	82

### Professeurs des Universités (PU)

Civ.	Nom	Prénom	Service d'enseignement	Section CNU
M.	ALIOUAT	El Moukhtar	Parasitologie - Biologie animale	87
Mme	AZAROUAL	Nathalie	Biophysique - RMN	85
M.	BLANCHEMAIN	Nicolas	Pharmacotechnie industrielle	85
M.	CARNOY	Christophe	Immunologie	87
M.	CAZIN	Jean-Louis	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	86
M.	CHAVATTE	Philippe	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert Lespagnol	86
M.	COURTECUISSÉ	Régis	Sciences végétales et fongiques	87

 	LISTE GEREE	LG/FAC/001
FACULTE DE PHARMACIE	Enseignants et Enseignants-chercheurs 2021-2022	Version 2.0 Applicable au 02/01/2022
Document transversal		Page 3/9

M.	CUNY	Damien	Sciences végétales et fongiques	87
Mme	DELBAERE	Stéphanie	Biophysique - RMN	85
Mme	DEPREZ	Rebecca	Chimie thérapeutique	86
M.	DEPREZ	Benoît	Chimie bioinorganique	85
M.	DUPONT	Frédéric	Sciences végétales et fongiques	87
M.	DURIEZ	Patrick	Physiologie	86
M.	ELATI	Mohamed	Biomathématiques	27
M.	FOLIGNÉ	Benoît	Bactériologie - Virologie	87
Mme	FOULON	Catherine	Chimie analytique	85
M.	GARÇON	Guillaume	Toxicologie et Santé publique	86
M.	GOOSSENS	Jean-François	Chimie analytique	85
M.	HENNEBELLE	Thierry	Pharmacognosie	86
M.	LEBEGUE	Nicolas	Chimie thérapeutique	86
M.	LEMDANI	Mohamed	Biomathématiques	26
Mme	LESTAVEL	Sophie	Biologie cellulaire	87
Mme	LESTRELIN	Réjane	Biologie cellulaire	87
Mme	MELNYK	Patricia	Chimie physique	85
M.	MILLET	Régis	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert Lespagnol	86
Mme	MUHR-TAILLEUX	Anne	Biochimie	87
Mme	PERROY	Anne-Catherine	Droit et Economie pharmaceutique	86
Mme	ROMOND	Marie-Bénédicte	Bactériologie - Virologie	87
Mme	SAHPAZ	Sevser	Pharmacognosie	86
M.	SERGHERAERT	Éric	Droit et Economie pharmaceutique	86
M.	SIEPMANN	Juergen	Pharmacotechnie industrielle	85

 	LISTE GEREE	LG/FAC/001
	Enseignants et Enseignants-chercheurs 2021-2022	Version 2.0 Applicable au 02/01/2022
FACULTE DE PHARMACIE		Page 4/9
Document transversal		

Mme	SIEPMANN	Florence	Pharmacotechnie industrielle	85
M.	WILLAND	Nicolas	Chimie organique	86

#### Maîtres de Conférences - Praticiens Hospitaliers (MCU-PH)

Civ.	Nom	Prénom	Service d'enseignement	Section CNU
M.	BLONDIAUX	Nicolas	Bactériologie - Virologie	82
Mme	DEMARET	Julie	Immunologie	82
Mme	GARAT	Anne	Toxicologie et Santé publique	81
Mme	GENAY	Stéphanie	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	81
M.	LANNOY	Damien	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	80
Mme	ODOU	Marie-Françoise	Bactériologie - Virologie	82

#### Maîtres de Conférences des Universités (MCU)

Civ.	Nom	Prénom	Service d'enseignement	Section CNU
M.	AGOURIDAS	Laurence	Chimie thérapeutique	85
Mme	ALIOUAT	Cécile-Marie	Parasitologie - Biologie animale	87
M.	ANTHÉRIEU	Sébastien	Toxicologie et Santé publique	86
Mme	AUMERCIER	Pierrette	Biochimie	87
M.	BANTUBUNGI-BLUM	Kadiombo	Biologie cellulaire	87
Mme	BARTHELEMY	Christine	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	85
Mme	BEHRA	Josette	Bactériologie - Virologie	87
M.	BELARBI	Karim-Ali	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	86
M.	BERTHET	Jérôme	Biophysique - RMN	85
M.	BERTIN	Benjamin	Immunologie	87

 	LISTE GEREE	LG/FAC/001
FACULTE DE PHARMACIE	Enseignants et Enseignants-chercheurs 2021-2022	Version 2.0 Applicable au 02/01/2022
Document transversal		Page 5/9

M.	BOCHU	Christophe	Biophysique - RMN	85
M.	BORDAGE	Simon	Pharmacognosie	86
M.	BOSC	Damien	Chimie thérapeutique	86
M.	BRIAND	Olivier	Biochimie	87
Mme	CARON-HOUDE	Sandrine	Biologie cellulaire	87
Mme	CARRIÉ	Hélène	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	86
Mme	CHABÉ	Magali	Parasitologie - Biologie animale	87
Mme	CHARTON	Julie	Chimie organique	86
M.	CHEVALIER	Dany	Toxicologie et Santé publique	86
Mme	DANEL	Cécile	Chimie analytique	85
Mme	DEMANCHE	Christine	Parasitologie - Biologie animale	87
Mme	DEMARQUILLY	Catherine	Biomathématiques	85
M.	DHIFLI	Wajdi	Biomathématiques	27
Mme	DUMONT	Julie	Biologie cellulaire	87
M.	EL BAKALI	Jamal	Chimie thérapeutique	86
M.	FARCE	Amaury	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert Lespagnol	86
M.	FLIPO	Marion	Chimie organique	86
M.	FURMAN	Christophe	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert Lespagnol	86
M.	GERVOIS	Philippe	Biochimie	87
Mme	GOOSSENS	Laurence	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert Lespagnol	86
Mme	GRAVE	Béatrice	Toxicologie et Santé publique	86
Mme	GROSS	Barbara	Biochimie	87
M.	HAMONIER	Julien	Biomathématiques	26
Mme	HAMOUDI-BEN YELLES	Chérifa-Mounira	Pharmacotechnie industrielle	85

 	LISTE GEREE	LG/FAC/001
FACULTE DE PHARMACIE	Enseignants et Enseignants-chercheurs 2021-2022	Version 2.0 Applicable au 02/01/2022
Document transversal		Page 6/9

Mme	HANNOTHIAUX	Marie-Hélène	Toxicologie et Santé publique	86
Mme	HELLEBOID	Audrey	Physiologie	86
M.	HERMANN	Emmanuel	Immunologie	87
M.	KAMBIA KPAKPAGA	Nicolas	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	86
M.	KARROUT	Youness	Pharmacotechnie industrielle	85
Mme	LALLOYER	Fanny	Biochimie	87
Mme	LECOEUR	Marie	Chimie analytique	85
Mme	LEHMANN	Hélène	Droit et Economie pharmaceutique	86
Mme	LELEU	Natascha	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert Lespagnol	86
Mme	LIPKA	Emmanuelle	Chimie analytique	85
Mme	LOINGEVILLE	Florence	Biomathématiques	26
Mme	MARTIN	Françoise	Physiologie	86
M.	MOREAU	Pierre-Arthur	Sciences végétales et fongiques	87
M.	MORGENROTH	Thomas	Droit et Economie pharmaceutique	86
Mme	MUSCHERT	Susanne	Pharmacotechnie industrielle	85
Mme	NIKASINOVIC	Lydia	Toxicologie et Santé publique	86
Mme	PINÇON	Claire	Biomathématiques	85
M.	PIVA	Frank	Biochimie	85
Mme	PLATEL	Anne	Toxicologie et Santé publique	86
M.	POURCET	Benoît	Biochimie	87
M.	RAVAUX	Pierre	Biomathématiques / Innovations pédagogiques	85
Mme	RAVEZ	Séverine	Chimie thérapeutique	86
Mme	RIVIÈRE	Céline	Pharmacognosie	86
M.	ROUMY	Vincent	Pharmacognosie	86

  Université de Lille	LISTE GEREE	LG/FAC/001
FACULTE DE PHARMACIE	Enseignants et Enseignants-chercheurs 2021-2022	Version 2.0 Applicable au 02/01/2022
Document transversal		Page 7/9

Mme	SEBTI	Yasmine	Biochimie	87
Mme	SINGER	Elisabeth	Bactériologie - Virologie	87
Mme	STANDAERT	Annie	Parasitologie - Biologie animale	87
M.	TAGZIRT	Madjid	Hématologie	87
M.	VILLEMAGNE	Baptiste	Chimie organique	86
M.	WELTI	Stéphane	Sciences végétales et fongiques	87
M.	YOUS	Saïd	Chimie thérapeutique	86
M.	ZITOUNI	Djamel	Biomathématiques	85

#### Professeurs certifiés

Civ.	Nom	Prénom	Service d'enseignement
Mme	FAUQUANT	Soline	Anglais
M.	HUGES	Dominique	Anglais
M.	OSTYN	Gaël	Anglais

#### Professeurs Associés

Civ.	Nom	Prénom	Service d'enseignement	Section CNU
M.	DAO PHAN	Haï Pascal	Chimie thérapeutique	86
M.	DHANANI	Alban	Droit et Economie pharmaceutique	86

#### Maîtres de Conférences Associés

 	LISTE GEREE	LG/FAC/001
FACULTE DE PHARMACIE	Enseignants et Enseignants-chercheurs 2021-2022	Version 2.0 Applicable au 02/01/2022
Document transversal		Page 8/9

Civ.	Nom	Prénom	Service d'enseignement	Section CNU
Mme	CUCCHI	Malgorzata	Biomathématiques	85
M.	DUFOSSEZ	François	Biomathématiques	85
M.	FRIMAT	Bruno	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	85
M.	GILLOT	François	Droit et Economie pharmaceutique	86
M.	MASCAUT	Daniel	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	86
M.	MITOUMBA	Fabrice	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	86
M.	PELLETIER	Franck	Droit et Economie pharmaceutique	86
M.	ZANETTI	Sébastien	Biomathématiques	85

#### Assistants Hospitalo-Universitaire (AHU)

Civ.	Nom	Prénom	Service d'enseignement	Section CNU
Mme	CUVELIER	Élodie	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	81
M.	GRZYCH	Guillaume	Biochimie	82
Mme	LENSKI	Marie	Toxicologie et Santé publique	81
Mme	HENRY	Héloïse	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	80
Mme	MASSE	Morgane	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	81

#### Attachés Temporaires d'Enseignement et de Recherche (ATER)

Civ.	Nom	Prénom	Service d'enseignement	Section CNU
Mme	GEORGE	Fanny	Bactériologie - Virologie / Immunologie	87
Mme	N'GUESSAN	Cécilia	Parasitologie - Biologie animale	87
M.	RUEZ	Richard	Hématologie	87

  <b>Université de Lille</b> FACULTE DE PHARMACIE	LISTE GEREE	LG/FAC/001
	Enseignants et Enseignants-chercheurs 2021-2022	Version 2.0 Applicable au 02/01/2022 Page 9/9
Document transversal		

M.	SAIED	Tarak	Biophysique - RMN	85
M.	SIEROCKI	Pierre	Chimie bioinorganique	85

#### Enseignant contractuel

Civ.	Nom	Prénom	Service d'enseignement
M.	MARTIN MENA	Anthony	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière

#### CYCLE DE VIE DU DOCUMENT

Version	Modifié par	Date	Principales modifications
1.0		20/02/2020	Création
2.0		02/01/2022	Mise à jour



***UFR3S-Pharmacie***

**L'Université n'entend donner aucune approbation aux opinions émises  
dans les thèses ; celles-ci sont propres à leurs auteurs.**





# REMERCIEMENTS

## **A mon président du jury,**

Monsieur Bernard GRESSIER, je vous remercie de me faire l'honneur d'accepter la présidence de mon jury de thèse. Merci pour le temps que vous m'avez consacré pour l'évaluation de ce travail. Veuillez trouver ici l'expression de ma profonde reconnaissance.

## **A mon directeur de thèse,**

Monsieur Thierry DINE, je vous remercie de me faire l'honneur d'être mon directeur de thèse. Merci pour vos conseils, votre réactivité et votre disponibilité. Veuillez trouver dans ce travail, l'expression de ma reconnaissance et de mon profond respect.

## **Aux membres extérieurs,**

Madame Lilia BULTEEL, je te remercie de me faire l'honneur d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse. Je suis très heureux de t'avoir donnée une place importante pour ce moment qui marque le début de ma vie professionnelle.

Madame Catalina ROCA, je te remercie de me faire l'honneur d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse. Je te remercie d'avoir toujours été depuis qu'on s'est rencontrés une amie formidable avec moi.

## **A mes parents,**

Je ne vous remercierai jamais assez pour votre amour et votre soutien depuis toutes ces années. Je vous remercie d'avoir toujours cru en moi parce que c'est grâce à vous que j'en suis là aujourd'hui. Je vous aime.

## **A mon frère,**

Je te remercie pour tous les bons moments passés avec toi et pour avoir toujours été là pour moi dans les bons comme dans les mauvais moments. Je suis fier de ton parcours et de ce que tu es devenu et surtout je suis fier d'être ton grand frère. j'ai hâte d'être cet été pour te voir, à ton tour, passer ta thèse.

## **A mes grand parents et ma famille,**

Je vous remercie pour tout le soutien que vous m'avez apporté pendant mes années d'études. A distance, vous avez toujours cru en moi et suivi de près mes résultats, je vous en remercie.

**A Marie,**

Mon amour, je te remercie de m'encourager et de me supporter au quotidien. Merci d'être toujours là pour moi. J'ai hâte que notre nouvelle vie et nos futurs projets commencent. Je t'aime.

**A mes amis d'enfance,**

Je vous remercie de tous ces bons moments passés ensemble depuis de nombreuses années. Vous avez tous été présents pour moi quand il le fallait c'est pour cela que je vous considère aujourd'hui comme ma deuxième famille.

**A mes amis de pharmacie,**

Je vous remercie de m'avoir accompagné pendant toutes ces années d'études. Merci à vous d'avoir rendu ces années universitaires inoubliables.

# Table des matières

REMERCIEMENTS.....	15
ABRÉVIATIONS OFFICIELLES.....	22
LISTE DES FIGURES.....	24
LISTE DES TABLEAUX.....	25
LISTE DES ANNEXES.....	26
INTRODUCTION.....	27
PARTIE 1.....	28
LE DOPAGE DANS LE MONDE DU SPORT : GÉNÉRALITÉS, ASPECT HISTORIQUE ET JURIDIQUE.....	28
I - Définitions (1).....	28
A) Définition générale du dopage (2) (3).....	28
B) Définition du dopage selon le Code Mondial Antidopage (4).....	28
C) Définition de la conduite dopante (5) (6).....	29
II - Histoire du dopage.....	29
A) Origines du dopage (7) (8) (9).....	29
B) Les différentes lois pour lutter contre le dopage (10) (11) (12) (13) (14).....	30
1) La loi Herzog du 1er juin 1965.....	31
2) La loi Bambuck du 28 juin 1989.....	31
3) La loi Buffet du 23 mars 1999.....	31
4) La loi du 5 avril 2006.....	32
5) La loi du 3 juillet 2008.....	32
C) Les grandes affaires du dopage (15) (16) (17).....	32
1) L'affaire Tom Simpson en 1967.....	33
2) La République Démocratique Allemande (RDA) entre 1970 et 1989.....	33
3) L'affaire Ben Johnson en 1988.....	33
4) L'affaire Diego Maradona en 1994.....	33
5) L'affaire Festina entre 1998 et 2000.....	34
6) L'affaire Balco en 2003.....	34
7) L'affaire Lance Armstrong en 2012.....	34
8) La Russie entre 2011 et 2015.....	34
9) L'affaire Aderlass en 2019.....	35
10) L'affaire Sun Yang en 2020.....	35
III - Epidémiologie au niveau mondial (18).....	35
A) Rapport de 2013.....	35
B) Rapport de 2020 (19).....	40
C) Evolution entre 2013 et 2020 (19).....	43
IV - Pourquoi le sportif se dope t-il ? (20) (21).....	43
A) Les raisons du dopage.....	43
1) La pression de la performance.....	43
2) La pression de l'encadrement sportif.....	44
3) Un phénomène de société.....	44
4) L'émergence du sport-spectacle.....	44
B) Les effets recherchés du dopage.....	44
V - Aspects juridiques du dopage.....	45
A) Les règles en vigueur (22) (23).....	45
B) Les sanctions à l'encontre des sportifs (24).....	48
1) L'annulation des résultats.....	48
2) La suspension.....	49
3) Le retrait des gains.....	50
4) Les sanctions financières.....	50
PARTIE 2.....	51
LES AGENTS MASQUANTS DANS LA PRATIQUE DU DOPAGE.....	51

I - Définition (25) (26).....	51
II - Liste des substances et méthodes interdites en 2023 (27).....	52
A) Généralités.....	52
B) Les substances et méthodes interdites en permanence (en et hors compétition).....	52
C) Les substances et méthodes interdites en compétition.....	52
D) Les substances interdites dans certains sports.....	53
E) Les diurétiques et agents masquants et diurétiques.....	53
III - Indications thérapeutiques et mécanisme d'action des agents masquants.....	54
A) Les diurétiques de l'anse.....	54
1) Le furosémide (28).....	54
a) Indications.....	54
b) Mécanisme d'action.....	54
2) Le bumétamide (29).....	54
a) Indications.....	54
b) Mécanisme d'action.....	55
3) Le torasémide (30) (31).....	55
a) Indications.....	55
b) Mécanisme d'action.....	55
4) L'acide étacrynique (32).....	56
a) Indications.....	56
b) Mécanisme d'action.....	56
B) Les diurétiques thiazidiques.....	56
1) L'hydrochlorothiazide (33).....	56
a) Indications.....	56
b) Mécanisme d'action.....	56
2) Le chlorothiazide (34).....	57
a) Indications.....	57
b) Mécanisme d'action.....	57
3) La chlortalidone (35).....	57
a) Indication.....	57
b) Mécanisme d'action.....	58
4) L'indapamide (36).....	58
a) Indication.....	58
b) Mécanisme d'action.....	58
5) Le bendrofluméthiazide (37).....	58
a) Indication.....	58
b) Mécanisme d'action.....	58
6) Le métholazone (38).....	58
a) Indications.....	58
b) Mécanisme d'action.....	59
C) Les diurétiques épargneurs potassiques ou hyperkaliémiants.....	59
1) La spironolactone (39).....	59
a) Indications.....	59
b) Mécanisme d'action.....	59
2) L'amiloride (40).....	60
a) Indications.....	60
b) Mécanisme d'action.....	60
3) Le triamtérène (41).....	60
a) Indications.....	60
b) Mécanisme d'action.....	60
4) Le canrénone.....	61
D) Les diurétiques antagonistes de la vasopressine : les vaptans (42).....	61
1) Indications.....	61
2) Mécanisme d'action.....	61

E) Les inhibiteurs de l'anhydrase carbonique (43).....	61
1) Indications.....	61
2) Mécanisme d'action.....	61
F) Les autres agents masquants.....	62
1) Les analogues structuraux de la vasopressine (44).....	62
a) Indications.....	62
b) Mécanisme d'action.....	62
2) Le probénécide (45).....	62
a) Indication.....	62
b) Mécanisme d'action.....	63
3) Les succédanés du plasma (46) (47) (48) (49).....	63
a) L'albumine humaine.....	63
1. Indication.....	63
2. Mécanisme d'action.....	63
b) Le dextran.....	63
1. Indication.....	63
2. Mécanisme d'action.....	63
c) L'hydroxyéthylamidon.....	63
1. Indication.....	64
2. Mécanisme d'action.....	64
d) Le mannitol.....	64
1. Indications.....	64
2. Mécanisme d'action.....	64
IV - Les effets bénéfiques des agents masquants (50).....	64
A) Les diurétiques.....	64
B) Le probénécide (51) (52).....	65
C) Les succédanés de plasma (53) (54).....	66
D) Les analogues structuraux de la vasopressine (55).....	67
V - Effets nocifs liés à la prise d'agents masquants.....	67
A) Les diurétiques de l'anse.....	68
1) Le furosémide (56).....	68
2) Le bumétamide (57).....	68
3) Le torasémide (58).....	69
4) L'acide étacrynique (59).....	69
B) Les diurétiques thiazidiques.....	69
1) L'hydrochlorothiazide (60).....	69
2) Le chlorothiazide (61).....	70
3) Le chlortalidone (62).....	70
4) L'Indapamide (63).....	70
5) Le bendrofluméthiazide (64).....	71
6) Le métholazone (65).....	71
C) Les diurétiques épargneurs potassiques ou hyperkaliémiants.....	71
1) La spironolactone (66).....	72
2) L'amiloride (67).....	72
3) Le triamtérène (68).....	72
4) Le canrénone.....	72
D) Les diurétiques antagonistes de la vasopressine : les vaptans (69).....	73
E) Les inhibiteurs de l'anhydrase carbonique (70).....	73
F) Les analogues structuraux de la vasopressine (71).....	74
G) Le probénécide (72).....	74
H) Les succédanés de plasma.....	74
1) L'albumine humaine (73).....	74
2) Le dextran (74).....	75
3) L'hydroxyéthylamidon (75).....	75

4) Le mannitol (76).....	75
I) Autres effets nocifs.....	75
1) Risque de surdosage ou d'intoxication.....	75
2) Risque d'interactions médicamenteuses.....	76
3) Contre-indications.....	76
VI - Limites des agents masquants (77) (78).....	76
A) Inscription sur la liste des substances interdites.....	76
B) Amélioration des méthodes de détection.....	76
VII - Les grandes affaires impliquant les agents masquants dans le sport.....	77
A) Les diurétiques.....	77
1) L'affaire Franck Schleck (79) (80).....	77
2) L'affaire Aleksandr Kolobnev (81) (82).....	77
3) L'affaire César Cielo (83) (84).....	77
4) L'affaire Sergueï Choubenkov (85).....	78
B) Le probénécide.....	78
1) L'affaire Pedro Delgado (86).....	78
2) L'affaire Stefano Garzelli (87).....	78
PARTIE 3.....	79
LA LUTTE ANTIDOPAGE CHEZ LES SPORTIFS.....	79
I - Les différents acteurs des contrôles antidopage.....	80
A) Au niveau mondial.....	80
1) L'AMA (89) (90) (91).....	80
a) Généralités.....	80
b) Missions.....	80
c) Rôle dans les contrôles antidopage.....	80
2) Les fédérations sportives internationales (92) (93).....	81
a) Généralités.....	81
b) Missions.....	81
c) Rôle dans les contrôles antidopage.....	81
3) Le CIO (94) (95) (96).....	82
a) Généralités.....	82
b) Missions.....	82
c) Rôle dans les contrôles antidopage.....	83
B) Au niveau national.....	83
1) L'AFLD (97) (98) (99).....	83
a) Généralités.....	83
b) Missions.....	83
c) Rôle dans les contrôles antidopage.....	85
2) Les DRAJES (100) (101) (102).....	85
a) Généralités.....	85
b) Missions.....	85
c) Rôle dans les contrôles antidopage.....	86
II - L'Organisation des contrôles antidopage.....	86
A) Quelques chiffres (103).....	86
B) Le déroulement d'un contrôle antidopage (104) (105) (106) (107) (108) (109).....	87
C) Les méthodes de détection des substances interdites dans les laboratoires (110).....	89
III - Le PBA (111) (112) (113) (114).....	91
A) Généralités.....	91
B) Le programme du PBA.....	92
C) Quels sportifs possèdent un PBA ?.....	93
D) Quels contrôles sont effectués et quand ?.....	93
E) Quels sont les intérêts du PBA ?.....	94
IV - Le rôle du pharmacien d'officine dans la lutte antidopage (115) (116).....	95
B) Rôle dans la prévention du dopage accidentel lié à la prise de compléments alimentaires.....	96

CONCLUSION (117).....98  
ANNEXES.....100  
BIBLIOGRAPHIE.....108

# ABRÉVIATIONS OFFICIELLES

**CMA** : Code Mondial Antidopage.

**AMA** : Agence Mondiale Antidopage.

**JO** : Jeux Olympiques.

**EPO** : Erythropoïétine.

**LNDD** : Laboratoire National de Dépistage du Dopage.

**CPLD** : Conseil de Prévention et de Lutte contre le Dopage.

**AMPLD** : Antennes Médicales de Prévention et de Lutte contre le Dopage.

**AFLD** : Agence Française de Lutte contre le Dopage.

**AUT** : Autorisation d'Usage Thérapeutique.

**RDA** : République Démocratique Allemande.

**TAS** : Tribunal Arbitral du Sport.

**CIO** : Comité International Olympique.

**UCI** : Union Cycliste Internationale.

**FIFA** : Fédération Internationale de Football Association.

**FIBA** : Fédération Internationale de Basketball.

**ONAD** : Organisation Nationale Antidopage.

**FTI** : Fédération Internationale de Tennis.

**ONU** : Organisation des Nations Unies.

**AIO** : Académie Internationale Olympique.

**ORAD** : Organisations Régionales Antidopage.

**SNO** : Service National Universel.

**CPLD** : Conseil de Prévention et de Lutte contre le Dopage.

**CNO** : Comité National Olympique.

**ANS** : Agence Nationale du Sport.

**DRAJES** : Délégations Régionales Académiques à la Jeunesse, à l'Engagement et aux Sports.

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

**APS** : Agent de Prélèvement Sanguin.

**MLAD** : Médecin régionale de la Lutte Antidopage.

**ACD** : Agent de Contrôle du Dopage.

**PBA** : Passeport Biologique de l'Athlète.

**PBS** : Profil Biologique du Sportif.

**CPS** : Code de la Santé Publique.

**ANSES** : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail.

**IA** : Intelligence Artificielle.

## LISTE DES FIGURES

**Figure 1:** Principales classes de substances détectées par l'AMA dans les résultats d'analyses anormaux ou atypiques en 2011.

**Figure 2:** Détail des résultats des 1 007 échantillons d'analyses anormaux prélevés en 2020.

**Figure 3:** Nombre d'échantillons d'analyses anormaux prélevés par discipline sportive en 2020.

**Figure 4:** Nombre d'échantillons d'analyses anormaux prélevés par pays en 2020.

**Figure 5:** Comparaison de l'évolution des échantillons d'analyses anormaux prélevés entre 2013 et 2020.

**Figure 6:** Schéma de l'étape de chromatographie permettant la séparation des analytes.

**Figure 7:** Graphique d'un chromatographe donnant la minute de sortie de la colonne de chaque analyte.

## LISTE DES TABLEAUX

**Tableau 1:** Pourcentage de résultats anormaux et atypiques constatés par l'AMA au niveau mondial dans les sports olympiques et non olympiques.

**Tableau 2:** Pourcentage de résultats anormaux constatés par l'AMA par discipline olympique et paralympique.

**Tableau 3:** Effets indésirables du furosémide.

**Tableau 4:** Effets indésirables du bumétamide.

**Tableau 5:** Effets indésirables du torasémide.

**Tableau 6:** Effets indésirables de l'acide étacrynique.

**Tableau 7:** Effets indésirables de l'hydrochlorothiazide.

**Tableau 8:** Effets indésirables du chlorothiazide.

**Tableau 9:** Effets indésirables du chlortalidone.

**Tableau 10:** Effets indésirables de l'indapamide.

**Tableau 11:** Effets indésirables du bendrofluméthiazide.

**Tableau 12:** Effets indésirables du métholazone.

**Tableau 13:** Effets indésirables de la spironolactone.

**Tableau 14:** Effets indésirables de l'amiloride.

**Tableau 15:** Effets indésirables du triamtérène.

**Tableau 16:** Effets indésirables du tolvaptan.

**Tableau 17:** Effets indésirables de l'acétazolamide.

**Tableau 18:** Effets indésirables de la desmopressine.

**Tableau 19:** Effets indésirables du probénécide.

**Tableau 20:** Effets indésirables de l'albumine.

**Tableau 21:** Effet indésirables du dextran.

**Tableau 22:** Effets indésirables de l'hydroxyéthylamidon.

**Tableau 23:** Effets indésirables du mannitol.

**Tableau 24 :** Détail du nombre d'échantillons prélevés par l'AFLD en 2022.

## **LISTE DES ANNEXES**

**Annexe 1:** Déroulement d'un contrôle antidopage.

**Annexe 2:** Demande d'Autorisation d'Usage à des fins Thérapeutiques (AUT).

# INTRODUCTION

Le dopage dans le monde du sport est, de nos jours, un sujet d'actualité très médiatisé. Cependant, le dopage sportif n'est pas un phénomène nouveau. Depuis l'Antiquité, les sportifs utilisent des moyens artificiels dans le but d'améliorer leurs performances. Le dopage s'est développé au fur et à mesure que les disciplines sportives sont devenues professionnelles. Chez le sportif, le passage vers le dopage peut être progressif : il peut commencer par la prise de compléments alimentaires constituant une conduite dopante et mener peu à peu à la consommation de substances dopantes figurant sur la liste des substances interdites.

Les premières lois relatives au dopage sportif datent des années 1960, elles sont suivies d'une deuxième vague importante dans les années 1980. Mais la lutte antidopage a pris une autre tournure depuis la création de l'AMA en 1999. La lutte antidopage dans le sport s'harmonise alors au niveau mondial avec une réglementation et des sanctions applicables à tous les sportifs dans le monde.

Les substances considérées comme produits dopants sont inscrites sur la liste des interdictions de l'AMA. Les sportifs ont l'interdiction de consommer une des substances inscrite sur cette liste. Pour la plupart, les produits dopants sont obtenus en pharmacie puisqu'à la base ce sont des médicaments qui sont détournés de leur fonction. Les produits dopants peuvent aussi être achetés sur internet, à l'étranger et sur les marchés clandestins. Etudier en détail, sur une seule thèse, l'ensemble des produits dopants inscrits sur cette liste des interdictions est impossible. J'ai donc décidé de concentrer mes recherches sur une catégorie de produits inscrits sur cette liste : les diurétiques et agents masquants.

Au cours de cette thèse, j'aborderai dans une première partie le dopage dans le monde du sport. Je détaillerai ainsi la définition, l'histoire, l'épidémiologie et l'aspect juridique du dopage. Je démontrerai également pourquoi le sportif se dope.

Dans une deuxième partie, je parlerai des diurétiques et agents masquants dans la pratique du dopage. Je donnerai à cette occasion la définition des agents masquants et je détaillerai les indications et le mécanisme d'action, les effets bénéfiques sur les performances, les effets nocifs sur la santé et les limites des agents masquants. Je citerai également la liste des substances interdites par l'AMA. Pour finir, nous ferai un tour d'horizon des affaires impliquant les agents masquants qui ont entachées le monde du sport.

Dans une troisième partie, j'expliquerai comment s'organise la lutte antidopage en France et dans le monde. Dans cet objectif, je détaillerai les différents acteurs et l'organisation du contrôle antidopage, le passeport biologique de l'athlète et le rôle du pharmacien d'officine dans la prévention du dopage.

# **PARTIE 1**

## **LE DOPAGE DANS LE MONDE DU SPORT : GÉNÉRALITÉS, ASPECT HISTORIQUE ET JURIDIQUE**

### **I - Définitions (1)**

Le mot dopage peut être défini de plusieurs façons. Nous allons ici faire la différence entre le dopage et la conduite dopante.

Les instances sportives et les laboratoires antidopage se réfèrent aux articles 1 à 4 du Code Mondial Antidopage (CMA) pour la définition du dopage. Le Code Mondial Antidopage est édité par l'AMA. Le dopage est une pratique interdite dans tous les règlements sportifs.

### **A) Définition générale du dopage (2) (3)**

Le dopage est défini par la loi comme l'utilisation de substances ou de procédés interdits de nature à modifier artificiellement les capacités d'un sportif. L'utilisation de produits ou de procédés destinés à masquer l'emploi de produits dopants est également considéré comme du dopage.

Les objectifs du dopage sont l'amélioration de l'entraînement et des performances. Le dopage n'est pas seulement une tricherie. Il constitue un risque majeur pour la santé des personnes qui s'y livrent, pour la santé publique et pour l'image du sport.

Chaque année, la liste des substances et des méthodes interdites est mise à jour par l'AMA et la nouvelle liste entre en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier de chaque année.

### **B) Définition du dopage selon le Code Mondial Antidopage (4)**

Le dopage est défini comme une ou plusieurs violations des règles antidopage énoncées ci-dessous correspondant aux articles 2.1 à 2.11 du CMA :

- Article 2.1 du CMA : « Présence d'une substance interdite, de ses métabolites ou marqueurs dans un échantillon fourni par un sportif »
- Article 2.2 du CMA : « Usage ou tentative d'usage par un sportif d'une substance interdite ou d'une méthode interdite »
- Article 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 de la part d'un sportif »
- Article 2.4 du CMA : « Manquements aux obligations en matière de localisation de la part d'un sportif »
- Article 2.5 du CMA : « Falsification ou tentative de falsification de tout élément du contrôle du dopage de la part d'un sportif ou d'une autre personne »
- Article 2.6 du CMA : « Possession d'une substance interdite ou d'une méthode interdite par un sportif ou un membre du personnel d'encadrement du sportif »
- Article 2.7 du CMA : « Trafic ou tentative de trafic d'une substance interdite ou d'une méthode interdite par un sportif ou une autre personne »

- Article 2.8 du CMA : « Administration ou tentative d'administration par un sportif ou une autre personne 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 qui est interdite hors compétition »
- Article 2.9 du CMA : « Complicité ou tentative de complicité de la part d'un sportif ou d'une autre personne »
- Article 2.10 du CMA : « Association interdite de la part d'un sportif ou d'une autre personne »
- Article 2.11 du CMA : « Actes commis par un sportif ou une autre personne pour décourager les signalements aux autorités ou actes de représailles à l'encontre de tels signalements »

### **C) Définition de la conduite dopante (5) (6)**

La conduite dopante consiste à consommer certains produits pour améliorer ses performances physiques, artistiques, intellectuelles ou pour affronter un obstacle réel ou ressenti. Mais contrairement au dopage, les substances utilisées lors des conduites dopantes ne sont pas obligatoirement interdites par l'AMA.

La conduite dopante ne concerne pas seulement le sportif. La prise de vitamines avant un examen pour les étudiants ou la consommation d'un médicament pour veiller toute la nuit dans un cadre professionnel ou festif constituent des conduites dopantes. Selon une enquête réalisée en 2002, 22,3 % des garçons et 38,3 % des filles âgées de 18 ans déclarent avoir eu recours au moins une fois dans leur vie à des produits pour améliorer leurs résultats scolaires ou intellectuels.

Pour les sportifs, la conduite dopante peut commencer par l'utilisation de substances autorisées comme des médicaments homéopathiques, des vitamines, des médicaments de phytothérapie, de la caféine, dans le but d'obtenir des résultats plus rapidement. Elle peut ensuite déboucher sur la prise de produits plus spécifiques à l'usage du sportif comme les suppléments diététiques. Cette conduite dopante constitue une certaine forme de tricherie sans pour autant être interdite.

## **II - Histoire du dopage**

### **A) Origines du dopage (7) (8) (9)**

Depuis toujours, l'homme a cherché à améliorer ses performances par des moyens artificiels. Le mot « dopage » viendrait du néerlandais « dop », une boisson fortement alcoolisée que les guerriers zoulous sud-Africains utilisaient pour se montrer plus brave au combat.

En France, le mot dopage n'est apparu dans le dictionnaire qu'en 1907 même si cette pratique existe depuis l'Antiquité.

Selon Milon et Crotoné, les athlètes grecs du VI<sup>ème</sup> siècle avant JC adaptaient leur consommation de viande en fonction de la discipline sportive exercée. Les sauteurs mangeaient de la viande de chèvre alors que les boxeurs et les lanceurs mangeaient de la viande de taureau.

Tandis que les athlètes grecs utilisaient de l'hydromel, les romains consommaient des feuilles de sauge connues pour leur propriétés toniques.

Selon Pline Le Jeune, les décoctions de Prêle étaient utilisées par les coureurs de fond de la Grèce Antique pour contracter la rate et prévenir les abandons durant les courses de longues durées.

Les populations primitives négro-africaines consommaient de la noix de kola tandis que les populations indigènes d'Amérique du Sud mâchaient les feuilles de coca dans le but d'accroître leur énergie physique, psychique ou leur potentiel sexuel.

Les populations chinoises, quant à elles, utilisaient le Ginseng connu pour ses vertus stimulantes.

Enfin, dans l'Égypte du Haut Moyen-Âge, les guerriers fanatiques de Haban Ibn Al Sabbah consommaient du cannabis pour ses propriétés euphorisantes, désinhibantes et stimulantes.

A partir du XXe siècle, les méthodes de dopage sont devenues plus efficaces mais également plus nocives. Le dopage a fait sa première apparition lors des courses hippiques puis s'est propagé à d'autres sports.

Trois événements ont marqué l'histoire du dopage dans le sport :

- La mort de Tom Simpson lors de l'étape du Mont Ventoux sur le Tour de France
- La disqualification de l'athlète Ben Johnson aux Jeux Olympiques (JO) de Séoul
- Le scandale de l'érythropoïétine (EPO) notamment dans l'univers du cyclisme

Le dopage touchera ensuite d'autres disciplines sportives, notamment la course à pied et l'haltérophilie.

## **B) Les différentes lois pour lutter contre le dopage (10) (11) (12) (13) (14)**

La législation a été mise en place dans le but de maintenir l'éthique du sport en empêchant la tricherie mais également pour protéger l'intégrité physique et la santé des sportifs. L'objectif est d'éviter l'utilisation de substances ou de procédés destinés à augmenter artificiellement le rendement des sportifs lors d'une compétition ou d'un entraînement.

Au niveau européen, une convention contre le dopage a été signée à Strasbourg, le 16 novembre 1989 par les États Membres du Conseil de l'Europe. Selon cette convention européenne, le dopage est l'administration aux sportifs ou l'usage par ces derniers, d'agents ou de méthodes de dopage interdits par les organisations sportives internationales et figurant sur des listes officiellement approuvées.

La France fut l'un des premiers pays européens à avoir pris des dispositions législatives contre les conduites dopantes dans le milieu du sport de haut niveau.

La législation concerne les sportifs de haut niveau et les sportifs professionnels. Les lois sont transcrites dans le Code du Sport livre II titre III "Santé des sportifs et lutte contre le dopage". Le ministre chargé des sports a la responsabilité de sa mise en œuvre. Selon l'article L230-1 du Code du Sport : "Le ministre chargé des sports, en liaison avec les autres ministres et organismes intéressés, engage et coordonne les actions de prévention, de surveillance médicale, de recherche et d'éducation mises en œuvre avec le concours, notamment, des fédérations sportives agréées dans les conditions définies à

l'article L131-8, pour assurer la protection de la santé des sportifs et lutter contre le dopage."

La première loi antidopage française date de 1965 et sera suivie de plusieurs autres.

### **1) La loi Herzog du 1<sup>er</sup> juin 1965**

La loi Herzog du 1<sup>er</sup> juin 1965 est considérée comme la première loi anti-dopage. Elle donne une définition précise du dopage et introduit la répression du dopage sportif en sanctionnant par des amendes les sportifs hors-la-loi. Les soigneurs et les organisateurs, quant à eux, peuvent être sanctionnés de peines de prison. Cette loi de 1965 a conduit à la création du Laboratoire National de Dépistage du Dopage (LNDD).

A la fin des années 80, la médiatisation du sport obligera les pouvoirs publics à promulguer la loi Bambuck.

### **2) La loi Bambuck du 28 juin 1989**

Le dopage persiste malgré la loi Herzog. L'Etat se voit contraint de modifier la législation pour la rendre plus efficace. C'est l'apparition de la loi Bambuck ou loi du 28 juin 1989.

Selon cette loi, est considéré comme dopage le fait :

- d'utiliser des substances ou procédés interdits
- d'administrer ou d'appliquer ces substances ou procédés (y compris aux animaux)
- d'inciter à leur usage ou d'en faciliter l'utilisation

Cette loi s'applique lorsque ces conduites sont réalisées au cours des compétitions et des manifestations sportives organisées ou agréées par des fédérations sportives ou avant d'y participer.

### **3) La loi Buffet du 23 mars 1999**

Suite à l'ampleur médiatique prise par l'affaire Festina touchant le monde du cyclisme la loi Buffet a été votée.

Elle a été conçue dans le but de protéger la santé des sportifs grâce à la prévention et à la surveillance médicale renforcée des fédérations sportives de leurs licenciés.

Elle renforce également la lutte antidopage grâce :

- A la création du Conseil de Prévention et de Lutte contre le Dopage (CPLD), une autorité administrative indépendante qui doit veiller à l'efficacité et à l'effectivité de la lutte antidopage
- A la création des Antennes Médicales de Prévention et de Lutte contre le Dopage (AMPLD), en charge du soin des sportifs ayant eu recours à des pratiques dopantes
- A la mise en place d'une coopération entre les administrations dans le cadre de la lutte contre les trafics de produits dopants
- Au renforcement des sanctions pénales à l'encontre des trafiquants et des pourvoyeurs

- Au maintien de la mesure d'adoption d'un règlement disciplinaire antidopage par les fédérations qui peuvent prononcer des sanctions sportives

#### **4) La loi du 5 avril 2006**

Une guerre totale contre le dopage est déclarée avec la loi du 5 avril 2006 grâce à l'augmentation des contrôles inopinés et à la multiplication des sanctions disciplinaires.

Le renforcement de la protection de la santé des sportifs est assuré par la mise en place :

- D'un suivi plus adapté lors de la délivrance de la licence
- D'un suivi longitudinal pour les sportifs de haut niveau

Le médecin chargé du suivi pourra établir un certificat de contre-indication à la pratique compétitive qui s'imposera à la fédération concernée.

Cette loi prévoit aussi la création de l'AFLD qui remplace le CPLD en y intégrant le LNDD.

L'AFLD se voit attribuée des compétences renforcées :

- Elle diligente les contrôles et analyse les prélèvements puisque le LNDD est intégré à l'agence
- Elle prononce les sanctions disciplinaires
- Elle délivre les Autorisations d'Usage Thérapeutique (AUT) après avis conforme d'un comité d'experts

#### **5) La loi du 3 juillet 2008**

La loi du 3 juillet 2008 identifie une nouvelle infraction passible de sanctions pénales : la fabrication, la production, la vente, la cession de produits, l'exportation et le transport des produits.

Cette loi rendra plus facile la mise en œuvre d'un ensemble de procédures d'enquête permettant de remonter les filières de production et de distribution de ces produits.

Les agents du ministère et des services de l'Etat ainsi que les personnes agréées par l'AFLD pourront rechercher et constater des infractions, partager les informations obtenues lors des contrôles avec les administrations concernées, informer le Procureur de la République en cas de constat d'infraction. La sanction pénale s'applique aussi à la détention de produits ou procédés interdits mais elle prend en compte les exceptions liées à un besoin thérapeutique.

Cette loi est la dernière en date, elle est encore en vigueur aujourd'hui en France.

### **C) Les grandes affaires du dopage (15) (16) (17)**

Le monde du sport est confronté depuis de nombreuses années à des affaires de dopage. Le dopage est une pratique présente dans de nombreux sports mais le cyclisme reste le sport le plus touché par les affaires de dopage.

Parfois les scandales n'éclatent pas tout de suite et il est possible que le dopage chez un sportif soit détecté des années après la prise de produits illicites.

Voici les grandes affaires de dopage marquantes pour l'histoire du sport. La première affaire médiatisée est la mort de Tom Simpson en 1967.

### **1) L'affaire Tom Simpson en 1967**

C'est le premier scandale de dopage et il touche le monde du cyclisme.

Durant le tour de France 1967, le coureur cycliste anglais Tom Simpson s'écroule dans les pentes du Mont Ventoux. Il meurt à 29 ans malgré un massage cardiaque pratiqué pendant plus d'une heure.

Des tubes de Tonédron ont été découverts dans ses affaires. La prise de ces amphétamines associée à la chaleur, à l'effort physique et à la déshydratation lui a été fatale.

### **2) La République Démocratique Allemande (RDA) entre 1970 et 1989**

Entre 1970 et 1989, la RDA a mis en place un système de dopage organisé soutenu et propulsé par l'état allemand. Des médecins, des entraîneurs, des fonctionnaires de l'état étaient impliqués dans un réseau de dopage à leur insu de jeunes athlètes dans le cadre d'un programme appelé « Staatsplanthema 14.25 ».

Le réseau utilisait des hormones anabolisantes comme substances dopantes. La prise de ces produits par 10 000 à 20 000 athlètes de la RDA a permis au pays de remporter de nombreuses médailles aux JO entre 1968 et 1988.

Ce programme a été dévoilé après la chute du mur de Berlin en 1988.

### **3) L'affaire Ben Johnson en 1988**

Lors des JO de Séoul en 1988, le sprinteur canadien Ben Johnson remporte la médaille d'or du 100 m en établissant le nouveau record du monde en 9'79 secondes.

Mais deux jours après son record du monde, il est contrôlé positif au stanozobol, un stéroïde anabolisant. Il est donc exclu des JO et n'est pas autorisé à finir la compétition. Cinq ans plus tard, après un autre contrôle positif, il est radié à vie des compétitions.

Il affirmera avoir été victime d'un coup monté par le clan de son adversaire l'Américain Carl Lewis avec lequel il était en grande rivalité.

### **4) L'affaire Diego Maradona en 1994**

Diego Maradona est un footballeur Argentin considéré comme l'un des meilleurs joueurs de l'histoire du football. Mais sa réputation est salie par de nombreux scandales médiatiques et judiciaires.

Il a d'abord été suspendu des compétitions pendant quinze mois à la suite d'un contrôle positif à la cocaïne.

Trois ans plus tard, lors de la Coupe du Monde 1994 aux Etats-Unis, alors qu'il dispute les deux derniers matchs de sa carrière avec la sélection argentine, il marque un but d'anthologie contre la Grèce mais se voit exclu de la Coupe du Monde après un contrôle positif à l'éphédrine.

## **5) L'affaire Festina entre 1998 et 2000**

Cette affaire commence trois jours avant le départ du Tour de France 1998, lorsque le soigneur de l'équipe Festina, Willy Voet est contrôlé par la douane à la frontière franco-belge. La douane française retrouve dans son véhicule plus de 400 flacons de produits dopants et stupéfiants (235 ampoules d'EPO, 120 capsules d'amphétamines, 82 solutions d'hormones de croissance, 60 flacons de testostérone et des corticoïdes).

En conséquence, l'équipe de cyclisme Festina est exclue du Tour de France et plusieurs condamnations sont délivrées par la justice.

Trois jours après l'exclusion de l'équipe, le soigneur Willy Voet avoue un dopage organisé et médicalisé au sein de l'équipe Festina.

La réputation du très populaire coureur français de cette équipe, Richard Virenque est alors entachée par cette affaire de dopage qui lui a enlevé toute crédibilité dans ses performances antérieures et l'a privé de la ferveur populaire à son égard.

## **6) L'affaire Balco en 2003**

En 2003, le laboratoire américain Balco est accusé par l'appel anonyme d'un ancien entraîneur sportif de fournir des substances indétectables aux contrôles antidopage à de nombreux sportifs américains. Cela concerne plus de 23 sportifs de différentes disciplines comme le baseball, la boxe, le cyclisme, l'athlétisme et le football américain.

Parmi eux, le sprinteur Tim Montgomery, recordman du 100 m et son épouse Marion Jones, triple championne olympique de vitesse. En 2003, elle avouera s'être dopée lors des JO de Sydney en 2000. Elle se verra privée de ses cinq médailles olympiques et sera condamnée à 6 mois de prison ferme.

## **7) L'affaire Lance Armstrong en 2012**

Lance Armstrong est un cyclisme américain qui entre dans l'histoire en devenant le premier à remporter sept Tour de France consécutifs entre 1999 et 2005.

Il est contrôlé positif aux corticoïdes en 1999 mais échappe à la sanction grâce à la présentation après coup d'un certificat médical. Il continue donc la compétition et cela entrainera une longue période de controverses durant laquelle ses anciens coéquipiers, son assistant personnel, sa masseuse finiront par avouer que Lance Armstrong utilisait des produits dopants.

En 2005, il est toutefois reconnu coupable de dopage, après plusieurs contrôles positifs à l'EPO à posteriori et il se voit privé de ses sept titres sur le Tour de France.

Suite à la découverte d'autres infractions, il sera radié à vie par l'agence américaine antidopage en 2012,

## **8) La Russie entre 2011 et 2015**

Entre 2011 et 2015, la Russie a mis en place un système institutionnel dans le but de doper de nombreux athlètes russes durant de grands événements internationaux, tels que les Championnats du Monde ou les JO. Ce système de dopage organisé peut être comparé à celui mis en place par la RDA entre 1970 et 1989.

C'est l'ancien directeur des laboratoires antidopage de Moscou et Sotchi, Grigory Rodchenkov, qui fait des révélations détaillées sur ce programme de dopage des athlètes russes durant les JO de Sotchi en 2014.

Sur cette période, 643 échantillons positifs ont été dissimulés.

Des sanctions individuelles et collectives sont prononcées et la Russie est exclue des compétitions mondiales pendant 2 ans par le Tribunal Arbitral du Sport (TAS).

### **9) L'affaire Aderlass en 2019**

En 2019, l'opération Aderlass est le nom d'une enquête menée sur le médecin allemand, Mark Schmidt, soupçonné de pratiques dopantes. C'est un skieur de fond qui dénonce un programme de dopage sanguin mené par ce médecin du sport.

L'opération Aderlass révèle des affaires de dopage sanguin chez plus d'une vingtaine d'athlètes de différentes nationalités pratiquant diverses disciplines sportives.

Lors de son procès, Mark Schmidt avouera des cas de dopage lors des Mondiaux de ski, lors des JO et lors du Tour de France sur les cinq années précédant la découverte de l'affaire.

### **10) L'affaire Sun Yang en 2020**

Sun Yang est un nageur chinois trois fois champion olympique et onze fois champion du monde sur 200m, 400m, 800m et 1500m entre 2011 et 2019.

Il est d'abord suspendu trois mois en 2014 pour un contrôle positif à la trimétazidine. Il est ensuite suspecté par un membre de son entourage d'avoir détruit à coup de marteau un échantillon lors d'un contrôle en 2018. Suite à ces accusations, les autres nageurs refusent de lui serrer la main ou même de monter sur le podium à ses côtés. En 2020, le TAS le condamne à la peine maximale, soit à huit ans de suspension. Cette suspension sera réduite à 2021 à quatre ans et trois mois.

## **III - Epidémiologie au niveau mondial (18)**

Au niveau international, chaque année l'AMA rend publique les statistiques relatives au contrôle antidopage obtenues à partir des chiffres que lui transmettent les laboratoires d'analyses accrédités, les agences nationales antidopage et les fédérations sportives internationales.

Le dernier rapport publié par l'AMA sur les violations des règles antidopage date de 2020. C'est celui qui est en vigueur aujourd'hui, le précédant datant de 2013.

Dans un premier temps, nous nous intéresserons aux résultats issus du rapport de 2013, puis dans un second temps à celui de 2020. Enfin, nous analyserons l'évolution des chiffres entre 2013 et 2020.

### **A) Rapport de 2013**

Les résultats de 2013 montrent que le dopage n'épargne aucune discipline sportive. Ils permettent cependant d'identifier quatre périodes de vulnérabilité dans la carrière d'un sportif qui l'expose à un risque élevé de dopage :

- La préparation pour le passage du niveau amateur au niveau professionnel
- L'atteinte d'un pic de forme avec la volonté de s'y maintenir

- La période de récupération surtout lorsqu'elle fait suite à une blessure
- La fin de carrière que l'on souhaite repousser.

Le tableau ci-dessous représente le pourcentage de résultats anormaux et atypiques constatés par l'AMA au niveau mondial dans les sports olympiques et non olympiques.

Les résultats d'analyses anormaux correspondent à la présence d'une substance interdite ou de l'un de ses métabolites ou bien à l'usage d'une méthode interdite.

Les résultats atypiques correspondent à la présence d'une substance ou d'une méthode interdite exigeant une investigation supplémentaire pour qu'un résultat d'analyse anormal puisse être clairement établi.

Année	Nombre total d'échantillons analysés	Nombre d'échantillons présentant un résultat d'analyse anormal*	Pourcentage de résultats d'analyses anormaux et de résultats atypiques*	Pourcentage de résultats d'analyses anormaux*
2011	243 193	2 885	2,00	1,19
2010	258 267	2 790	1,87	1,08
2009	277 928	3 091	2,02	1,11
2008	274 615	2 956	1,84	1,08
2007	223 898	4 402	1,97	nc
2006	198 143	3 887	1,96	nc
2005	183 337	3 909	2,13	nc
2004	169 187	2 909	1,72	nc
2003	151 210	2 447	1,62	nc

\* De 2003 à 2007, les résultats d'analyses anormaux incluent les résultats d'analyses définis comme atypiques à compter de 2008.

**Tableau 1 :** Pourcentage de résultats anormaux et atypiques constaté par l'AMA au niveau mondial dans les sports olympique et non olympique.

Source: AMA, 2011 Laboratory Testing Figures, Reported by Accredited Laboratories, Comparison of Years 2003 to 2011.

Ces données nous montrent que le pourcentage de résultats anormaux ou atypiques est d'environ 2 % tous les ans. Il est stable au cours du temps et n'a pas évolué entre 2003 et 2011.

Le pourcentage de résultats anormaux est lui aussi stable, autour de 1,10 %.

Cependant, ces résultats nécessitent une double réserve :

- Tout d'abord, le nombre et le pourcentage de résultats anormaux ne correspondent pas nécessairement au nombre d'infractions pour contrôle positif. En effet, les résultats anormaux n'excluent pas les AUT

Ainsi, pour les sportifs bénéficiant d'une AUT, un résultat d'analyse anormal ne signifie pas qu'il y a volonté de se doper

Il faut également prendre en compte le fait que si plusieurs mesures sont réalisées chez un même sportif, elles vont compter plusieurs fois dans les résultats anormaux

- De plus, le taux moyen de contrôles positifs cache des disparités assez marquées entre les laboratoires des différents pays

Le tableau suivant montre les résultats anormaux constatés par l'AMA par discipline sportive.

	2009		2010		2011	
	Nombre d'échantillons analysés	Pourcentage de résultats d'analyses anormaux	Nombre d'échantillons analysés	Pourcentage de résultats d'analyses anormaux	Nombre d'échantillons analysés	Pourcentage de résultats d'analyses anormaux
Curling	467	0,43	477	0,63	294	3,40
Haltérophilie	7 534	2,10	8 316	2,42	7 693	3,16
Boxe	3 231	1,64	3 874	1,94	3 711	2,37
Sports paralympiques	820	1,34	1 635	1,04	1 198	2,17
Basketball	11 150	1,99	9 575	1,45	7 963	1,76
Cyclisme	21 835	1,46	21 427	1,19	19 139	1,68
Hockey	2 118	1,23	2 275	1,32	1 679	1,49
Sport équestre	462	2,16	723	1,66	747	1,47
Taekwondo	1 679	0,42	1 556	0,71	1 816	1,27
Lutte	4 894	0,96	5 111	1,23	4 486	1,14
Hockey sur glace	6 065	1,27	5 370	1,27	5 052	1,13
Triathlon	3 262	1,01	3 676	1,09	3 544	1,07
Athlétisme	26 593	0,64	25 013	0,78	23 799	0,98
Handball	3 650	0,85	4 141	0,89	3 149	0,95
Tir à l'arc	975	1,44	1 156	1,47	1 006	0,89
Sports aquatiques	13 995	0,65	13 138	0,69	11 953	0,84
Judo	4 068	0,61	4 068	1,13	4 143	0,84
Voile	856	0,82	795	0,75	804	0,75
Canoë-kayak	3 821	0,60	3 726	0,40	3 554	0,68
Tennis de table	1 066	0,94	985	1,12	1 075	0,65
Ski	5 742	0,61	5 332	0,71	5 334	0,62
Volleyball	5 121	0,80	4 750	0,88	5 008	0,62
Football	32 526	0,50	30 398	0,48	28 578	0,60
Tennis	3 945	0,43	3 638	0,47	3 161	0,54
Gymnastique	2 462	0,73	2 670	0,52	2 368	0,42
Aviron	4 592	0,28	4 424	0,23	4 269	0,37
Patinage	4 346	0,32	3 660	0,27	3 818	0,31
Escrime	1 918	0,42	1 916	0,42	1 792	0,28
Tir	2 630	0,91	2 960	0,54	2 872	0,28
Biathlon	2 148	0,28	1 967	0,00	2 160	0,23
Pentathlon moderne	548	0,36	569	0,70	556	0,18
Badminton	1 175	0,17	1 250	0,24	1 177	0,00
Bobsleigh	1 440	0,14	1 214	0,16	836	0,00
Luge	588	0,51	434	0,00	284	0,00

**Tableau 2** : Pourcentage de résultats anormaux constatés par l'AMA par discipline olympique et paralympique.

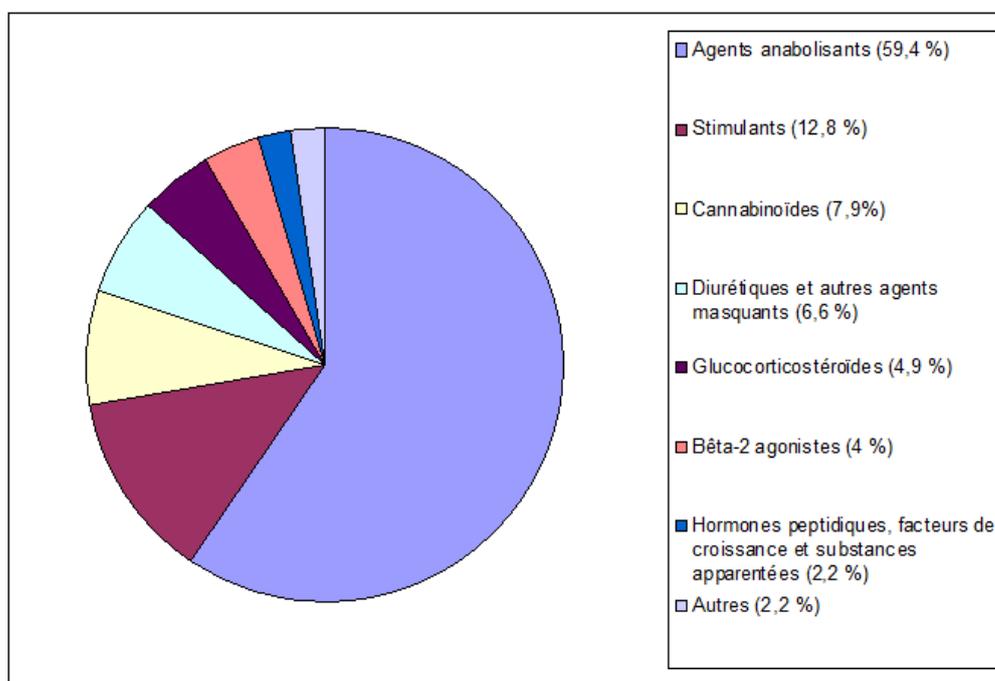
Source : AMA, Laboratory testing figures, reported by accredited laboratories, overview of results (2011, 2010 et 2009).

Les données de ce tableau révèlent que le dopage est présent dans quasiment tous les sports.

Des sports comme l'haltérophilie, le cyclisme, la boxe et le basketball sont des sports particulièrement touchés par le dopage. De plus, on constate que même des sports comme le tir à l'arc ou le curling ne sont pas épargnés par le dopage, mais dans une moindre mesure. Enfin, on observe que le dopage touche également les sports paralympiques. Au contraire, les sports d'endurance comme le triathlon ou le biathlon sont moins touchés.

Cependant, la réalité statistique sous-évalue largement l'ampleur du problème de dopage et ne reflète pas la réalité des pratiques dopantes dans le sport. Selon l'ancien directeur médical et scientifique du CIO, le pourcentage de sportifs utilisant des substances ou des méthodes interdites serait d'environ 7 à 8 %, alors que les résultats apportés par les données de l'AMA ne correspondent qu'à 1 à 2%. Cela serait dû notamment au fait que certains sportifs utilisant des produits dopants arrivent à échapper aux contrôles antidopage.

Nous allons ensuite nous intéresser, aux types de substances utilisées par les sportifs. Ce graphique représente les principales classes de substances détectées au niveau mondial en 2011 dans les résultats d'analyses anormaux ou atypiques.



**Figure 1:** Principales classes de substances détectées par l'AMA dans les résultats d'analyses anormaux ou atypique en 2011.

Source: AMA, Laboratory testing figures, reported by accredited laboratories, overview of results (2011).

Les agents anabolisants représentent la classe de substances la plus fréquemment détectée au niveau mondial (59,4 % des cas). Les autres classes de substances détectés sont les stimulants (12,8% des cas), les cannabinoïdes (7,9% des cas), les diurétiques et agents masquants (6,6% des cas), les Glucocorticostéroïdes (4,9% des cas), les bêta-2-agonistes (4% des cas) et les hormones peptidiques ou facteurs de croissance et substances apparentées (2,2% des cas).

En résumé, les différents statistiques que nous donne l'AMA en 2013 permettent de mettre en évidence que :

- Environ 2% des sportifs sont testés positifs au contrôle antidopage mais que ce pourcentage est sous-estimé par rapport au véritable pourcentage de sportifs qui ont recours à des substances ou méthodes interdites
- Le dopage est présent quelque soit la discipline pratiquée
- Les substances dopantes les plus retrouvées dans les tests de dépistage sont de loin les agents anabolisants

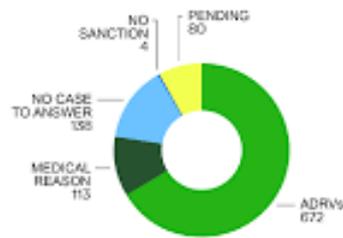
## **B) Rapport de 2020 (19)**

Sans surprise, les statistiques du Rapport de 2020 montrent une diminution des contrôles dans le monde entier en raison de la pandémie de COVID-19, la majorité des compétitions sportives ayant été suspendue.

Au total, 149 758 échantillons ont été prélevés par les organisations antidopage en 2020, puis analysés par des laboratoires accrédités de l'AMA et déclarés dans le système d'administration et de gestion antidopage. Parmi ces échantillons, 1 007 échantillons (0,67 %) ont été signalés comme résultats d'analyses anormaux.

Parmi ces 1 007 échantillons d'analyses anormaux :

- 672 échantillons (66%) constituent une violation des règles antidopage (ADRVs)
- 113 échantillons (11%) ont été clos pour raison médicale valable y compris les AUT (MEDICAL REASON)
- 138 échantillons (14%) ont été classés dans la catégorie « aucun cas à répondre », c'est à dire clos pour une raison valable autre que médicale (NO CASE TO ANSWER)
- 4 échantillons (1%) n'ont abouti à aucune sanction car il a été constaté que l'athlète n'avait pas commis de violation des règles antidopage (NO SANCTION)
- 80 échantillons (8%) : sont toujours en attente de résultats (PENDING)
- 686 résultats d'analyses anormaux (68%) ont été signalés à la suite de contrôles réalisés en compétition et ont conduit à 486 violations des règles antidopage
- 321 résultats d'analyses anormaux (32%) ont été signalés comme des contrôles réalisés hors compétition et ont conduit à 184 violations des règles antidopage
- 1003 résultats d'analyses anormaux proviennent d'analyses d'urines contre 4 seulement provenant d'analyses sanguines



**Figure 2:** Détail des résultats des 1 007 échantillons d'analyses anormaux prélevés en 2020.

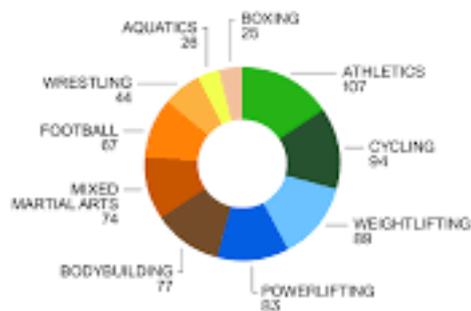
Source : AMA, Anti-Doping Rule Violation (ADRV) Report (2020).

Intéressons-nous plus particulièrement aux 672 échantillons constituant une violation des règles antidopage :

- Les échantillons ont été prélevés auprès de 508 sportifs masculins (76%) et 163 sportifs féminins (24%)
- Les échantillons ont été prélevés au sein de 67 disciplines sportives et sur des sportifs de 91 nationalités différentes
- Sur ces 672 échantillons, certains sont des violations analytiques des règles antidopage, c'est-à-dire qu'il y a présence de substances interdites dans les échantillons des sportifs ; D'autres sont des violations non analytiques des règles antidopage, c'est-à-dire qu'il n'y a pas présence de substances interdites mais le refus de se soumettre à un contrôle ou la falsification des éléments de contrôles
- Sur ces 672 échantillons, 263 correspondent à une violation non analytique des règles antidopage, 238 provenant d'athlètes de 54 nationalités et de 48 sports différents et 25 provenant du personnel d'encadrement des athlètes ; Il en résulte que 434 échantillons correspondent à une violation analytique des règles antidopage

Selon le rapport de 2020, les sports les plus touchés par le dopage sont l'athlétisme, le cyclisme, l'haltérophilie, les arts martiaux, le football, la lutte et la natation.

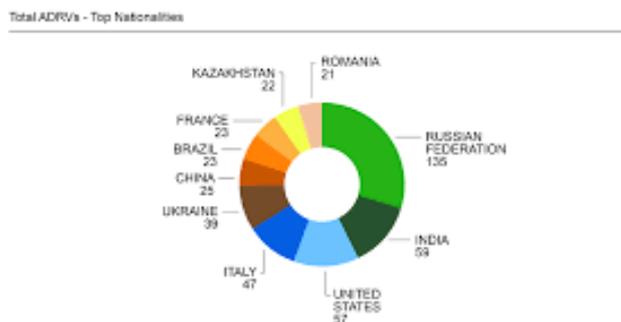
Total ADRVs - Top 10 Sports



**Figure 3:** Nombre d'échantillons d'analyses anormaux prélevés par discipline sportive en 2020.

Source : AMA, Anti-Doping Rule Violation (ADRV) Report (2020).

Toujours selon ce rapport, les pays les plus touchés par le dopage sont la Russie, l'Inde, les Etats-Unis, l'Italie, l'Ukraine, la Chine, le Brésil, la France, le Kazakhstan et la Roumanie.

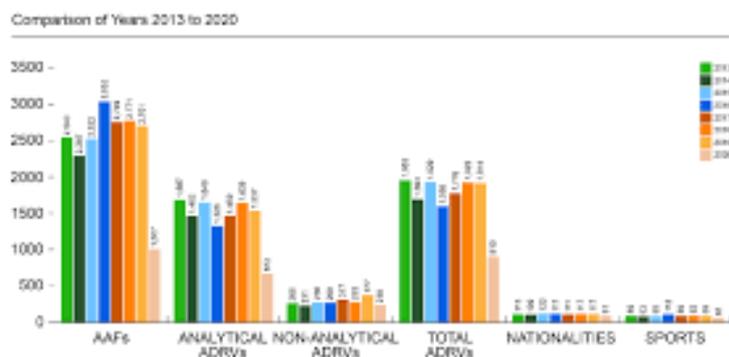


**Figure 4:** Nombre d'échantillons d'analyses anormaux prélevés par pays en 2020. Source : AMA, Anti-Doping Rule Violation (ADRV) Report (2020).

En résumé, les différentes statistiques que nous donnent l'AMA en 2020 permettent de mettre en évidence que :

- 0,67 % des échantillons prélevés obtiennent des résultats anormaux mais que seulement une partie de ces 0,67 % constitue une violation des règles antidopage car certains sportifs ont le droit d'utiliser des substances interdites en bénéficiant d'AUT
- De nombreux sports et nationalités sont concernés par le dopage
- Le sportif masculin à davantage recours au dopage que le sportif féminin
- La violation non analytique des règles antidopage touche également le personnel encadrant les sportifs alors que la violation analytique des règles antidopage ne concerne que les sportifs
- Les résultats d'analyses anormaux proviennent dans la majorité des cas d'échantillons urinaires
- Les sportifs sont plus souvent contrôlés positifs pendant les compétitions qu'en dehors des compétitions

## **C) Evolution entre 2013 et 2020 (19)**



**Figure 5:** Comparaison de l'évolution des échantillons d'analyses anormaux prélevés entre 2013 et 2020.

Source : AMA, Anti-Doping Rule Violation (ADRV) Report (2020).

Entre 2013 et 2020, il n'y a pas eu d'évolution majeure dans les résultats de contrôle antidopage sauf pour l'année 2020 où il y a une diminution des résultats positifs à cause de la diminution des dépistage liées au COVID-19.

Le nombre de nationalités et de sports concernés par le dopage est toujours environ le même selon les années.

Le nombre de résultats d'analyse anormaux retrouvés chaque année varie très peu entre 2013 et 2020, de même que le nombre de violations réelles des règles antidopage. Parmi ces violations réelles des règles antidopage, les violations analytiques et non analytiques des règles antidopage gardent également environ la même proportion entre 2013 et 2020.

On peut donc en conclure que le dopage chez les sportifs est toujours d'actualité. Le dopage dans le sport n'est pas en régression, bien au contraire. Il concerne quasiment toutes les disciplines sportives et touche tous les pays du monde.

## **IV - Pourquoi le sportif se dope t-il ? (20) (21)**

### **A) Les raisons du dopage**

#### **1) La pression de la performance**

Pour certains sportifs, l'obligation de résultats est si importante qu'elle les pousse à rechercher de l'aide pour améliorer leurs performances. La pression peut venir du sportif lui-même mais également de son entourage ou de son équipe. Pour ces sportifs, le sport n'est plus considéré comme un moyen de se faire plaisir ou d'exprimer son potentiel mais comme un véritable enjeu qui justifie la prise de substances l'aidant à surpasser les limites naturelles de son corps.

## **2) La pression de l'encadrement sportif**

L'encadrement sportif peut avoir une influence sur les athlètes dans la prise de substances dopantes. Pour beaucoup d'entraîneurs, le sportif n'a aucune chance d'obtenir de bons résultats sans avoir recours au dopage. Certains encadrants pensent également que le dopage effectué sous contrôle médical est sans danger pour la santé. Donc le dopage devient inévitable pour les sportifs mal conseillés qui ont des capacités insuffisantes mais qui veulent à tout prix des résultats.

Le dopage est accentué par le fait que le système sportif sélectionne de plus en plus tôt les jeunes sportifs. L'isolement de leur famille et l'immaturation vont les rendre plus vulnérable à la pression et les pousseront à recourir à des substances ou méthodes interdites, parfois à leur insu.

## **3) Un phénomène de société**

Le dopage est le reflet de notre société actuelle. Le recours à des médicaments ou autres substances est entré dans les mœurs pour obtenir des résultats rapides. La plupart des personnes privilégient la prise de pilules miracles au lieu d'attendre patiemment que les efforts soient payants. Par la consommation de produits comme les anabolisants ou les anti-fatigue, les sportifs s'inscrivent dans cette tendance.

## **4) L'émergence du sport-spectacle**

Les raisons du recours au dopage par les athlètes ont évolué. Avant la guerre froide, le dopage chez les sportifs de haut niveau avait un objectif politique. Les compétitions sportives étaient des événements dans lesquels plusieurs nations s'affrontaient et le pays qui gagnait une compétition gagnait aussi des points sur la scène politique internationale. La fin justifiant les moyens, la position des autorités sportives sur le dopage n'était pas dénuée d'hypocrisie et beaucoup de nations ne sanctionnaient pas leurs athlètes, voire les encourageaient dans cette voie.

Depuis la fin de la guerre froide, les raisons politiques ont cédé la place aux raisons économiques avec l'émergence du sport spectacle. Les enjeux financiers notamment les droits de diffusion télévisuelle, les recettes publicitaires mais également le parrainage des athlètes par les grandes marques expliquent cette évolution. Ces enjeux financiers vont contribuer à multiplier les compétitions et à augmenter la pression que subissent les sportifs, les poussant à avoir recours à des substances ou méthodes dopantes.

## **B) Les effets recherchés du dopage**

La prise de produits dopants peut avoir de multiples objectifs. Le dopage permet :

- D'accroître le potentiel aérobie par augmentation de l'oxygénation des muscles.
- D'augmenter la puissance musculaire

- D'obtenir des modifications morphologiques
- De lutter contre le stress
- De diminuer la sensation de fatigue
- De masquer la prise d'autres substances

## **V - Aspects juridiques du dopage**

### **A) Les règles en vigueur (22) (23)**

Les règles en vigueur concernant le dopage sont fixées par l'AMA. C'est elle qui fixe les règles antidopage dans le CMA, code signé par la majorité des pays du monde ainsi que par les fédérations sportives de ces pays. Tout sportif participant à des compétitions nationales ou internationales doit se référer à une liste de substances interdites qu'il doit respecter. Chaque pays doit appliquer les mêmes sanctions à ses sportifs en cas de violation des règles. Si un sportif est sanctionné pour non-respect des règles dans un pays, il lui sera interdit de participer à toute compétition internationale.

Les règles antidopage inscrites dans le CMA déjà mentionnées dans la partie définition vont être détaillées dans la partie ci-dessous.

Ces règles doivent être respectées par toute personne ayant signée le CMA.

Ces situations constituent une violation des règles antidopage :

- Article 2.1 du CMA : « Présence d'une substance interdite, de ses métabolites ou marqueurs dans un échantillon fourni par un sportif »
  - Article 2.1.1 du CMA : « Il incombe personnellement aux sportifs de s'assurer qu'aucune substance interdite ne pénètre dans leur 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 conscient de la part du sportif pour établir une violation des règles antidopage en vertu de l'article 2.1 »
  - Article 2.1.2 du CMA : « La violation d'une règle antidopage en vertu de l'article 2.1 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 A ou B du sportif est fractionné en deux parties et que l'analyse de la partie de confirmation de l'échantillon conforme la présence de la substance interdite ou de ses métabolites ou marqueurs détectés dans la première partie de l'échantillon fractionné ou que le sportif renonce à l'analyse de la partie de confirmation de l'échantillon fractionné »

- Article 2.1.3 du CMA : « À l'exception des substances pour lesquelles une limite de décision est précisée dans la Liste des interdictions ou dans un document technique, la présence de toute quantité rapportée d'une substance interdite ou de ses métabolites ou marqueurs dans l'échantillon d'un sportif constitue une violation des règles antidopage »
- Article 2.1.4 du CMA : « À titre d'exception à la règle générale de l'article 2.1, la Liste des interdictions, les standards internationaux et les documents techniques peuvent prévoir des critères particuliers pour rapporter ou pour évaluer certaines substances interdites »
- Article 2.2 du CMA : « Usage ou tentative d'usage par un sportif d'une substance interdite ou d'une méthode interdite »
  - Article 2.2.1 du CMA : « Il incombe personnellement aux sportifs de faire en sorte qu'aucune substance interdite ne pénètre dans leur organisme et qu'aucune méthode interdite ne 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 »
  - Article 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 »
- Article 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 de la part d'un sportif »
- Article 2.4 du CMA : « Manquements aux obligations en matière de localisation de la part d'un sportif. Toute combinaison de trois contrôles manqués et/ ou manquements à l'obligation de transmission des informations sur la localisation, tels que définis dans le Standard international pour la gestion des résultats, pendant une période de douze mois, de la part d'un sportif faisant partie d'un groupe cible de sportifs soumis aux contrôles »
- Article 2.5 du CMA : « Falsification ou tentative de falsification de tout élément du contrôle du dopage de la part d'un sportif ou d'une autre personne ».
- Article 2.6 du CMA : « Possession d'une substance interdite ou d'une méthode interdite par un sportif ou un membre du personnel d'encadrement du sportif »
  - Article 2.6.1 du CMA : « La possession en compétition par un sportif de toute substance interdite ou méthode interdite, ou la possession hors compétition par un sportif de toute substance interdite ou méthode interdite qui est 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 ou ne fournisse une autre justification acceptable »
  - Article 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 un 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 ou ne fournisse une autre justification acceptable »

- Article 2.7 du CMA : « Trafic ou tentative de trafic d'une substance interdite ou d'une méthode interdite par un sportif ou une autre personne »
- Article 2.8 du CMA : « Administration ou tentative d'administration par un sportif ou une autre personne 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 qui est interdite hors compétition »
- Article 2.9 du CMA : « Complicité ou tentative de complicité de la part d'un sportif ou d'une autre personne. Assistance, incitation, contribution, conspiration, dissimulation ou toute autre forme de complicité ou de tentative de complicité impliquant une violation des règles antidopage, tentative de violation des règles antidopage ou violation de l'article 10.14.1 par une autre personne »
- Article 2.10 du CMA : « Association interdite de la part d'un sportif ou d'une autre personne »
  - Article 2.10.1 du CMA : « 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 :
  - Article 2.10.1.1 du CMA : « S'il relève de l'autorité d'une organisation antidopage, purge une période de suspension ; » ou
  - Article 2.10.1.2 du CMA : « 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 (6) ans à compter de la décision pénale, disciplinaire ou professionnelle, ou pendant la durée de la sanction pénale, disciplinaire ou professionnelle imposée, selon celle de ces deux périodes qui sera la plus longue; » ou
  - Article 2.10.1.3 du CMA : « Sert de couverture ou d'intermédiaire pour un individu décrit aux articles 2.10.1.1 ou 2.10.1.2 »
  - Article 2.10.2 du CMA : « Pour établir une violation de l'article 2.10, une organisation antidopage doit établir que le sportif ou l'autre personne connaissait le statut disqualifiant du membre du personnel d'encadrement du sportif. 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 2.10.1.1 ou 2.10.1.2 ne revêt pas un caractère professionnel ou sportif et/ou que cette association ne pouvait raisonnablement pas être évitée. Les organisations antidopage qui ont connaissance d'un membre du personnel d'encadrement du sportif répondant aux critères décrits aux articles 2.10.1.1, 2.10.1.2 ou 2.10.1.3 soumettront ces informations à l'AMA »

- Article 2.11 du CMA : « Actes commis par un sportif ou une autre personne pour décourager les signalements aux autorités ou actes de représailles à l'encontre de tels signalements ». Lorsqu'un tel comportement ne constitue pas, par ailleurs, une violation de l'article 2.5 :
  - Article 2.11.1 du CMA : « Tout acte qui menace ou cherche à intimider une autre personne dans le but de la décourager de signaler, de bonne foi, des informations se rapportant à une allégation de violation des règles antidopage ou à une allégation de non-conformité avec le Code à l'AMA, à une organisation antidopage, à des organes chargés de l'application de la loi, à des organes disciplinaires de nature réglementaire ou professionnelle, à une instance d'audition ou à une personne chargée de mener une enquête pour l'AMA ou une organisation antidopage »
  - Article 2.11.2 du CMA : « Les représailles à l'encontre d'une personne qui, de bonne foi, a fourni des preuves ou des informations se rapportant à une allégation de violation des règles antidopage ou à une allégation de non-conformité avec le Code à l'AMA, à une organisation antidopage, à des organes chargés de l'application de la loi, à des organes disciplinaires de nature réglementaire ou professionnelle, à une instance d'audition ou à une personne chargée de mener une enquête pour l'AMA ou une organisation antidopage. Aux fins de l'article 2.11, les représailles, menaces et intimidations incluent tout acte entrepris contre une telle personne qui n'est pas entrepris de bonne foi ou qui constitue une réponse disproportionnée »

## **B) Les sanctions à l'encontre des sportifs (24)**

A l'instar des règles en vigueur qu'il établit, le CMA donne également les sanctions attribuées aux sportifs en cas de non-respect de ces règles antidopage. Chaque sanction fera l'objet d'une publication automatique.

### **1) L'annulation des résultats**

La sanction la moins punitive est une annulation des résultats :

- Selon l'article 10.1 du CMA, il peut y avoir une « Annulation des résultats lors d'une manifestation au cours de laquelle une violation des règles antidopage est survenue »
  - Selon l'article 10.1.1 du CMA : « 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 survenue n'aient été vraisemblablement influencés par cette violation »
- Cependant, selon l'article 10.10 du CMA, il peut y avoir une : « Annulation de résultats obtenus dans des compétitions postérieures au prélèvement de l'échantillon ou à la perpétration de la violation des règles antidopage. En plus de l'annulation automatique des résultats obtenus dans la compétition au cours de laquelle un échantillon positif a été recueilli en vertu de l'article 9, 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 »

## **2) La suspension**

La deuxième sanction possible est la suspension :

- Selon l'article 10.2 du CMA, il peut y avoir « Suspension 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 quatre ans lorsque :

- Article 10.2.1.1 du CMA: « La violation des règles antidopage n'implique pas une substance spécifiée ou une méthode spécifiée, à moins que le sportif ou l'autre personne ne puisse établir que cette violation n'était pas intentionnelle »

ou lorsque :

- Article 10.2.1.2 du CMA : « La violation des règles antidopage implique une substance spécifiée ou une méthode spécifiée et l'organisation antidopage peut établir que cette violation était intentionnelle »

→ Dans les autres cas, la période de suspension sera de 2 ans.

- Selon l'article 10.3 du CMA, il peut y avoir « Suspension pour d'autres violations des règles antidopage »

- Article 10.3.1 du CMA : « Pour les violations des articles 2.3 ou 2.5, la période de suspension sera de quatre 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; dans tous les autres cas, le sportif ou l'autre personne ne puisse établir des circonstances exceptionnelles justifiant une réduction de la période de suspension auquel cas la période de suspension se situera entre deux et quatre ans, en fonction du degré de faute du sportif ou de l'autre personne ; ou le cas n'implique une personne protégée ou un sportif de niveau récréatif, auquel cas la période de suspension se situera entre deux ans au maximum et, au minimum, une réprimande et l'absence de toute période de suspension, en fonction du degré de faute de la personne protégée ou du sportif de niveau récréatif

- Article 10.3.2 du CMA : « Pour les violations de l'article 2.4, la période de suspension sera de deux ans. Cette période de suspension pourra être réduite, au plus, de moitié, en fonction du degré de faute du sportif. La flexibilité entre deux ans et un an de suspension au titre du présent article n'est pas applicable lorsque des changements fréquents de localisation de dernière minute ou d'autres comportements laissent sérieusement soupçonner que le sportif tentait de se rendre indisponible pour des contrôles »

- Article 10.3.3 du CMA : « Pour les violations des articles 2.7 ou 2.8, la période de suspension sera au minimum de quatre ans et pourra aller jusqu'à la suspension à vie, en fonction de la gravité de la violation. Une violation des articles 2.7 ou 2.8 impliquant une personne protégée 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 susceptibles d'enfreindre également les lois et règlements non liés au sport seront dénoncées aux autorités administratives, professionnelles ou judiciaires compétentes »
- Article 10.3.4 du CMA : « Pour les violations de l'article 2.9, la période de suspension imposée sera au minimum de deux ans et pourra aller jusqu'à la suspension à vie, en fonction de la gravité de la violation »
- Article 10.3.5 du CMA : « Pour les violations de l'article 2.10, la période de suspension sera de deux ans. Cette période de suspension pourra être réduite, au plus, de moitié, en fonction du degré de faute du sportif ou de l'autre personne et des autres circonstances du cas »
- Article 10.3.6 du CMA : « Pour les violations de l'article 2.11, la période de suspension sera au minimum de deux ans et pourra aller jusqu'à la suspension à vie, en fonction de la gravité de la violation commise par le sportif ou l'autre personne »

La période de suspension peut augmenter en cas de circonstances aggravantes ou être prolongée à vie en cas de violations multiples mais elle peut être diminuée en cas d'aveu rapide et d'acceptation de la sanction.

### **3) Le retrait des gains**

La troisième sanction possible est un retrait des gains.

- Selon l'article 10.11 du CMA: « Une organisation antidopage ou un autre signataire qui a récupéré des gains retirés suite à une violation des règles antidopage devra prendre des mesures raisonnables pour réaffecter et distribuer ces gains aux sportifs qui y auraient eu droit si le sportif sanctionné n'avait pas pris part à la compétition. Une fédération internationale peut prévoir dans ses règles que les gains redistribués seront pris en considération aux fins du classement des sportifs »

### **4) Les sanctions financières**

La dernière sanction possible est une sanction financière.

- Selon l'article 10.12 du CMA : « 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 ».

## **PARTIE 2**

### **LES AGENTS MASQUANTS DANS LA PRATIQUE DU DOPAGE**

#### **I - Définition (25) (26)**

Les agents masquants sont utilisés pour fausser les résultats des tests antidopage mais également pour cacher la prise d'autres substances dopantes interdites dans le sport. Ils interfèrent avec l'excrétion des substances interdites pour dissimuler leur présence dans les urines ou pour modifier les paramètres du sang lors des contrôles antidopage. Le but de la prise de ces agents masquants chez le sportif est de ne pas être contrôlé positif aux contrôles antidopage. Les agents masquants sont classés parmi les substances dopantes et figurent donc dans la liste des substances interdites par l'AMA.

Dans la classe des agents masquants, les principales substances utilisées sont les diurétiques, les succédanés de plasma, le probénécide mais également d'autres substances capables de modifier les échantillons antidopage, d'influencer l'excrétion urinaire ou de masquer la présence d'autres substances dopantes.

Les agents masquants sont capables de :

- Masquer la présence de certaines substances interdites
- Modifier le débit urinaire
- Favoriser la perte de poids

Les agents masquants sont principalement utilisés par les sportifs pour leurs effets de masquage et pour la modification du débit urinaire d'autres substances dopantes. Cela concerne toutes les disciplines sportives et le plus souvent le football, le canoë, le cyclisme, l'escrime ou encore le taekwondo.

Les agents masquants et notamment les diurétiques sont aussi utilisés par les sportifs pour l'effet perte de poids. Cela concerne surtout les sports où il existe des catégories de poids comme la boxe, la lutte, l'haltérophilie ou le judo. Dans ce cas, le but sera de perdre du poids afin d'intégrer les catégories de poids inférieur et donc d'augmenter la chance de victoire. Mais cela concerne également les sports où la perte de poids constitue un avantage en termes de performances comme le saut à ski où l'athlétisme par exemple. Enfin, les bodybuilders utilisent les diurétiques pour éliminer un maximum d'eau avant la compétition ce qui permet d'améliorer la masse musculaire.

## **II - Liste des substances et méthodes interdites en 2023 (27)**

### **A) Généralités**

Il existe une liste officielle appelée « liste des interdictions », disponible sur le site de l'AMA qui comprend toutes les substances et méthodes interdites dans le sport. La liste des interdictions est mise à jour chaque année par l'AMA et entre en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier de l'année suivante. Cette liste est publiée par l'AMA dans le CMA en anglais et en français.

La liste des interdictions est divisée en trois catégories : les substances et méthodes interdites en permanence (en et hors compétition), les substances et méthodes interdites en compétition et les substances interdites dans certains sports.

### **B) Les substances et méthodes interdites en permanence (en et hors compétition)**

**Les substances interdites** en permanence sont :

- Les substances non approuvées
- Les agents anabolisants : les stéroïdes anabolisants androgènes et les autres agents anabolisants
- Les hormones peptidiques, les facteurs de croissance, les substances apparentées et les mimétiques : l'érythropoïétine et les agents affectant l'érythropoïèse, les hormones peptidiques et leurs facteurs de libération, les facteurs de croissances et les modulateurs de facteurs de croissance
- Les bêta-2 agonistes
- Les modulateurs hormonaux et métaboliques : les inhibiteurs d'aromatase, les substances anti-oestrogéniques, les agents prévenant l'activation du récepteur IIB de l'activine, les modulateurs métaboliques
- Les diurétiques et agents masquants

**Les méthodes interdites** en permanence sont :

- La manipulation de sang ou de composants sanguins
- La manipulation chimique ou physique
- Le dopage génétique et cellulaire

### **C) Les substances et méthodes interdites en compétition**

Les substances interdites en compétition sont :

- Les stimulants : les stimulants spécifiés et les stimulants non spécifiés
- Les narcotiques
- Les cannabinoïdes
- Les glucocorticoïdes

## **D) Les substances interdites dans certains sports**

Les substances interdites dans certains sports sont :

- Les bêtabloquants : ils sont interdits seulement en compétition dans les sports automobiles, le billard, les fléchettes, le golf, le mini-golf et le ski. Ils sont interdits également en et hors compétitions dans les sports subaquatiques, le tir et le tir à l'arc.

## **E) Les diurétiques et agents masquants et diurétiques**

Le chapitre de cette liste qui nous intéresse est le chapitre S5 « diurétiques et agents masquants ». Les diurétiques et agents masquants sont classés dans la catégorie des substances interdites en permanence (en et hors compétition).

Je vais ici regrouper les différents diurétiques et agents masquants par classe thérapeutique.

Les différentes classes thérapeutiques de cette liste d'agents masquants sont :

- Les diurétiques de l'anse avec le furosémide, le bumétamide, le torasémide et l'acide étacrynique.

- Les diurétiques thiazidiques avec l'hydrochlorothiazide, le chlorothiazide, le chlortalidone, l'indapamide, le bendrofluméthiazide et le metholazone.

- Les diurétiques épargneurs potassiques ou hyperkaliémiants avec la spironolactone, l'amiloride, le triamtèrene et le canrénone.

- Les diurétiques antagonistes de la vasopressine avec les vaptans comme le tolvaptan

- Les inhibiteurs de l'anhydrase carbonique avec l'acétazolamide

Les agents masquants autres que les diurétiques sont :

- Les analogues structuraux de la vasopressine avec la desmopressine

- Le probénécide

- Les succédanés de plasma avec l'albumine, le dextran, l'hydroxyéthylamidon, le mannitol

Il faut ajouter à cette liste toutes les autres substances possédant des effets biologiques ou une structure chimique similaire.

Tous les diurétiques et agents masquants sont interdits chez le sportif à l'exception des molécules suivantes : la drospirénone, le pamabrome, l'administration topique ophtalmique des inhibiteurs de l'anhydrase carbonique (dorzolamide, brinzolamide) et l'administration locale de la félypressine en anesthésie dentaire.

La détection dans l'échantillon d'un sportif que ce soit en ou hors compétition d'un diurétique ou d'un agent masquant conjointement avec n'importe quelle quantité de formotérol, salbutamol, cathine, éphédrine, méthyléphédrine et pseudoéphédrine sera considérée comme un résultat d'analyse anormal sauf si le sportif possède une AUT pour cette substance et pour le diurétique ou l'agent masquant.

### **III - Indications thérapeutiques et mécanisme d'action des agents masquants**

#### **A) Les diurétiques de l'anse**

Dans la liste des substances interdites publiée en 2023 par l'AMA, il y a quatre diurétiques de l'anse : le furosémide, la bumétamide, le torasémide et l'acide étacrynique.

##### **1) Le furosémide (28)**

Le furosémide est un médicament appartenant à la classe des diurétiques de l'anse. La spécialité à base de furosémide est le Lasilix®.

###### a) Indications

Le furosémide est indiqué dans le traitement :

- D'oedèmes d'origine rénale ou cardiaque
- D'oedèmes d'origine hépatique, indiqué le plus souvent en association avec un diurétique épargneur de potassium
- De l'hypertension artérielle chez un patient insuffisant rénal chronique, en cas de contre-indication aux diurétiques thiazidiques

###### b) Mécanisme d'action

Le furosémide a une action salidiurétique : à dose thérapeutique, le furosémide agit principalement au niveau de la branche ascendante de l'anse de Henlé où il va inhiber la réabsorption du chlore et du sodium. Il possède également une action au niveau du tube proximal et du segment de dilution. Il va aussi augmenter le flux sanguin rénal au profit de la zone corticale ce qui présente un intérêt particulier en cas d'association avec les bêtabloquants qui peuvent avoir l'effet inverse.

Le furosémide n'altère pas la filtration glomérulaire.

L'action salidiurétique augmente proportionnellement avec les doses administrées et persiste en cas d'insuffisance rénale.

Le furosémide possède également une action anti-hypertensive : il possède une action hémodynamique qui se caractérise par la diminution de la pression capillaire pulmonaire avant l'apparition de toute diurèse et aussi par l'augmentation de la capacité de stockage du lit vasculaire veineux mise en évidence par pléthysmographie.

Il traite toutes les formes de rétention hydrosodée avec une réponse proportionnelle à la dose. L'action anti-hypertensive est le résultat de la déplétion sodée et de l'action hémodynamique.

##### **2) Le bumétamide (29)**

Le bumétamide est un médicament appartenant à la classe des diurétiques de l'anse. La spécialité à base de bumétamide est le Burinex®.

###### a) Indications

Le bumétamide est indiqué dans le traitement :

- De l'insuffisance rénale aiguë et chronique chez l'adulte
- De l'insuffisance cardiaque sévère chez l'adulte

- Des oedèmes d'origine rénale et hépatique chez l'adulte

b) Mécanisme d'action

Le bumétamide exerce différentes actions :

- Action diurétique au niveau de la branche ascendante de l'anse de Henlé où il va inhiber la réabsorption active du chlore.

- Action hémodynamique intrarénale : il augmente le flux sanguin au niveau rénal et entraîne une redistribution des flux intrarénaux au profit des zones profondes du cortex. En cas d'association avec les bêta-bloquants, cette propriété est intéressante car les bêta-bloquants produisent l'effet inverse.

Son action diurétique entraîne une élimination sodée et chlorée importante mais aussi une élimination potassique qui est proportionnellement moins importante.

L'effet natriurétique obtenu est rapide, intense, de courte durée et proportionnel à la dose.

### **3) Le torasémide (30) (31)**

Le torasémide est un médicament appartenant à la classe des diurétiques de l'anse. Il n'est pas disponible en France mais est commercialisé dans d'autres pays comme la Suisse, sous le nom de spécialité Torem®.

a) Indications

Le torasémide est indiqué dans le traitement :

- Des oedèmes dûs à une insuffisance cardiaque

- Des ascites, en association avec la spironolactone

- Des oedèmes dans le syndrome néphrotique

- de l'insuffisance rénale sévère et du syndrome néphrotique avec altération grave de la fonction rénale

- De l'hypertension artérielle

b) Mécanisme d'action

Le torasémide agit principalement sur la portion médullaire de la branche ascendante de l'anse de Henlé où il inhibe les co-transporteurs  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $2\text{Cl}^-$  et bloque ainsi la réabsorption active du sodium et du chlore. Son activité diurétique dépend de son taux d'excrétion dans l'urine plutôt que de sa concentration dans le sang.

La branche ascendante de l'anse de Henlé étant imperméable à l'eau, l'inhibition du mouvement du sodium et du chlore du pôle luminal vers l'espace interstitiel augmente les concentrations en ions dans le lumen et produit un interstitium médullaire hypertonique. La réabsorption de l'eau dans le tube collecteur est inhibée et le volume d'eau augmente dans le pôle luminal.

Il entraîne une augmentation dose dépendante du débit urinaire et de l'excrétion urinaire du potassium et du sodium. Il a une activité diurétique plus longue et plus puissante que le furosémide.

#### **4) L'acide étacrynique (32)**

L'acide étacrynique est un médicament appartenant à la classe des diurétiques de l'anse. Il n'est pas commercialisé en France mais il est disponible dans d'autres pays comme le Canada sous le nom de spécialité Edecrin® par exemple.

##### a) Indications

Il est utile chez les patients qui ne répondent pas aux diurétiques couramment utilisés.

L'acide étacrynique est indiqué dans le traitement :

- De l'insuffisance cardiaque
- D'un oedème pulmonaire aigu
- D'un oedème rénal
- D'une cirrhose hépatique avec ascite

##### b) Mécanisme d'action

L'acide étacrynique possède une action salidiurétique puissante à action rapide.

Il agit au niveau du tube proximal et du tube distal mais également sur la branche ascendante de l'anse de Henlé.

### **B) Les diurétiques thiazidiques**

Dans la liste des substances interdites publiée en 2023 par l'AMA, figurent 6 diurétiques thiazidiques, qui sont l'hydrochlorothiazide, le chlorothiazide, le chlortalidone, l'indapamide, le bendrofluméthiazide et le metholazone.

#### **1) L'hydrochlorothiazide (33)**

L'hydrochlorothiazide est un médicament appartenant à la classe des diurétiques thiazidiques. La spécialité à base d'hydrochlorothiazide est l'Esidrex®. Il est également retrouvé en association avec d'autres molécules dans plus de 300 spécialités.

##### a) Indications

L'hydrochlorothiazide est indiqué dans le traitement :

- Des oedèmes d'origine cardiaque ou rénale
- Des oedèmes d'origine hépatique, souvent associé à un diurétique épargneur du potassium
- De l'hypertension artérielle

##### b) Mécanisme d'action

L'hydrochlorothiazide agit principalement au niveau du tubule distal du rein en inhibant la réabsorption du chlorure de sodium par blocage du co-transporteur NaCl.

L'hydrochlorothiazide entraîne une augmentation de libération de sodium et d'eau dans le tube collecteur cortical et/ou une augmentation du débit entraînant une augmentation de sécrétion et d'excrétion de potassium et de H<sup>+</sup>. L'inhibition de la réabsorption de NaCl entraîne une stimulation indirecte de la réabsorption du Ca<sup>2+</sup>.

Les effets diurétiques et natriurétiques apparaissent 1 à 2 heures après la prise de ce médicament. L'activité est maximale au bout de 4 à 6 heures et persiste pendant 10 à 12h.

La diurèse que ce médicament induit entraîne dans un premier temps une baisse du volume plasmatique, du débit cardiaque et de la pression artérielle systémique. Le

système rénine-angiotensine-aldostérone peut être activé. L'effet hypotenseur est maintenu lors d'une administration continue certainement en raison de la baisse de résistance vasculaire périphérique. Le débit cardiaque revient à des valeurs enregistrées avant le traitement. Le volume plasmatique reste parfois réduit et l'activité de la rénine plasmatique peut parfois augmenter.

L'hydrochlorothiazide n'est pas efficace chez les patients atteints d'insuffisance rénale chronique.

## **2) Le chlorothiazide (34)**

Le chlorothiazide est un médicament appartenant à la classe des diurétiques thiazidiques. Il n'est pas disponible en France mais il est commercialisé dans d'autres pays comme le Canada sous le nom de spécialité Diuril®.

### a) Indications

Le chlorothiazide est indiqué dans le traitement :

- Des oedèmes associés à l'insuffisance cardiaque congestive, à la cirrhose hépatique, à la corticothérapie et à l'oestrogénothérapie (traitement d'appoint).
- Des oedèmes dus à différentes formes de dysfonctionnement rénale (syndrome néphrotique, glomérulonéphrite aiguë et insuffisance rénale chronique).
- De l'hypertension artérielle soit comme agent thérapeutique unique, soit pour renforcer l'efficacité d'autres antihypertenseurs dans les formes d'hypertension les plus graves.

### b) Mécanisme d'action

Le mécanisme de l'effet antihypertenseur des thiazidiques est inconnu.

Le chlorothiazide n'affecte généralement pas la tension artérielle normale.

Il agit sur le mécanisme tubulaire rénal distal de la réabsorption des électrolytes. A dose thérapeutique maximale, tous les thiazidiques ont à peu près la même efficacité diurétique.

Le chlorothiazide augmente l'excrétion de sodium et de chlorure en quantités à peu près équivalentes. La natriurèse peut s'accompagner d'une perte de potassium et de bicarbonate.

Après administration, la diurèse commence dans les 2 heures, atteint son maximum au bout de 4 heures et peut durer de 6 à 12 heures environ.

## **3) La chlortalidone (35)**

Le chlortalidone est un médicament appartenant à la famille des diurétiques thiazidiques. Il n'est plus commercialisé seul en France mais il est commercialisé en association avec l'aténolol dans la spécialité Ténoretic®.

### a) Indication

Le chlortalidone en association avec l'aténolol est indiqué dans le traitement de l'hypertension artérielle. Il est utilisé en deuxième intention en cas d'échec d'une monothérapie par diurétique ou par bêta-bloquant.

#### b) Mécanisme d'action

Le chlortalidone agit en inhibant la réabsorption du sodium au niveau du segment cortical de dilution. Le chlortalidone augmente l'excrétion urinaire du sodium et des chlorures mais également l'excrétion du potassium et du magnésium dans une moindre mesure. Il en découle une augmentation de la diurèse et une action anti-hypertensive.

L'activité diurétique apparaît en 2 heures environ et elle se maintient pendant 48 à 72 heures.

#### **4) L'indapamide (36)**

L'indapamide est un médicament appartenant à la classe des diurétiques thiazidiques. La spécialité à base d'indapamide est le Fludex®. L'indapamide est également retrouvé en association avec le périndopril dans les spécialités Bipreterax® et Preterax®.

#### a) Indication

L'indapamide est indiqué dans le traitement de l'hypertension artérielle.

#### b) Mécanisme d'action

L'indapamide est un dérivé sulfamidé à noyau indol. Il va agir en inhibant la réabsorption du sodium au niveau du segment cortical de dilution. L'indapamide augmente l'excrétion urinaire du sodium et des chlorures mais également l'excrétion du potassium et du magnésium dans une moindre mesure. Il en découle une augmentation de la diurèse et une action anti-hypertensive.

#### **5) Le bendrofluméthiazide (37)**

Le bendrofluméthiazide est un médicament appartenant à la classe des diurétiques thiazidiques. Il n'est pas commercialisé seul en France mais en association avec la réserpine dans la spécialité Tensionorme®.

#### a) Indication

Le bendrofluméthiazide associé à la réserpine sont indiqués dans le traitement de l'hypertension artérielle essentielle chez l'adulte, en cas de contre-indications ou d'intolérance aux traitements de référence chez les patients éligibles à une trithérapie incluant un diurétique.

#### b) Mécanisme d'action

Le bendrofluméthiazide exerce un effet anti-hypertenseur. Cet effet est probablement en relation avec la déplétion sodée des parois artérielles. Il agit au niveau du segment cortical de dilution. On obtient une diurèse sodée proportionnelle à la dose de bendrofluméthiazide administrée dans les limites posologiques comprises entre 2,5 et 10 milligrammes.

#### **6) Le métholazone (38)**

Le métholazone est un médicament appartenant à la classe des diurétiques thiazidiques. Il n'est pas commercialisé en France mais il est commercialisé dans d'autres pays comme les Etats-Unis et le Canada sous le nom de spécialité Zaroxolyn®.

#### a) Indications

Le métholazone est indiqué dans le traitement :

- Des oedèmes accompagnant l'insuffisance cardiaque congestive ou les maladies rénales (syndrome néphrotique, insuffisance rénale).

- De l'hypertension artérielle légère à modérée, seul ou en association avec d'autres médicaments anti-hypertenseurs de classes différentes.

#### b) Mécanisme d'action

Son action résulte d'une interférence avec le mécanisme tubulaire rénale de réabsorption des électrolytes. Il agit principalement en inhibant la réabsorption du sodium au niveau du site de dilution corticale et, dans une moindre mesure, au niveau du tubule contourné proximal. Les ions sodium et chlorure sont excrétés en quantités à peu près équivalentes. L'augmentation de l'apport de sodium au site d'échange distal-tubulaire entraîne une augmentation de l'excrétion de potassium.

Il n'inhibe pas l'anhydrase carbonique. Une action proximale a été démontrée chez l'homme par une excrétion accrue d'ions phosphate et magnésium et par une excrétion fractionnée de sodium chez les patients présentant une filtration glomérulaire nettement compromise.

Le mécanisme d'action anti-hypertenseur n'est pas entièrement compris mais il est présumé être lié à ses propriétés salurétiques et diurétiques.

### **C) Les diurétiques épargneurs potassiques ou hyperkaliémiants**

Dans la liste des substances interdites publiée en 2023 par l'AMA, figurent 4 diurétiques épargneurs potassiques ou hyperkaliémiants : la spironolactone, l'amiloride, le triamtèrene et le canrénone.

#### **1) La spironolactone (39)**

La spironolactone est un médicament appartenant à la classe des diurétiques épargneurs potassiques ou hyperkaliémiants. La spécialité à base de spironolactone est l'Aldactone®. La spironolactone est également retrouvée en association avec l'altizide dans la spécialité Aldactazine®.

#### a) Indications

La spironolactone est indiquée dans le traitement :

- De l'hypercaldostéronisme primaire
- De l'hypercaldostéronisme réactionnel à un traitement diurétique efficace
- De l'hypertension artérielle essentielle
- Des états oedémateux pouvant s'accompagner d'un hyperaldostéronisme secondaire (ascite cirrhotique, syndrome néphrotique, oedème et ascite de l'insuffisance cardiaque)
- De la myasthénie (utilisée comme traitement adjuvant)
- De l'insuffisance cardiaque stade III ou IV, utilisée en association avec un diurétique de l'anse, un inhibiteur de l'enzyme de conversion et un digitalique dans la plupart des cas (seulement chez l'adulte).

#### b) Mécanisme d'action

La spironolactone est un antagoniste compétitif de l'aldostérone qui agit au niveau des récepteurs de l'hormone minéralocorticoïde. Elle bloque l'échange entre le sodium et le potassium au niveau du tubule contourné distal, ce qui réduit la réabsorption des ions sodium et l'excrétion des ions potassium.

## **2) L'amiloride (40)**

L'amiloride est un médicament qui appartient à la classe des diurétiques épargneurs potassiques ou hyperkaliémiants. La spécialité à base d'amiloride est le Modamide®. L'amiloride est également retrouvé en association avec l'hydrochlorothiazide et le timolol dans la spécialité Moducren® et en association avec le furosémide dans la spécialité Logirène®.

### **a) Indications**

L'amiloride est indiqué dans le traitement :

- Des oedèmes d'origine cardiaque
- Des ascites et oedèmes cirrhotiques
- De l'hypertension artérielle

### **b) Mécanisme d'action**

L'amiloride présente une action natriurétique, diurétique et antihypertensive modérée. Son rôle majeur est d'épargner le potassium chez les malades sous traitement par un diurétique, avec risque de pertes potassiques excessives, surtout en période de diurèse importante ou pendant les traitements au long cours par les diurétiques thiazidiques ou d'autres diurétiques plus puissants. Il agit au niveau des échanges sodium/potassium dans le tubule contourné distal du néphron avec une diminution de l'excrétion des ions hydrogène et potassium et une augmentation de l'excrétion ionique du sodium que ce soit en présence ou non d'aldostérone, ce qui évoque une action directe sur le tubule.

L'amiloride entraîne une moindre excrétion de magnésium que les diurétiques de l'anse ou thiazidiques utilisés seuls.

Si on maintient la posologie au-dessus de 20 mg par jour, cela permet d'éviter le risque de rétention de potassium et d'hyperkaliémie.

## **3) Le triamtérène (41)**

Le triamtérène est un médicament appartenant à la famille des diurétiques épargneurs potassiques ou hyperkaliémiants. Il n'est pas commercialisé seul mais uniquement en association, par exemple dans la spécialité Prestole® où il est associé à l'hydrochlorothiazide ou dans la spécialité Iso-bar® où il est associé au méthylclothiazide (cette spécialité va bientôt être supprimée du marché).

### **a) Indications**

Le triamtérène est indiqué dans le traitement de l'hypertension artérielle notamment en cas d'échec d'une monothérapie par diurétique à faible dose.

### **b) Mécanisme d'action**

Le triamtérène est un diurétique qui a une action natriurétique modérée. Il inhibe la fonction d'échange ionique du tube contourné distal et réduit donc l'excrétion du potassium, le tout en augmentant l'excrétion de sodium, du chlore et des bicarbonates.

L'action du triamtérène est indépendante de la présence ou non de l'aldostérone. L'effet salurétique du triamtérène lui confère également un effet antioedémateux et également un effet anti-hypertensif s'il est administré de manière prolongée.

Le délai d'action est d'environ une heure et le maximum est atteint en deux à quatre heures. L'action est maintenue jusqu'à six à huit heures après l'administration, parfois même jusqu'à vingt-quatre heures.

#### **4) Le canrénone**

Le canrénone fait partie de la liste des interdictions de l'AMA mais il n'est pas commercialisé en tant que médicament. Le canrénone est le métabolite obtenu après métabolisation du spironolactone par voie orale ou du canrénate par voie parentérale.

#### **D) Les diurétiques antagonistes de la vasopressine : les vaptans (42)**

Le Tolvaptan est un médicament appartenant à la classe diurétique antagoniste de la vasopressine ou vaptans. C'est le seul vaptan qui appartient à la liste des substances interdites de l'AMA. La spécialité à base de Tolvaptan est le Jinarc®.

##### **1) Indications**

Le Tolvaptan est indiqué pour ralentir la progression du développement des kystes et pour l'insuffisance rénale dans la polykystose rénale autosomique dominante, chez l'adulte atteint d'une maladie rénale chronique de stade 1 à 4 à l'initiation du traitement et qui présente des signes d'évolution rapide de la maladie.

##### **2) Mécanisme d'action**

Le tolvaptan est un antagoniste de la vasopressine. Il agit en bloquant spécifiquement la liaison de l'arginine vasopressine aux récepteurs V2 des parties distales du néphron. Le tolvaptan a une affinité pour le récepteur V2 humain, 1,8 fois supérieure à celle de l'arginine vasopressine endogène.

#### **E) Les inhibiteurs de l'anhydrase carbonique (43)**

L'acétazolamide est le seul inhibiteur de l'anhydrase carbonique qui appartient à la liste des substances interdites par l'AMA. La spécialité à base d'acétazolamide est le Diamox®.

Il est considéré comme un diurétique parce qu'il agit comme un diurétique au niveau du tubule rénal.

##### **1) Indications**

L'acétazolamide est indiqué dans le traitement :

- Des hypertonies oculaires non jugulables par un traitement topique
- De certaines alcaloses métaboliques notamment au cours des décompensations des insuffisances respiratoires chroniques ayant recours à la ventilation mécanique
- Du mal des montagnes (traitement symptomatique).

##### **2) Mécanisme d'action**

L'inhibition spécifique de l'anhydrase carbonique s'effectue à différents niveaux : corps ciliaire, tubule rénale, système nerveux central, muqueuse digestive et plexus choroïde.

Au niveau de l'oeil, en cas d'hypertension oculaire préalable, l'acétazolamide entraîne une chute rapide de la pression par action sur le corps ciliaire mais également une élimination accélérée des bicarbonates et des autres électrolytes qui sont normalement en concentration élevée dans les liquides intra-oculaires. L'élimination accélérée diminue la pression osmotique des milieux liquidiens de l'oeil et fait baisser la pression intra-oculaire.

Au niveau du tubule rénal, c'est un diurétique qui provoque par substitution ionique une forte élimination des bicarbonates, une augmentation de la diurèse aqueuse, une alcalinisation des urines et une excrétion moindre du sodium et du potassium. Pour une dose de 5 à 10 mg, la réponse rénale est de 6 à 12 heures.

Au niveau du système nerveux, il a un effet anti sécrétoire sur les plexus choroïdes, ce qui diminue la formation du liquide céphalo-rachidien.

Au niveau de l'hématose, il diminue l'hypercapnie par acidose métabolique et par élimination urinaire des bicarbonates.

## **F) Les autres agents masquants**

### **1) Les analogues structuraux de la vasopressine (44)**

La desmopressine est le seul analogue structural de la vasopressine à être inscrit sur la liste des substances interdites par l'AMA. Elle appartient à la classe des hormones antidiurétiques. Les spécialités à base de desmopressine sont Minirinmelt®, Minirin® et Octim®.

#### a) Indications

La desmopressine est indiquée dans le traitement :

- Du diabète insipide d'origine centrale pitresso-sensible
- De l'énurésie nocturne (traitement symptomatique), uniquement chez l'adulte et enfant de plus de 6 ans.
- De la nycturie (fait de se réveiller la nuit pour aller uriner) lorsqu'elle est associée à la polyurie nocturne (fait que la quantité d'urine soit trop importante pendant la nuit). Dans ce cas, la desmopressine est utilisée comme traitement symptomatique, uniquement chez l'adulte de moins de 65 ans.

#### b) Mécanisme d'action

La desmopressine est un analogue structural de synthèse de l'arginine-vasopressine, l'hormone antidiurétique naturelle.

La desmopressine présente une activité antidiurétique augmentée et prolongée et une activité vasopressine très réduite par rapport à l'hormone naturelle. Elle agit comme un agoniste sélectif des récepteurs V2 de la vasopressine situés principalement sur les cellules des tubes collecteurs du rein.

Lorsqu'elle est administrée par voie orale à la dose de 0,1 à 0,2 mg, la desmopressine entraîne un effet antidiurétique qui se prolonge pendant environ huit heures mais avec des variations inter-individuelles importantes.

### **2) Le probénécide (45)**

Le probénécide est un médicament qui appartient à la classe des médicaments anti goutteux et uricosuriques. La spécialité à base de probénécide est Santuril®.

#### a) Indication

Le probénécide est un médicament indiqué dans le traitement de l'hyperuricémie symptomatique chez le patient présentant une intolérance ou une résistance aux inhibiteurs de la xanthine oxydase.

Il peut être utilisé en monothérapie ou en association avec un inhibiteur de la xanthine oxydase.

## b) Mécanisme d'action

Le probénécide agit par inhibition compétitive du transport tubulaire rénal en interférant avec les transporteurs d'anions organiques, ce qui réduit la réabsorption tubulaire de l'acide urique. Le résultat est donc une nette augmentation de l'excrétion urinaire de l'acide urique.

### **3) Les succédanés du plasma (46) (47) (48) (49)**

Dans la liste des substances interdites de l'AMA, figurent 4 molécules qui appartiennent à la classe des succédanés du plasma : l'albumine, le dextran, l'hydroxyéthylamidon et la mannitol.

#### a) L'albumine humaine

L'albumine humaine est un médicament appartenant à la classe des succédanés du plasma. Elle est commercialisée par exemple dans la spécialité Alburnorm®.

##### 1. Indication

L'albumine humaine est indiquée dans le traitement du maintien et de la restauration du volume sanguin circulant lorsqu'il y a une perte de volume démontrée et que l'utilisation d'un colloïde est nécessaire.

##### 2. Mécanisme d'action

L'administration d'albumine humaine permet d'augmenter le taux d'albumine dans le sang. La fonction principale de l'albumine est de stabiliser le volume sanguin circulant, de transporter différentes hormones, enzymes, toxines mais également certains médicaments.

L'albumine représente plus de la moitié de la quantité totale des protéines du plasma.

#### b) Le dextran

Le dextran est une substance qui appartient à la classe des succédanés du plasma. Il est retrouvé en association avec le chlorure de sodium dans la spécialité Rescueflow®.

##### 1. Indication

Le dextran en association avec le chlorure de sodium est indiqué dans le traitement de l'hypovolémie avec hypotension en rapport avec un état de choc traumatique (traitement initial).

##### 2. Mécanisme d'action

L'association du dextran avec du chlorure de sodium permet un effet sur le volume intravasculaire. Elle entraîne d'abord un passage rapide d'eau du compartiment intracellulaire vers l'espace vasculaire. Mais cet effet est de courte durée à cause de l'extravasation du sodium et des chlorures. La durée de l'effet d'expansion volémique est prolongé par le dextran car il reste en circulation beaucoup plus longtemps.

#### c) L'hydroxyéthylamidon

L'hydroxyéthylamidon est une substance appartenant à la classe des succédanés du plasma. Il est commercialisé par exemple dans la spécialité Voluven® (arrêt de commercialisation en 2022) où on le retrouve associé avec le chlorure de sodium.

## 1. Indication

L'hydroxyéthylamidon associé au chlorure de sodium sont indiqués dans le traitement de l'hypovolémie due à des pertes sanguines aiguës dans le cas où l'utilisation de cristaalloïdes seuls est jugée insuffisante.

## 2. Mécanisme d'action

L'hydroxyéthylamidon associé au chlorure de sodium est une solution colloïdale de remplissage vasculaire. Son effet d'expansion du volume du sang circulant est conditionné par la posologie, le poids moléculaire moyen et la concentration, la substitution molaire et la vitesse de perfusion. C'est une solution iso-oncotique dont l'efficacité immédiate sur la volémie est au moins égale au volume perfusé. Cette solution utilisée par perfusion permet de maintenir le volume sanguin pendant une période de six heures.

### d) Le mannitol

Le mannitol est un médicament appartenant à la classe des succédanés du plasma. Il est commercialisé dans la spécialité Mannitol Lavoisier perf®.

## 1. Indications

Le mannitol est indiqué dans le traitement de :

- La réduction de l'hypertension intra-oculaire
- La réduction de certains oedèmes cérébraux.

## 2. Mécanisme d'action

Le mannitol est un glucide pratiquement non métabolisable. Il est éliminé par les glomérules rénaux mais n'est pas absorbé au niveau des tubules. Il entraîne donc une élimination obligatoire d'une certaine quantité d'eau. L'espace de diffusion du mannitol correspond au volume des espaces extra-cellulaires.

## **IV - Les effets bénéfiques des agents masquants (50)**

Les diurétiques et les autres agents masquants sont interdits en compétition et hors compétition dans tous les sports. Cependant, le CMA autorise l'usage thérapeutique de diurétiques et agents masquants à condition que les sportifs et leurs médecins demandent une AUT. L'AUT est définie comme «l'autorisation d'utiliser, à des fins thérapeutiques, des substances ou des méthodes contenues dans la liste des substances ou méthodes interdites, lorsqu'elles sont approuvées par un comité d'autorisation d'usage à des fins thérapeutiques sur la base d'un dossier médical documenté avant l'utilisation de la substance dans le sport ».

Dans le cas où, il y a présence dans l'urine d'un sportif d'une autre substance incluse dans la liste des interdictions en plus d'un diurétique ou d'un agent masquant, l'AUT n'est pas valide et le sportif sera sanctionné pour dopage.

### **A) Les diurétiques**

Dans la liste des substances interdites publiée en 2023 par l'AMA, les diurétiques sont les plus représentés. Ils sont sur la liste des interdictions de l'AMA depuis 2004. Cette partie concernant les diurétiques comprend : les diurétiques de l'Anse, les diurétiques thiazidiques, les diurétiques épargneurs potassiques ou hyperkaliémiants, les diurétiques antagonistes de la vasopressine et les inhibiteurs de l'anhydrase carbonique parce qu'ils sont utilisés chez les sportifs pour les mêmes raisons.

J'expliquerai pourquoi ces diurétiques sont utilisés par les sportifs et j'analyserai les effets bénéfiques sur les performances.

Chez le sportif, la prise de diurétiques présente plusieurs intérêts :

→ Dilution des produits dopants dans les urines

L'utilisation la plus efficace des diurétiques dans le dopage sportif serait avant un contrôle antidopage car les diurétiques augmentent le volume des urines et diluent les éventuels produits dopants ainsi que leurs métabolites présents dans les urines. Cette propriété rend la détection des agents dopants par les analyses antidopage classiques plus problématiques. On peut donc dire que les diurétiques masquent la prise d'autres agents dopants en réduisant leur concentration dans l'urine, ce qui rend les tests antidopage négatifs.

→ Perte de poids

Bien qu'il existe peu de preuves que les diurétiques améliorent les performances sportives, leur abus est répandu pour les sportifs qui souhaitent perdre du poids rapidement. Dans des sports comme la boxe, la lutte, le judo ou l'haltérophilie mais également dans les sports où des catégories de poids sont impliqués, la prise de diurétiques permet de perdre du poids rapidement et donc de passer dans les catégories de poids inférieures et ainsi les chances de faire de bonnes performances sont augmentées. De même, les diurétiques sont utilisés chez les gymnastes ou les danseuses de ballet pour maintenir un faible poids corporel. Les skieurs et les alpinistes utilisent légitimement l'acétazolamide pour prévenir le mal des montagnes.

Les diurétiques sont donc interdits dans le sport pour deux raisons. Tout d'abord, parce qu'ils permettent une perte de poids rapide qui peut être essentielle pour atteindre une catégorie de poids lors d'événements sportifs. Ils sont également interdits car ils permettent de modifier le profil normal de métabolisation ou d'excrétion d'autres médicaments dopants en diluant les urines.

Dans les deux cas, l'administration de diurétiques peut être aiguë ou chronique et les doses administrées peuvent nettement dépasser les doses thérapeutiques. Dans la plupart des cas, les diurétiques sont utilisés en dose unique quelques heures avant une compétition à des fins de masquage et de manière chronique pour perdre du poids.

Les diurétiques les plus utilisés pour le dopage chez le sportif sont le furosémide, l'hydrochlorothiazide et le triamtèrene parce qu'ils ont une demi-vie courte et sont donc indétectables dans les urines si des échantillons ne sont pas prélevés dans les 24 à 48h suivant la dernière administration.

## **B) Le probénécide (51) (52)**

Le probénécide comme tous les agents masquants est interdit pendant et hors compétition. Il appartient à la liste des interdictions de l'AMA depuis 2004. C'est un agent uricosurique utilisé dans le traitement de la goutte chronique. Mais le probénécide peut également réduire l'excrétion tubulaire rénale de nombreux médicaments, ce qui augmente leur concentration plasmatique. En cas de co-administration du probénécide avec des composés acides notamment les antibiotiques, il y aura une augmentation des concentrations plasmatiques maximales et de la demi-vie et une diminution de l'excrétion urinaire de ces composés. La première utilisation du probénécide était dans le traitement de la tuberculose en association avec des pénicillines à haute dose car le probénécide prolonge la concentration plasmatique des pénicillines. Cela permet donc aux patients de recevoir moins fréquemment les antibiotiques.

Dans le sport, les sportifs utilisent des stéroïdes anabolisants androgènes pour développer les muscles et la force afin d'obtenir un avantage sur leurs adversaires. La plupart des stéroïdes anabolisants androgènes ainsi que leurs métabolites sont excrétés dans l'urine sous forme de glucuronides qui sont des composés acides. Le probénécide inhibe donc leur excrétion rénale et augmente leurs concentrations plasmatiques. Les sportifs utilisent donc le probénécide comme agent masquant qui agit en inhibant l'excrétion urinaire des stéroïdes anabolisants androgènes et les rendent donc indétectables dans les urines.

Une étude a été réalisée par le Département de Pharmacologie de l'University of the Orange Free State à Bloemfontein en Afrique du Sud. Cette étude compare les résultats de l'administration concomitante d'androstérone (un stéroïde anabolisant androgène) et de probénécide avec l'administration d'androstérone et de placebo.

Les résultats montrent que l'excrétion d'androstérone la plus faible intervient entre 2 et 3 heures après l'administration de probénécide. Le taux d'excrétion d'androstérone diminue pendant 2 à 8 heures après l'administration de probénécide en dose unique.

Le taux d'excrétion moyen d'androstérone au cours des périodes 1 à 2 heures, 2 à 3 heures, 3 à 4 heures et 6 à 8 heures est entre 56 et 70 % inférieur après administration de probénécide par rapport au placebo.

Cette étude conclut donc que des doses élevées de probénécide (2 à 5 grammes) inhibent l'excrétion urinaire du glucuronide d'androstérone et inhibe également l'excrétion des autres stéroïdes anabolisants androgènes excrétés sous forme de glucuronides dans l'urine. Sachant que les concentrations de stéroïdes anabolisants androgènes dans l'urine sont généralement très faibles, le probénécide pourrait diminuer leur concentration en dessous de la limite de détection.

J'en conclus donc que le probénécide peut être utilisé comme agent masquant pour la détection des stéroïdes anabolisants androgènes dans les urines. Le probénécide peut être pris en dose importante avant un contrôle inopiné (2 à 3 heures avant).

### **C) Les succédanés de plasma (53) (54)**

Les succédanés de plasma comme l'albumine, le dextran, l'hydroxyéthylamidon et le mannitol font partie des substances interdites en et hors compétition par l'AMA depuis 2004.

Les succédanés de plasma sont utilisés en thérapeutique pour augmenter le volume de sang lors d'une perte de sang aiguë après un accident ou une intervention chirurgicale mais également pour remplacer le sang lorsque les patients refusent les transfusions.

Dans le monde du dopage sportif, les succédanés de plasma sont utilisés pour deux raisons différentes :

→ Masquer la prise d'érythropoïétine recombinante et/ou de perfusions sanguines

On utilise les succédanés de plasma pour masquer l'utilisation érythropoïétine recombinante et/ou de perfusions sanguines en contrôlant les valeurs d'hématocrite ou d'hémoglobine.

L'érythropoïétine recombinante et les perfusions sanguines augmentent les concentrations d'hématocrite et d'hémoglobine, ce qui est un gros avantage dans les sports d'endurance comme le cyclisme, le triathlon ou encore le ski de fond.

Les autorités fixent des seuils d'hématocrite et d'hémoglobine au-delà desquels un dopage à l'érythropoïétine et/ou aux transfusions sanguines est signalé.

Les succédanés de plasma agissent en diluant temporairement le sang, abaissant l'hématocrite et la concentration d'hémoglobine, les ramenant en dessous des concentrations utilisées comme indicateurs de dopage.

La prise de ces succédanés de plasma permet donc de masquer la prise d'érythropoïétine recombinante et/ou les transfusions sanguines en abaissant l'hématocrite et la concentration d'hémoglobine, rendant la prise indétectable.

→ Prévenir la déshydratation

Les succédanés de plasma sont aussi utilisés par les sportifs dans les situations de déshydratation pour améliorer leurs performances. C'est le cas par exemple lors de fortes chaleurs quand le corps subit d'importantes pertes liquidiennes. L'intérêt de prendre ces succédanés de plasma est d'accélérer la récupération après une compétition en vue des prochaines échéances.

### **D) Les analogues structuraux de la vasopressine (55)**

Les analogues structuraux de la vasopressine comprennent la desmopressine qui est une substance interdite en et hors compétition. Elle appartient à la liste des interdictions de l'AMA depuis 2004. La desmopressine est utilisée en thérapeutique pour différentes indications notamment le diabète insipide, l'énurésie nocturne ou la nycturie.

Chez le sportif, la desmopressine est utilisée pour des propriétés similaires aux succédanés de plasma. En effet, la desmopressine a un effet d'hémodilution très efficace chez l'homme. Elle est capable de masquer le dopage sanguin dans le sport.

Une étude de l'Université d'Alicante en Espagne a été réalisée pour tester l'hémodilution induite par la desmopressine après administration érythropoïétine chez l'homme. L'étude conclut que l'administration de desmopressine chez l'homme diminue de manière significative les valeurs d'hématocrite et d'hémoglobine qui sont mesurées par les autorités antidopage pour détecter le dopage sanguin à l'érythropoïétine par exemple.

La desmopressine agit en diluant temporairement le sang, abaissant ainsi l'hématocrite et la concentration d'hémoglobine et les ramenant en dessous des concentrations utilisées comme indicateurs de dopage.

La prise de desmopressine permet de masquer la prise d'érythropoïétine et donc de masquer le dopage sanguin en abaissant l'hématocrite et la concentration d'hémoglobine, rendant la prise indétectable. C'est pour cela que la desmopressine, à cause de son effet masquant sur le dopage sanguin, est inscrite à la liste des substances interdites par l'AMA.

### **V - Effets nocifs liés à la prise d'agents masquants**

Je viens de démontrer que les agents masquants sont interdits par l'AMA car ils permettent une amélioration des performances chez les sportifs en masquant la prise de produits dopants. Cependant, les agents masquants sont également interdits dans le CMA car ce sont des médicaments qui présentent des risques pour la santé du sportif en raison des effets indésirables qu'ils peuvent engendrer.

Je vais maintenant citer les effets indésirables les plus fréquents causés par les agents masquants.

## **A) Les diurétiques de l'anse**

Les diurétiques de l'anse sont des médicaments pouvant entraîner de nombreux effets indésirables. Je vais établir la liste des effets indésirables les plus fréquemment rencontrés lors de la prise de ces diurétiques de l'anse.

### **1) Le furosémide (56)**

<b>Effets indésirables très fréquents</b>	<b>Effets indésirables fréquents</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Hypotension orthostatique</li><li>- Perturbations hydroélectrolytiques</li><li>- Déshydratation</li><li>- Hypovolémie</li><li>- Augmentation de la créatinémie</li><li>- Augmentation des triglycérides.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Diurèse</li><li>- Encéphalopathie hépatique</li><li>- Hémococoncentration</li><li>- hHyponatrémie</li><li>- Hypokaliémie</li><li>- Augmentation du cholestérol</li><li>- Augmentation de l'uricémie</li><li>- Goutte</li></ul>

**Tableau 3:** Effets indésirables du furosémide.

### **2) Le bumétamide (57)**

<b>Effets indésirables fréquents</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Déséquilibres électrolytiques : hypokaliémie, hyponatrémie, hypochlorémie et hyperkaliémie</li><li>- Etourdissements : hypotension orthostatique et vertiges</li><li>- Fatigue : léthargie, somnolence, asthénie, malaise</li><li>- Céphalées</li><li>- Douleurs et gênes abdominales</li><li>- Nausées</li><li>- Spasmes musculaires</li><li>- Douleurs et myalgies</li><li>- Troubles de la miction</li></ul>

**Tableau 4:** Effets indésirables du bumétamide.

### **3) Le torasémide (58)**

<b>Effets indésirables les plus fréquents</b>
- Troubles gastro-intestinaux - Maux de tête - Vertiges - Fatigue - Hyperuricémie, hyperglycémie, hyperlipidémie - Perturbations de l'équilibre hydrique et électrolytique : hypokaliémie, hyponatrémie - Toxicité auriculaire avec perte d'audition ou acouphènes souvent réversibles.

**Tableau 5:** Effets indésirables du torasémide.

### **4) L'acide étacrynique (59)**

<b>Effets indésirables les plus fréquents</b>
- Vertiges - Maux de tête - Légèreté - Perte d'appétit - Nausées - Agitation - Fatigue ou faiblesse - Estomac retourné - Vomissement

**Tableau 6:** Effets indésirables de l'acide étacrynique.

## **B) Les diurétiques thiazidiques**

Les diurétiques thiazidiques sont une classe de médicaments entraînant également de nombreux effets indésirables. Je vais lister les effets indésirables les plus fréquemment rencontrés dans cette classe thérapeutique.

### **1) L'hydrochlorothiazide (60)**

<b>Effets indésirables très fréquents</b>	<b>Effets indésirables fréquents</b>
- Hypokaliémie, hyperlipidémie	- Hyperuricémie, hypomagnésémie, hyponatrémie - Hypotension orthostatique - Diarrhées, perte d'appétit, nausées et vomissements - Urticaire et autres formes d'éruptions cutanées - Impuissance

**Tableau 7:** Effets indésirables de l'hydrochlorothiazide.

## **2) Le chlorothiazide (61)**

<b>Effets indésirables les plus fréquents</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Vertiges</li><li>- Sensation de rotation</li><li>- Etourdissements</li><li>- Maux de tête</li><li>- Vision floue</li><li>- Perte d'appétit</li><li>- Maux et crampes d'estomac</li><li>- Diarrhée, constipation</li><li>- Spasme musculaire</li><li>- Impuissance et problèmes sexuels</li></ul>



**Tableau 8:** Effets indésirables du chlorothiazide.

## **3) Le chlortalidone (62)**

<b>Effets indésirables fréquents</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Hyperuricémie</li><li>- Hypokaliémie, hyponatrémie</li><li>- Asthénie</li><li>- Tolérance au glucose diminuée</li><li>- Bradycardie</li><li>- Refroidissement des extrémités</li><li>- Troubles digestifs</li></ul>



**Tableau 9:** Effets indésirables du chlortalidone.

## **4) L'Indapamide (63)**

<b>Effets indésirables fréquents</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Hypokaliémie</li><li>- Réactions d'hypersensibilité</li><li>- Eruptions maculo-papuleuse</li></ul>



**Tableau 10:** Effets indésirables de l'indapamide.

## **5) Le bendrofluméthiazide (64)**

<b>Effets indésirables les plus fréquents</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Hypokaliémie, hypochlorémie, hypomagnésémie, hyponatrémie</li><li>- Hyperprolactinémie, hypercalcémie, hyperuricémie</li><li>- Leucopénie</li><li>- Eruption cutanée</li><li>- Douleur</li><li>- Anémie</li><li>- Hypersensibilité</li><li>- Anorexie</li><li>- Vomissements</li><li>- Spasmes musculaires</li><li>- Impuissance</li></ul>



**Tableau 11:** Effets indésirables du bendrofluméthiazide.

## **6) Le métholazone (65)**

<b>Effets indésirables fréquents</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Maux de tête</li><li>- Vertiges</li><li>- Nausées, vomissements, constipation, diarrhée</li><li>- Crampes musculaires</li></ul>



**Tableau 12:** Effets indésirables du métholazone.

## **C) Les diurétiques épargneurs potassiques ou hyperkaliémiants**

Les diurétiques épargneurs potassiques ou hyperkaliémiants sont des médicaments capables d'engendrer de nombreux effets indésirables. Je vais m'intéresser aux effets indésirables les plus fréquemment rencontrés lors de la prise de ces diurétiques épargneurs potassiques ou hyperkaliémiants.

### **1) La spironolactone (66)**

<b>Effets indésirables les plus fréquents</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Gynécomastie</li><li>- Intolérance digestive</li><li>- Hépatite</li><li>- Crampes des membres inférieurs</li><li>- Somnolence</li><li>- Trouble des règles chez la femme et impuissance chez l'homme</li><li>- Eruptions cutanées, syndrome de Stevens-Johnson, syndrome de Lyell, Dress syndrome, pemphigoïde</li><li>- Insuffisance rénale aiguë</li><li>- Perturbations électrolytiques, hyponatrémie, hyperkaliémie</li></ul>

**Tableau 13:** Effets indésirables de la spironolactone.

### **2) L'amiloride (67)**

<b>Effets indésirables les plus fréquents</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Hyperkaliémie, hyponatrémie</li><li>- Eruption cutanée</li><li>- Faiblesse, anorexie</li><li>- Nausées, vomissements, vertiges, constipation, diarrhées</li><li>- Hypotension orthostatique</li><li>- Crampes</li></ul>

**Tableau 14:** Effets indésirables de l'amiloride.

### **3) Le triamtérène (68)**

<b>Effets indésirables les plus fréquents</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Hyperglycémie, hyperkaliémie, hyperuricémie, créatininémie, urémie</li><li>- Hypokaliémie, hyponatrémie</li><li>- Leucopénie</li><li>- Eruption cutanée</li><li>- Asthénie, déshydratation</li><li>- Vertiges, nausées, vomissements, diarrhées, constipation</li><li>- Hypotension orthostatique</li><li>- Crampes</li></ul>

**Tableau 15:** Effets indésirables du triamtérène.

### **4) Le canrénone**

Le canrénone est le métabolite obtenu après métabolisation du spironolactone par voie orale ou du canrénate par voie parentérale. Il présente donc les mêmes effets indésirables potentiels que la spironolactone.

## **D) Les diurétiques antagonistes de la vasopressine : les vaptans (69)**

Le tolvaptan est le seul diurétique antagoniste de la vasopressine appartenant à la liste des interdictions. Il peut lui aussi engendrer de nombreux effets indésirables.

<b>Effets indésirables très fréquents</b>	<b>Effets indésirables fréquents</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Polydipsie</li><li>- Céphalées, sensation vertigineuse</li><li>- Diarrhées, bouche sèche</li><li>- Nycturie, pollakiurie, polyurie</li><li>- Fatigue, soif</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Déshydratation, hypernatrémie, appétit diminué, hyperuricémie, hyperglycémie, goutte</li><li>- Insomnie</li><li>- Dysgueusie, syncope</li><li>- Palpitations</li><li>- Dyspnée</li><li>- Douleur abdominale, distension abdominale, constipation, dyspepsie, reflux gastro-oesophagien</li><li>- Fonction hépatique anormale</li><li>- Sécheresse cutanée, rash, prurit, urticaire</li><li>- Arthralgie, contractures musculaires, myalgie</li><li>- Asthénie</li><li>- ALAT et ASAT augmentées, poids diminué ou augmenté</li></ul>

**Tableau 16:** Effets indésirables du tolvaptan.

## **E) Les inhibiteurs de l'anhydrase carbonique (70)**

L'acétazolamide est le seul inhibiteur de l'anhydrase carbonique à être interdit chez le sportif. Il peut donner lieu à de nombreux effets indésirables.

<b>Effets indésirables les plus fréquents</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Réactions allergiques, rougeur cutanée, éruption cutanée, démangeaisons</li><li>- Hypokaliémie, hyperglycémie, dysfonctionnement thyroïdien</li><li>- Hyperuricémie, crise de goutte</li><li>- Calcul rénal, insuffisance rénale</li><li>- Confusions</li><li>- Myopie transitoire</li></ul>

**Tableau 17:** Effets indésirables de l'acétazolamide.

## **F) Les analogues structuraux de la vasopressine (71)**

Le seul analogue structural de la vasopressine qui est interdit chez les sportifs est la desmopressine. La desmopressine peut potentiellement être responsable d'effets indésirables chez le patient qui en consomme.

<b>Effets indésirables très fréquents</b>	<b>Effets indésirables fréquents</b>
- Céphalées	- Hyponatrémie - Sensation vertigineuse - Hypertension - Nausées, douleurs abdominales, diarrhées, constipation, vomissements - Trouble urétral et de la vessie - Oedème, fatigue

**Tableau 18:** Effets indésirables de la desmopressine.

## **G) Le probénécide (72)**

Le probénécide est un médicament interdit chez les sportifs. Il peut être responsable de l'apparition de nombreux effets indésirables.

<b>Effets indésirables fréquents</b>
- Gingivite - Anorexie - Nausées, vomissements, ballonnements - Erythème, exanthème, prurit, alopecie

**Tableau 19:** Effets indésirables du probénécide.

## **H) Les succédanés de plasma**

Les succédanés de plasma sont des molécules qui peuvent entraîner des effets indésirables variés mais c'est la classe thérapeutique qui entraîne le moins d'effets indésirables des agents masquants. Voici les plus fréquents :

### **1) L'albumine humaine (73)**

<b>Effets indésirables les plus fréquents</b>
- Rash érythémateux, prurit, urticaire - Asthénie, fièvre - Réaction allergique locale, hypersensibilité - Picotements au site d'injection - Nausées, vomissements - Bronchospasme, bradycardie

**Tableau 20:** Effets indésirables de l'albumine.

## **2) Le dextran (74)**

<b>Effet indésirable le plus fréquent</b>
- Douleurs locales à proximité du site de perfusion

**Tableau 21:** Effet indésirable du dextran.

## **3) L'hydroxyéthylamidon (75)**

<b>Effets indésirables très fréquents</b>	<b>Effets indésirables fréquents</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Protéïnémie totale diminuée</li><li>- Hématocrite diminuée</li><li>- Hyperchlorémie</li><li>- Amylasémie augmentée</li><li>- Hypernatrémie</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Maladie de Von Willebrand</li><li>- Arythmie</li><li>- Insuffisance ventriculaire gauche (aggravation)</li><li>- Hypotension artérielle</li><li>- Hypertension artérielle pulmonaire</li></ul>

**Tableau 22:** Effets indésirables de l'hydroxyéthylamidon.

## **4) Le mannitol (76)**

<b>Effets indésirables les plus fréquents</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Déséquilibre hydroélectrolytique</li><li>- Extravasation avec oedème d'infiltration</li><li>- Choc anaphylactoïde avec urticaire</li><li>- Insuffisance rénale aiguë</li><li>- Nausées, vomissements, céphalées, vertiges, tachycardie</li><li>- Douleur thoracique, déshydratation, troubles de la vision, hypotension ou hypertension, confusion mentale</li></ul>

**Tableau 23:** Effets indésirables du mannitol.

## **I) Autres effets nocifs**

Je viens de démontrer que la prise d'agents masquants représente un risque pour la santé des sportifs puisque les agents masquants peuvent être responsables d'effets indésirables potentiellement graves pour celui qui les consomme. Cependant, il existe d'autres risques auxquels les sportifs s'exposent en prenant des agents masquants.

### **1) Risque de surdosage ou d'intoxication**

Tout d'abord, les sportifs voulant se doper pour améliorer leurs performances et augmenter leurs capacités lors de grands événements vont consommer les agents masquants à des doses supérieures aux doses thérapeutiques, ce qui peut entraîner un risque de surdosage ou d'intoxication à un ou plusieurs agents masquants. Le risque de surdosage ou d'intoxication peut intervenir après une prise unique ou répétée d'agents masquants.

## **2) Risque d'interactions médicamenteuses**

Ensuite, la prise d'agents masquants mais également de produits dopants de manière générale chez un sportif qu'il soit amateur ou professionnel se fait dans la plupart des cas sans l'avis d'un professionnel de santé. Or, il faut prendre conscience que les agents masquants sont des médicaments et que la prise de médicaments n'est pas anodine pour la santé. La prise d'un agent masquant expose le sportif à un risque d'interaction médicamenteuse avec les traitements que peut prendre le sportif pour des pathologies aiguës ou chroniques. Les interactions médicamenteuses peuvent engendrer une potentialisation des effets des médicaments ou une annulation des effets d'un médicament.

## **3) Contre-indications**

Enfin, il existe des contre-indications à la consommation de certains médicaments. Sans avis médical, il est difficile de savoir si les sportifs possèdent ou non une contre-indication à l'usage de ces agents masquants.

# **VI - Limites des agents masquants (77) (78)**

## **A) Inscription sur la liste des substances interdites**

La première limite des agents masquants réside dans le fait qu'ils sont maintenant connus des autorités qui effectuent les contrôles antidopage. Les agents masquants sont donc inscrits sur la liste des substances et méthodes interdites par l'AMA. De ce fait, même si un sportif arrive à dissimuler la prise d'un produit dopant en utilisant des agents masquants, il sera contrôlé positif aux agents masquants qui sont eux aussi interdits.

## **B) Amélioration des méthodes de détection**

La deuxième limite est le fait que les agents masquants sont détectables assez facilement dans les urines notamment grâce aux développements de nouvelles méthodes efficaces. Cela est valable pour les diurétiques, pour les succédanés de plasma et pour le probénécide. Prenons deux exemples :

- Les diurétiques, quant à eux, sont également détectables assez facilement. Dans les années 1990, l'analyse des diurétiques dans le dopage représentait un défi pour les laboratoires antidopage en raison de l'hétérogénéité des substances incluses. Mais depuis, les instruments sont devenus plus robustes et plus fiables permettant la détection des diurétiques dans les urines sans aucun problème. Cependant, les diurétiques les plus fréquemment utilisés par les tricheurs ont une demi-vie courte les rendant indétectables dans les urines 24 à 48h après la prise.

- Le probénécide doit être pris en quantité importante dépassant les doses thérapeutiques pour obtenir l'effet masquant. Il est donc facilement détectable lors d'un contrôle antidopage. S'il est utilisé en petites quantités à doses thérapeutiques, il ne présente aucun intérêt puisque l'effet masquant n'est pas exercé. C'est pourquoi le probénécide n'est plus utilisé à ce jour par les sportifs comme arme de triche. Dès qu'il est devenu une substance inscrite sur la liste des substances interdites, il a arrêté d'être utilisé par les sportifs. Seuls les individus insensés utiliseraient le probénécide de nos jours à des fins de triche étant donné les compétences en matière de détection des laboratoires accrédités par le CIO dans le monde entier.

## **VII - Les grandes affaires impliquant les agents masquants dans le sport**

Comme vu précédemment les agents masquants sont utilisés dans le sport pour différentes raisons mais notamment pour masquer la prise d'autres substances dopantes. Dans l'histoire du sport, c'est le cyclisme qui regroupe le plus d'affaires impliquant les agents masquants. Quelques histoires importantes sont à retenir.

### **A) Les diurétiques**

#### **1) L'affaire Franck Schleck (79) (80)**

Franck Schleck est un cycliste luxembourgeois né le 15 Avril 1980 à Luxembourg. Il a notamment été élu sportif luxembourgeois de l'année en 2006. Il compte parmi ses principaux titres : cinq championnats du Luxembourg sur route, un tour de Suisse et une Amstel Gold Race.

Lors du Tour de France 2012, il est contrôlé positif au Xipamide. Le Xipamide est un diurétique thiazidique qui peut avoir des effets masquants. Le Xipamide est interdit à la vente en France depuis 2006 mais il est disponible dans d'autres pays. Il n'est pas spécifiquement mentionné dans la liste des interdictions de l'AMA mais dans cette liste il est précisé que toutes les substances appartenant à la famille des thiazides sont interdites, ce qui est le cas du Xipamide. Son équipe a décidé de retirer immédiatement Franck Schleck de la course. Cette infraction au règlement lui a valu 1 an de suspension prononcée par la fédération luxembourgeoise à compter du 14 juillet 2012.

#### **2) L'affaire Aleksandr Kolobnev (81) (82)**

Aleksandr Kolobnev est un cycliste russe né le 4 mai 1981 à Vyksa. Il obtient notamment durant sa carrière deux titres de champion de Russie sur route, deux médailles d'argent aux championnats du monde sur route et une médaille de bronze sur la course en ligne des Jeux Olympiques de 2008.

Lors du Tour de France 2011, il a été contrôlé positif à l'hydrochlorothiazide. L'hydrochlorothiazide est un diurétique thiazidique qui peut avoir des effets masquants. Il fut le seul cycliste du Tour de France contrôlé positif cette année-là. Il fut alors exclu du Tour de France 2011 par son équipe. Malgré cette infraction au règlement, la fédération russe de cyclisme invoqua que l'hydrochlorothiazide était pris par Kolobnev pour traiter une maladie vasculaire chronique dont il souffrait depuis 15 ans. Il fut seulement condamné à un simple avertissement et à une amende de 1560 dollars.

#### **3) L'affaire César Cielo (83) (84)**

César Cielo est un nageur brésilien né le 10 janvier 1987 à Santa Barbara d'Oeste. Il est considéré comme le meilleur nageur brésilien de l'histoire. Il est champion olympique du 50 mètres nage libre et champion du monde du 50 mètres et 100 mètres nage libre.

En mai 2011, César Cielo a été contrôlé positif au furosémide. Le furosémide est un diurétique de l'anse qui peut être utilisé pour perdre du poids ou masquer la présence d'autres produits dopants. Ils étaient quatre nageurs brésiliens à avoir été testés positifs au furosémide ce jour-là. Cielo affirma que le dépistage positif était le résultat d'une contamination croisée. Il écopa seulement d'un avertissement de la fédération nationale de natation du Brésil, avertissement confirmé par le tribunal arbitral du sport.

#### **4) L'affaire Sergueï Choubenkov (85)**

Sergueï Choubenkov est un athlète russe spécialiste du 110 mètres haies né le 10 octobre 1990 à Barnaoul. Il compte notamment à son palmarès un titre de champion du Monde et deux titres de champions d'Europe.

Le 27 janvier 2021, les médias russes annoncèrent qu'en décembre 2020, Sergueï Choubenkov a été contrôlé positif au furosémide. Le furosémide est un diurétique de l'anse qui peut être utilisé pour perdre du poids ou masquer la présence d'autres produits dopants. Il a ensuite été blanchi par l'unité d'intégrité de l'athlétisme qui a reconnu une ingestion non intentionnelle du furosémide.

### **B) Le probénécide**

#### **1) L'affaire Pedro Delgado (86)**

Pedro Delgado est un cycliste espagnol né le 15 avril 1960 à Ségovie. Il compte parmi ces principaux titres : un Tour de France et deux Tour d'Espagne.

Lors du Tour de France 1988, il a été contrôlé positif au probénécide. Le probénécide est un agent masquant permettant de dissimuler la prise de stéroïdes anabolisants. Il échappa à la sanction car à l'époque le probénécide était interdit par le CIO mais pas par l'union Cycliste Internationale (UCI). Il put donc continuer le Tour de France et le remporta cette année-là.

#### **2) L'affaire Stefano Garzelli (87)**

Stefano Garzelli est un cycliste italien né le 16 juillet 1973 à Varèse. C'est un grimpeur qui remporta une fois le Tour d'Italie.

En 2002, il fut contrôlé positif au probénécide alors qu'il était en tête du Tour d'Italie. Le probénécide est un agent masquant permettant de dissimuler la prise de stéroïdes anabolisants. Il se défendit en invoquant l'ingestion d'un poulet avarié. Mais il fut exclu de la course et suspendu pendant 9 mois par la fédération suisse à laquelle il était affilié.

Comme je viens de le montrer, les grandes affaires impliquant les agents masquants dans l'histoire du sport sont nombreuses.

Cependant, l'ingestion d'agents masquants n'est pas toujours intentionnelle. Si l'ingestion d'agents masquants est jugée comme intentionnelle, le sportif est alors sanctionné d'une suspension comme ce fut le cas pour Franck Schleck. Mais si l'ingestion est jugée comme non intentionnelle comme ce fut le cas pour César Cielo, le sportif n'est pas sanctionné d'une suspension.

Enfin, la prise d'agents masquants peut être nécessitée par une maladie. Dans ce cas, le sportif doit posséder une AUT. Ce fut le cas d'Aleksandr Kolobnev qui ne fut pas sanctionné malgré son contrôle positif à l'hydrochlorothiazide.

## PARTIE 3

### LA LUTTE ANTIDOPAGE CHEZ LES SPORTIFS

La lutte antidopage chez les sportifs s'organise autour de trois grands axes :

- La prévention du dopage
- La détection du dopage : contrôle antidopage et passeport biologique de l'athlète
- Les sanctions liées au dopage

Tout d'abord, des mesures de prévention du dopage sont mises en place à travers des textes réglementaires et législatifs interdisant le dopage ou encore à travers le rappel des risques que représentent les substances et méthodes interdites. Les moyens de prévention ont déjà été évoqués précédemment, ce qui m'intéressera dans cette partie c'est le rôle du pharmacien d'officine dans la prévention du dopage.

Ensuite, pour lutter contre le dopage des sportifs, des contrôles antidopage ont été mis en place. Ils sont obligatoires pour les sportifs qui participent à des compétitions régionales, départementales, nationales ou internationales organisées ou encadrées par des fédérations. Mais les contrôles antidopage sont également obligatoires pour les sportifs qui s'entraînent dans le but de participer à des compétitions régionales, départementales, nationales ou internationales organisées ou encadrées par des fédérations. Une autre mesure mise en place pour détecter la présence de dopage chez le sportif est le passeport biologique de l'athlète. L'utilisation des données du passeport biologique de l'athlète est une mesure indirecte permettant de détecter le dopage chez un sportif.

Enfin, le troisième axe de la lutte antidopage est l'existence de sanctions liées à la pratique du dopage. Ces sanctions sont mises en place par l'AMA, l'AFLD ou encore les fédérations sportives, dans le but de diminuer le nombre de sportifs ayant recours au dopage. J'ai déjà évoqué les sanctions qu'encourent les sportifs en cas de dopage dans une partie précédente.

Le sujet que je vais donc développer dans cette partie est la détection du dopage. Dans un premier temps, j'aborderai les différentes instances responsables du contrôle antidopage au niveau mondial puis au niveau national. Ensuite, j'expliquerai comment s'organise un contrôle antidopage. Puis, j'évoquerai le passeport biologique de l'athlète. Pour finir, je définirai le rôle du pharmacien d'officine dans la lutte antidopage. **(88)**

# **I - Les différents acteurs des contrôles antidopage**

## **A) Au niveau mondial**

### **1) L'AMA (89) (90) (91)**

#### **a) Généralités**

L'AMA a été créée le 10 novembre 1999 à la suite des événements qui ont secoués le monde du cyclisme en 1998 avec l'affaire Festina. C'est une agence internationale indépendante qui a pour but de mener un mouvement collectif pour la promotion du sport sans dopage.

En 1999, le CIO a décidé d'organiser une conférence mondiale sur le dopage qui a réuni toutes les parties intéressées à la lutte antidopage. Cette conférence qui a eu lieu à Lausanne a abouti à la Déclaration de Lausanne sur le dopage dans le sport. Cette déclaration a, quant à elle, mené à la création de l'AMA qui devait être opérationnelle pour les JO de Sydney en 2000. La gouvernance et le financement de l'AMA sont fondés sur un partenariat entre les gouvernements et le mouvement sportif.

#### **b) Missions**

Le rôle principal de cette agence est d'élaborer, coordonner et harmoniser les politiques et les règles antidopage dans tous les pays et dans tous les sports.

Les principales activités de l'AMA sont :

- La mise en œuvre du CMA et des Standards internationaux associés
- Le renseignement et les enquêtes
- La recherche scientifique et la recherche en sciences sociales
- L'éducation
- Le renforcement des capacités antidopage des organisations antidopage dans le monde

#### **c) Rôle dans les contrôles antidopage**

L'AMA peut réaliser des contrôles hors compétition sur tout sportif.

Cependant, l'AMA n'est pas compétente pour réaliser des contrôles en compétition. Lors des compétitions, l'AMA peut uniquement lancer un programme d'observateurs indépendants qui seront chargés d'établir un rapport sur la manière dont l'autorité antidopage compétente s'est acquittée de la tâche. L'autorité antidopage compétente peut être une fédération ou une organisation nationale.

## **2) Les fédérations sportives internationales (92) (93)**

### **a) Généralités**

Les fédérations sportives internationales sont des organisations internationales non gouvernementales qui administrent sur le plan mondial un ou plusieurs sports. Il existe par exemple la Fédération Internationale de Football Association (FIFA) ou encore la Fédération Internationale de Basketball (FIBA). Ces fédérations internationales de sports sont reconnues par le CIO et regroupent des organisations nationales administrant les mêmes sports. Même si elle conserve son autonomie et son indépendance dans l'administration de son sport, chaque fédération internationale doit, pour être reconnue, avoir des activités, des pratiques et des statuts conformes à la Charte Olympique.

### **b) Missions**

Les fédérations internationales de sports d'été et d'hiver ont plusieurs missions :

- Diriger et surveiller le fonctionnement quotidien des diverses disciplines sportives dans le monde. Pour les disciplines au programme, elles devront gérer l'organisation pratique des épreuves lors des JO
- Veiller au développement des sportifs qui exercent ces sports à tous les niveaux
- Diriger leur sport au niveau mondial et assurer son développement et sa promotion
- Surveiller le fonctionnement de son sport au quotidien et garantir la régularité des compétitions et le respect des règles du fair-play
- Formuler des propositions à l'intention du CIO sur la Charte olympique et le mouvement olympique. Cela comprend aussi le déroulement des JO
- Donner leur avis sur les candidatures pour l'organisation des JO
- Participer à la préparation des Congrès olympiques.
- Participer aux activités des commissions du CIO.

Les fédérations internationales de sports d'été, les fédérations internationales de sports d'hiver et les fédérations reconnues ont formé des associations entre elles afin de s'entendre sur les calendriers de compétitions ou de discuter de problèmes communs.

On aura donc la création de :

- L'ASOIF : association des fédérations internationales des sports olympique d'été
- L'AIOWF : association des fédérations internationales des sports olympique d'hiver
- L'ARISF : association des fédérations internationales des sports reconnues par le CIO.

### **c) Rôle dans les contrôles antidopage**

Pour les contrôles antidopage, les fédérations internationales, depuis l'adoption du CMA, ont la compétence du contrôle pour les manifestations internationales. Mais également pour le contrôle hors compétition des sportifs inscrits dans leur groupe cible.

Afin d'effectuer les contrôles antidopage, les fédérations internationales ont le droit :

- Soit de disposer de leur propre équipe de préleveurs et de contrôleurs. L'UCI, par exemple, emploie une soixantaine de contrôleurs à temps plein
- Soit de faire appel à une Organisation Nationale Antidopage (ONAD) qui agira en leur nom par le biais d'une prestation de service

- Soit de déléguer l'organisation des contrôles à une société privée. La Fédération Internationale de Tennis (FIT), par exemple, a délégué l'organisation des contrôles à la société privée suédoise IDTM.

### **3) Le CIO (94) (95) (96)**

#### **a) Généralités**

Le CIO est une organisation internationale non gouvernementale à but non lucratif et sous forme d'association. C'est l'autorité suprême qui dirige le Mouvement olympique et c'est aussi le catalyseur de tous les membres de la famille olympique : Fédération Internationales, partenaires TOP, Comités Nationaux Olympiques, athlètes, comités d'organisations des JO, diffuseurs et agences des Nations Unies. Il coopère également avec les autorités privées et publiques, surtout avec l'Organisation des Nations Unies (ONU) et d'autres organisations internationales. C'est le chef de file du Mouvement olympique et le gardien des JO. Son objectif est de bâtir un monde meilleur à travers le sport.

#### **b) Missions**

Le CIO a de nombreuses missions à respecter :

- Soutenir et encourager la promotion de la bonne gouvernance et de l'éthique dans le sport mais aussi l'éducation de la jeunesse par le sport, s'attacher à ce que l'esprit de fair-play règne dans le sport et que la violence en soit bannie
- Coopérer avec les autorités privées ou publiques et les organisations compétentes pour mettre le sport au service de l'humanité mais également pour promouvoir la paix
- Assurer la célébration régulière des JO
- S'opposer à toute forme de discrimination qui affecte le Mouvement olympique
- Agir dans le but de renforcer l'unité du Mouvement olympique, de promouvoir et maintenir sa neutralité politique, de protéger son indépendance et de préserver l'autonomie du sport
- Soutenir et encourager le développement, l'organisation et la coordination du sport et des compétitions sportives
- Soutenir et encourager la promotion des femmes dans le sport, dans toutes les structures et à tous les niveaux pour mettre en œuvre le principe d'égalité entre hommes et femmes
- Soutenir et encourager la Commission des athlètes du CIO qui agit comme leur représentant suprême pour tout aspect relatif ou connexe aux JO mais aussi soutenir et encourager les représentants des athlètes élus au sein du Mouvement Olympique. 17 Chartes olympiques étaient en vigueur au 17 juillet 2020
- Soutenir et encourager les mesures relatives à la santé des athlètes et aux soins médicaux
- Protéger les athlètes intègres et la probité du sport en dirigeant notamment la lutte contre le dopage et en prenant des mesures contre toute forme de manipulation des compétitions et de corruption qui s'y rapporte
- Soutenir et encourager les efforts des autorités publiques et des organisations sportives pour assurer l'avenir professionnel et social des athlètes
- S'opposer à toute utilisation abusive commerciale ou politique du sport et des athlètes

- Soutenir et encourager une approche responsable des problèmes environnementaux ainsi que promouvoir le développement durable dans le sport et exiger que les JO soient organisés en conséquence
- Soutenir et encourager le développement du sport pour tous
- Soutenir et encourager les initiatives qui intègrent le sport à l'éducation et à la culture
- Promouvoir un héritage positif des JO pour les villes, les régions et les pays hôtes
- Promouvoir la pratique du sport en toute sécurité et protéger les athlètes contre toute forme d'abus ou de harcèlement
- soutenir et encourager les activités de l'Académie Internationale Olympique (AIO) et d'autres institutions qui se consacrent à l'éducation olympique

#### c) Rôle dans les contrôles antidopage

Le CIO est compétent pour réaliser des contrôles sur les sportifs dans le cadre des JO et de leur préparation. Tous les contrôles antidopage effectués pendant les JO sont réalisés par le CIO.

### **B) Au niveau national**

Le CMA reconnaît en plus des autorités internationales de contrôles, des ONAD qui sont compétentes sur le territoire d'un pays en particulier. Une mutualisation entre plusieurs pays est possible pour constituer des Organisations Régionales Antidopage (ORAD). Aujourd'hui, il en existe quinze couvrant 123 pays.

En France, c'est l'AFLD qui a pour mission de diligenter les contrôles pendant les manifestations sportives sur lesquelles sa compétence s'exerce mais également pendant les périodes d'entraînement et hors compétition pour les sportifs soumis à l'obligation de localisation.

#### **1) L'AFLD (97) (98) (99)**

##### a) Généralités

L'AFLD est une autorité publique indépendante. Elle a été créée en 2006 afin de définir et de mettre en œuvre les actions de lutte contre le dopage au niveau national. Elle est le résultat de la fusion du LNDD et du Conseil de Prévention et de Lutte contre le Dopage (CPLD). Son budget annuel est d'environ onze millions d'euros. Elle définit et met en œuvre les actions de lutte contre le dopage. Elle coopère donc avec l'AMA et les organisations antidopage qui ont signées le CMA.

##### b) Missions

L'AFLD mène la lutte contre le dopage en France. De ce fait, elle exerce de nombreuses missions :

- Elle diligente les contrôles antidopage : tout d'abord, pendant les manifestations sportives donnant lieu à une remise de prix en nature ou en argent même si elles ne sont pas organisées par une fédération agréée ou autorisée par une fédération délégataire. Mais aussi pendant les manifestations sportives organisées par les fédérations agréées ou autorisées par les fédérations délégataires. Elle s'occupe également des contrôles en dehors des périodes de compétition des manifestations sportives. Elle s'occupe aussi des contrôles pendant certaines manifestations sportives internationales. Enfin, elle s'occupe des contrôles pendant les périodes couvertes par une décision disciplinaire qui interdit à un sportif de participer à une manifestation sportive ou couvertes par une mesure de suspension prise à titre conservatoire

- Elle définit un programme annuel de contrôles
- Si au moins deux sportifs d'une même équipe ont détenu ou utilisé une substance ou méthode interdite, le directeur des contrôles de l'AFLD apprécie la nature des contrôles auxquels doivent se soumettre les membres de l'équipe ayant participé à la même épreuve ou à la même compétition
- Elle effectue des enquêtes et recueille des renseignements pour procéder à des contrôles ciblés ou pour rechercher ou constater les violations des règles relatives à la lutte contre le dopage
- Elle fait réaliser l'analyse des prélèvements effectués lors de contrôles et peut effectuer des prélèvements pour des tiers
- Elle est informée des faits de dopage portés à la connaissance des fédérations sportives et de l'Etat. Elle est également tenue informée des sanctions pénales prononcées en cas de non-respect des obligations
- Elle délivre les AUT
- Elle assure la gestion des résultats et exerce un pouvoir disciplinaire
- Elle peut appliquer et reconnaître les décisions constatant l'existence de violence, les sanctions de suspension, les suspensions provisoires mais aussi les annulations de résultats prises par des organisations non signataire du CMA mais dont les règles sont conformes à celui-ci
- Elle prononce sur la reconnaissance de validité des AUT délivrés par une organisation responsable d'une grande manifestation sportive internationale ou une fédération internationale
- Elle définit en lien avec l'AMA, un plan d'éducation comportant un programme d'éducation à destination de sportifs surtout pour ceux de niveau international et national et pour des membres du personnel d'encadrement des sportifs
- Elle est consultée pour tout projet de règlement ou de loi relatif à la lutte contre le dopage
- Les fédérations sportives peuvent la consulter pour des questions relevant de ses compétences
- Dans le domaine de la lutte contre le dopage, elle est associée aux activités internationales et apporte son expertise à l'État pour l'élaboration de la liste des interdictions
- Lorsque des violations ont été commises par des sportifs de niveau international ou à l'occasion d'une manifestation internationale, elle prend les mesures prévues par le CMA car c'est la seule organisation nationale signataire de ce code
- Elle adresse aux fédérations sportives des recommandations dans les matières relevant de ses compétences
- A la demande de l'AMA, elle peut exercer le pouvoir disciplinaire sur les sportifs de nationalité française, licenciés auprès de fédérations sportives agréées ou soumis aux obligations de localisation et ayant commis une violation des règles antidopage
- En matière de lutte antidopage, elle met en œuvre des actions de recherche
- Elle s'assure que les fédérations sportives, leurs organes et leurs préposés respectent leurs obligations. Elle signale tout manquement à ces obligations aux ministères chargés des sports, au Comité National Olympique (CNO), à l'Agence Nationale du Sport (ANS) et à la fédération internationale concernée et peut même porter ce manquement à la connaissance du public.

### c) Rôle dans les contrôles antidopage

L'AFLD a pour mission de diligenter les contrôles pendant les manifestations sportives sur lesquelles sa compétence s'exerce mais également pendant les périodes d'entraînement et hors compétition pour les sportifs soumis à l'obligation de localisation.

Cette mission est réalisée par le département des contrôles de l'AFLD. Ce département est composé d'un directeur et de cinq agents. Les contrôles peuvent avoir trois origines différentes :

- La stratégie nationale de contrôle de l'AFLD qui est définie dans le programme annuel de contrôle et préparée par le directeur des contrôles puis validée par le collège de l'AFLD
- La stratégie régionale de contrôle qui est menée par les DRAJES dans le cadre de son quota mensuel de contrôles
- La demande d'une fédération internationale ou d'une autorité antidopage étrangère. Dans ce cas, l'AFLD est prestataire de services et rémunérée comme tel.

## **2) Les DRAJES (100) (101) (102)**

### a) Généralités

Les DRAJES sont des services déconcentrés de l'État dans chaque région de France métropolitaine. Elles sont chargées d'appliquer la politique de l'État dans les domaines de la jeunesse, du sport et de la vie associative. Elles ont été créées en 2021 et reprennent une partie des missions des anciennes Directions Régionales et Départementales de la Jeunesse, des Sports et de la Cohésion Sociale (DRJSCS).

### b) Missions

Les DRAJES ont des compétences qui portent sur l'animation et la coordination de la jeunesse, des politiques publiques du sport, de l'engagement civique, de la vie associative et de l'éducation populaire. Dans ces nombreux domaines, elles sont chargées de la programmation, de la planification, du suivi, de l'observation, du financement et de l'évaluation des actions mises en œuvre dans leurs régions.

Dans le domaine du sport, les DRAJES contribuent à la mise en œuvre de la politique nationale du sport de haut niveau et du sport professionnel. Elles participent aux contrôles de la légalité des budgets et des actes des centres de ressources, d'expertise et de performance sportive. Elles coordonnent et animent la politique de prévention du dopage. Elles contribuent également à la mise en œuvre des politiques ministérielles relatives au développement, à la promotion, à l'organisation et à l'accès aux activités physiques et sportives.

Dans le domaine de la jeunesse, les DRAJES animent le dialogue permanent avec les associations et les institutions partenaires des politiques publiques. Elles coordonnent le développement du réseau information jeunesse au niveau régional. Enfin, elles mettent en avant le développement de la mobilité internationale des jeunes.

Dans le domaine de l'engagement, les DRAJES pilotent le déploiement dans la région du service civique. Elles apportent leur concours au recteur de région académique ainsi qu'au délégué territorial de l'agence du service civique, pour l'exercice de leurs compétences en matière de Service National Universel (SNU) et en matière de réserve du SNU.

### c) Rôle dans les contrôles antidopage

L'essentiel des contrôles antidopage au niveau national est réalisé par les DRAJES. Le département des contrôles de l'AFLD confie à chaque délégation régionale un quota mensuel de prélèvements sanguins et urinaires. Ce quota mensuel de prélèvements va permettre de réaliser :

- Les contrôles s'inscrivant dans le programme annuel de contrôle du département des contrôles de l'AFLD
- Les contrôles obligatoires qui sont demandés par une fédération et validés par le département des contrôles de l'AFLD
- Les contrôles s'inscrivant dans la stratégie régionale qui sont propres à la délégation régionale

Les DRAJES désignent un correspondant antidopage par région qui devient l'interlocuteur privilégié de l'AFLD. L'AFLD nomme un Médecin Régional de la Lutte Antidopage (MLAD) chargé de la formation des préleveurs. Les correspondants antidopage sont chargés de superviser et d'organiser les contrôles dans leurs régions. Ils mandatent également les préleveurs agréés dans leurs régions.

## **II - L'Organisation des contrôles antidopage**

### **A) Quelques chiffres (103)**

Les contrôles antidopage sont de plus en plus fréquents en France. En 2022, 10 212 échantillons ont été recueillis sur des sportifs dans le cadre du programme annuel de contrôles de l'AFLD, contre 9 158 en 2021 et 8 198 en 2018. Sur les 10 212 prélèvements recueillis en 2022, 9 334 étaient des prélèvements urinaires, tandis que 466 étaient des prélèvements sanguins et 412 des prélèvements pour le passeport biologique. Parmi tous ces contrôles, 56% ont été réalisés hors compétition et 76 % des échantillons prélevés proviennent de sportifs de niveau national et international. Les substances les plus détectées étaient les agents anabolisants (31%), les stimulants (19%) et les diurétiques et agents masquants (11 %).

	<b>Hors compétition</b>	<b>En compétition</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Urine</b>	<b>4 948</b>	<b>4 386</b>	<b>9 334</b>
<b>Sang</b>	<b>446</b>	<b>20</b>	<b>466</b>
<b>Passeport biologique</b>	<b>405</b>	<b>7</b>	<b>412</b>
<b>TOTAL</b>	<b>5 799</b>	<b>4 413</b>	<b>10 212</b>

**Tableau 24 :** Détail du nombre d'échantillons prélevés par l'AFLD en 2022.  
Source : AFLD, Rapport d'activité (2022).

## **B) Le déroulement d'un contrôle antidopage (104) (105) (106) (107) (108) (109)**

Il y a différentes questions à se poser lorsque l'on veut comprendre comment fonctionne un contrôle antidopage :

### **→ Qui peut demander un contrôle en France ?**

Le contrôle d'un sportif en France peut être à l'initiative de l'AMA, des fédérations sportives internationales, de l'AFLD ou des organisations internationales.

### **→ Qui peut être contrôlé ?**

Tout licencié français ou étranger participant à des compétitions mais également tout sportif non licencié participant à une compétition organisée par une fédération agréée peut être contrôlé par une autorité compétente. Quelque soit son niveau, un sportif peut être amené à effectuer un contrôle antidopage. De ce fait, il doit prendre connaissance des substances et méthodes interdites car il sera tenu responsable si une substance interdite est retrouvée dans son organisme, même si ce n'est pas intentionnel.

### **→ Qui réalise ces contrôles ?**

Les contrôles antidopage sont réalisés par des préleveurs habilités à pratiquer ces contrôles : des médecins, des kinésithérapeutes, des infirmiers et des officiers de police judiciaire. Ils sont formés puis agréés par l'AFLD et assermentés auprès du Procureur de la République. Les personnes habilitées pour effectuer ces contrôles sont ensuite missionnées par l'AFLD.

### **→ Dans quelles circonstances ?**

Les contrôles antidopage peuvent se dérouler soit pendant une compétition soit en dehors d'une compétition. Les contrôles peuvent donc avoir lieu lors d'un entraînement ou lors d'un stage. Ils peuvent être réalisés dans différents lieux, par exemple au domicile du sportif ou dans un établissement scolaire. Les contrôles peuvent s'effectuer de 5 heures à 23 heures mais également la nuit sous certaines conditions.

### **→ Quels sont les types de prélèvements ?**

Les prélèvements les plus fréquents sont les prélèvements sanguins et urinaires. Cependant, les prélèvements peuvent provenir plus rarement des phanères (cheveux et poils), de la salive ou d'opérations de dépistage de l'imprégnation alcoolique. Depuis 2021, le test de la goutte de sang séché est également possible.

### **→ Où sont envoyés les prélèvements ?**

En France, les prélèvements sont envoyés au département des analyses de l'AFLD situé à Châtenay-Malabry ou dans un autre laboratoire accrédité par l'AMA.

### **→ Quelles sont les étapes à respecter lors d'un contrôle ?**

**1 - La sélection du sportif** : un sportif peut être sélectionné pour réaliser un contrôle en tout temps et en tout lieu. Il peut être sélectionné :

- au hasard
- via un tirage au sort
- selon des critères déterminés à l'avance
- par l'intermédiaire de groupes cibles

**2 - La notification** : le sportif sélectionné est informé soit par un Agent de Contrôle du Dopage (ACD) soit par une escorte qui lui explique ses responsabilités et ses droits. Le sportif doit alors signer le volet « notification » du formulaire de contrôle du dopage pour confirmer que le contrôle lui a été signalé. A partir de cette notification, un ACD accompagnera un sportif jusqu'à la fin du contrôle.

Dans le cas de contrôles de sportifs mineurs, ces derniers doivent être accompagnés par un de leurs représentants légaux ou par une personne désignée à cet effet.

Dans le cas de contrôle de sportifs ayant un handicap, une tierce personne désignée par le sportif peut assister au contrôle.

**3 - La présentation au poste de contrôle du dopage** : la présentation au poste de contrôle du dopage doit être immédiate et réalisée au plus tard dans les 30 minutes après la notification. Cependant, dans certaines circonstances, l'ACD peut accorder un délai au sportif pour se présenter mais il reste avec lui jusqu'au contrôle. Pendant toute la durée du prélèvement, le sportif ne peut consommer que de l'eau ou des boissons non alcoolisées.

Le médecin contrôleur demande une pièce d'identité avec photo au sportif et lui explique le déroulement du contrôle.

**4 - L'équipement pour le prélèvement d'échantillons** : pour le prélèvement urinaire, le sportif choisit un récipient de prélèvement d'échantillon d'urine alors que pour le prélèvement sanguin, le sportif choisit une trousse de prélèvement.

**5 - L'échantillon** : dans le cadre d'un prélèvement urinaire, le sportif se rend dans les toilettes sous la surveillance du médecin contrôleur ou d'un ACD si le médecin contrôleur est de sexe opposé. Aucune autre personne ne peut accéder aux toilettes durant le recueil du prélèvement.

Une fois le flacon rempli, le sportif doit se laver les mains et enlever tous les vêtements se trouvant entre sa poitrine et ses genoux et entre ses mains et ses coudes pour garantir la non altération de l'échantillon fourni et la provenance directe de l'urine.

Dans le cas d'un prélèvement sanguin, un Agent de Prélèvement Sanguin (APS) prélève le sang du sportif à l'aide de deux flacons A et B.

**6 - Le volume** : pour les échantillons urinaires, un volume de 90 ml est requis. Si moins de 90 ml sont récoltés, l'échantillon est considéré comme partiel. L'échantillon est ensuite scellé, sécurisé et reste sous le contrôle du médecin contrôleur. Si le volume récolté n'est pas suffisant, le sportif doit s'hydrater et donner un deuxième échantillon contenant un volume d'urine suffisant.

Pour le prélèvement sanguin, la prise de sang est effectuée en position assise et verticale. Il faut 13 ml de sang au maximum pour un contrôle.

**7- La division de l'échantillon** : à partir du moment où l'échantillon est fourni, le sportif choisit une boîte scellée contenant les flacons A et B. L'urine est divisée entre les flacons A et B.

Dans le cas d'un échantillon de sang, il est également réparti dans les deux flacons A et B.

**8 - Le scellage des échantillons** : Pour le prélèvement urinaire uniquement, le sportif doit sceller les flacons A et B lui-même en suivant les instructions du médecin contrôleur. Une petite partie est gardée dans le flacon pour vérifier la gravité spécifique de l'urine fournie.

**9 - La mesure de la gravité spécifique** : le médecin contrôleur mesure la gravité spécifique de l'échantillon grâce à un réfractomètre urinaire afin de s'assurer que l'urine ne soit pas trop diluée pour être analysée.

**10 - Le remplissage du formulaire de contrôle du dopage** : le sportif renseigne ses coordonnées et ses informations d'identification. Ensuite, il déclare tout médicament ou complément alimentaire pris dans les 7 jours précédant le contrôle mais également toute AUT obtenue pour une substance. Il a le droit d'écrire des commentaires sur le déroulement de sa session de contrôle. Il doit également s'assurer que toutes les informations soient correctes, y compris le numéro de code de l'échantillon et qu'il n'y a aucune information qui puisse l'identifier sur le formulaire destiné au laboratoire. Il signe et repart avec une copie de ce formulaire.

**11 - Le processus de laboratoire** : lorsque la procédure est terminée et les documents signés, les échantillons scellés sont mis dans un sac qui est, lui aussi, scellé. Ensuite, tous les échantillons sont envoyés aux laboratoires accrédités par l'AMA. Le laboratoire analyse uniquement l'échantillon A car l'échantillon B est conservé au cas où les résultats de l'échantillon A seraient atypiques ou positifs.

Une fois l'analyse terminée, le laboratoire envoie les résultats à l'organisation antidopage compétente.

Si le résultat s'avère négatif, un e-mail est envoyé à chaque sportif pour l'informer de son résultat.

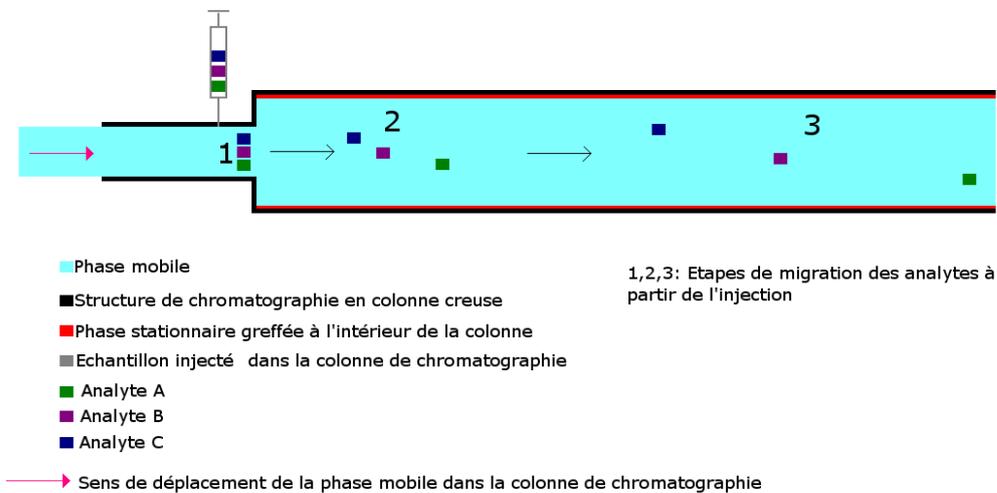
Si le résultat d'analyse est anormal, un courrier recommandé doublé d'un e-mail est envoyé au sportif pour l'informer de son résultat et de la suite de la procédure. Une procédure disciplinaire est ensuite lancée à l'encontre du sportif qui a alors un délai de 5 jours pour demander une contre-expertise à partir de l'échantillon B conservé par l'AFLD pour ce type de demande. La contre-expertise est aux frais du sportif.

### **C) Les méthodes de détection des substances interdites dans les laboratoires (110)**

Les échantillons biologiques urinaires et sanguins sont envoyés au laboratoire d'analyses de l'AFLD. Les laboratoires doivent avoir leurs méthodes de détection à jour en permanence. Les méthodes qui sont utilisées actuellement en laboratoire regroupent la détection de plusieurs substances en même temps. Il existe des méthodes de détection de chaque classe de substances mais ces méthodes prendraient trop de temps, coûteraient beaucoup d'argent et donneraient une trop forte charge de travail et donc un retard dans les résultats. Donc pour rechercher l'ensemble des substances interdites, les laboratoires ont mis au point 6 à 7 tests effectués pour chaque échantillon par le département d'analyses de l'AFLD.

Les tests réalisés fonctionnent presque tous sur le même principe. Dans chaque échantillon recueilli, il y a un mélange de nombreuses substances. Parmi ces substances, il y a des substances normalement présentes dans l'urine, comme l'urée et des substances qui ne sont pas censées être là comme les produits dopants. Toutefois, si les substances normalement présentes dans les échantillons sont présentes en trop grande quantité, cela peut constituer aussi une preuve de dopage.

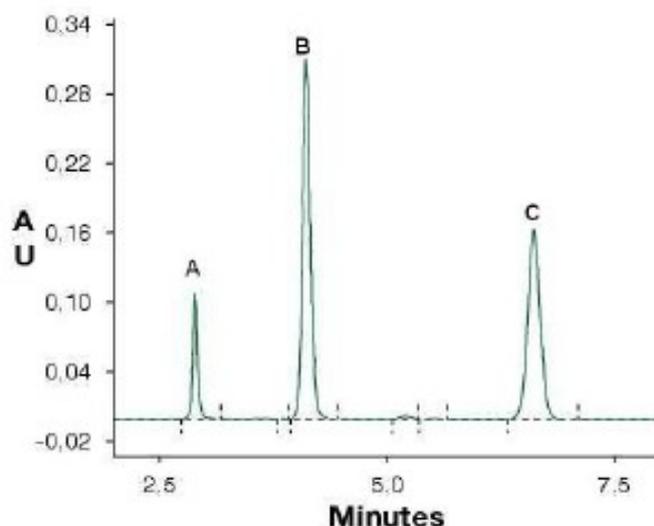
La première étape, lorsque l'on a un échantillon de sang ou d'urine consiste à séparer les molécules qui constituent ce mélange de nombreuses molécules. C'est grâce à cette séparation des molécules que leur identification et leur quantification est possible. Cette étape de séparation est possible grâce à la chromatographie.



**Figure 6:** Schéma de l'étape de chromatographie permettant la séparation des analytes. Source : TRANCHANT J. Chromatographie en Phase Gazeuse. Ed. Techniques Ingénieur.

Le schéma ci-dessus résume le principe de partage des molécules contenues dans un échantillon par chromatographie. Une fois l'injection effectuée, les molécules sujettes à l'investigation ou analytes migrent à différentes vitesses vers l'autre bout de la colonne de chromatographie.

Le ralentissement des molécules au contact de la phase stationnaire explique les différences de vitesses. Les molécules de même nature arrivent donc au bout de la colonne à peu près au même moment. Un chromatogramme permet ensuite de réaliser la lecture d'un résultat de chromatographie.



**Figure 7:** Graphique d'un chromatogramme donnant la minute de sortie de la colonne de chaque analyte.

Source : Groupe L. Chromatographie: Chromatographie en Phase Liquide à Haute Performance, Chromatographie en Phase Gazeuse, Chromatographie D'exclusion Stérique. General Books LLC; 2010.

Le schéma ci-dessus représente un chromatographe. On voit que l'arrivée de chaque analyte est représentée par un pic. Par exemple, les analytes A sortent de la colonne à environ 3 minutes.

Après l'étape de séparation des molécules effectuée, viennent l'étape d'identification et l'étape de quantification des analytes, réalisées à l'aide d'un spectromètre de masse. Le spectromètre de masse s'intéresse à la masse et à la charge des molécules sortant de la chromatographie. Il agit en fragmentant les molécules pour permettre leur identification et en accélérant les molécules ou les morceaux de molécules. Cette accélération survient en fonction de la charge et de la taille des particules. Les particules qui sont accélérées volent sur une distance connue. C'est le temps de vol qui permet de caractériser les particules. Il est donc possible pour une substance dopante connue de connaître les principales particules qui seront enregistrées par le spectromètre de masse. Ensuite, une comparaison est faite entre les chromatographies couplées à la spectrométrie de masse de chaque échantillon et les profils de spectrométrie des substances dopantes. C'est par cette méthode que les laboratoires attestent de la présence dans un échantillon d'une substance dopante. Les laboratoires envoient ensuite les résultats à l'organisation antidopage compétente.

Cependant, ces méthodes de détection présentent des limites. La première limite est qu'elles ne permettent de détecter que les substances connues inscrites sur la liste, donc elles ne permettent pas de détecter des substances inconnues. La deuxième limite est le fait que des « Designer Drugs », c'est-à-dire des versions synthétiques des substances interdites produites avec une structure moléculaire légèrement modifiée, ne sont pas non plus détectées par ces méthodes de détection.

### **III – Le PBA (111) (112) (113) (114)**

#### **A) Généralités**

Dès le début des années 2000, la communauté scientifique antidopage invente le terme de « Passeport Biologique de l'Athlète » dans le cadre du suivi de certaines variables hématologiques visant à détecter le dopage sanguin. C'est en 2009 que l'AMA publie les premières lignes directrices opérationnelles pour le PBA destinées aux organisations antidopage, dans le but de faciliter la mise en œuvre du module hématologique du PBA.

En 2014, le module stéroïdien vient compléter ce système initial dans le but d'établir les profils des variables stéroïdiennes dans l'urine d'un athlète.

En France, le PBA se nomme Profil Biologique du Sportif (PBS). Le PBS a été introduit en France en 2014 et s'inspire très largement du PBA. Les analyses permettant de fabriquer le PBS s'effectuent dans la section Biologie du laboratoire de l'AFLD. Le PBS est utilisé en France pour les mêmes raisons que le PBA dans le monde.

Le PBA est un dossier électronique individuel et propre à chaque athlète. Dans ce PBA, se concentrent les résultats de tous les tests antidopage réalisés sur une période donnée. Ce PBA est un puissant outil antidopage basé sur le suivi au fil du temps de variables biologiques sélectionnées qui vont révéler indirectement les effets du dopage, contrairement à la détection des substances dopantes par méthodes d'analyses qui

révèlent directement la prise de substances dopantes. Grâce au PBA ce n'est pas la substance interdite qui est détectée mais plutôt ses effets. Or, les effets des médicaments sont présents dans l'organisme plus longtemps que la substance elle-même qui peut disparaître rapidement dans l'organisme sans être détecté, sauf si le contrôle est effectué au bon moment. D'où l'intérêt de ce PBA.

Le passeport biologique contient :

- Les résultats des tests sanguins individuels
- Les résultats des tests urinaires individuels
- Un profil hématologique réalisé sur la base des résultats de l'analyse des paramètres hématologiques d'une série d'échantillons sanguins
- Un profil stéroïdien comportant le niveau de stéroïdes dans une série d'échantillons urinaires

## **B) Le programme du PBA**

Le programme du PBA repose sur la combinaison d'évaluations des données de ce PBA par des experts qui visent à identifier des sportifs ou des échantillons nécessitant une plus grande attention et sur l'analyse statistique des résultats obtenus en laboratoire.

Actuellement, le programme du PBA comprend 3 modules :

### **→ Le module hématologique**

Le module hématologique a pour objectif de détecter les méthodes d'amélioration du transport d'oxygène. Cela comprend toutes les formes de transfusion ou de manipulation sanguine et le recours aux agents stimulants de l'érythropoïèse.

Ce module évalue les variables liées à la manipulation sanguine par l'intermédiaire de l'analyse de l'échantillon de sang du sportif.

Les marqueurs pris en compte dans le module hématologique sont :

- HTC : l'hématocrite
- HGB : l'hémoglobine (Hb)
- RBC : la numération érythrocytaire
- RET% : le pourcentage de réticulocytes
- RET# : la numération des réticulocytes
- MCV : le volume corpusculaire moyen (VGM)
- MCH : l'hémoglobine corpusculaire moyenne (TCMH)
- MCHC : la concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine
- OFF-hr ou OFFS : l'index de stimulation
- APBS : le score de profil sanguin anormal

### **→ Le module stéroïdien**

Le module stéroïdien a pour objectif de détecter les stéroïdes anabolisants androgènes exogènes et les autres agents anabolisants, notamment les modulateurs sélectifs des récepteurs des androgènes.

Ce module évalue les variables liées à la prise de stéroïdes anabolisants par l'intermédiaire de l'analyse de l'échantillon d'urine du sportif.

Pour réaliser le module stéroïdien, on évalue la présence dans les urines des substances suivantes :

- T : la testostérone
- EpiT : l'épitéstostérone
- A : l'androstérone
- E : l'étiocolanone
- 5alphaAdiol : la 5 bêta-androstanediol
- 5bêtaAdiol : la 5 alpha-androstanediol

Puis on calcul les indices suivants :

- l'indice faisant apparaître la concentration de testostérone par rapport à celle d'épitéstostérone : rapport T/EpiT
- l'indice faisant apparaître la concentration d'androstérone par rapport à celle de testostérone (A/T)
- l'indice faisant apparaître la concentration d'androstérone par rapport à celle d'étiocolanone (A/E)
- l'indice faisant apparaître la concentration de 5 $\alpha$ -androstanediol par rapport à celle de 5 $\beta$ -androstanediol (5 alphaAdiol/5bêtaAdiol)
- l'indice faisant apparaître la concentration de 5 $\alpha$ -androstanediol par rapport à celle d'épitéstostérone (5 alphaAdiol/EpiT).

→ **Le module endocrinien**

Ce module est en cours de développement par l'AMA. Il devra permettre la détection de la consommation de différentes hormones et notamment l'usage d'hormone de croissance (GH). Actuellement, seul le volet stéroïdien de ce module est opérationnel.

### **C) Quels sportifs possèdent un PBA ?**

Le module hématologique s'applique uniquement aux sportifs d'élites et seulement pour certaines disciplines comme le cyclisme ou l'athlétisme.

Le module stéroïdien, quant à lui, s'applique à tout sportif ayant fait l'objet d'une analyse d'échantillons, les variables stéroïdiennes des échantillons d'urines étant automatiquement analysées.

Un profil longitudinal stéroïdien est créé dans la plateforme ADAMS de gestion des données antidopage, dès qu'on analyse plus d'un échantillon d'urine appartenant à un sportif.

### **D) Quels contrôles sont effectués et quand ?**

Les athlètes inclus dans le programme du PBA sont soumis à deux types de contrôles :

- Des tests urinaires réalisés soit en compétition, soit durant la période précédant les épreuves, soit hors compétition dans le but d'établir un profil stéroïdien
- Des tests sanguins réalisés soit en compétition, soit durant la période précédant les épreuves, soit hors compétition dans le but d'établir un profil hématologique

Les échantillons d'urine et de sang peuvent être collectés pendant une compétition, durant l'intersaison ou pendant les périodes de préparations ou d'entraînements. Donc à tout moment de l'année et peu importe l'endroit où ils se trouvent, les sportifs peuvent être amenés à fournir des échantillons d'urine ou de sang.

### **E) Quels sont les intérêts du PBA ?**

Le PBA permet de réunir des preuves sans contrôle positif d'une violation des règles antidopage.

Il ne remplace pas les méthodes classiques de contrôle antidopage.

Mais sa combinaison avec les méthodes de contrôle antidopage classique permet de gagner en efficacité dans la lutte antidopage. En effet, les méthodes classiques de contrôle antidopage présentent certaines limites comme dans le cas où le sportif consomme une substance de manière intermittente ou à faible dose ou lorsqu'il consomme de nouvelles substances inconnues ou des substances interdites modifiées. C'est pourquoi la mise en place du PBA complète le processus de contrôle antidopage classique, et ceci accroît la rentabilité des programmes antidopage.

La création du PBA présente aussi d'autres avantages. Tout d'abord, il permet le ciblage et l'identification des sportifs pour des contrôles spécifiques, grâce à une interprétation intelligente et ponctuelle de ses données. Les contrôles spécifiques comprennent l'analyse des érythropoïétines et des agents affectant l'érythropoïèse pour le module hématologique. Ils comprennent aussi l'analyse de spectrométrie de masse à rapport isotopique permettant de détecter des stéroïdes naturels endogènes d'origines exogène pour le module stéroïdien.

L'autre avantage du PBA est d'être un outil réglementaire permettant la poursuite d'un sportif pour de possibles violations des règles antidopage.

L'interprétation du PBA peut donc aboutir à certaines décisions comme le recueil d'échantillons supplémentaires d'un athlète, le lancement d'enquêtes sur des sportifs ou groupes de sportifs, la réalisation d'analyses supplémentaires d'échantillons existants par d'autres méthodes ou la conservation d'échantillons à long terme pour réanalyse.

## **IV - Le rôle du pharmacien d'officine dans la lutte antidopage** **(115) (116)**

Le pharmacien d'officine est un acteur majeur de la prévention du dopage chez les sportifs. En effet, l'article R.4235-2 du Code de la Santé Publique (CSP) stipule 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 ».

Lorsqu'un sportif amateur ou professionnel est malade, il peut avoir recours, sans le savoir, à un médicament ou à un complément alimentaire considéré comme dopant. Selon le CMA, le sportif est responsable de toute substance décelée dans son échantillon biologique. Cela signifie que si son échantillon contient une ou plusieurs substances interdites, même prises non intentionnellement, c'est une violation des règles antidopage. Il est donc essentiel pour le sportif de vérifier auprès de son pharmacien, spécialiste du médicament, que les produits envisagés ne contiennent pas de substances inscrites sur la liste des substances dopantes.

La plupart des substances appartenant à la liste des interdictions de l'AMA sont présentes dans les médicaments et dans les compléments alimentaires vendus en pharmacie. De ce fait, le pharmacien doit être très vigilant lors de la dispensation de médicaments à un sportif. Il doit s'assurer que tous les médicaments ou compléments alimentaires dispensés sont dépourvus de substances interdites par la législation antidopage, sauf si le patient possède une AUT pour le produit délivré.

Selon l'article R.4235-61 du CSP « lorsque l'intérêt de la santé du patient lui paraît l'exiger, le pharmacien doit refuser de dispenser un médicament. Si ce médicament est prescrit sur une ordonnance, le pharmacien doit informer immédiatement le prescripteur de son refus et le mentionner sur l'ordonnance ». Ainsi, si le pharmacien identifie un médicament contenant une substance interdite et qu'on lui demande de le délivrer à un sportif, il a le droit de refuser la délivrance.

### **A) Rôle dans la prévention du dopage accidentel lié à la prise de médicaments**

Le pharmacien doit être particulièrement attentif lorsqu'il dispense à un sportif des médicaments à prescription médicale facultative, des médicaments vétérinaires et des compléments alimentaires. Il doit vérifier que les produits délivrés ne contiennent aucune substance interdite. Par exemple, parmi les médicaments vendus sans ordonnance, on compte des médicaments à base de pseudoéphédrine, d'héptaminol, d'étiléfrine ou d'éphédrine, des stimulants interdits en compétition. Parmi les médicaments vétérinaires dispensés à l'officine, on compte des médicaments dont les patients pourraient détourner l'usage à des fins de dopage. C'est le cas du clénbutérol et de la nandrolone qui sont des agents anabolisants interdits en permanence chez le sportif.

L'article L.230-10 du Code du sport rappelle que le fait de « 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 à leur usage » est puni de cinq ans d'emprisonnement et de 75 000 euros d'amende. Le pharmacien doit donc être très vigilant lorsqu'il dispense ce genre de produits à un sportif.

Pour prévenir la prise par un sportif de produits dopants contenus dans un médicament achetés dans son officine, le pharmacien doit dans un premier temps sensibiliser son équipe en mettant à sa disposition la Liste des Interdictions en vigueur, en actualisant cette liste tous les ans et en refaisant un point chaque année avec son équipe. Le pharmacien doit également montrer l'implication de son officine dans la lutte

antidopage en affichant par exemple des messages incitant le patient à déclarer qu'il est sportif ou en proposant des brochures d'information abordant le problème du dopage.

Lorsque le pharmacien fait face à une prescription ou une demande de médicaments de la part d'un sportif, il doit :

- Reconnaître le patient comme étant un sportif
- Faire préciser le contexte de la dispensation : s'il n'y a pas de prescription, le pharmacien doit demander au patient de préciser à qui est destiné ce médicament, quelle discipline le patient pratique et sa participation éventuelle à des compétitions ou des manifestations sportives
- Vérifier le statut des médicaments dispensés vis-à-vis de la réglementation antidopage en vigueur
- Faire le point avec le sportif sur ses autres traitements médicamenteux et son éventuelle consommation de complément alimentaire
- Fournir les conseils de bon usage adaptés et informer le sportif des potentiels effets indésirables des médicaments délivrés
- Sensibiliser le sportif aux risques de dopage liés à la prise de médicaments ou de compléments alimentaires : le pharmacien doit rappeler au patient de se méfier des médicaments et compléments alimentaires pouvant contenir des substances interdites. Il peut également lui rappeler qu'il est nécessaire d'obtenir une AUT si le sportif souhaite se soigner avec un médicament contenant une substance interdite. Le pharmacien doit également alerter le patient sur les achats de médicaments ou de compléments alimentaires effectués sur internet hors des sites autorisés de vente en ligne de médicaments, et préciser que certains sites vendent des contrefaçons contenant des substances interdites. Le pharmacien doit insister auprès du patient pour qu'il signale son statut de sportif à tout professionnel de santé qu'il rencontre. Enfin, il doit préciser au sportif de privilégier les compléments alimentaires porteurs de la norme NF EN 17444 et il peut lui remettre des brochures pouvant l'aider dans son quotidien.

## **B) Rôle dans la prévention du dopage accidentel lié à la prise de compléments alimentaires**

Lorsqu'un pharmacien est face à une demande de compléments alimentaires de la part d'un sportif, il est important de lui rappeler la nécessité d'avoir une alimentation variée et équilibrée qui permet, dans la plupart des cas, de couvrir les besoins nutritionnels du sportif et d'éviter les compléments alimentaires. En cas de dispensation d'un complément alimentaire, le pharmacien doit de préférence, délivrer les compléments alimentaires contenant la norme NF EN 17444. Cette norme a été publiée en 2021 dans le but de contribuer à la prévention du dopage en sécurisant la consommation de compléments alimentaires par les sportifs. En effet, elle repose sur le respect par les fabricants de certaines exigences visant à éliminer la présence de substances dopantes. Elle est apposée sur les emballages des compléments alimentaires et des denrées alimentaires par les fabricants. Elle constitue donc une garantie supplémentaire pour les sportifs qui ne veulent pas consommer de substances dopantes.

Pour prévenir la prise par un sportif de substances dopantes contenues dans les compléments alimentaires achetées dans son officine, le pharmacien doit dans un premier temps, proposer une gamme de compléments alimentaires garantissant l'absence de risque pour le sportif. Cette gamme doit de préférence porter la norme NF EN 17444. Tous les compléments alimentaires destinés aux sportifs doivent être regroupés dans le même endroit à l'officine pour mettre en avant la norme NF EN 17444. Le pharmacien doit également montrer l'implication de l'officine dans la lutte antidopage en affichant des messages ou des affiches sur ses vitrines. Enfin, il doit actualiser ses connaissances sur les compléments alimentaires dans la pratique du dopage.

Lorsque le pharmacien fait face à une demande de complément alimentaire de la part d'un sportif, il doit :

- Reconnaître le patient comme étant un sportif. Soit le sportif est connu de l'officine soit il s'identifie comme tel grâce aux affiches incitant les sportifs à se faire connaître au comptoir

- Faire préciser le contexte de la demande : le pharmacien doit demander au patient de préciser à qui est destiné ce complément alimentaire, quelle discipline le patient pratique et sa participation éventuelle à des compétitions ou des manifestations sportives

- Rappeler les recommandations nutritionnelles chez le sportif : dans la majorité des cas, une alimentation variée et équilibrée garantit d'apporter l'essentiel des nutriments nécessaires pour couvrir les besoins d'un sportif en bonne santé. Le pharmacien peut donner au patient ou laisser à disposition dans l'officine des brochures détaillant les recommandations du programme national nutrition santé

- Si besoin, orienter le patient vers un professionnel de santé spécialisé en nutrition du sport : cette orientation est surtout utile pour les sportifs pratiquant des sports à catégories de poids ou pratiquant la musculation

- Faire le point avec le sportif sur les autres compléments alimentaires consommés et les traitements médicamenteux en cours

- Sensibiliser le sportif aux risques de dopage liés à l'usage de compléments alimentaires et l'informer sur la norme NF EN 17444. Le pharmacien doit l'alerter sur les risques liés aux achats de compléments alimentaires sur internet sur des sites non autorisés en France qui sont sans garantie de la part du fabricant. Il peut également remettre au patient une brochure sur les compléments alimentaires.

- Fournir les conseils de bon usage adaptés et informer le sportif des potentiels effets indésirables du complément alimentaire délivré : le pharmacien a le devoir de déclarer tout effet indésirable rapporté par les consommateurs de compléments alimentaires à l'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail (ANSES).

Le pharmacien a donc un rôle majeur dans la prévention du dopage intentionnel et non intentionnel du sportif. D'une part parce que les pharmacies constituent le seul circuit légal en France pour accéder aux substances interdites en milieu sportif que ce soit en officine ou sur internet. D'autre part, parce que le pharmacien est le dernier rempart entre le produit dopant et le sportif. C'est le dernier professionnel de santé pouvant éviter à un sportif de consommer volontairement ou non des substances dopantes.

## CONCLUSION (117)

Le dopage dans le monde du sport est un fléau qui ne touche pas seulement le sport de haut niveau et le sport professionnel, il s'attaque également au sport amateur. Il accompagne tous les niveaux de compétition et toutes les catégories d'âge.

Le problème du dopage touche tous les sports et toutes les nationalités. Il est loin d'être en régression et progresse aussi rapidement que l'efficacité des contrôles.

Un très large panel de substances sont utilisées par les sportifs pour se doper. Ces substances sont inscrites sur la liste des interdictions de l'AMA et leur consommation est interdite chez les sportifs. Parmi ces substances se trouvent les diurétiques et agents masquants consommés par les sportifs pour leurs effets bénéfiques sur les performances dus au masquage de la prise d'autres produits dopants.

Les diurétiques ont la capacité d'augmenter le volume des urines et donc de diluer les éventuels produits dopants présent dans les urines. De ce fait, ils permettent de masquer la prise de produits dopants. Les diurétiques ont également la capacité de faire perdre du poids à un sportif. C'est pourquoi ils sont utilisés par les sportifs pratiquants des sports à catégories de poids comme la boxe ou la lutte.

Le probénécide est utilisé pour son effet masquant sur d'autres produit dopant. Il agit en inhibant l'excrétion urinaire des stéroïdes anabolisant androgènes, ce qui les rend indétectable dans les urines.

Les succédanées de plasma et la desmopressine sont eux aussi utilisés pour leurs effets masquants sur d'autres produit dopants. Ils permettent de masquer la prise d'EPO recombinante et les transfusions sanguines en abaissant l'hématocrite et la concentration d'hémoglobine, rendant la prise d'EPO et les transfusions sanguines indétectables.

Cependant, il ne faut pas oublier que les diurétiques et agents masquants sont des médicaments. Leur consommation n'est pas anodine pour la santé du sportif et peut être responsable d'effets nocifs pour la santé. En effet, les diurétiques et agents masquants peuvent provoquer de nombreux effets indésirables, un surdosage ou une intoxication s'ils sont consommés à des doses supérieures aux doses thérapeutiques, mais également des interactions médicamenteuses avec les autres traitements pris par le sportif.

De plus, les substances utilisées comme agents masquants présentent certaines limites. D'une part, elles sont maintenant connues des autorités et figurent sur la liste des interdictions de l'AMA.

D'autre part, grâce au développement de nouvelles techniques efficaces, les agents masquants sont de plus en plus facilement détectables dans les urines ou dans le sang.

Avant d'avoir recours à la consommation d'agents masquants, le sportif doit donc se rendre compte des dangers potentiels des agents masquants et évaluer le rapport bénéfice sur les performances/risques pour la santé.

Pour lutter contre la prise des agents masquants et des autres substances interdites, les institutions ont renforcé la lutte antidopage. La lutte contre le dopage des sportifs est organisée autour de trois grands axes.

Tout d'abord, la prévention du dopage. La prévention est mise en place par le biais des textes législatifs et réglementaires interdisant le dopage et par le rappel des risques que représentent les substances et méthodes dopantes.

Ensuite, la détection des substances interdites par les institutions. La détection des substances interdites se fait d'abord grâce aux contrôles antidopage. Tout sportif licencié

peut être soumis à un contrôle antidopage effectué pendant une compétition ou en dehors d'une compétition. Les sportifs ne peuvent en aucun cas refuser un contrôle. Les acteurs de ses contrôles antidopage sont nombreux. Au niveau mondial, c'est l'AMA, les fédérations sportives internationales et le CIO qui sont chargés de les réaliser. L'AFLD et les DRAJES sont chargés des contrôles en France.

En plus des contrôles antidopage, les institutions ont créé le PBA au début des années 2000. Le PBA correspond au PBS en France et permet de détecter le dopage sanguin en suivant les variables hématologiques au fil du temps.

Enfin, les sanctions à l'encontre des sportifs coupables de dopage. Les sanctions pour un sportif ayant eu recours à des substances ou des méthodes interdites sont données dans le CMA. Les sanctions peuvent aller d'une annulation des résultats à la sanction financière en passant par la suspension et le retrait des gains.

Le pharmacien d'officine est un acteur majeur dans la prévention du dopage. La plupart des substances dopantes étant des médicaments vendus à l'officine, le pharmacien a un rôle essentiel dans la prévention du dopage accidentel lié à la prise de médicaments et de compléments alimentaires. En effet, le pharmacien doit connaître les médicaments et les compléments alimentaires contenant des substances dopantes pour ne pas les délivrer aux sportifs identifiés.

L'AMA lutte depuis plusieurs années pour un sport sans dopage.

En 2019, elle lance, en collaboration avec les Fonds de recherche du Québec, trois projets complémentaires qui permettront d'en savoir davantage sur l'ampleur du potentiel de l'Intelligence Artificielle (IA) dans la lutte antidopage.

Le premier projet portera sur les techniques d'analyse et d'application de l'IA dans la détection des substances ou méthodes interdites.

Le second projet, aura pour but de quantifier le risque de dopage chez les sportifs en utilisant l'IA. Cela permettra d'établir une stratégie d'échantillonnages et de contrôles fondée sur des algorithmes exclusifs.

Le dernier projet tentera de déterminer les perceptions des différents partenaires quant à l'utilisation de l'IA et à ses avantages dans le contexte de la lutte contre le dopage.

Jusqu'où la lutte antidopage pourra-t-elle aller grâce à l'IA ?

L'IA permettra-t-elle d'améliorer l'efficacité de la lutte antidopage ?

L'IA pourra-t-elle détecter la présence de produits dopants non détectés par les méthodes d'analyses classiques ?

# ANNEXES

## ANNEXE 1 : Déroulement d'un contrôle antidopage

### Les 11 étapes du contrôle du dopage

**01** **CONTROLÉ**  
des lieux de contrôle

Un échantillon de votre urine ou de votre sang peut être recueilli en tout temps et en tout lieu, à des fins de contrôle du dopage.

**02** **SÉLECTION**  
des sportifs

Vous serez avisé par un agent de contrôle du dopage, en personne ou une escorte que vous avez été désigné à un contrôle du dopage. Vous devrez signer un formulaire confirmant que vous comprenez bien vos droits et vos responsabilités.

**03** **POSTE DE**  
CONTROLÉ  
du dopage

Vous vous rendrez au poste de contrôle du dopage dans les plus brefs délais.

**04** **CHOIX**  
du réceptif

Vous devez choisir un réceptif de prélèvement parmi une sélection.

**05** **FURNIR**  
l'échantillon

- Vous devez fournir une quantité minimale de 90 ml d'urine.
- Vous devez retirer vos vêtements des genoux au nombril et des mains jusqu'aux coudes afin de permettre une surveillance adéquate de la production de l'échantillon.
- Un ACD ou une escorte (du même sexe que vous) vous observera pendant la production de l'échantillon.

**07** **RÉPARTIR**  
l'échantillon

Vous devez choisir une trousse de prélèvement d'échantillons parmi celles offertes. Répartissez l'échantillon dans les flacons A et B. D'abord, remplissez le flacon B d'urine jusqu'à la ligne. Ensuite, remplissez le flacon A en laissant une petite quantité d'urine dans ce réceptif.

**08** **SCELLER**  
l'échantillon

Enfin, scellez les flacons A et B.

**09** **GRAVITE**  
spécifique

L'ACD mesurera la gravité spécifique de l'échantillon pour s'assurer qu'il n'est pas trop dilué. S'il est trop dilué on peut vous demander de fournir d'autres échantillons.

**10** **SIGNER**  
le formulaire

Vous devez remplir le formulaire de contrôle de la manière suivante :

- en fournissant vos renseignements personnels;
- en indiquant toute substance que vous prenez, médicaments sur ordonnance, médicaments en vente libre et compléments alimentaires;
- en formulant tout doute ou commentaire, s'il y a lieu, concernant le contrôle du dopage;
- en attestant l'exactitude des renseignements, des chiffres inscrits et du code de l'échantillon;
- en signant votre copie du formulaire de contrôle du dopage, laquelle vous sera remise.

**11** **ANALYSÉ**  
de l'échantillon

Les échantillons seront envoyés en toute confidentialité à un laboratoire accrédité par l'AMA et un suivi sera effectué afin d'assurer leur sécurité.

Votre échantillon A sera analysé et votre échantillon B sera conservé en toute sécurité au cas où d'autres analyses seraient requises. Le laboratoire enverra les résultats à l'organisation antidopage (OAD) responsable et à l'AMA.

Vous serez accompagné en tout temps, de la notification à la fin du contrôle du dopage.

## **ANNEXE 2 : Demande d'AUT**



AGENCE FRANÇAISE  
DE LUTTE CONTRE LE DOPAGE

### **Autorisation d'usage à des fins thérapeutiques (AUT)**

#### Formulaire de demande

---

#### **INFORMATIONS GENERALES**

##### **1. Pourquoi demander une autorisation d'usage à des fins thérapeutiques (AUT) ?**

Un sportif qui participe ou se prépare aux manifestations sportives et dont l'état de santé requiert l'utilisation d'une substance ou méthode interdite peut adresser à l'Agence française de lutte contre le dopage une demande d'autorisation d'usage à des fins thérapeutiques (AUT).

L'AUT précise la durée pour laquelle elle est accordée et expire automatiquement à la fin de la période pour laquelle elle a été délivrée. Pour obtenir le renouvellement de l'AUT, le sportif doit présenter une nouvelle demande avant l'expiration de la validité de la précédente.

Pour les traitements d'un état pathologique chronique, l'Agence peut demander au sportif, durant la période de validité de l'AUT, des informations et pièces complémentaires pour s'assurer du maintien de cette AUT.

##### **2. Qui doit demander une AUT ?**

Les sportifs de niveau international (au sens des règles antidopage de la fédération internationale) doivent adresser leur demande à la fédération internationale.

En revanche, les autres sportifs doivent adresser leur demande à l'Agence.

##### **3. Quand déposer sa demande d'AUT ?**

Un sportif ayant besoin d'une AUT doit en faire la demande dès que possible. Pour des substances interdites en compétition seulement, le sportif doit déposer une demande d'AUT au moins trente (30) jours avant sa prochaine compétition, sauf en cas d'urgence ou de situation exceptionnelle.

Toutefois, un sportif qui n'est ni de niveau international ni de niveau national doit demander une autorisation à la suite d'un contrôle antidopage pour lequel il aurait besoin de justifier la prise d'une substance pour des raisons médicales. Lors de l'examen de cette demande rétroactive, l'Agence appréciera si le recours au traitement répondait à tous les critères légaux (cf. section 5).

##### **4. Comment déposer sa demande d'AUT ?**

Le sportif doit remplir un formulaire pour chaque pathologie. Ce formulaire est composé de deux volets : l'un pour le sportif (sections 1 à 4), l'autre pour le médecin (sections 5 à 7). Le formulaire doit être complété lisiblement en français ou en anglais. Toutes les mentions obligatoires sont identifiées par un astérisque (\*).

Après avoir complété le formulaire, le sportif ou son représentant légal (s'il n'a pas la capacité juridique), doit le transmettre à l'Agence soit :

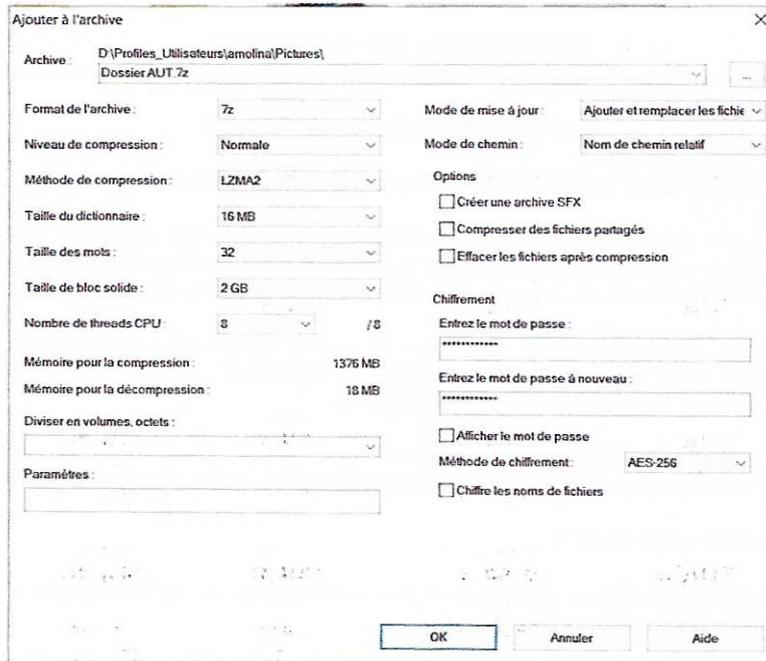
- par **courrier recommandé avec demande d'avis de réception**, en conservant une copie, à :

**Agence française de lutte contre le dopage (AFLD)  
8 rue Auber, 75009 PARIS**

- par **voie électronique** à : [medical@aflld.fr](mailto:medical@aflld.fr) en ayant pris la précaution d'adresser l'ensemble des documents médicaux par un lien sécurisé au moyen d'un mot de passe\*\*, à **transmettre par téléphone au 06 25 83 52 82 (appel ou sms)**

\*\* Comment protéger un répertoire avec un mot de passe ?

Avant l'envoi par voie électronique, vous pouvez par exemple, sécuriser votre dossier de demande d'AUT en ajoutant un mot de passe au moment de la compression de ce dernier (.zip ou .7z). Pour cela, sélectionner tous les fichiers à transmettre, faire un clic droit, ajouter à l'archive puis compresser le tout en mettant le mot de passe.



### 5. Combien de temps pour obtenir une réponse à sa demande d'AUT ?

L'Agence dispose d'un délai de 21 jours pour examiner le dossier. Ce délai commence à courir lorsque l'Agence accuse réception de cette demande.

Si le dossier de demande est incomplet, l'Agence sollicitera les pièces manquantes ou complémentaires. Le délai de réponse est alors suspendu jusqu'à réception des pièces demandées ou l'écoulement du délai imparti à l'intéressé pour transmettre ces pièces.

**Des informations sous forme de FAQ sont consultables sur le site [www.afid.fr](http://www.afid.fr) dans la rubrique : [Espace Sportif / Être sportif responsable / Effectuer une demande d'AUT](#)**

**PARTIE A REMPLIR PAR LE SPORTIF OU SON REPRESENTANT LEGAL**

**1. Renseignements sur le (la) sportif(ve)**

<b>Nom * :</b>		<b>Prénom * :</b>	
Ou identité du représentant légal pour les mineurs ou majeurs protégés <input type="checkbox"/> Père <input type="checkbox"/> Mère <input type="checkbox"/> autre :			
<b>Nom * :</b>		<b>Prénom * :</b>	
<b>Sexe * :</b> <input type="checkbox"/> Homme <input type="checkbox"/> Femme		<b>Date de naissance * (jj/mm/aa) :</b>	
<b>Adresse * :</b>			
<b>Code Postal * :</b>		<b>Ville * :</b>	<b>Pays * :</b>
<b>Tél. * :</b>		<b>Courriel * :</b>	
<b>Fédération * :</b>		<b>N° Licence :</b>	
<b>Sport * :</b>		<b>Discipline :</b>	
<b>Sportif(ve) inscrit(e) sur la liste des SHN : (Sportif de Haut Niveau)</b>		<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non
<b>Niveau sportif :</b> <input type="checkbox"/> International <input type="checkbox"/> National <input type="checkbox"/> Autre			
<b>Vous êtes inscrit dans le groupe de contrôles de votre fédération internationale* :</b> <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non			
<b>Première compétition pour laquelle vous souhaitez bénéficier de cette autorisation *</b>			
<b>Date (jj/mm/aa) :</b>		<b>Compétition :</b>	

**2. Demandes antérieures**

<b>Avez-vous déjà demandé une AUT pour la même affection* ?</b> <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non.	
<b>À quel organisme * ?</b>	<b>À quelle date ?</b>
<b>Pour quelle(s) substance(s) ou méthode(s) * ?</b>	
<b>Décision * :</b> <input type="checkbox"/> Acceptée <input type="checkbox"/> Refusée	

### 3. Demande à effet rétroactif

La présente demande est-elle à effet rétroactif ?  Oui  Non

Si oui, à quelle date le traitement a-t-il commencé (jj/mm/aaaa) ?

**Veillez indiquer la raison de la demande comportant un effet rétroactif. La demande d'AUT à effet rétroactif n'est possible que dans un des cas ci-dessous :**

- En cas d'urgence ou dans le cas du traitement urgent et nécessaire d'une affection médicale.
- Un manque de temps ou de possibilités ou en raison d'autres circonstances exceptionnelles, vous ont empêché de soumettre une demande d'AUT, ou d'en obtenir l'évaluation, avant la collecte de l'échantillon.
- Vous n'êtes pas un sportif de niveau international ou national et avez été informé de la commission présumée de l'une des violations aux règles de lutte contre le dopage.
- Vous avez reçu un résultat positif après avoir fait usage, hors compétition, pour des raisons thérapeutiques, d'une substance qui est interdite uniquement en compétition.
- Vous êtes confronté à des circonstances exceptionnelles qui rendraient manifestement inéquitable de ne pas accorder une AUT rétroactive.

Veillez expliquer (au besoin, joindre des documents supplémentaires)

### 4. Déclaration du (de la) sportif(ve) et signature(s) :

Je soussigné(e), \_\_\_\_\_ (Nom et prénom du sportif), certifie que les renseignements figurant aux sections 1, 2, 3 et 4 sont exacts et complets.

J'autorise mon(mes) médecin(s) à transmettre aux personnes ou organisations suivantes les renseignements relatifs à ma santé ou mes dossiers médicaux que celles-ci jugent nécessaires pour examiner le bien-fondé de ma demande : la ou les organisations antidopage (OAD) chargées de prendre la décision d'accorder, de rejeter ou de reconnaître mon AUT; l'Agence mondiale antidopage (AMA), laquelle a la responsabilité d'assurer que les décisions prises par les OAD respectent les dispositions du SIAUT; les médecins membres des OAD concernées et des comités d'autorisation d'usage à des fins thérapeutiques (CAUT) de l'AMA, qui pourraient devoir examiner ma demande en vertu du Code mondial antidopage et des Standards internationaux; ainsi que d'autres experts médicaux, scientifiques ou juridiques indépendants, si nécessaire.

J'autorise également l'AFLD à transmettre ma demande d'AUT intégrale, y compris les renseignements et dossiers médicaux à l'appui, à une ou plusieurs organisations antidopage et à l'AMA pour les motifs décrits précédemment, et je comprends que ces destinataires pourraient aussi devoir fournir mon dossier de demande complet aux membres de leur CAUT et aux experts concernés aux fins d'évaluation.

J'ai lu et compris [l'avis de confidentialité](#) qui décrit la façon dont mes données personnelles seront traitées dans le cadre de ma demande d'AUT, et j'en accepte les modalités.

- Signature du (de la) sportif(ve) ou représentant légal \* :

Date \* :

(jj/mm/aaaa)

**PARTIE A REMPLIR PAR LE MEDECIN DE VOTRE CHOIX**

**INFORMATIONS GENERALES**

Le médecin traitant ou le médecin ayant prescrit la substance ou la méthode interdite objet de la demande d'autorisation d'usage à des fins thérapeutiques est invité à remplir ce formulaire de la façon la plus exhaustive possible afin de permettre au comité d'experts d'apprécier les circonstances ayant justifié le traitement.

En application de l'article D. 232-72 du code du sport, l'AUT est délivrée lorsque chacune des conditions suivantes est remplie :

- La substance ou la méthode interdite en question est nécessaire au traitement d'une affection médicale dont le diagnostic est étayé par des preuves cliniques pertinentes ;
- L'usage à des fins thérapeutiques de la substance ou de la méthode interdite n'est susceptible de produire aucune amélioration de la performance autre que celle attribuable au retour à l'état de santé normal du sportif après le traitement de l'affection médicale ;
- La substance ou la méthode interdite est un traitement indiqué de l'affection médicale sans qu'il existe d'alternative thérapeutique autorisée et raisonnable ;
- La nécessité d'utiliser une substance ou une méthode interdite n'est pas une conséquence partielle ou totale de l'usage antérieur sans autorisation d'usage à des fins thérapeutiques d'une substance ou d'une méthode interdite au moment de son usage.

Les éléments confirmant le diagnostic doivent être joints et transmis avec cette demande. Ils doivent inclure l'historique médical complet et les résultats de tout examen pertinent, les analyses de laboratoire et d'imagerie. Les copies des rapports originaux ou des courriers doivent être également jointes. En complément, il serait utile d'inclure un résumé du diagnostic et des principaux éléments des examens cliniques et des tests médicaux ainsi que du plan de traitement.

L'Agence mondiale antidopage tient à jour des lignes directrices destinées à aider les médecins prescripteurs dans la préparation de demandes d'AUT. Il est possible de consulter ces documents, en saisissant le terme de recherche « Informations médicales » sur le site web de l'AMA (<https://www.wada-ama.org>).

**5. Renseignements médicaux**

**Diagnostic argumenté \* :**

1. Observations générales\* :

2. Explications relatives à la nécessité du traitement recommandé\* :

3. Explications relatives à l'absence d'amélioration de la performance du sportif / de la sportive\* :

4. Explications relatives à l'absence d'alternatives thérapeutiques autorisées et raisonnable\* :

### 6. Médicament(s) concerné(s)

#### RECHERCHE DE SUBSTANCE INTERDITE DANS UN MÉDICAMENT

En cas de doute sur la présence d'une substance interdite dans un médicament, vous pouvez consulter le moteur de recherche du site internet de l'AFLD sur l'adresse : <http://medicaments.afld.fr/>

	Nom commercial du médicament *	Substance ou méthode interdite *	Posologie *	Voie d'administration *	Fréquence d'administration *	Dates du traitement*	
						Début	Fin
1							
2							
3							
4							

### 7. Déclaration du médecin

Je soussigné(e) \*,

(Nom et prénom du médecin),

certifie que les informations figurant aux sections 5, 6 et 7 sont exactes et que le traitement mentionné est médicalement adapté à l'état clinique du sportif, et que d'autres médicaments alternatifs n'apparaissant pas dans la liste des interdictions ne peuvent se substituer au traitement présent.

Je reconnais et j'accepte que l'AFLD puisse utiliser mes renseignements personnels pour communiquer avec moi relativement à la présente demande d'AUT afin de valider l'évaluation professionnelle en lien avec le processus d'AUT ou dans le cadre d'une enquête ou d'une procédure liée à une violation des règles antidopage. Je reconnais et j'accepte également que mes renseignements personnels soient téléchargés dans le Système d'administration et de gestion antidopage ([ADAMS](#)) à ces fins.

**Spécialité du médecin \*** :

**Numéro d'enregistrement au Conseil National de l'Ordre \*** :

**Adresse \*** :

**Tél. :**

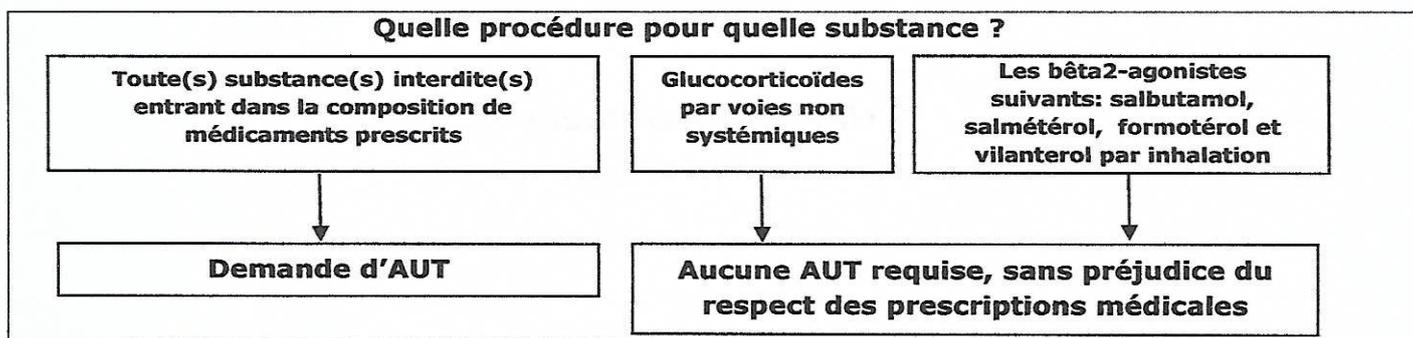
**Courriel :**

**Signature du médecin \*** :

**Date \*** :

(jj/mm/aaaa)

## CONDITIONS DE PRISE EN COMPTE DES DEMANDES



### Éléments de nature médicale pour tous les dossiers

<i><b>Traitement</b></i>	<i><b>Justificatifs médicaux à fournir</b></i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nom commercial du médicament</li> <li>➤ Dénomination de la substance interdite</li> <li>➤ Posologie</li> <li>➤ Voie et fréquence d'administration</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Antécédents personnels du patient par courrier médical</li> <li>➤ Histoire de la maladie et présentation clinique par courrier médical</li> <li>➤ Photocopie de tous les examens complémentaires</li> <li>➤ Photocopie des ordonnances</li> </ul>
<i>Si un médicament autorisé peut être utilisé pour traiter l'affection, veuillez justifier la demande d'autorisation d'usage à des fins thérapeutiques du médicament interdit</i>	

### Liste des pièces médicales à fournir dans les hypothèses suivantes :

- 1. Maladie asthmatique et asthme induit par l'exercice :**
  - Exploration fonctionnelle respiratoire, incluant les courbes de mesures ;
  - Test d'hyperréactivité bronchique, incluant les courbes de mesures ;
  - Test de réversibilité sous bêta-2 agonistes, incluant les courbes de mesures.
  
- 2. Diabète :**
  - Extrait du dossier initial d'hospitalisation et des consultations ultérieures de suivi ;
  - Bilan biologique récent : suivi Hb1Ac, bilan urinaire ;
  - Bilan d'extension micro vasculaire dont bilan cardiovasculaire.
  
- 3. Hypertension artérielle (HTA) :**
  - Mesure ambulatoire de la pression artérielle sur une durée de vingt-quatre heures (MAPA);
  - Bilan cardiovasculaire avec : échographie cardiaque, électrocardiogramme ;
  - Résultat d'une épreuve d'effort ;
  - Courrier du cardiologue ou du médecin traitant expliquant la stratégie thérapeutique.
  
- 4. Retards de croissance ou pubertaires et déficit en hormone de croissance :**
  - Bilans biologiques hormonaux complets incluant les concentrations plasmatiques d'Igf1 avec tests de stimulation de l'hormone de croissance ;
  - Examen clinique initial avec courbe de croissance, courbe d'âge et de poids, âge osseux effectué dans un centre spécialisé d'endocrinologie ou de pédiatrie avec IRM du cerveau ;
  - Projet thérapeutique complet et objectif souhaité par le spécialiste.
  
- 5. Trouble déficitaire de l'attention et hyperactivité (TDAH) :**
  - Critères cliniques de diagnostic tels que définis dans le DSM-V ;
  - Évaluation par questionnaires spécifiques : chez l'adulte (ACDS, CAADID, CAARS, Barkley, DIVA) et chez l'enfant (Vanderbilt, K-SADS, DISC, Conners, SNAP) ;
  - Un ou plusieurs des bilans psychologiques réalisés ;
  - Un courrier explicatif du spécialiste reprenant les différents traitements pharmacologiques pris et leur efficacité, ainsi que la stratégie de ce nouveau traitement.

## BIBLIOGRAPHIE

- 1) Université de Genève, 06/2008, Histoire du sport [en ligne]. Disponible sur [http://www.medecine.unige.ch/enseignement/apprentissage/module4/immersion/archives/2007\\_2008/travaux/08\\_r\\_dopage.pdf](http://www.medecine.unige.ch/enseignement/apprentissage/module4/immersion/archives/2007_2008/travaux/08_r_dopage.pdf) [Consulté en Juillet 2023].
- 2) Vidal, 06/2017, Qu'est-ce que le dopage ? [en ligne]. Disponible sur <https://www.vidal.fr/sante/sport/sport-medicaments/dopage-sportif.html> [Consulté en Juillet 2023].
- 3) Université des Antilles, Dopage [en ligne]. Disponible sur [http://calamar.univ-ag.fr/uag/staps/cours/cont\\_spo/dopag.htm](http://calamar.univ-ag.fr/uag/staps/cours/cont_spo/dopag.htm) [Consulté en Juillet 2023].
- 4) Agence Mondiale Antidopage, 2021, Code Mondial Antidopage [en ligne]. Disponible sur [https://www.wada-ama.org/sites/default/files/resources/files/wada\\_anti-doping\\_code\\_2021\\_french\\_v9.pdf](https://www.wada-ama.org/sites/default/files/resources/files/wada_anti-doping_code_2021_french_v9.pdf) [Consulté en Juillet 2023].
- 5) Vidal, 06/2017, Qu'est-ce que le dopage ? [en ligne]. Disponible sur <https://www.vidal.fr/sante/sport/sport-medicaments/dopage-sportif.html> [Consulté en Juillet 2023].
- 6) Fil santé jeunes, 09/03/2022, Dopage-conduite dopante : quelle différence [en ligne] Disponible sur <https://www.filsantejeunes.com/difference-entre-dopage-et-conduite-dopante-6603> [Consulté en Juillet 2023].
- 7) 1 jour 1 actu, 22/04/2022, Depuis quand le dopage existe-t-il [en ligne]. Disponible sur <https://www.1jour1actu.com/sport/depuis-quand-le-dopage-existe-t-il> [Consulté en Juillet 2023].
- 8) Université de Genève, 06/2008, Histoire du sport [en ligne]. Disponible sur [http://www.medecine.unige.ch/enseignement/apprentissage/module4/immersion/archives/2007\\_2008/travaux/08\\_r\\_dopage.pdf](http://www.medecine.unige.ch/enseignement/apprentissage/module4/immersion/archives/2007_2008/travaux/08_r_dopage.pdf) [Consulté en Juillet 2023].
- 9) IRBMS, Institut de Recherche du Bien-être, de la Médecine et du Sport Santé, 19/05/2016, Le dopage et son histoire [en ligne]. Disponible sur <https://www.irbms.com/histoire-dopage/> [Consulté en Juillet 2023].
- 10) Conseil Aide et Action contre la toxicomanie, La loi sur le dopage [en ligne]. Disponible sur <http://www.caat.online.fr/loi/dopage.htm> [Consulté en Juillet 2023].
- 11) OFDT, Observatoire français des drogues et des tendances addictives, La loi du 23 mars 1999 relative à la protection de la santé des sportifs et à la lutte antidopage [en ligne]. Disponible sur [https://bdoc.ofdt.fr/index.php?lvl=notice\\_display&id=768#:~:text=Résumé%20%3A,désormais%20limité%20au%20dopage%20animal.](https://bdoc.ofdt.fr/index.php?lvl=notice_display&id=768#:~:text=Résumé%20%3A,désormais%20limité%20au%20dopage%20animal.) [Consulté en Juillet 2023].

- 12) CNFPT, Le Centre National de la Fonction Publique Territoriale, La loi du 20 avril 2006 [en ligne]. Disponible sur <https://www.wikiterritorial.cnfpt.fr/xwiki/bin/view/vitrine/La%20lutte%20contre%20le%20dopage%20%3A%20une%20volont%C3%A9%20publique#:~:text=La%20loi%20du%206%20avril%202006%20avait%20comme%20objectif%20d,l%C3%A9gislation%20fran%C3%A7aise%20au%20Code%20Mondial> [Consulté en Juillet 2023].
- 13) CNOSF, Le Comité National Olympique et Sportif Français, Loi N° 2012-348 du 12 mars 2012 et passeport biologique [en ligne]. Disponible sur <https://cnosf.franceolympique.com/cnosf/actus/5002-loi-n-2012-348-du-12-mars-2012-et-passeport-biologique.html> [Consulté en Juillet 2023].
- 14) IRBMS, Institut de Recherche du Bien-être, de la Médecine et du Sport Santé, 19/05/2016, Le dopage et son histoire [en ligne]. Disponible sur <https://www.irbms.com/histoire-dopage/> [Consulté en Juillet 2023].
- 15) Doctissimo, 15/09/2010, Les plus grandes affaires de dopage [en ligne]. Disponible sur <https://www.doctissimo.fr/forme/diaporamas/plus-grandes-affaires-dopage/> [Consulté en Juillet 2023].
- 16) Ouest-France, 08/04/2021, Les dix plus gros scandale de dopage dans l'histoire du sport [en ligne]. Disponible sur <https://www.ouest-france.fr/leditiondusoir/2021-04-08/les-dix-plus-gros-scandales-de-dopage-dans-lhistoire-du-sport-4c94062a-53b8-48cd-bb93-fd65a01ce9bb> [Consulté en Juillet 2021].
- 17) Agora sports, Les plus gros scandales de dopage dans le sport [en ligne]. Disponible sur <https://agorasports.fr/plus-gros-scandales-de-dopage/>. [Consulté en Juillet 2023].
- 18) Le Sénat, 17/07/2013, Lutte contre le dopage : avoir une longueur d'avance [en ligne]. Disponible sur <https://www.senat.fr/rap/r12-782-1/r12-782-14.html> [Consulté en Juillet 2023].
- 19) Agence Mondial Antidopage, 05/2023, World Anti- Doping Program – 2020 Anti-Doping Rule Violation (ADVR) Report [en ligne]. Disponible sur [https://www.wada-ama.org/sites/default/files/2023-05/2020\\_adrv\\_report.pdf](https://www.wada-ama.org/sites/default/files/2023-05/2020_adrv_report.pdf) [Consulté en Juillet 2023].
- 20) Vidal, 06/12/2017, Pourquoi se dope-t-on [en ligne]. Disponible sur <https://www.vidal.fr/sante/sport/sport-medicaments/dopage-sportif/pourquoi.html> [Consulté en Juillet 2023].
- 21) Caducee, Le dopage et le sport [en ligne]. Disponible sur <https://www.caducee.net/DossierSpecialises/medecine-du-sport/dopage.asp> [Consulté en Juillet 2023].
- 22) Agence Mondiale Antidopage, 2021, Code Mondial Antidopage [en ligne]. Disponible sur [https://www.wada-ama.org/sites/default/files/resources/files/wada\\_anti-doping\\_code\\_2021\\_french\\_v9.pdf](https://www.wada-ama.org/sites/default/files/resources/files/wada_anti-doping_code_2021_french_v9.pdf) [Consulté en Juillet 2023].

- 23) 1 jour 1 actu, 01/03/2023, Les règles antidopage sont-elles les mêmes partout dans le monde [en ligne]. Disponible sur <https://www.1jour1actu.com/sport/les-regles-antidopage-sont-elles-les-memes-partout-dans-le-monde> [Consulté en Juillet 2023].
- 24) Agence Mondiale Antidopage, 2021, Code Mondial Antidopage [en ligne]. Disponible sur [https://www.wada-ama.org/sites/default/files/resources/files/wada\\_anti-doping\\_code\\_2021\\_french\\_v9.pdf](https://www.wada-ama.org/sites/default/files/resources/files/wada_anti-doping_code_2021_french_v9.pdf) [Consulté en Juillet 2023].
- 25) Swiss Sport Integrity, S5 Diurétiques et agents masquants [en ligne]. Disponible sur <https://www.sportintegrity.ch/fr/antidopage/prevention/formation/mobile-lesson/s5-diuretiques#:~:text=Définition,des%20interdictions%20de%20%27AMA.> [Consulté en Septembre 2023].
- 26) RAPAD Maroc, Réseau Associatif pour la Protection Animal et le Développement Durable, 12/2015, Le dopage, ses substances et ses méthodes [en ligne]. Disponible sur <https://rapad-maroc.org/wp-content/uploads/2015/12/Le-Dopage-ses-Substances-et-ses-Me--thodes.pdf> [Consulté en Septembre 2023].
- 27) Agence Mondial Antidopage, 2023, Liste des interdictions 2023 [en ligne]. Disponible sur [https://www.wada-ama.org/sites/default/files/2022-09/2023list\\_fr\\_final\\_12\\_september\\_2022.pdf](https://www.wada-ama.org/sites/default/files/2022-09/2023list_fr_final_12_september_2022.pdf) [Consulté en Septembre 2023].
- 28) Base de données publique des médicaments, Fiche info – Furosémide Biogaran 20 mg, comprimé [en ligne]. Disponible sur <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/extrait.php?specid=63921217> [Consulté en Septembre 2023].
- 29) Base de données publiques des médicaments, Fiche info – Burinex 1 mg, comprimé [en ligne]. Disponible sur <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/extrait.php?specid=68232635> [Consulté en Septembre 2023].
- 30) Creapharma, 22/03/2023, Torasémide (Torem® et génériques) [en ligne]. Disponible sur <https://www.creapharma.ch/medicaments-sommaire/torasemide> [Consulté en Septembre 2023].
- 31) EMA, Agence Européenne du médicament, 09/01/2019, Isemid – torasémide [en ligne]. Disponible sur [https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/isemid-epar-product-information\\_fr.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/isemid-epar-product-information_fr.pdf) [Consulté en Septembre 2023].
- 32) Drug and Health Product Register in Canada, 26/09/2014, Monographie de produit Edecrin® (comprimés d'acide éthacrynique, USP) [en ligne]. Disponible sur [https://pdf.hres.ca/dpd\\_pm/00028366.PDF](https://pdf.hres.ca/dpd_pm/00028366.PDF) [Consulté en Septembre 2023].
- 33) Base de données publique des médicaments, Hydrochlorothiazide Arrow 25 mg, comprimé sécable [en ligne]. Disponible sur <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=66058837&typedoc=R> [Consulté en Septembre 2023].
- 34) FDA, Food and Drug Administration, Diuril® (Chlorothiazide) [en ligne]. Disponible sur [https://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda\\_docs/label/2009/011870s040lbl.pdf](https://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda_docs/label/2009/011870s040lbl.pdf) [Consulté en Septembre 2023].
- 35) Base de données publique des médicaments, Tenoretic 50mg/12,5mg, comprimé pelliculé [en ligne]. Disponible sur <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=66058837&typedoc=R>

[publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=62980497&typedoc=R](http://publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=62980497&typedoc=R)  
[Consulté en Septembre 2023].

- 36) Base de données publique des médicaments, Indapamide Viatris LP 1,5 mg, comprimé pelliculé à libération prolongée [en ligne]. Disponible sur <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=69477687&typedoc=R> [Consulté en Septembre 2023].
- 37) Base de données publique des médicaments, Tensionorme comprimé sécable [en ligne]. Disponible sur <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=61977014&typedoc=R> [Consulté en Septembre 2023].
- 38) Drug and Health Product Register in Canada, Zaeroxolyn (Métolazone) 2,5 mg comprimés [en ligne]. Disponible sur [https://pdf.hres.ca/dpd\\_pm/00044056.PDF](https://pdf.hres.ca/dpd_pm/00044056.PDF) [Consulté en Septembre].
- 39) Base de données publique des médicaments, Spironolactone Biogaran 25mg comprimé sécable [en ligne]. Disponible sur <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/extrait.php?specid=60625921> [Consulté en Septembre 2023].
- 40) Base de données publique des médicaments, Amiloride Hydrochlorothiazide Teva 5mg/50 mg comprimé [en ligne]. Disponible sur <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/extrait.php?specid=68045361> [Consulté en Septembre 2023].
- 41) Base de données publique des médicaments, Prestole gélule [en ligne]. Disponible sur <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=63870751&typedoc=R> [Consulté en Septembre 2023].
- 42) Base de données publiques des médicaments, Tolvaptan Teva 30 mg comprimé + Tolvaptan Teva 90 mg comprimé [en ligne]. Disponible sur <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=63235257&typedoc=R> [Consulté en Septembre 2023].
- 43) Base de données publique des médicaments, Diamox 250 mg comprimé sécable [en ligne]. Disponible sur <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=68693244&typedoc=R> [Consulté en Septembre 2023].
- 44) Base de données publique des médicaments, Minirinmelt 240 microgrammes lyophilisat oral [en ligne]. Disponible sur <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=66842127&typedoc=R> [Consulté en Septembre 2023].
- 45) Base de données publiques des médicaments, Santuril 500 mg comprimé sécable [en ligne]. Disponible sur <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=68335966&typedoc=R> [Consulté en Septembre 2023].
- 46) Base de données publique des médicaments, Mannitol 20 % Aguetant solution pour perfusion [en ligne]. Disponible sur <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=60329242&typedoc=R> [Consulté en Septembre 2023].
- 47) Base de données publique des médicaments, Alburnorm 20 %, 200 g/l solution pour perfusion [en ligne]. Disponible sur [https://base-donnees-](https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=60329242&typedoc=R)

[publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=66967127&typedoc=R](http://publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=66967127&typedoc=R)  
[Consulté en Septembre 2023].

- 48) Base de données publiques des médicaments, Rescuflow solution pour perfusion [en ligne]. Disponible sur <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=69368969&typedoc=R>  
[Consulté en Septembre 2023].
- 49) Base de données publique des médicaments, Voluven solution pour perfusion [en ligne]. Disponible sur <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=67941758&typedoc=R>  
[Consulté en Septembre 2023].
- 50) National Library of Medicine, 09/2010, The abuse of diuretics as performance-enhancing drugs and masking agents in sport doping: pharmacology, toxicology and analysis [en ligne]. Disponible sur <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2962812/#b36> [Consulté en Septembre 2023].
- 51) Sabinet African Journals, 08/2000, The influence of probenecid on the urinary excretion of androsterone [en ligne]. Disponible sur [https://journals.co.za/doi/pdf/10.10520/AJA10155163\\_1300](https://journals.co.za/doi/pdf/10.10520/AJA10155163_1300) [Consulté en Septembre 2023].
- 52) Coaching science abstracts, 08/1998, Probenecid in sport [en ligne]. Disponible sur [https://coachsci.sdsu.edu/csa/vol56/rushall5.htm#:~:text=Probenecid%20is%20quick%20acting%20and,\(a%20number%20of%20hours\).](https://coachsci.sdsu.edu/csa/vol56/rushall5.htm#:~:text=Probenecid%20is%20quick%20acting%20and,(a%20number%20of%20hours).) [Consulté en Septembre 2023].
- 53) Sage Journals, 17/09/2015, Doping in sport and exercise : anabolic, ergogenic, health and clinical issues [en ligne]. Disponible sur <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0004563215609952> [Consulté en Septembre 2023].
- 54) Wiley Analytical science, 14/01/2012, Expanding doping detection : Screening for carbohydrate-based plasma volume expanders [en ligne]. Disponible sur <https://analyticalscience.wiley.com/doi/10.1002/sepspec.26653ezine/full/>  
[Consulté en Septembre 2023].
- 55) Journal of Human Sport and Exercise, 2011, rapid hemodilution induced by desmopressin after erythropoietin administration in humans [en ligne]. Disponible sur <https://www.jhse.ua.es/article/view/2011-v6-n2-supp-rapid-hemodilution-induced-by-desmopressin-after> [Consulté en Septembre 2023].
- 56) Base de données publique des médicaments, Furosemide Biogaran 40 mg comprimé sécable [en ligne]. Disponible sur <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=61337509&typedoc=R>  
[Consulté en Septembre 2023].
- 57) Base de données publique des médicaments, Burinex 5 mg comprimé [en ligne]. Disponible sur <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=67563415&typedoc=R> [Consulté en Septembre 2023].
- 58) Creapharma, 22/03/2023, Torasémide (Torem ® et génériques) [en ligne]. Disponible sur <https://www.creapharma.ch/medicaments-sommaire/torasemide>  
[Consulté en Septembre 2023].

- 59) La médecine, 28/09/2020, Acide étacrynique / Etacrynic Acid in Français – Produit [en ligne]. Disponible sur <https://www.lamedecine.com/medecine-fr/etacrynic-acid> [Consulté en Septembre 2023].
- 60) Base de données publique des médicaments, Hydrochlorothiazide Arrow 25 mg comprimé sécable [en ligne]. Disponible sur <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=66058837&typedoc=R> [Consulté en Septembre 2023].
- 61) RxList, 30/03/2022, Diuril (Chlorothiazide) drug [en ligne]. Disponible sur <https://www.rxlist.com/diuril-drug.htm> [Consulté en Septembre 2023].
- 62) Vidal, 16/01/2013, Chlortalidone : substances active à effet thérapeutique [en ligne]. Disponible sur <https://www.vidal.fr/medicaments/substances/chlortalidone-947.html#ade> [Consulté en Septembre 2023].
- 63) Base de données publique des médicaments, Indapamide Biogaran 1,5 mg, comprimé pelliculé à libération prolongé [en ligne]. Disponible sur <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=69740017&typedoc=R> [Consulté en Septembre 2023].
- 64) Vidal, 16/01/2013, Bendrofluméthiazide : substance active à effet thérapeutique [en ligne]. Disponible sur <https://www.vidal.fr/medicaments/substances/bendroflumethiazide-517.html#ade> [Consulté en Septembre 2023].
- 65) Compendium, Metolazone Galepharm comprimé 5 mg [en ligne]. Disponible sur <https://compendium.ch/product/119590-metolazone-galepharm-cpr-5-mg/mpro> [Consulté en Septembre 2023].
- 66) Base de données publique des médicaments, Spironolactone Biogaran 25 mg comprimé sécable [en ligne]. Disponible sur <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=60625921&typedoc=R> [Consulté en Septembre 2023].
- 67) Vidal, 16/01/2013, Amiloride : substance active à effet thérapeutique [en ligne]. Disponible sur <https://www.vidal.fr/medicaments/substances/amiloride-6461.html#ade> [Consulté en Septembre 2023].
- 68) Vidal, 16/01/2013, Triamterène : substance active à effet thérapeutique [en ligne]. Disponible sur <https://www.vidal.fr/medicaments/substances/triamterene-3565.html#ade> [Consulté en Septembre 2023].
- 69) Base de données publique des médicaments, Tolvaptan Teva 30 mg comprimé + Tolvaptan 90 mg comprimé [en ligne]. Disponible sur <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=63235257&typedoc=R> [Consulté en Septembre 2023].
- 70) Vidal, 09/10/2018, Diamox [en ligne]. Disponible sur <https://www.vidal.fr/medicaments/gammes/diamox-2779.html> [Consulté en Septembre 2023].
- 71) Base de données publique des médicaments, Minirinmelt 240 microgrammes lyophilisat oral [en ligne]. Disponible sur <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=66842127&typedoc=R> [Consulté en Septembre 2023].

- 72) Base de données publique des médicaments, Santuril 500 mg comprimé sécable [en ligne]. Disponible sur <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=68335966&typedoc=R> [Consulté en Septembre 2023].
- 73) Vidal, 16/01/2013, Albumine : substance active à effet thérapeutique [en ligne]. Disponible sur <https://www.vidal.fr/medicaments/substances/albumine-15536.html#ade> [Consulté en Septembre 2023].
- 74) Base de données publique des médicaments, Rescuflow solution pour perfusion [en ligne]. Disponible sur <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=69368969&typedoc=R> [Consulté en Septembre 2023].
- 75) Vidal, 16/01/2013, Hydroxyéthylamidon : substance active à effet thérapeutique [en ligne]. Disponible sur <https://www.vidal.fr/medicaments/substances/hydroxyethylamidon-4359.html#ade> [Consulté en Septembre 2023].
- 76) Base de données publique des médicaments, Mannitol 20 % Aguetant solution pour perfusion [en ligne]. Disponible sur <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=60329242&typedoc=R> [Consulté en Septembre 2023].
- 77) Coaching Science Abstracts, 08/1998, Probenecid in sports [en ligne]. Disponible sur [https://coachsci.sdsu.edu/csa/vol56/rushall5.htm#:~:text=Probenecid%20is%20quick%20acting%20and,\(a%20number%20of%20hours\)](https://coachsci.sdsu.edu/csa/vol56/rushall5.htm#:~:text=Probenecid%20is%20quick%20acting%20and,(a%20number%20of%20hours)). [Consulté en Septembre 2023].
- 78) National Institutes of Health, 09/2010, The abuse of diuretics as performance-enhancing drugs and masking agents in sport doping : pharmacology, toxicology and analysis [en ligne]. Disponible sur <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2962812/#b36> [Consulté en Septembre 2023].
- 79) Europe 1, 18/07/2012, Dopage : à quoi sert la Xipamide ? [en ligne]. Disponible sur <https://www.europe1.fr/sport/Dopage-a-quoi-sert-le-Xipamide-375066> [Consulté en Septembre 2023].
- 80) Wikipédia, Dopage (sports) [en ligne]. Disponible sur [https://fr.wikipedia.org/wiki/Fränk\\_Schleck#:~:text=2012%3A%20Dopage%2C%20suspension%20d%27un%20an%20et%20licencierement,-Lors%20du%20Tour&text=En%20janvier%202013%2C%20la%20fédération,au%20Tour%20de%20France%202013](https://fr.wikipedia.org/wiki/Fränk_Schleck#:~:text=2012%3A%20Dopage%2C%20suspension%20d%27un%20an%20et%20licencierement,-Lors%20du%20Tour&text=En%20janvier%202013%2C%20la%20fédération,au%20Tour%20de%20France%202013). [Consulté en Septembre 2023].
- 81) Wikipédia, Alexandr Kolobnev [en ligne]. Disponible sur [https://fr.wikipedia.org/wiki/Alexandr\\_Kolobnev](https://fr.wikipedia.org/wiki/Alexandr_Kolobnev) [Consulté en Septembre 2023].
- 82) Le Monde, 11/07/2011, Alexandr Kolobnev exclu du Tour de France pour dopage [en ligne]. Disponible sur [https://www.lemonde.fr/sport/article/2011/07/11/alexandr-kolobnev-exclu-du-tour-de-france-pour-dopage\\_1547574\\_3242.html](https://www.lemonde.fr/sport/article/2011/07/11/alexandr-kolobnev-exclu-du-tour-de-france-pour-dopage_1547574_3242.html) [Consulté en Septembre 2023].
- 83) Wikipédia, César Cielo [en ligne]. Disponible sur [https://fr.wikipedia.org/wiki/César\\_Cielo](https://fr.wikipedia.org/wiki/César_Cielo) [Consulté en Septembre 2023].

- 84) Sports, 01/07/2011, Dopage : César Cielo contrôlé positif [en ligne]. Disponible sur <https://www.sports.fr/natation/cielo-le-couac-172696.html> [Consulté en Septembre 2023].
- 85) Wikipédia, Sergueï Choubenkov [en ligne]. Disponible sur [https://fr.wikipedia.org/wiki/Sergueï\\_Choubenkov](https://fr.wikipedia.org/wiki/Sergueï_Choubenkov) [Consulté en Septembre 2023].
- 86) Wikipédia, Pedro Delgado [en ligne]. Disponible sur [https://fr.wikipedia.org/wiki/Pedro\\_Delgado](https://fr.wikipedia.org/wiki/Pedro_Delgado) [Consulté en Septembre 2023].
- 87) Wikipédia, Stefano Garzelli [en ligne]. Disponible sur [https://fr.wikipedia.org/wiki/Stefano\\_Garzelli](https://fr.wikipedia.org/wiki/Stefano_Garzelli) [Consulté en Septembre 2023].
- 88) Beaubourg Avocats, 12/11/2021, Lutte contre le dopage des sportifs : ce qu'il faut savoir [en ligne]. Disponible sur <https://beaubourg-avocats.fr/lutte-dopage-sportifs/> [Consulté en Septembre 2023].
- 89) Sénat, 17/07/2013, Lutte contre le dopage : avoir une longueur d'avance [en ligne]. Disponible sur <https://www.senat.fr/rap/r12-782-1/r12-782-112.html#:~:text=Il%20existe%20trois%20cat%C3%A9gories%20d,et%20le%20comit%C3%A9%20international%20olympique.> [Consulté en Septembre 2023].
- 90) AMA, Agence Mondial Antidopage, Qui nous somme [en ligne]. Disponible sur <https://www.wada-ama.org/fr/qui-nous-sommes> [Consulté en Septembre 2023].
- 91) AMA, Agence Mondiale Antidopage, nos activités [en ligne]. Disponible sur <https://www.wada-ama.org/fr/nos-activites> [Consulté en Septembre 2023].
- 92) Sénat, 17/07/2013, Lutte contre le dopage : avoir une longueur d'avance. [en ligne]. Disponible sur <https://www.senat.fr/rap/r12-782-1/r12-782-112.html#:~:text=Il%20existe%20trois%20cat%C3%A9gories%20d,et%20le%20comit%C3%A9%20international%20olympique.> [Consulté en Septembre 2023].
- 93) CIO, Comité International Olympique, Fédérations Internationales des sports [en ligne]. Disponible sur <https://olympics.com/cio/federations-internationales-sports> [Consulté en Septembre 2023].
- 94) Sénat, 17/07/2013, Lutte contre le dopage : avoir une longueur d'avance. [en ligne]. Disponible sur <https://www.senat.fr/rap/r12-782-1/r12-782-112.html#:~:text=Il%20existe%20trois%20cat%C3%A9gories%20d,et%20le%20comit%C3%A9%20international%20olympique.> [Consulté en Septembre 2023].
- 95) CIO, Comité International Olympique, Mission du CIO [en ligne]. Disponible sur <https://olympics.com/cio/mission> [Consulté en Septembre 2023].
- 96) CIO, Comité International Olympique, Le Comité International Olympique [en ligne]. Disponible sur <https://olympics.com/cio/vue-d-ensemble> [Consulté en Septembre 2023].
- 97) Sénat, 17/07/2013, Lutte contre le dopage : avoir une longueur d'avance. [en ligne]. Disponible sur <https://www.senat.fr/rap/r12-782-1/r12-782-112.html#:~:text=Il%20existe%20trois%20cat%C3%A9gories%20d,et%20le%20comit%C3%A9%20international%20olympique.> [Consulté en Septembre 2023].
- 98) Légifrance, 12/10/2023, Agence française de lutte contre le dopage (Articles L232-5 à L232-8) [en ligne]. Disponible sur <https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGISCTA000006167045> [Consulté en Septembre 2023].

- 99) AFLD, Agence Française de Lutte contre le Dopage, l'AFLD en bref [en ligne]. Disponible sur <https://www.afld.fr/ladn-de-laafd/> [Consulté en Septembre 2023].
- 100) Sénat, 17/07/2013, Lutte contre le dopage : avoir une longueur d'avance. [en ligne]. Disponible sur <https://www.senat.fr/rap/r12-782-1/r12-782-112.html#:~:text=Il%20existe%20trois%20cat%C3%A9gories%20d,et%20le%20comit%C3%A9%20international%20olympique.> [Consulté en Septembre 2023].
- 101) Service public, l'Annuaire [en ligne]. Disponible sur <https://lannuaire.service-public.fr/hauts-de-france/nord/13f4c463-1603-4dec-92b6-b63583cd4f3c#:~:text=Missions,et%20de%20l'%27%C3%A9ducation%20populaire.> [Consulté en Septembre 2023].
- 102) Wikipédia, Délégation régionale académique à la Jeunesse, à l'Engagement et aux sports [en ligne]. Disponible sur [https://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9l%C3%A9gation\\_r%C3%A9gionale\\_acad%C3%A9mique\\_%C3%A0\\_la\\_Jeunesse\\_%C3%A0\\_l'Engagement\\_et\\_aux\\_Sports](https://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9l%C3%A9gation_r%C3%A9gionale_acad%C3%A9mique_%C3%A0_la_Jeunesse_%C3%A0_l'Engagement_et_aux_Sports) [Consulté en Septembre 2023].
- 103) AFLD, Agence Française de Lutte contre le Dopage, 20/07/2023, Rapport d'activité 2022 [en ligne]. Disponible sur [https://www.afld.fr/wp-content/uploads/2023/07/AFLD\\_RapportActivite2022\\_NUM.pdf](https://www.afld.fr/wp-content/uploads/2023/07/AFLD_RapportActivite2022_NUM.pdf) [Consulté en Septembre 2023].
- 104) Service public, Contrôles et sanctions [en ligne]. Disponible sur <https://www.sports.gouv.fr/contr%C3%B4les-et-sanctions-88#:~:text=Un%20contr%C3%B4le%20antidopage%20consiste%20en,d%C3%A9pistage%20de%20l'impr%C3%A9gnation%20alcoolique.> [Consulté en Septembre 2023].
- 105) ONAD, Organisation Nationale Antidopage, Contrôle antidopage [en ligne]. Disponible sur <https://dopage.be/le-dopage/contr%C3%B4le-antidopage/> [Consulté en Septembre 2023].
- 106) IRBMS, Institut de Recherche du Bien-être, de la Médecine et du Sport Santé, 25/06/2023, Cheminement d'un contrôle antidopage [en ligne]. Disponible sur <https://www.irbms.com/cheminement-dun-contr%C3%B4le-antidopage/> [Consulté en Septembre 2023].
- 107) AFLD, Agence Française de Lutte contre le Dopage, Le déroulement d'un contrôle antidopage [en ligne]. Disponible sur <https://sportifs.afld.fr/le-deroulement-dun-contr%C3%B4le-antidopage/> [Consulté en Septembre 2023].
- 108) FFF, Fédération Française de Force, Qu'est-ce que le dopage ? [en ligne]. Disponible sur <https://www.fff.fr/fr/la-federation-francaise-de-force/lutte-contre-le-dopage-fff/le-dopage.html> [Consulté en Septembre 2023].
- 109) AMA, Agence Mondial Antidopage, Processus antidopage [en ligne]. Disponible sur <https://www.wada-ama.org/fr/sportifs-et-personnel-dencadrement/processus-antidopage> [Consulté en Septembre 2023].
- 110) AFLD, Agence Française de Lutte contre le Dopage, Méthodes de détection grand public [en ligne]. Disponible sur [https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjPxavo4MqBAXiUqQEHeIDCgQQFnECC0QAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.afld.fr%2Fwp-content%2Fuploads%2Fafld\\_files%2Fwebfm%2Fdoc\\_user%2Fimages%2Fpdf%2Fpdfespacesportifs%2Fprevention%2FFiches%2520techniques](https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjPxavo4MqBAXiUqQEHeIDCgQQFnECC0QAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.afld.fr%2Fwp-content%2Fuploads%2Fafld_files%2Fwebfm%2Fdoc_user%2Fimages%2Fpdf%2Fpdfespacesportifs%2Fprevention%2FFiches%2520techniques)

[%2F01%2520methodes\\_de\\_detection\\_grand\\_public.pdf&usg=AOvVaw2CTumjMM5t5SCQSLgrq3gt&opi=89978449](#) [Consulté en Septembre 2023].

- 111) IRBMS, Institut de Recherche du Bien-être, de la Médecine et du Sport Santé, 21/03/2016, Profil biologique du sportif (PBS) [en ligne]. Disponible sur <https://www.irbms.com/profil-biologique-du-sportif-pbs/#:~:text=Effectuées%20dans%20la%20section%20Biologie,l%27usage%20de%20substances%20interdites>. [Consulté en Septembre 2023].
- 112) AMA, Agence Mondiale Antidopage, 19/08/2021, Le Passeport Biologique de l'athlète : un outil important pour protéger le sport propre [en ligne]. Disponible sur <https://www.wada-ama.org/fr/nouvelles/le-passeport-biologique-de-lathlete-un-outil-important-pour-protoger-le-sport-propre> [Consulté en Septembre 2023].
- 113) ONAD, Organisation Nationale Antidopage, Passeport Biologique [en ligne]. Disponible sur <https://dopage.be/le-dopage/passeport-biologique/?L=3> [Consulté en Septembre 2023].
- 114) Ecoute Dopage, Le passeport biologique des athlètes [en ligne]. Disponible sur <https://www.ecoute-dopage.fr/le-passeport-biologique-des-athletes.php> [Consulté en Septembre 2023].
- 115) Cespharm, Comité d'éducation sanitaire et sociale de la pharmacie française, Médicaments et dopage – Fiche d'information professionnelle [en ligne]. Disponible sur <https://www.cespharm.fr/prevention-sante/catalogue/Medicaments-et-dopage-Fiche-d-information-professionnelle2> [Consulté en Septembre 2023].
- 116) Cespharm, Comité d'éducation sanitaire et sociale de la pharmacie française, Dopage et Compléments alimentaires - Fiche d'information professionnelle [en ligne]. Disponible sur <https://www.cespharm.fr/prevention-sante/catalogue/Dopage-et-Complements-alimentaires-Fiche-d-information-professionnelle> [Consulté en Septembre 2023].
- 117) AMA, Agence Mondiale Antidopage, 21/10/2019, L'AMA et les Fonds de recherche du Québec financent trois projets de recherche sur l'utilisation de l'intelligence artificielle dans la lutte contre le dopage [en ligne]. Disponible sur <https://www.wada-ama.org/fr/nouvelles/lama-et-les-fonds-de-recherche-du-quebec-finacent-trois-projets-de-recherche-sur> [Consulté en Septembre 2023].

Université de Lille  
UFR3S-Pharmacie  
**DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE**  
Année Universitaire 2023/2024

**Nom : Bourgmayer**  
**Prénom : Arthur**

**Titre de la thèse :**

**Les agents masquants dans le dopage du sportif : effets sur les performances et la santé**

**Mots-clés :** Dopage, réglementation, sanctions, agents masquant, diurétiques, sport, effets sur les performances et la santé, lutte antidopage, agence mondiale antidopage, passeport biologique

---

**Résumé :**

Le dopage est, de nos jours, un sujet d'actualité dans le monde du sport qui touche toutes les disciplines sportives aussi bien dans le monde amateur, que professionnel. Cependant, le dopage est une pratique connue depuis de nombreuses années puisqu'il est présent depuis l'Antiquité.

Les substances considérées comme produits dopants sont inscrites dans la liste des interdictions de l'AMA publiée tous les ans. Les sportifs ont l'interdiction de consommer l'une ou plusieurs de ces substances. La plupart des produits dopants appartenant à cette liste sont obtenus en pharmacie puisque ce sont des médicaments qui sont détournés de leur fonction.

Parmi ces substances interdites par l'AMA, on retrouve les agents masquants qui sont notamment utilisés par les sportifs pour leur effet masquant la prise d'autres substances dopantes.

Cependant, les agents masquants n'apportent pas que des bénéfices aux sportifs qui en consomment puisqu'ils sont également responsables d'effets néfastes sur la santé.

Pour lutter contre la prise de ces agents masquants et des autres produits dopants, les institutions ont renforcé la lutte antidopage.

---

**Membres du jury :**

**Président du jury :** M. Bernard GRESSIER, Professeur d'université en Pharmacologie à la faculté de Pharmacie de Lille, Praticien Hospitalier au Centre Hospitalier d'Armentières

**Directeur de thèse :** M. Thierry DINE, Professeur d'université en Pharmacie Clinique à la faculté de Pharmacie de Lille, Praticien Hospitalier au Centre Hospitalier Loos-Haubourdin

**Membres extérieurs :**

Mme. Lilia BULTEEL, Docteur en Pharmacie, Directrice générale en charge du commerce chez Phoenix Pharma

Mme. Catalina ROCA, Docteur en Pharmacie, Pharmacien adjoint à Paris