



F. Ducrest @ UNIL

PRODUITS DOPANTS SUR APOLLON MARKET

Jessie Wala AHMAD, Alexandre BARRIS,
Alain IGLESIAS, Bryan RENNER

Volume IVI-2020, numéro 1, p. 1-14

Diffusion numérique : 31 octobre 2020

Supervision : Thomas Pineau, Jonathan Bourquenoud, David-Olivier Jaquet-Chiffelle, Quentin Rossy

Citation : AHMAD, J. W., BARRIS, A., IGLESIAS, A., RENNER, A. (2020) Produits dopants sur Apollon Market. *ESC Technical Notes*, IVI-2020(1) : 1-14.

Table des matières

| | |
|--|----|
| 1. Contexte et objectifs de l'étude | 2 |
| 2. Recension des solutions existantes..... | 2 |
| 3. Méthodologie | 3 |
| 3.1 Stratégie de codification..... | 4 |
| 3.2 Avantages | 5 |
| 3.3 Difficultés rencontrées et limites | 5 |
| 4. Résultats | 6 |
| 4.1 Analyses descriptives..... | 6 |
| 4.1.1 Substances présentes | 6 |
| 4.1.3 Pays de provenance et de livraison | 8 |
| 4.1.4 Diversification des vendeurs | 10 |
| 4.1.5 Laboratoires cités | 11 |
| 5. Discussion et conclusion..... | 11 |
| 6. Références..... | 12 |
| 7. Annexes | 14 |

1. Contexte et objectifs de l'étude

La problématique de dopage ne touche pas que les athlètes de haut niveau. Or, chez les athlètes professionnels, le taux de détection positif aux contrôles antidopage se situe entre 1-2% chaque année (de Hon & van Bottenburg, 2014), tandis que le taux de prévalence du dopage estimé serait davantage élevé chez les autres types de consommateurs. Le taux de prévalence chez les athlètes élités adultes se situerait entre 20-39%, et entre 3-11% chez les athlètes élités adolescents (Pitsch & al., 2007; Striegel & al., 2010; de Hon & van Bottenburg, 2014). Chez les amateurs de conditionnement physique, ce taux se situerait entre 5 et 23%, et, entre 1-10.6%, chez les jeunes de 10 à 20 ans (Simon & al., 2006; Stubbe & al., 2013; de Hon & van Bottenburg, 2014). En effet, différentes catégories de personnes sont touchées, comme les culturistes, les amateurs d'entraînement physique, et même les travailleurs du secteur militaire, policier, et du milieu du divertissement (Donati, 2007; Lentillon-Kaestner & Ohl, 2011; Marclay et al., 2013). Pour cette raison, certains auteurs privilégient l'expression "conduite dopante", puisqu'elle englobe tout recours à des substances pour améliorer ses performances, que ce soit en contexte sportif, scolaire ou de travail (Binsinger & Friser, 2002). De plus, l'offre abondante de ces substances sur Internet et parfois l'absence d'obligation de détenir une prescription médicale pour les obtenir les a rendus d'accès facile à toutes les strates de la population (Binsinger & Friser, 2002 ; Dumestre-Toulet, 2000 ; Marclay et al., 2013).

Le danger découle du fait que la composition de ces substances ainsi que la concentration de leurs principes actifs ne sont pas toujours contrôlées. Couplé au manque de connaissances des consommateurs au sujet de ces produits et d'une documentation d'utilisation possiblement douteuse qui peut les accompagner, cela rend cette problématique préoccupante. Il est donc pertinent de considérer l'accessibilité à ces produits comme un enjeu de santé, tant à l'échelle individuelle que publique (Brennan et al., 2013 ; Marclay et al., 2013).

Dans le but d'approfondir les connaissances au sujet de la présence des produits dopants sur les cryptomarchés, ce rapport se penchera sur la disponibilité des annonces pour produits dopants mis en vente sur le cryptomarché *Apollon Market*. Cette étude s'articulera plus précisément autour des questions de recherches suivantes : quelles sont les substances dopantes les plus représentées sur cette plateforme et celles qui sont les plus vendues ? Quels sont les pays les plus impliqués dans ce type marché ? Les vendeurs de produits dopants ont-ils tendance à se spécialiser dans ce type de substance ? Et finalement, quels sont les laboratoires qui sont cités dans les annonces et dans quelle proportion ?

2. Recension des solutions existantes

Dans cette partie, un recensement des méthodes employées pour l'extraction des données sur Internet a été effectué afin de montrer l'éventail des solutions possibles. Certains chercheurs ont su exploiter et adapter des outils ou des données existantes, tandis que d'autres ont préféré créer une solution adaptée à leurs besoins.

En effet, plusieurs études, comme celle de Pineau et al. (2016) et celle de Rhumorbarbe et al. (2019), ont créé leur propre outil automatisé de collecte pour extraire leurs données sur

Internet, sur des forums de discussion. Pour ce qui est des études effectuées plus précisément en contexte de cryptomarchés présents sur le réseau TOR, une approche similaire a également été employée par les chercheurs Broséus et al. (2016), Cunliffe, Décary-Hétu et Pollak (2019), et Soska et Christin (2015). Cette méthode a consisté en la création et l'utilisation d'un robot de collecte (*web crawler*). Ce robot automatisé parcourt les cryptomarchés retenus, en copiant le contenu et en sélectionnant les données d'intérêt. Ensuite, il consigne ces informations dans une base de données et crée une copie miroir du site Web, au moment où celui-ci a été parcouru.

Pour leurs études, Dolliver (2015) et Branwen et al. (2015), ont quant à eux utilisés un robot déjà existant et disponible en source ouverte, HTTrack, pour indexer l'entièreté du marché et en créer une copie miroir accessible hors-ligne, utilisable pour consulter et analyser les annonces des sites Web sur le Darkweb.

D'autres chercheurs ont tenté de parer à ces instabilités du réseau TOR, comme Van Buskirk, Roxburgh, Naicker et Burns (2015). Dans leur étude, ils ont créé leur base de données en accédant et en enregistrant manuellement chaque page d'annonce du marché retenu, sans avoir recours à de robot automatisé. Ils justifient leur méthode laborieuse en citant les nombreux obstacles qu'ils ont rencontrés durant la tentative d'automatisation du processus et affirment que l'approche manuelle est celle qui est la "*plus précise [afin] d'accéder aux pages*" (Van Buskirk, Roxburgh, Naicker et Burns, 2015).

Une autre méthode pour contourner les problématiques liées à la copie et l'extraction des données sur les cryptomarchés est d'exploiter des bases de données déjà existantes (Bradley, 2019 ; Rhumorbarbe, Staehli, Broséus, Rossy et Esseiva, 2016). En effet, dans leur étude, Rhumorbarbe et al. (2016), se sont servis pour leur analyse de la base de données de Gwern Branwen, mise à disposition du public en sources ouvertes sur Internet. Même si les pages des marchés étaient également mises à disposition, avec ce type de méthodologie, les auteurs n'ont pas le contrôle sur la fiabilité de l'outil et de la validité des données récoltées. Pour ce qui est de la recherche menée par Bradley (2019), sa base de données a été collectée par des chercheurs anglais directement à partir des serveurs du cryptomarché '*Silk Road 2.0*'.

3. Méthodologie

3.1 Collecte

Dans le cadre de cette étude, la méthode de collecte de données privilégiée a été inspirée des robots de collecte créés sur mesures, tel que décrits dans les études de Broséus et al. (2016), Cunliffe, Décary-Hétu et Pollak (2019), et Soska et Christin (2015). Un outil automatisé a été conçu spécifiquement dans le but de copier les produits dopants mis en vente sur la plateforme d'*Apollon Market*. Cet outil prend la forme d'un script codé en langage Python, construit de façon à ce qu'il puisse parcourir le cryptomarché et copier la liste des annonces présentes dans les catégories et sous-catégories d'intérêt, la liste des vendeurs associés à ces sections, ainsi que la liste des produits vendus par ces vendeurs.

La façon dont l'outil fonctionne peut se résumer de la façon suivante. En premier lieu, une connexion automatique au cryptomarché s'effectue pour ensuite récupérer les témoins de connexions (*cookies*). Toutefois, à cette étape il faut entrer manuellement la réponse à un test de défi "CAPTCHA". En deuxième lieu, le robot va parcourir toutes les sous-catégories d'intérêts (« Steroids », « Prescriptions », « Weigh Loss », « Other ») sélectionnés au préalable par les chercheurs, en récupérant le code client de chaque page de résultat et en effectuant une capture d'écran de celle-ci. Finalement, une fonction de veille a été intégrée à l'outil, lui permettant, non seulement de repérer les nouvelles annonces qui n'ont pas été répertoriées dans la base de données, mais également toute modification ou suppression d'une annonce. Les scripts, ainsi que le mode d'emploi, peuvent être consultés en annexe.

Afin de circonscrire l'analyse des données, le choix des types de substances et leur classification ont été basés sur la "Liste des interdictions", telle qu'établie par l'Agence Mondiale Antidopage (AMA, 2019). Cette classification comprend les agents anabolisants, les hormones de croissance, les bêta-2 agonistes, les modulateurs hormonaux et métaboliques, ainsi que les diurétiques et agents masquants. Les sous-catégories d'intérêts du cryptomarché pour l'extraction ont été retrouvées dans la catégorie principale "*Drugs*", et vont comme suit: "*Steroids*", "*Prescriptions*", "*Weigh Loss*" et "*Other*".

La copie s'est effectuée entre le 15 et le 20 novembre 2019, sur les adresses URL "apollonujdcjrlng.onion" et "apollon2tclejj73.onion"¹. La récupération du code serveur ne s'est pas avérée pertinente dans la situation présente, puisque l'objectif était d'obtenir les données visibles et disponibles à l'utilisateur. De plus, les pages collectées ne comportaient aucun élément dynamique utile à cette analyse. Un processus de veille a été effectué entre le 2 et le 11 décembre 2019 en utilisant l'adresse URL "apollon2clejj73.onion". Cependant, ces données supplémentaires n'ont pas été analysées dans le présent rapport.

3.2 Codification

Une fois les annonces collectées et la base de données créée, une stratégie de codification a été élaborée dans le but de pouvoir regrouper les annonces contenant les mêmes substances. En effet, chaque classe de substances, telle que définie par l'AMA, a été assignée à un groupe numérique de la façon suivante : agents anabolisants (1000s), hormones de croissance (2000s), bêta-2-agonistes (3000s), modulateurs hormonaux (4000s), diurétiques (5000s), et produits de perte de poids (6000s). Les substances qui n'étaient pas décrites dans le guide ont été placées dans la classe "autres substances" (7000s), tandis que les annonces contenant, par exemple des produits mal catégorisés sur le site, ont été classées à part (9999). Une dernière classe a été également créée pour accueillir les substances liées aux dysfonctions sexuelles, en raison de la forte prévalence de ces dernières. Ensuite, chaque substance a été associée à un identifiant numérique unique, lié à sa classe. Par exemple, à la testostérone, qui est un agent anabolisant (1000s), a été attribué l'identifiant "1064", tandis qu'au clomiphène, qui est un modulateur hormonal (4000s), a été attribué l'identifiant "4013".

¹ Versions : Python 3.7 et ses librairies Selenium 3.141.0 et lxml 4.4.1.

Un système similaire a été établi pour codifier toutes les autres données de nature qualitative, telle que la sous-catégorie du cryptomarché et le pays de provenance/de livraison. De cette façon, la nature de ces données a pu facilement être convertie en donnée quantitative, ce qui a grandement facilité la tâche au moment d'identifier et consigner l'information. En ce qui concerne les quantités, elles ont toutes été converties en grammes ou millilitres, lorsque possible. Autrement, le type de conteneur et son nombre ont été précisés.

Par ailleurs, lorsqu'il y a eu mention d'un laboratoire dans l'annonce, cette information a été relevée textuellement.

3.3 Avantages

Un des principaux avantages de l'outil utilisé est que, bien que certaines interventions manuelles demeurent nécessaires, la plupart des étapes de copie ont été automatisées. De plus, une fois les pages copiées et sauvegardées, l'extraction et la création de la base données peuvent s'effectuer en mode hors-ligne. L'avantage de ce procédé, tiré des méthodes forensiques, est de pouvoir collecter un maximum de données valides, malgré la nature instable et volatile qui caractérise les cryptomarchés. De plus, l'outil intègre une fonction de veille permettant d'indexer les nouvelles annonces publiées sur Apollon Market.

3.4 Difficultés rencontrées et limites

Le cryptomarché qui avait été initialement envisagé pour cette étude est *Silk Road 3.1*, pour son nombre important d'annonces. Malheureusement, en cours de collecte, le site s'est avéré être un *exit scam*² et l'accès y était impossible dès octobre 2019. Le choix s'est ensuite porté sur *Apollon Market*, qui a vu son nombre de membres et d'annonces croître de façon importante récemment, avec la fermeture de *Silk Road 3.1*, *Berlusconi*, *Nightmare*, *Samsara*, *Cryptonia*, passant de 25'000 à 35'000 annonces³, en quelques semaines seulement. Par contre, la connexion aux serveurs d'Apollon Market a également connu plusieurs ratés, probablement en lien avec les récentes attaques de déni de service qui ciblent les cryptomarchés (Cimpanu, 2019). Il a donc fallu souvent alterner entre les différents sites d'Apollon.

De plus, certaines substances classées dans "autres substances" pourraient s'avérer être des substances dopantes, puisque la liste de l'AMA n'est pas exhaustive (AMA, 2019). Cette classe pourrait donc très bien contenir des substances possédant une structure chimique similaire, ou provoquant des effets biologiques similaires à une substance interdite.

Finalement, il y a une certaine perte de données au niveau des annonces qui citent plusieurs pays de provenance ou de livraison, puisqu'il a fallu les classer comme étant "International", "Union Européenne", ou lorsqu'aucune de ces mentions ne s'y trouvait, en tant que valeur manquante. Finalement, la mention des laboratoires dans les annonces a été relevée et consignée, bien que l'existence de ceux-ci n'ait pas été vérifiée. Et même lorsque c'est le cas,

² *Exit Scam*: lorsque l'administrateur du marché bloque l'accès du cryptomarché aux vendeurs et s'empare de l'argent des transactions effectuées par les acheteurs (Tzanetakis et al., 2016).

³ Entre le 15 novembre et le 11 décembre 2019.

aucune façon ne permet de contrôler que la substance vendue provient réellement du laboratoire cité, seulement à partir des informations données par le vendeur.

4. Résultats

Dans cette partie, une brève description des données collectées sera établie. Le script décrit ci-dessus a permis d'extraire un total de 1 503 annonces, sur un total d'environ 25'000 annonces présentes sur le cryptomarché *Apollon Market*, toutes catégories confondues, en date des extractions. Ces annonces collectées sont réparties de la manière suivante au sein des sous-catégories d'intérêt :

Tableau 1. *Distribution des annonces collectées par sous-catégories d'intérêt.*

| | |
|--------------------------------------|----------------------|
| Prescriptions : | 597 annonces (39,7%) |
| Stéroïdes : | 759 annonces (50,5%) |
| Perte de poids : | 31 annonces (2,1%) |
| Autres « Drogues » : | 116 annonces (7,7%) |
| TOTAL : 1 503 annonces (100%) | |

En ce qui concerne le profil des vendeurs et les produits mis en vente dans leur boutique virtuelle, une liste de 88 profils a pu être extraite à des fins d'analyses, pour un total de 3525 annonces (toutes catégories confondues).

4.1 Analyses descriptives

Cette partie de l'étude s'attardera à exposer les principaux résultats des analyses descriptives qui ont été effectuées en regard des données collectées.

4.1.1 Substances présentes

Au total, 151 substances différentes et combinées ont été recensées parmi les annonces collectées. Les résultats des analyses descriptives concernant les 5 substances les plus fréquentes sont présentés dans le tableau 2 (*voir page suivante*). Les résultats sont classifiés selon la catégorisation du guide de l'AMA (2019). Il est possible d'observer que sur un total de 1 503 annonces, les catégories les plus importantes sont les agents anabolisants, avec 36,5% des annonces (n=548), la catégorie "dysfonctions sexuelles" avec 25,7% (n=387), et la catégorie "autres substances" avec 22,0% (n=330 annonces). Par ailleurs, la catégorie "autre catégorie" (1,1%; n=16) n'a pas été illustrée dans le tableau ci-dessous, puisque son contenu n'a pas été jugé pertinent pour cette étude.

Pour ce qui est des substances les plus présentes, il est possible d'observer que le sildénafil citrate, avec 14,4%, la testostérone avec 9,6% et le tadalafil avec 6,5% des annonces totales sont les plus représentées.

Tableau 2. Statistiques descriptives des substances présentes.

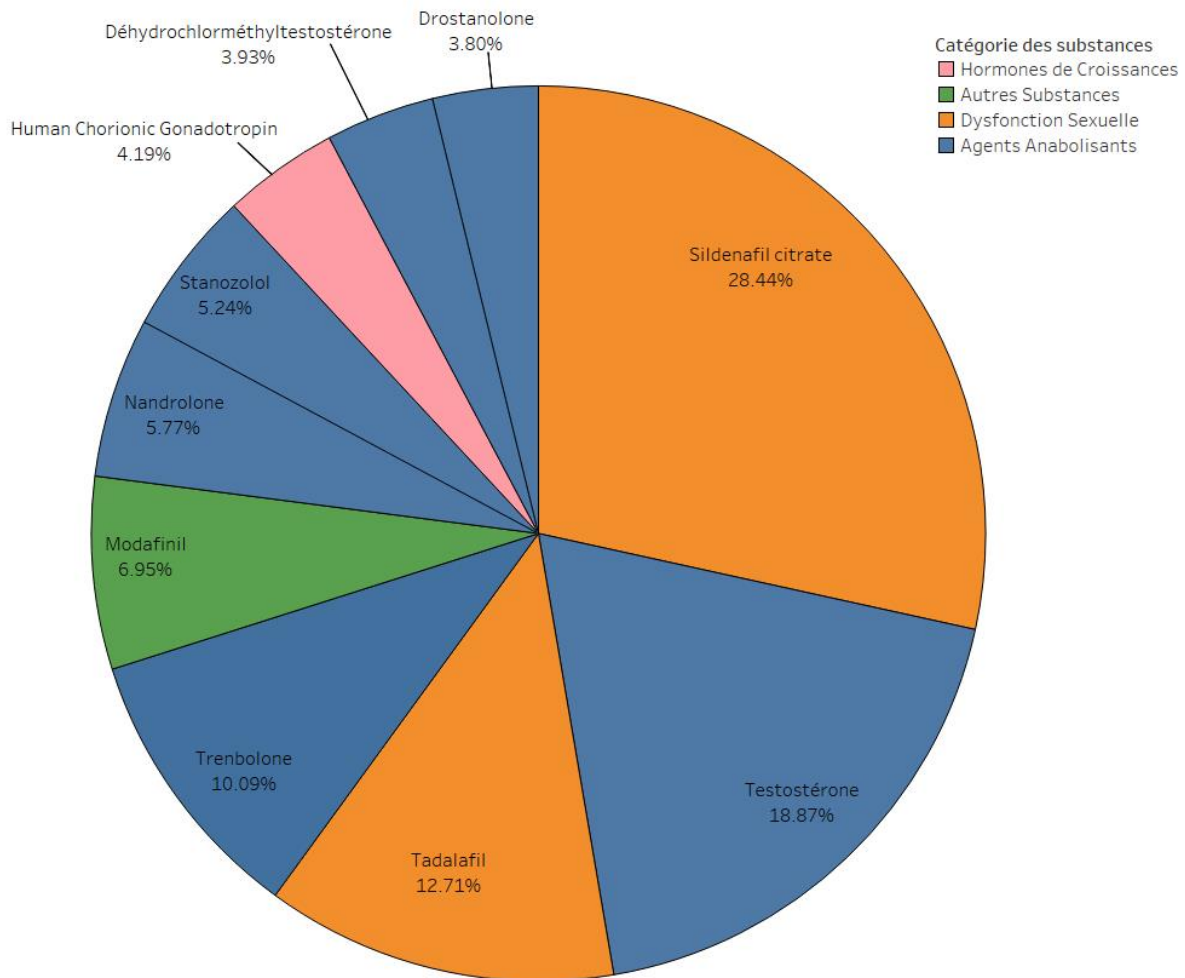
| Agents anabolisants (%) n= 548 (36,5%) | | Dysfonctions sexuelles (%) n= 387 (25,7%) | | Autres substances (%) n= 330 (22,0%) | | Modulateurs hormonaux (%) n= 97 (6,5%) | |
|--|-----|---|------|--|-----|--|-----|
| Testostérone* | 9,6 | Sildénafil Citrate | 14,4 | Modafinil | 3,5 | Anastrozole | 1,6 |
| Trenbolone | 5,1 | Tadalafil | 6,5 | Diazépam | 1,5 | Clomifène | 1,3 |
| Nandrolone | 2,9 | Vardénafil | 1,6 | Tramadol | 1,4 | Tamoxifène | 1,0 |
| Stanozolol | 2,7 | Dapoxétine + Tadalafil | 1,0 | Armodafinil | 1,2 | Liothyronine sodium | 0,9 |
| Déhydrochlorméthyltestostérone | 2,0 | Sildénafil citrate + Dapoxétine | 0,9 | Zopiclone | 1,2 | Exémestane | 0,5 |
| Hormones croissances (%) n= 70 (4,7%) | | Perte de poids (%) n= 26 (1,7%) | | Bêta-2 agonistes (%) n= 18 (1,2%) | | Diurétiques (%) n= 4 (0,3%) | |
| Human Chorionic Gonadotropin | 2,1 | Éphédrine | 0,5 | Salbutamol | 0,8 | Furosémide | 0,2 |
| HGH 176-191 | 0,4 | Phentermine | 0,5 | Cabergoline | 0,3 | Spironolactone | 0,1 |
| CJC-1295 | 0,3 | Sibutramine | 0,1 | Higénamine | 0,1 | n/a | - |
| Érythropoïétines (EPO) | 0,3 | 2,4-Dinitrophénol | 0,1 | n/a | - | n/a | - |

*Il est à noter que la substance codifiée comme étant "testostérone" inclut tous les types de testostérones (par exemple : testostérone cypionate, testostérone énanthate, 1-testostérone, etc.).

4.1.2 Substances les plus vendues

Les pourcentages des dix substances les plus vendues ont été représentés dans le diagramme circulaire "Diagramme 1". Ces données proviennent du compteur présent sur chaque page d'annonce, indiquant le nombre de ventes. Un peu moins de la moitié des substances représentent des médicaments servant à traiter les troubles érectiles, dont la substance active est le *sildénafil citrate*, largement commercialisé sous la marque *Viagra*, et le *tadalafil*. Ces substances sont vendues respectivement à 28% et 1%, soit 41% du total (n = 763). Une autre substance, qui fait partie des substances interdites en compétition par l'AMA, est le modafinil qui représente 7% des ventes (AMA, 2019). Le reste concerne des produits dopants, majoritairement des agents anabolisants, dont les plus vendues sont les différentes variantes de testostérones, représentant 19% des ventes. Une autre substance, en dehors des agents anabolisants, est le *Human Chronic Gonadotropin*, qui est une hormone de croissance, représente 4% des ventes.

Diagramme 1. Pourcentage du nombre de ventes des 10 substances les plus vendues des annonces collectées (n = 763)



4.1.3 Pays de provenance et de livraison

Les premières analyses consistent à compter le nombre d'occurrences pour les pays de provenances (tableau 3.0), les pays de livraisons (tableau 3.1) et les types de transactions (tableau 3.2). Le type de transaction a été défini de trois manières différentes : "domestique", le produit est livré dans le même pays que celui de provenance ; "étranger", le produit est livré dans un ou plusieurs pays différents que celui de provenance ; et "Null", lorsque l'annonce indiquait plusieurs pays de provenance, ou un même continent, et n'a donc pas été retenu pour l'analyse du type de transaction. Pour chaque tableau, N est le nombre d'annonces et % est le ratio avec le nombre d'annonces totales prises en compte pour l'analyse spatiale, qui est au nombre de 1 503 annonces.

Tableau 3.0. Pays de provenance des annonces.

| Pays de provenance | N | % |
|-----------------------|-------------|--------------|
| Royaume-Uni | 387 | 25,7 |
| Union Européenne | 297 | 19,8 |
| International | 254 | 16,9 |
| Pays-Bas | 240 | 16,0 |
| États-Unis d'Amérique | 100 | 6,7 |
| Allemagne | 53 | 3,5 |
| Australie | 44 | 2,9 |
| Lituanie | 42 | 2,8 |
| Inde | 41 | 2,7 |
| France | 18 | 1,2 |
| Singapour | 15 | 1,0 |
| Pologne | 4 | 0,3 |
| Chine | 3 | 0,2 |
| Mexique | 2 | 0,1 |
| Liechtenstein | 1 | 0,1 |
| Suède | 1 | 0,1 |
| VALEUR MANQUANTE | 1 | 0,1 |
| TOTAL | 1503 | 100.0 |

Tableau 3.1. Pays de livraison des annonces.

| Pays de livraison | N | % |
|-----------------------|-------------|--------------|
| International | 1066 | 70,9 |
| Union Européenne | 286 | 19,0 |
| États-Unis d'Amérique | 97 | 6,5 |
| Royaume-Uni | 16 | 1,1 |
| Allemagne | 7 | 0,5 |
| Australie | 3 | 0,2 |
| France | 2 | 0,1 |
| Canada | 1 | 0,1 |
| NULL | 25 | 1,7 |
| TOTAL | 1503 | 100.0 |

Tableau 3.2. Types de transaction.

| Type de transaction | N | % |
|---------------------|-------------|--------------|
| À l'étranger | 831 | 55,3 |
| Domestique | 121 | 8,1 |
| NULL | 551 | 36,7 |
| TOTAL | 1503 | 100.0 |

Pour les pays de provenance, les pays qui semblent les plus impliqués sont le Royaume-Uni, les Pays-Bas et les États-Unis d'Amérique qui représente respectivement 25.7% (N=387), 16.0% (N=240) et 6.7% (N=100). Dans les annonces qui ne spécifient pas un pays de provenance, le continent européen (19.8%) est légèrement plus représenté que les annonces livrant à l'international *World Wide* (16.9%). La valeur manquante correspond à un problème survenu lors de la collecte de données, une erreur du serveur de type 505 est survenue et l'outil n'a pas pu récupérer le pays de provenance de l'annonce.

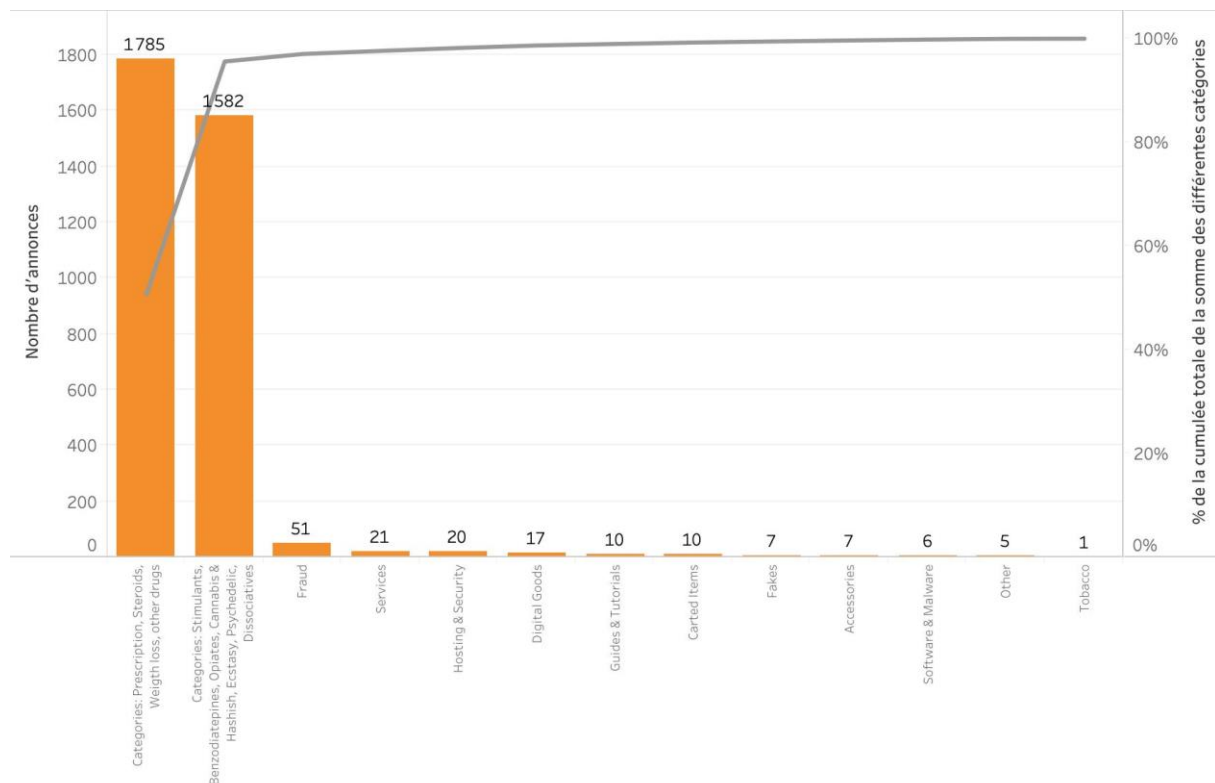
En ce qui concerne les pays de livraison, 89.9% des annonces livrent à l'international, dont seulement 19,0% exclusivement en Europe. Les États-Unis d'Amérique ressortent du lot avec 6,5% (N=97) d'annonces qui leur sont destinés.

Pour les types de livraisons, 55,3% des annonces livrent à l'étranger contre 8,1% qui sont des transactions domestiques. La majorité des livraisons domestiques concernent les États-Unis. En analysant le flux des transactions, toutes les annonces avec un pays de livraison spécifié sont des transactions domestiques. 36.7% des annonces ont été catégorisées comme *NULL*, mais il y a de fortes chances que ce soit des transactions allant à l'étranger, puisque toutes les annonces ayant plusieurs pays en provenance livrent soit en Europe, soit à l'international.

4.1.4 Diversité des produits proposés dans les annonces

Une de nos questions de recherche est de savoir si les vendeurs proposant des produits dopants à la vente se restreignent à ces catégories de substances ou s'ils diversifient leur marché. Pour se faire, la liste de tous les produits mis en vente par tous les vendeurs ayant au moins un produit classé dans l'une des sous-catégories d'intérêt a été collectée. Au total, 88 profils de vendeurs ont été copiés, ainsi que la liste des annonces propre à chacun. Une fois la catégorisation de ces annonces effectuée, un diagramme de Pareto a été généré. Ce type de visualisation a permis de mettre en évidence les différentes sous-catégories au sein desquelles ces vendeurs publient des produits destinés à la vente. Ces résultats sont présentés dans le diagramme 2.

Diagramme 2. Diagramme de Pareto – Nombre d'annonces par catégorie des vendeurs proposant un produit dopant à la vente, ou plus.



Il est possible d'observer que parmi les 3 522 annonces des 88 vendeurs, malgré la présence d'annonces dans diverses catégories, 97% des annonces sont présentes au sein de sous-catégories appartenant à des catégories de drogues. Ce qui signifie que les vendeurs de produits dopants n'ont vraisemblablement pas tendance à vendre des types de biens illicites autres que des produits stupéfiants.

4.1.5 Laboratoires cités

La mention d'un laboratoire a été observée dans 753 annonces, soit 50.1% des annonces collectées. Les tableaux ci-dessous présentent les laboratoires et leur nombre d'occurrences au sein des catégories "dysfonctions sexuelles" et "agents anabolisants". Il a été choisi de se concentrer sur les résultats de ces deux catégories en raison de leur importance. De plus, seuls les laboratoires qui ont été cités au moins 10 fois dans chacune de ces catégories ont été retenus.

Tableau 4.0. *Tableau des laboratoires cités dans les annonces d'agents anabolisants.*

| Laboratoire | N |
|-------------------------|----|
| Hilma Biocare | 55 |
| Monsterlab | 50 |
| Balkan Pharmaceuticals | 38 |
| BM Pharmaceuticals | 35 |
| Vedi Pharma | 28 |
| SP Laboratories | 24 |
| Body-Pharm Ltd. | 24 |
| Pharmacom Pharma | 23 |
| ROYAL Pharmaceuticals | 18 |
| Cerberus Pharma | 15 |
| Bioniche Pharma | 15 |
| AXA Med Pharmaceuticals | 14 |
| Lenox Pharma | 12 |
| Omnigen | 11 |

Tableau 4.1. *Tableau des laboratoires cités dans les annonces de dysfonctions sexuelles.*

| Laboratoire | N |
|------------------------|----|
| Ajanta Pharma | 52 |
| Centurion Laboratories | 38 |
| Shree Venkatesh | 17 |
| Sunrise Remedies LTD | 16 |

5. Discussion et conclusion

Les produits dopants constituent un problème de santé individuelle et publique auprès des sportifs, tant au niveau professionnel qu'amateur, notamment en raison de l'accessibilité de ces substances sur Internet. Pour cette raison, cette recherche s'est attardée à observer la disponibilité et la popularité des produits dopants sur le cryptomarché *Apollon Market*. La classification des produits répertoriés a été basée sur la liste des substances interdites par l'Agence Mondiale Antidopage (AMA, 2019).

Les résultats des analyses descriptives ont démontré que la classe de substances dopantes la plus importante était celle des agents anabolisants, avec une très forte prépondérance pour les différents types de testostérone. Il s'agissait également du type de substance le plus vendu sur cette plateforme. Un autre résultat marquant a également été la forte présence de substances liées aux dysfonctions sexuelles, telles que le sildénafil citrate. Pour cette raison, une classe à part pour ces substances a été créée pour ne pas biaiser les résultats. Cette forte présence des agents anabolisants pourrait s'expliquer par la longue histoire d'utilisation de ces derniers, mais également par le fait que les stéroïdes sont des substances connues dans le monde du sport pour améliorer les performances et l'image (Pineau et al, 2016).

Pour ce qui est des pays impliqués dans ce type de marché, il semblerait que le Royaume-Uni et les Pays-Bas se démarquent par leur offre de livraison à l'internationale, tandis que les États-Unis d'Amérique restreignent la livraison à l'intérieur de leurs frontières. Le fait que le Royaume-Uni et les Pays-Bas se démarquent s'expliquerait peut-être par une juridiction plus souple vis-à-vis de ces substances, entraînant un accès facilité à ces types de produits. En ce qui concerne les États-Unis, la loi sur les stéroïdes votée en 1990 classe les agents anabolisants parmi les substances contrôlées. En effet, la simple détention de ce type de produit est considérée comme un délit, cela expliquerait le fait que les vendeurs prennent moins de risques de livrer à l'international⁴.

Finalement, quant à la diversification des catégories d'annonces proposées par les vendeurs, ces derniers ont démontré une concentration d'annonces dans les catégories liées aux stupéfiants. En effet, la forte majorité des vendeurs ayant au moins un produit dopant en vente se concentre principalement sur la vente d'un nombre restreint de types de stupéfiants. Une des hypothèses avancées serait que la présence de vendeur dans des catégories similaires pourrait accroître sa légitimité à vendre ce type de substances et pourrait paraître ainsi un gage de qualité.

Il s'avère que les résultats relatifs à la présence de substances dopantes corroborent ceux trouvés dans l'étude Pineau et al. (2016), qui s'est penché sur la popularité des produits dopants sur des forums de discussion. Cependant, il serait intéressant de répéter l'expérience sur d'autres cryptomarchés, afin de pouvoir comparer ces résultats, et vérifier le niveau de généralisation des résultats de cette recherche.

6. Références

Agence Mondiale Antidopage (2019). Liste des interdictions (1 janvier 2019). Accessible en ligne sur : <https://www.wada-ama.org/fr/ressources/science-medecine/documents-de-la-liste-des-interdictions>

Binsinger, C. et Friser, A. (2002) Du dopage en particulier aux conduites dopantes en général : le point sur les connaissances. *Psychotropes* Vol. 8(3): 9–22.

⁴ Source : www.steroide-anabolisant.com

Bradley, C. (2019). On the Resilience of the Dark Net Market Ecosystem to Law Enforcement Intervention. *Crime and Security Science*.

Branwen, G., Christin, N, Décary-Héту, D., Munksgaard, R, StExo, El Presidente, Anonymous, Daryl Lau, Sohlz, Kratunov, D., Cacic, V., Van Buskirk, and Whom. (2015). Dark net market archives, 2011–2015, 2015. Retrieved 22nd January 2016 from www.gwern.net/Black-market%archives.

Brennan, B. P., Kanayama, G. et Pope, H. G. (2013) Performance-Enhancing Drugs on the Web: A Growing Public-Health Issue: Performance-Enhancing Drugs. *The American Journal on Addictions* 22(2): 158–161. DOI: 10.1111/j.1521-0391.2013.00311.x.

Broséus, J., Rhumorbarbe, D., Mireault, C., Ouellette, V., Crispino, F. et Décary-Héту, D. (2016). Studying illicit drug trafficking on Darknet markets: Structure and organisation from a Canadian perspective. dans *Forensic Science International* 264, pages 7-14.

Cinpanu, C. (2019, 30 avril). Dark web crime markets targeted by recurring DDoS attacks. ZDnet. Repéré à <https://www.zdnet.com/article/dark-web-crime-markets-targeted-by-recurring-ddos-attacks/>. Consulté en décembre 2019.

Cunliffe, J., Décary-Héту, D. et A. Pollak, T. (2019). Nonmedical prescription psychiatric drug use and the darknet: A cryptomarket analysis. dans *International Journal of Drug Policy*. 10.1016/j.drugpo.2019.01.016.

De Hon, O., Kuipers, H. et van Bottenburg, M. (2014). Prevalence of doping use in elite sports: A review of numbers and methods. *Sports Med* (2015) 45, pages 57-69.

Dolliver, D. S. (2015). Evaluating drug trafficking on the Tor Network: Silk Road 2, the sequel. *International Journal of Drug Policy*, 26(11), 1113-1123.

Donati, A. (2007) WORLD TRAFFIC IN DOPING SUBSTANCES.: 109.

Dumestre-Toulet, V. (2000) Se doper via Internet ? Un jeu... de souris ! *Annales de Toxicologie Analytique* 12(1): 19–25. DOI: 10.1051/ata/2000023.

Lentillon-Kaestner, V. et Ohi, F. (2011) Can we measure accurately the prevalence of doping? *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 21(6): e132–e142. DOI: 10.1111/j.1600-0838.2010.01199.x.

Marclay, F., Jan, N., Esseiva P, et al. (2013) Le changement de paradigme du Renseignement Forensique pour la lutte contre le dopage organisé et le trafic de substances interdites. *Revue Internationale de Criminologie et de Police Technique et Scientifique* 4: 451–472.

Pineau, T., Schopfer, A., Grossrieder, L., Broséus, J., Esseiva, P., et Rossy, Q. (2016). The study of doping market: How to produce intelligence from Internet forums. dans *Forensic science international*, 268, 103-115.

Pitsch, W., Emrich, E. et Klein, M. (2007). Doping in elite sports in Germany: results of a www survey. *Eur J Sport Soc*, pages 89-102.

Rhumorbarbe, D., Morelato, M., Staehli, L., Roux, C., Jaquet-Chiffelle, D.-O., Rossy, Q., et Esseiva, P. (2019). Monitoring new psychoactive substances: Exploring the contribution of an online discussion forum. dans *International Journal of Drug Policy*, <https://doi.org/10.1016/j.drugpo.2019.03.025>.

Rhumorbarbe, D., Staehli, L., Broséus, J., Rossy, Q. et Esseiva, P. (2016). Buying drugs on a darknet market: A better deal? Studying the online illicit drug market through the analysis of digital, physical and chemical data. *Forensic Science International* 267, pages 173-182.

Soska, K. et Christin, N. (2015). Measuring the Longitudinal Evolution of the Online Anonymous Marketplace Ecosystem. *Proceeding of the 24th USENIX Security Symposium, Washington D.C.*

Simon, P., Striegel, H., Aust, F. et Dietz, K. (2006). Doping in fitness sports: estimated number of unreported cases and individual probability of doping. *Addiction*.

Striegel, H., Ulrich, R. et Simon, P. (2010). Randomized response estimates for doping and illicit drug use in elite athletes. *Drug Alcohol Depend.*

Stubbe, J., Chorus, A., Frank, L. et de Hon, O. (2013). Prevalence of use of performance enhancing drugs by fitness center members. *Drug Test Anal.*

Van Buskirk, J., Roxburgh, A., Naicker, S. et Burns, L. (2015), A response to Dolliver's "Evaluating drug trafficking on the Tor network". *International Journal of Drug Policy*, 26.

7. Annexes

Cette partie a pour but de présenter les annexes qui accompagne ce rapport :

- **Annexe n°1** : dossier *Annexe n°1_Code_python* contient l'ensemble de l'outil utilisé pour extraire les données, les bases de données générées par le code, ainsi que les codes clients et captures d'écran réalisées.
- **Annexe n°2** : dossier *Annexe n°2_Mode d'emploi_Code python*. Contient le mode d'emploi pour utiliser le l'outil codé en python.
- **Annexe n°3** : dossier *Annexe n°3_Base de données parsing*. Ce dernier contient les bases de données converties en fichier *csv*.
- **Annexe n°4** : dossier *Annexe n°4_Fichiers codifiés*, il contient les fichiers codifiés qui ont été utilisés pour l'analyse, ainsi que le plan de codification utilisé.
- **Annexe n°5** : dossier *Annexe n°5_Analyses*. Ce dernier contient les fichiers d'analyses *Tableau Software*, ainsi que la base de données des annonces en format *spss* pour générer certains des tableaux utilisés dans le présent rapport.