

MonitorStup – Suivi et analyse du marché des stupéfiants dans le canton de Vaud

La cocaïne

Frank Zobel, Addiction Suisse

Pierre Esseiva, Ecole des Sciences Criminelles /UNIL

Sanda Samitca, CEESAN/Unisanté

Robin Udrisard, Addiction Suisse

Emilia Gianola, Ecole des Sciences Criminelles /UNIL

Livia Andrani, Ecole des Sciences Criminelles /UNIL

Mélina Tognolini, Addiction Suisse

Guillaume Grenier, Ecole des Sciences Criminelles /UNIL

Quentin Rossy, Ecole des Sciences Criminelles /UNIL

Lausanne, décembre 2024



Étude financée par : Fonds Vaudois pour la prévention et la lutte contre les addictions

Citation suggérée :

Zobel F, Esseiva P, Samitca S, Udrisard R, Gianola E, Andrani L, Tognolini M, Grenier G et Rossy Q. MonitorStup (suivi et analyse du marché des stupéfiants dans le canton de Vaud) : la cocaïne. Lausanne : Addiction Suisse, Ecole des sciences criminelles/UNIL, Unisanté

Remerciements :

Nos remerciements vont à toutes les personnes qui nous ont soutenu pour la réalisation de ce travail, en particulier les membres du groupe d'accompagnement : Hugues Balthasar, Stéphane Caduff, Carole Delétraz, Sébastien Dyens, Jean-Marc Fivaz, Christophe Joerg, Vincent Masciulli, Stéphane Moelo, Fabio Rollo, Quentin Rossy, ainsi que les collaboratrices et collaborateurs des brigades des stupéfiants de la police cantonale vaudoise et de la ville de Lausanne, et certains de leurs homologues à Genève et Zürich.

Nous remercions également les équipes des quatre centres à bas-seuil (CABS) du canton, ainsi que les personnes qui consomment des stupéfiants qui ont bien voulu répondre à nos questions.

Enfin, nous remercions Jonathan Chavanne et Luca Notari d'Addiction Suisse qui ont eu la gentillesse de relire et commenter une première version de ce rapport.

Date d'édition : décembre 2024

Table des matières

Résumé

1	Introduction	10
1.1	De MARSTUP à MonitorStup	10
1.1.1	L'approche « MARSTUP »	10
	Trois composantes du marché : opioïdes, stimulants et cannabinoïdes.....	11
	Trois dimensions du marché : produits, volume et structure	11
1.1.2	Les objectifs de MonitorStup	12
1.2	Méthodes	13
2	Rappel des résultats de MARSTUP (2018)	16
3	Contexte international et national	17
3.1	Contexte international	17
3.2	Contexte suisse	21
	Données épidémiologiques.....	21
	Données de la police	24
3.3	Synthèse du contexte international et national	27
4	Monitoring des produits	28
4.1	Introduction	28
4.2	Unités de conditionnement	30
4.3	Monitoring de la pureté	31
4.4	Marché de gros	32
4.5	Marché de détail	33
4.6	Monitoring des prix	36
4.7	Monitoring des produits de coupage	38
4.8	Focus sur le « Crack »	42
4.8.1	Comparaison entre le crack acheté et le crack préparé soi-même	42
4.8.2	Comparaison de la pureté avant et après le processus de basage	44
4.8.3	Les produits de coupage et la basification	45
4.9	Brève synthèse sur le monitoring des produits	47
5	Monitoring de la consommation	48
5.1	Méthodologie Analyse des eaux usées	49
	Résidus retrouvés en (très) faible quantité – le cas de l'AEME.....	52
5.2	Tendances dans les cantons de Vaud et Genève	52
5.3	Comparaison suisse	56
5.3.1	Benzoylcgonine	56
5.3.2	AEME	57
5.3.3	COE	57
5.4	Comparaison internationale	58
5.5	Tendances temporelles	59
5.6	Brève synthèse sur le monitoring de la consommation	63

6	Structure et organisation du marché	65
6.1	Données	66
6.2	Monitoring du marché	66
6.2.1	La vente	66
6.2.2	Le crack	68
	La situation à Lausanne	68
	La situation à Yverdon-les-Bains	68
6.2.3	Un focus sur les canaux de vente digitaux	69
6.3	Brève synthèse sur le monitoring de la structure et l'organisation du marché	72
7	Conclusions.....	74
8	Références.....	76

Liste des tableaux

Tableau 1	Cadre d'investigation	12
Tableau 2	Puretés et produits de coupage dans des échantillons de cocaïne avant et après basification par des personnes qui consomment du crack	45
Tableau 3	Produits de coupage dans les échantillons de cocaïne avant et après basage	46
Tableau 4	Villes, nombre d'habitant·es rattaché·es à la STEP, période de relevé et substances recherchées	51
Tableau 5	Nombre d'annonces de stupéfiant expédiées depuis la Suisse par cryptomarché	69
Tableau 6	Les 12 substances les plus vendues depuis la Suisse	70
Tableau 7	Marché Suisse par type de stupéfiants	71

Liste des figures

Figure 1	Evolution des quantités de cocaïne produites en Amérique latine et des saisies dans différentes régions du monde (2005-2021)	18
Figure 2	Evolution des saisies de cocaïne en Europe (2011-2022)	19
Figure 3	Evolution des taux de pureté de la cocaïne en Europe et aux Etats-Unis (2005-2020)	19
Figure 4	Evolution de la consommation de cocaïne et de la part des personnes entrant en traitement pour consommation de crack en Europe (2011-2021)	20
Figure 5	Evolution de la prévalence (12 mois, 15-64 ans) de la consommation de cocaïne en Suisse et dans les pays voisins	21
Figure 6	Evolution 2013-2023 des entrées en traitement liées à l'usage de cocaïne HCl ou de crack dans un échantillon d'environ 70 institutions ou structures suisses	22
Figure 7	Evolution 2013-2023 des entrées en traitement liées à l'usage de cocaïne HCl ou de crack dans un échantillon de quatre institutions vaudoises	23
Figure 8	Evolution du nombre de saisies de cocaïne HCl en Suisse et dans le canton de Vaud (2017-2023)	25
Figure 9	Evolution des quantités de cocaïne HCl (kg) saisies en Suisse et dans le canton de Vaud (2017-2023)	25
Figure 10	Evolution du nombre de saisies de crack en Suisse et dans le canton de Vaud (2017-2023)	26
Figure 11	Evolution des quantités de crack (kg) saisies en Suisse et dans le canton de Vaud (2017-2023)	26
Figure 12	Formule chimique du noyau tropanique et de la cocaïne (forme base et de sel hydrochloré)	28
Figure 13	Photos des différentes formes de conditionnement de la cocaïne	31

Figure 14	Evolution du taux de pureté des analyses menées sur les saisies policières réalisées dans le canton de Vaud (2021-2023)	32
Figure 15	Résultat des analyses de la pureté de la cocaïne retrouvée dans le canton de Vaud en regard de la provenance des différents spécimens	33
Figure 16	Pureté des boulettes de cocaïne saisies dans le canton de Vaud en 2021 en fonction de leur poids (n=222)	35
Figure 17	Quantité de cocaïne pure contenue dans des boulettes de cocaïne saisies dans le canton de Vaud en 2021 en fonction de leur poids (n=222)	35
Figure 18	Poids de la boulette et quantité de cocaïne pure dans 53 échantillons analysés en 2022-2023 à l'ECS	36
Figure 19	Prix et quantité de cocaïne pure dans 53 boulettes analysées en 2022-2023 à l'ECS	37
Figure 20	Proportion des échantillons de cocaïne analysés en fonction du nombre de produits de coupage retrouvés (n = 1'315) (2021-2022)	39
Figure 21	Fréquence de détection de différents produits de coupage, seuls ou combinés, dans les échantillons de cocaïne analysés (2021-2022)	40
Figure 22	Fréquence de détection des différents produits de coupage dans les échantillons de cocaïne (2021-2022)	41
Figure 23	Comparaison de la pureté des échantillons de crack acheté et préparé à Quai 9	43
Figure 24	Charges journalières normalisées de benzoylecgonine (métabolite de la cocaïne)	53
Figure 25	Charge d'AEME – métabolite du crack – mesurées	54
Figure 26	Co-consommation de cocaïne et alcool mesurées par le ratio des charges de Benzoylecgonine et de Cocaéthylène (BE/COE)	55
Figure 27	Ratios des charges BE/COE pour Genève (janvier-mars 2023)	55
Figure 28	Charges de Benzoylecgonine mesurées dans différentes villes suisses	56
Figure 29	Charges d'AEME – métabolite du crack - mesurées dans différentes villes suisses	57
Figure 30	Co-consommation de cocaïne et alcool mesurée par le ratio des charges de Benzoylecgonine et de Cocaéthylène (BE/COE)	58
Figure 31	Classement des 20 villes avec les charges journalières normalisées de benzoylecgonine les plus élevées (Etude SCORE,2022) ainsi que de quatre villes vaudoises et cinq villes suisses additionnelles en 2022 et 2023	59
Figure 32	Evolution des charges de Benzoylecgonine à Yverdon-les-Bains avec ou sans contrôle pour l'évolution de la pureté de la cocaïne	61
Figure 33	Evolution des charges de Benzoylecgonine à Vevey avec ou sans contrôle pour l'évolution de la pureté de la cocaïne	62
Figure 34	Evolution des charges de Benzoylecgonine à Lausanne avec ou sans contrôle pour l'évolution de la pureté de la cocaïne	63

Résumé

L'étude MARSTUP visait à rendre compte des principales caractéristiques du marché des stupéfiants vaudois. Le projet MonitorStup constitue son prolongement à travers le développement et la mise en œuvre d'un système de monitoring qui s'appuie sur les outils et indicateurs développés au cours de ce projet. A l'aide de ceux-ci, il s'agit de suivre l'évolution des produits en circulation, des quantités consommées, des structures et de l'organisation du marché.

Ce premier rapport porte sur l'évolution du marché de la cocaïne depuis 2018. Les données internationales montrent que la production de cocaïne en Amérique latine et les saisies dans les ports européens ont connu une forte hausse durant la dernière décennie. En Suisse, les saisies de cocaïne restent stables mais d'autres indicateurs suggèrent une diffusion de la consommation de cocaïne et de crack dont l'ampleur reste toutefois difficile à mesurer précisément.

L'analyse des produits disponibles sur le marché vaudois montrent, comme ailleurs en Europe, une forte hausse de la pureté de la cocaïne ainsi qu'une importante baisse des prix, notamment des échantillons vendus en rue à Lausanne. Le prix de la cocaïne pure dans cette ville a ainsi diminué d'au moins la moitié sur cette période. Cette transformation induit une plus grande accessibilité et se traduit aussi par la présence de produits très fortement dosés qui augmentent certains risques pour les personnes qui consomment (problèmes cardio-vasculaires, hallucinations, malaises, etc.).

La diffusion du crack ne semble pas être directement liée au prix du produit puisque les personnes basent en général elles-mêmes la cocaïne HCl achetée dans la rue dans le canton de Vaud. Toutefois, la baisse du prix de cette dernière et la hausse de son taux de pureté ont aussi rendu indirectement le crack plus accessible.

Les données provenant de l'analyse des eaux usées montrent que la consommation de cocaïne est répandue dans le canton de Vaud, avec toutefois des variations parfois importantes entre les villes. Lausanne et Yverdon-les-Bains semblent être des *hotspots* de la consommation de cocaïne et de crack. La consommation à Vevey et à Morges semble être plus faible et l'évolution moins prononcée.

Les hausses des résidus de cocaïne observées dans les villes vaudoises pourraient être en partie expliquées par l'augmentation de la pureté ces dernières années plus que par une croissance rapide du nombre de personnes qui consomment, mais ce constat doit encore être confirmé. Lorsqu'on met en perspective des données vaudoises avec celles d'autres villes suisses et européennes, Lausanne et Yverdon-les-Bains se trouvent parmi les villes affichant des charges élevées.

Les données provenant de la police et celles provenant des personnes qui consomment de la cocaïne suggèrent que le marché de la cocaïne a globalement peu changé depuis l'étude MARSTUP, mais que ses caractéristiques (diversité, concurrence, taille) se sont peut-être encore renforcées. Les situations à Lausanne, mais aussi à Yverdon-les-Bains et à Vevey, indiquent un marché parfois hors de contrôle. Les canaux de vente digitaux prennent sans doute aussi une importance croissante bien qu'encore restreinte par leur difficulté à répondre à un besoin immédiat chez certaines personnes qui consomment. Des services de livraison rapides ont toutefois déjà été identifiés et pourraient s'étendre comme on l'a vu ailleurs.

L'ensemble des indicateurs, données internationales, analyses des produits, eaux usées et analyse des structures et pratiques du marché, renvoient donc à une situation qui s'est péjorée depuis l'étude MARSTUP de 2018. On notera en particulier, la baisse des prix de la cocaïne pure, son hyper accessibilité au niveau de la rue et d'autres sources y compris digitales, les consommations élevées en comparaison nationale et internationale à Lausanne et Yverdon, et bien sûr la diffusion de l'usage du crack

1 Introduction

1.1 De MARSTUP à MonitorStup

L'étude MARSTUP (structure et produits du marché des stupéfiants), qui a duré de 2016 à 2020, visait à rendre compte des principales caractéristiques du marché des stupéfiants vaudois. Différentes méthodes ont été testées à cette fin (analyse des résidus dans les seringues usagées, analyse des eaux usées, comparaison d'estimations des volumes consommés, entretiens avec des policiers, des informateurs et des usager·ères de stupéfiants, analyse de décisions judiciaires, analyse d'articles de presse, etc.) et trois rapports ont été publiés sur le marché des opioïdes¹, celui des stimulants² et celui des cannabinoïdes³.

Le projet MonitorStup (suivi et analyse du marché des stupéfiants), commencé en 2023, constitue le prolongement de MARSTUP à travers le développement et la mise en œuvre d'un système de monitoring qui s'appuie sur les outils et indicateurs développés dans la première étude (MARSTUP). À l'aide de ceux-ci, il s'agit de suivre l'évolution des produits en circulation, des quantités consommées, des structures et de l'organisation du marché.

Des outils innovants, pour la plupart testés dans le cadre de MARSTUP, comme l'analyse des substances en temps réel à l'aide d'une technologie proche infrarouge (NIR), l'analyse des eaux usées, et l'élucidation des structures et de l'organisation du marché à travers la réunion d'informations provenant de spécialistes de la police et de la justice, ainsi que d'usager·ères de stupéfiants, sont à nouveau mis en œuvre et permettent de rendre compte des évolutions du marché des stupéfiants, mais aussi de certaines de ses caractéristiques peu connues jusqu'ici.

Le projet MonitorStup a également pour objectif de développer des mécanismes de détection précoce et de réaction rapide en cas de transformations du marché, comme l'apparition de nouvelles substances particulièrement dangereuses pour la santé des usager·ères de stupéfiants telles que des dérivés du Fentanyl ou les Nitazènes. Le projet va également essayer de mesurer l'évolution du marché et de la consommation de cannabis en lien avec l'essai pilote de vente de cannabis de la ville de Lausanne (Cann-L).

Comme pour MARSTUP, le projet s'appuie sur une approche interdisciplinaire unique en Suisse, réunissant trois instituts de recherche - Addiction Suisse, l'École des Sciences criminelles (ESC) de l'Université de Lausanne et Unisanté - aux profils et domaines de compétences complémentaires. Il bénéficie également d'un groupe d'accompagnement réunissant des professionnel·les de la police, de la justice, de la santé et des services sociaux.

1.1.1 L'approche « MARSTUP »

Un marché, qu'il soit licite ou illicite, peut faire l'objet de multiples approches et analyses qui, au fil de l'accumulation des connaissances, peuvent devenir de plus en plus précises et complexes. L'étude MARSTUP a permis de mettre à jour certains éléments de base pour la compréhension du

marché des stupéfiants dans le canton de Vaud. Un découpage à deux niveaux a permis de décrire ce marché : d'une part les composantes du marché des stupéfiants et, d'autre part, ses dimensions.

Trois composantes du marché : opioïdes, stimulants et cannabinoïdes

Le marché des stupéfiants constitue une unité d'analyse principalement du point de vue de la loi puisque tous les produits qui y sont échangés sont par essence illégaux ou en passe de le devenir. En réalité, il ne s'agit pourtant pas d'un seul marché, mais d'une multitude de marchés dans lesquels se retrouvent différents vendeurs et acheteurs, et où l'on échange de multiples produits avec des propriétés différentes. Pour partiellement rendre compte de cette diversité, nous avons divisé le marché des stupéfiants en trois composantes qui correspondent aux principaux produits qui le composent : le marché des opioïdes, celui des stimulants (cocaïne, ecstasy (MDMA), amphétamine, etc.) et celui des cannabinoïdes. Ces sous-marchés peuvent être liés de différentes façons, mais ils sont souvent davantage complémentaires que concurrentiels. Les produits proviennent d'origines différentes, ont des effets qui ne sont pas les mêmes et s'adressent, au moins en partie, à des publics différents. Ce n'est cependant qu'en réunissant l'analyse des trois principaux sous-marchés que l'on aura une compréhension relativement complète. A cela s'ajoute le fait que de plus petits sous-marchés (NPS, psychédéliques, etc.), généralement plus difficiles à étudier, existent et qu'il faut aussi essayer de les inclure dans l'analyse.

Trois dimensions du marché : produits, volume et structure

La division du marché des stupéfiants en trois sous-marchés n'est qu'une première étape. Il faut ensuite identifier les dimensions qu'il s'agit d'étudier pour rendre compte des caractéristiques significatives de ces sous-marchés. Pour le projet MARSTUP nous avons développé une approche basée sur l'analyse de quatre éléments constitutifs des marchés : les produits proposés, les volumes qui circulent, la structure et l'organisation du commerce, et la valeur des biens échangés. Dans le cadre de MonitorStup nous ne conservons que les trois premières dimensions ; la dernière, la valeur, est la plus difficile à monitorer à travers le temps puisqu'elle requiert la combinaison de très nombreuses données qui ne sont malheureusement que rarement disponibles.

Les produits

Le marché des stupéfiants est un marché où des biens de consommation (illicites) sont échangés. Il s'agit donc de comprendre en premier lieu quels sont ces biens et quelles sont leurs principales caractéristiques : molécules, degré de pureté, produits de coupage, conditionnement et quantités, prix, etc.

Le volume

Ensuite il faut estimer quelle est la quantité de ces produits qui sont échangés et qui sont en circulation. Faute d'avoir des données sur la vente, les quantités consommées permettent d'avoir un indicateur des volumes qui ont été achetés. En outre, les saisies de la police renseignent sur les quantités qui ont été retirées du marché (à un moment ou à un autre des transactions). Ces données permettent ensuite d'estimer l'importance du marché en termes de volume et de chiffre d'affaires ou de revenus. De telles estimations sont toutefois très complexe et, pour le monitoring,

on s'intéressera davantage aux tendances des volumes consommés pour comprendre l'évolution des quantités en circulation.

La structure et l'organisation

Pour vendre et acheter un bien de consommation il faut un marché où des acteurs déploient des pratiques d'importation/de production, de distribution, de vente et d'achat de ce bien. Dans le cadre d'un marché illégal ces pratiques sont généralement dissimulées et donc difficilement observables. Il s'agira donc de recourir à des personnes qui interviennent sur ce marché (vendeurs, acheteurs) ou qui ont la tâche de l'observer (police, travailleurs sociaux).

Tableau 1 Cadre d'investigation

	Opioides	Cocaïne et autres stimulants	Cannabinoïdes
Produits	Que trouve-t-on sur ce marché et à quel prix ?		
Volumes	Comment évoluent les quantités consommées et saisies ?		
Structure	Comment et par qui les drogues sont-elles produites/importées, préparées, vendues et achetées ?		

1.1.2 Les objectifs de MonitorStup

Les objectifs qui ont été attribués à ce projet sont de :

- Mieux comprendre et suivre les évolutions/mutations du marché des stupéfiants vaudois dans une perspective interdisciplinaire de santé publique/sécurité publique ;
- Permettre aux décideurs et professionnel·les (travailleurs sociaux, policiers, procureurs, professionnel·les de la santé) vaudois concernés de mieux comprendre le contexte dans lequel se déroulent leurs activités, ainsi que l'univers dans lequel les usager·ères et les personnes qui vendent de stupéfiants évoluent ;
- Offrir un outil d'identification et d'évaluation rapide en cas de problèmes de santé publique liés aux stupéfiants (molécules, taux de pureté, produits de coupage, etc.) en circulation dans le canton de Vaud ;
- Mettre à disposition un outil d'analyse et d'évaluation pour soutenir les réflexions stratégiques de la police ;
- Mettre à disposition des outils de suivi du marché et de la consommation de cannabis en lien avec l'essai pilote de vente de cannabis de la ville de Lausanne.

Le projet MARSTUP a montré que, à travers l'utilisation de multiples méthodes et sources de données, d'une perspective interdisciplinaire et d'un groupe d'accompagnement formé de professionnel·les concernés, il était possible de prendre la mesure du marché des stupéfiants pour

en faire un objet de connaissances et de réflexions stratégiques. Le projet MonitorStup constitue un prolongement de ce travail. Il vise à maintenir et à approfondir les connaissances, ainsi que les collaborations développées dans le cadre de MARSTUP et, ce faisant, à contribuer à l'amélioration des politiques publiques dans le domaine des drogues à travers la compréhension des caractéristiques et mécanismes du marché des stupéfiants.

1.2 Méthodes

Pour le projet MonitorStup, comme pour l'étude MARSTUP, il importe donc de réunir l'ensemble des données existantes et susceptibles de permettre de comprendre le marché des stupéfiants. Certaines données disponibles (enquêtes, statistiques) contribuent à la compréhension du marché même si elles n'ont pas été recueillies spécifiquement dans ce but. Pour les compléter nous avons développé différentes études spécifiques afin de mieux décrire et comprendre le marché qui sont présentées dans ce chapitre.

- **Un monitoring systématique des produits en circulation dans le canton de Vaud.**

Ce monitoring s'appuie sur deux nouveaux éléments développés ces dernières années. D'une part, une nouvelle technologie développée par l'ESC/UNIL (NIRLab) qui permet d'augmenter le nombre et la diversité des analyses. D'autre part, une multiplication des sources d'analyse à travers : a) des collaborations avec la police cantonale et b) la mise en place du programme de *drug checking* cantonal. Ces deux éléments permettent d'augmenter le nombre d'analyses effectuées dans davantage de « milieux » et d'obtenir plus d'informations, notamment sur les prix et le rapport prix/pureté des substances.

- **Une estimation de l'évolution des quantités de stupéfiants consommées dans le canton**

Le projet reprend une approche développée dans le dernier volet de MARSTUP et qui consiste en une multiplication des sites d'analyse des eaux usées dans le canton. Cette approche permet, en l'absence d'autres données, de suivre les évolutions de la consommation de stupéfiants dans différentes parties du canton, de les comparer entre elles, mais aussi avec des données issues d'autres villes suisses et européennes. Par ailleurs, l'analyse des résidus liés à des substances jusqu'ici non incluses (Crack, Kétamine, etc.) permet de nouvelles observations sur les quantités consommées dans le canton de Vaud.

Les quantités saisies par la police sont aussi suivies dans le cadre de cet indicateur.

- **Un suivi de l'évolution des structures et pratiques du marché des stupéfiants**

L'étude MARSTUP s'est appuyée sur des entretiens avec des policiers des brigades des stupéfiants et certains de leurs informateurs, ainsi qu'avec des usager-ères de drogue pour comprendre les principales caractéristiques du commerce local des drogues. Cette méthode et ces deux sources de données sont reprises dans le cadre de MonitorStup mais avec une volonté de systématiser davantage les collectes d'information.

- **Une meilleure compréhension des pratiques d'achat et des volumes de consommation des principaux groupes d'usager·ères**

Les tendances de consommation et la part des différents groupes de personnes qui consomment dans les volumes totaux consommés font aussi partie de l'analyse du marché des stupéfiants. Deux outils sont utilisés à cette fin : l'enquête PAPU pour « Pointage annuel du profil des usager·ères dans les cantres à bas-seuil »^a qui porte sur les comportements des usager·ères régulier·ères et marginalisé·es de drogue et le volet suisse de l'European websurvey on drugs qui s'intéresse davantage aux personnes qui consomment de manière moins régulière et qui sont socialement intégrées.

- **Un suivi des travaux internationaux sur ce sujet.**

On dit parfois que le marché des stupéfiants a été un marché global bien avant que la globalisation des échanges mondiaux des dernières décennies ne se déploie. Il a ensuite lui aussi bénéficié de cette augmentation des voies d'acheminement des marchandises et de la digitalisation des communications. Pour toutes ces raisons, il faut voir le marché des stupéfiants vaudois comme un petit marché de destination de marchés beaucoup plus larges. Ceux-ci sont étudiés par différentes agences internationales et nationales, et leurs travaux sont pris en compte pour contextualiser et expliquer certaines évolutions locales.

^a L'enquête PAPU Pointage annuel du profil des usagers et usagères des centres à bas-seuil d'accès du canton de Vaud est réalisée chaque année par Unisanté⁴⁻⁶

LA COCAÏNE (monitorage 2022-2023)

2 Rappel des résultats de MARSTUP (2018)

Le marché de la cocaïne a fait l'objet d'une analyse dans le second rapport du projet MARSTUP² dont nous résumons les principaux résultats ci-dessous.

L'analyse des échantillons de cocaïne saisis par la police avait mis en évidence une large variété de taux de pureté, ainsi que de très nombreuses combinaisons de produits de coupage. Le taux de pureté moyen des échantillons saisis variait entre 40% et 50% en fonction de la forme sous laquelle la cocaïne était conditionnée (*cylindres/finger* ou *boulettes/parachutes*). Les taux de pureté suivaient toutefois une tendance à la hausse. Les produits de coupage incluaient des diluants/sucres (lactose principalement) et des adultérants (lidocaïne, procaïne, phénacétine, lévamisole, hydroxyzine et diltiazem).

L'estimation de la demande, ainsi que l'analyse des eaux usées ont abouti à une estimation du volume de cocaïne consommé dans le canton de Vaud se situant dans l'intervalle entre 377 et 461 kg par an. Le volume total du marché (incluant les saisies de la police) était estimé à 416 à 500 kg par an. Le marché de la cocaïne constituait ainsi le second marché des stupéfiants après le cannabis, avec un chiffre d'affaires estimé à 47-57 millions de francs par an et des revenus estimés à 28-29 millions de francs par an.

Basé sur différentes enquêtes et sur l'estimation des volumes consommés au moyen de l'analyse des eaux usées, une première estimation suggérait qu'il y a environ 16'000 personnes qui consommaient de la cocaïne dans le canton de Vaud dont environ 2'000 de façon (très) régulière et 14'000 de façon plus occasionnelle. Ces données suggéraient une estimation de la prévalence environ 2.5 fois supérieure à celle relevée par les enquêtes en population générale comme l'Enquête Suisse sur la Santé.

D'après les interviews menées avec des policiers et des usager-ères de cocaïne, le marché de la cocaïne dans le canton de Vaud était un marché de destination, de proximité, pluri-forme et multiethnique. La cocaïne provenant d'Amérique du Sud arrivait en Suisse surtout via les Pays-Bas et l'Espagne, puis était redistribuée notamment vers le canton de Vaud. La distribution et la vente locale étaient en grande partie le fait de ressortissants Nigériens, mais aussi d'autres ressortissants d'Afrique de l'Ouest, d'Amérique du Sud ou d'Europe. La vente aux personnes qui consomment prenait différentes formes : vente en rue, commande par téléphone avec livraison, vente dans des lieux privés, vente entre amis, achats sur le Darknet, etc. Les modes d'approvisionnement variaient selon le type de personnes qui consomment (peu insérés versus insérés socialement).

3 Contexte international et national

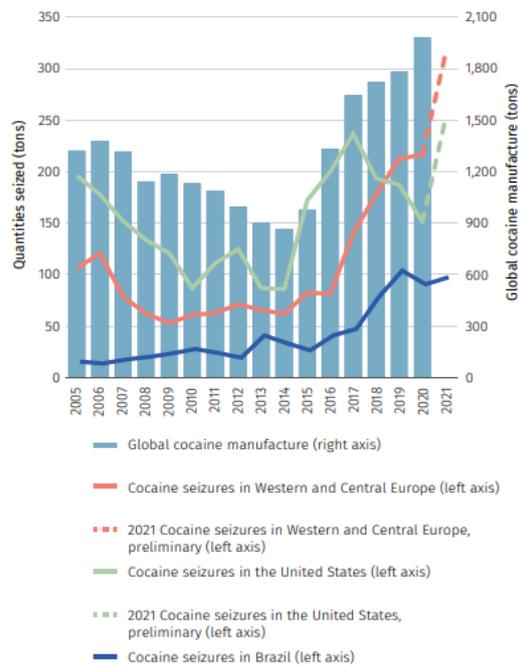
Ce chapitre présente quelques évolutions qui sont importantes pour comprendre l'univers dans lequel se déroulent les changements observés dans le canton de Vaud.

3.1 Contexte international

Les agences internationales rapportent une production record de cocaïne en Amérique latine, avec une augmentation ininterrompue depuis l'année 2014 (Figure 1)⁷. En 2022, date de la plus récente estimation, les quantités produites auraient été équivalentes à plus de 2'700 tonnes de cocaïne pure, soit une hausse d'environ 20% par rapport à l'année précédente. Cette hausse est notamment due à l'accroissement des plantations de feuille de coca surtout en Colombie, mais aussi au Pérou et en Bolivie^b de plus 16% entre 2020 et 2021. Dans certaines des principales régions productrices de Colombie et du Pérou, une chute des ventes de cocaïne a été observée, créant un excès d'offre de feuilles de coca qui semble avoir généré une baisse des prix⁷. De nouveaux groupes criminels étrangers contribuent également à l'efficacité des chaînes de production et d'approvisionnement en Colombie⁷.

^b UNODC, World Drug Report 2024: Key findings and conclusions. Vienna: UNODC, 2024 p.17-18

Figure 1 Evolution des quantités de cocaïne produites en Amérique latine et des saisies dans différentes régions du monde (2005-2021)



Note: Data for 2021 are preliminary.

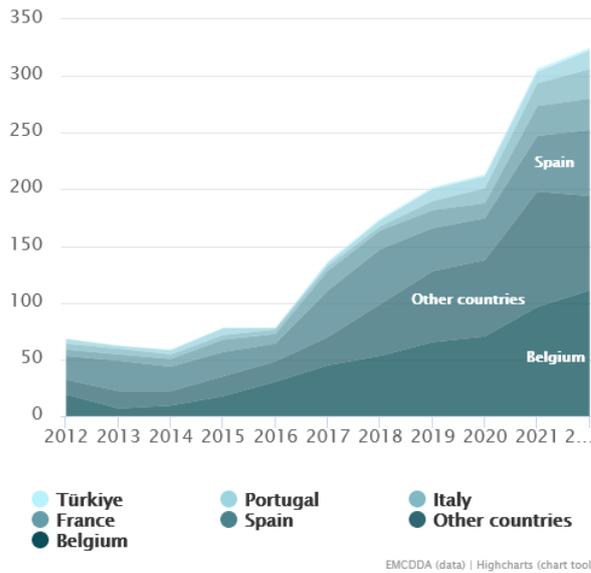
Sources: UNODC, responses to the annual report questionnaire; UNODC World Drug Report 2022.

Source UNODC, 2023⁸

De nouvelles routes se sont développées pour l'acheminement de la cocaïne depuis la Colombie jusqu'en Europe. Le rôle dominant des ports colombiens semble décliner, au profit d'un transit via le Paraguay puis le Brésil (*Southern Cone route*). L'Office des Nations Unies contre la drogue et le crime (UNODC) relève aussi l'émergence de l'Afrique comme pôle d'approvisionnement pour l'Europe depuis 2019⁹. En effet, les données sur les saisies suggèrent que le rôle de l'Afrique, en particulier de l'Afrique de l'Ouest et du Centre, comme zone de transit vers des marchés de destination tels que l'Europe, s'est considérablement élargi. Un rôle significatif est joué par les réseaux criminels nigériens dans le trafic au sein de l'Afrique.

Les ports de réception en Europe se sont également modifiés, avec le dépassement progressif de la péninsule ibérique par la Belgique et les Pays-Bas¹⁰. La Belgique, les Pays-Bas et l'Espagne rapportent la plus grande partie des saisies de cocaïne en Europe qui totalisent désormais plus de 320 tonnes en 2022 (Figure 2)¹¹. Depuis quelques années, la Turquie et la Grèce prennent de l'importance dans le trafic de cocaïne. Le nombre de laboratoires de transformation de la cocaïne démantelés en Europe est également en hausse⁷. Enfin, le conflit armé en Ukraine a aussi eu un impact sur le marché de la cocaïne en Europe⁷ : d'une part, en réduisant la demande qui était en expansion en Ukraine, et d'autre part en rendant inaccessibles les ports ukrainiens qui permettaient d'éviter les contrôles dans les pays d'Europe de l'Ouest. En Europe, les réseaux criminels se sont également diversifiés, réduisant ainsi l'avantage compétitif qu'entretenaient d'importants groupes qui dominaient le trafic auparavant¹⁰. Ce développement de nouveaux réseaux augmente la disponibilité de la cocaïne sur le marché européen.

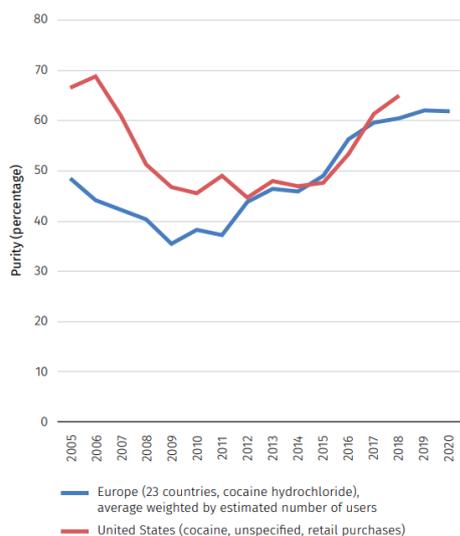
Figure 2 Evolution des saisies de cocaïne en Europe (2011-2022)



Source EMCDDA, 2024

Ces multiples changements peuvent ensemble expliquer l’augmentation de la disponibilité de la cocaïne en Europe⁷. Les taux de pureté de la cocaïne sur les marchés européens suivent également une tendance à la hausse depuis 2014 (Figure 3). Au niveau national, la pureté moyenne varie actuellement entre 48% et 85%¹¹. Une baisse du prix de la cocaïne avait aussi été constatée jusqu’en 2019 en Europe. Depuis, les prix semblent plus stables, variant entre 56 et 90 euros le gramme.

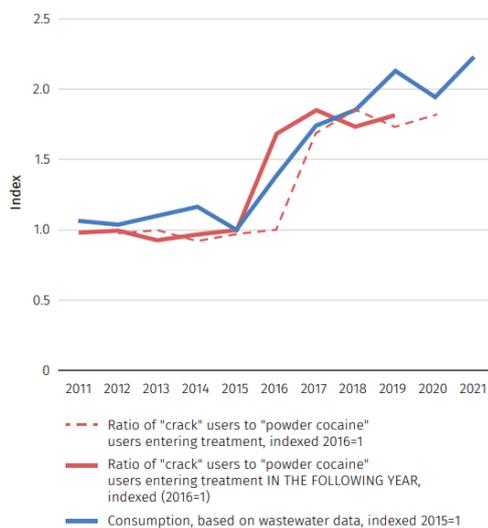
Figure 3 Evolution des taux de pureté de la cocaïne en Europe et aux Etats-Unis (2005-2020)



Source UNODC, 2023⁸

La demande pour la cocaïne semble également en hausse depuis plusieurs années. Le nombre d'usager-ères augmente plus rapidement que la croissance démographique. L'Amérique du Nord ainsi que l'Europe sont les consommateurs principaux de ce marché, mais il semble que la demande en Asie et en Afrique se développe aussi depuis quelques années⁹. Depuis 2017, on relève une tendance à la hausse de la consommation de crack (de la cocaïne base utilisée pour l'inhalation/fumigation) dans plusieurs pays d'Europe, notamment l'Allemagne, la France et l'Italie^{7, 11} (Figure 4).

Figure 4 Evolution de la consommation de cocaïne et de la part des personnes entrant en traitement pour consommation de crack en Europe (2011-2021)



Source UNODC, 2023⁸

L'utilisation de la violence par des réseaux criminels constitue une préoccupation croissante en Europe. En effet, plusieurs pays ont relevé une hausse au niveau des incidents violents liés au marché de la cocaïne^{7, 10}. Les Pays-Bas, la Belgique, l'Irlande, ou encore la Grande-Bretagne, ont rapporté une augmentation de la violence au cours des dernières années, notamment en lien avec la maîtrise des réseaux d'importation et/ou les rivalités entre organisations de trafic de drogue. Cette violence ne cible pas uniquement les personnes associées au réseau criminel, mais aussi des juges, des témoins, des procureurs ou encore la presse.

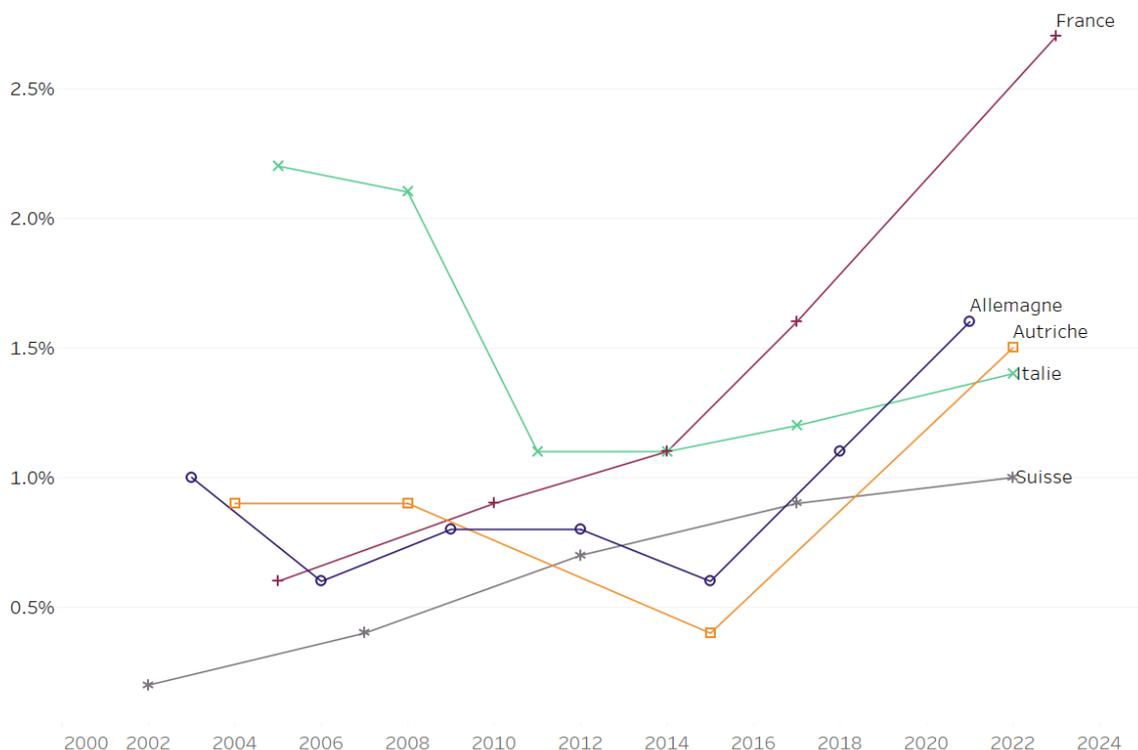
Dans un contexte d'augmentation de consommation de cocaïne, il est possible que la compétition entre les organisations criminelles augmente et génère davantage de violence. Dès lors, le marché de la cocaïne n'est plus seulement une question d'offre et de demande, mais devient aussi de plus en plus une problématique de violence, comme on peut le voir dans une partie croissante de l'Amérique latine mais aussi de plus en plus en Europe. Il est important que cette dimension soit prise en compte.

3.2 Contexte suisse

Données épidémiologiques

L'enquête suisse sur la santé de 2022 indique qu'environ 1% de la population âgée entre 15 et 64 ans rapporte avoir consommé de la cocaïne dans les douze derniers mois, un chiffre certainement en dessous de la réalité mais qui montre néanmoins une hausse au fil des enquêtes (2007 : 0.4% ; 2012 : 0.7% ; 2017 : 0.9%)¹². Une tendance similaire peut aussi être observée dans les pays voisins, souvent avec une hausse plus importante ces dernières années (Figure 5).

Figure 5 Evolution de la prévalence (12 mois, 15-64 ans) de la consommation de cocaïne en Suisse et dans les pays voisins



Sources : ESS et EUDA

Une autre source d'information provient des données tirées d'un échantillon stable d'institutions ayant participé à la statistique nationale des traitements *act-info*^c. Elle montre que tant les entrées en traitement liées à la cocaïne HCl qu'au crack ont augmenté entre 2013 et 2023 (**Erreur ! Source d u renvoi introuvable.**). Bien que les demandes liées au crack ne représentent toujours qu'une

^c [act-info - Addiction Suisse](#)

minorité, elles concernent selon les années entre 13 et 24% de l'ensemble des entrées en traitement liées à la cocaïne dans ces institutions.

Ces données sont un indice d'une diffusion de la consommation de cocaïne et de crack en Suisse durant la dernière décennie. L'augmentation des entrées en traitement liées au crack peut aussi être observée dans un sous-échantillon de quatre institutions vaudoises stables. Même si l'augmentation des entrées en traitement liées à ce produit n'est pas linéaire, on note que leur nombre était deux fois plus important en 2023 qu'il ne l'était en 2013.

Figure 6 Evolution 2013-2023 des entrées en traitement liées à l'usage de cocaïne HCL ou de crack dans un échantillon d'environ 70 institutions ou structures suisses

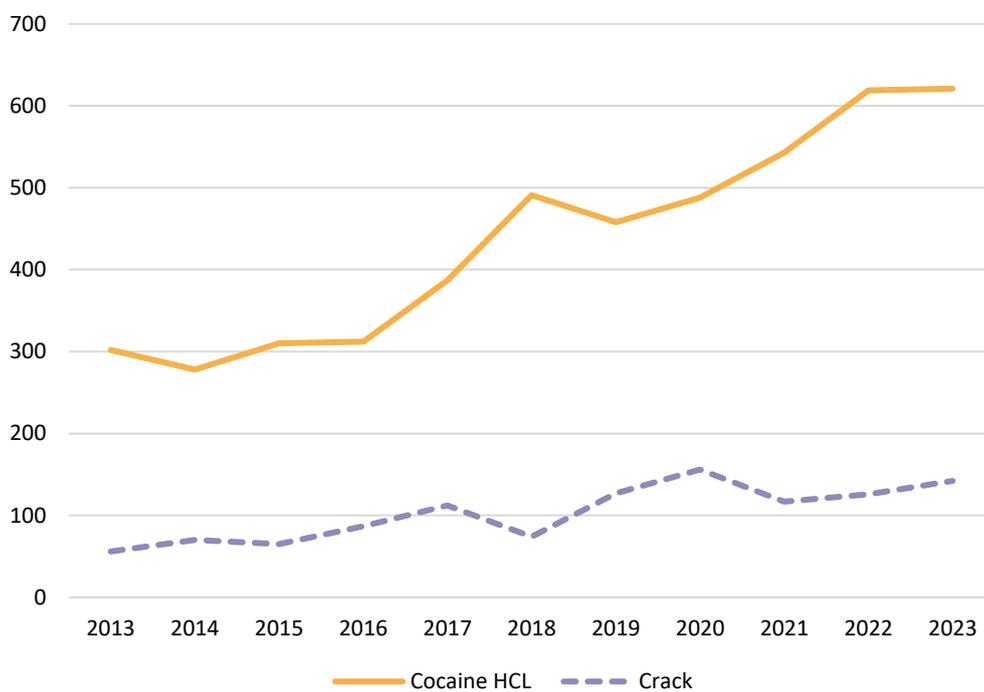
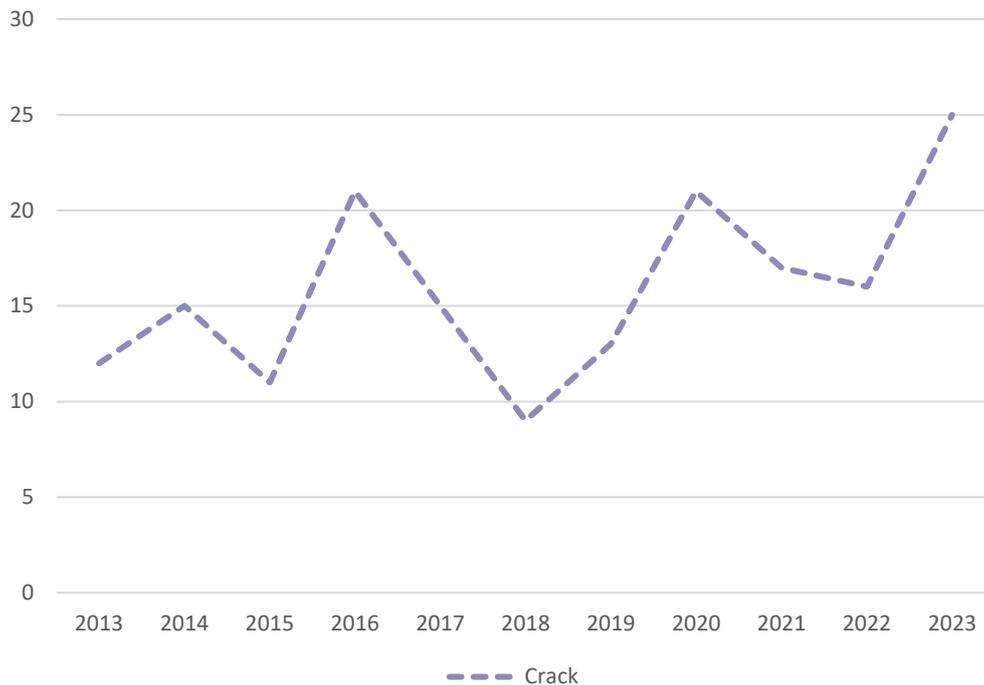


Figure 7 Evolution 2013-2023 des entrées en traitement liées à l'usage de crack dans un échantillon de quatre institutions vaudoises



Sources : Données act-Info

Cette évolution ne semble pas particulière à la Suisse puisque l'Agence de l'Union européenne sur les drogues (EUDA)^d rapporte également des chiffres en hausse s'agissant de la cocaïne, mais aussi du crack, avec environ 20'000 demandes de traitements liées à ce produit en 2020, soit trois fois plus qu'en 2016 où l'on en dénombrait environ 7'000¹³. Deux pays voisins de la Suisse, la France et l'Italie, figurent parmi ceux ayant rapporté les hausses les plus importantes. Un autre pays voisin, l'Allemagne a publié en 2021 et mis à jour en 2023 une courte étude pour documenter une hausse de la consommation de crack dans certaines régions de l'Ouest et du Nord puis du Sud du pays. Cette hausse a surtout pu être observée auprès de personnes consommant déjà d'autres drogues, notamment la clientèle des structures avec locaux de consommation¹⁴.

Infodrog a réalisé il y a quelques années une collecte de données originale auprès des centres avec locaux de consommation en Suisse. Elle s'est intéressée aux substances consommées et aux modes de consommation par les personnes qui les utilisent¹⁵. Ce projet portait sur la période 2016-2018 avec des collectes de données effectuées annuellement durant une semaine dans six structures. Pendant les trois années de l'étude, environ la moitié des épisodes de consommation recensés (entre 13'800 et 16'500 au total par an) concernaient la voie fumée. Les structures rapportant la plus grande proportion de consommation par voie fumée étaient Lucerne et Soleure avec environ trois quarts des épisodes, devant Zürich, Bienne et Bâle avec la moitié environ et, finalement, Genève avec environ 20% d'épisodes liés à la fumée.

^d Anciennement l'Observatoire européen des drogues et des toxicomanies (EMCDDA).

Parmi ces épisodes de consommation par voie fumée environ 40% au total concernaient la cocaïne. Cette proportion était particulièrement élevée à Soleure (72%), mais aussi importante à Zürich (46%), Lucerne (44%), et Bâle (40%), en revanche très faible à Genève (4%). On peut donc retenir de cette étude que la consommation de crack était déjà fortement répandue en Suisse en 2016-2018, particulièrement en Suisse alémanique avec une ville comme Soleure où la consommation de ce produit était majoritaire au local de consommation^e. Genève faisait à cette époque figure d'exception avec un profil fortement orienté sur la consommation d'héroïne par injection et une consommation de cocaïne et de cocaïne par voie fumée très rare à cette époque.

Données de la police

L'analyse de l'évolution des saisies de cocaïne entre 2017 et 2023 met en évidence la stabilité du nombre de saisies liées à la cocaïne en Suisse et dans le canton de Vaud (Figure 8), avec des volumes qui augmentent et reculent au fil des « grosses affaires » menées par la police et de celles qui se sont révélées toutes seules comme la saisie de 500 kg à l'usine Nespresso à Romont en 2022 (Figure 9). Les volumes saisis au niveau national ont ainsi pu atteindre plus de 800 kg en 2019 et en 2022, mais se situent généralement plutôt autour de 300 kg par an (322 kg en 2023). Au niveau vaudois, les saisies fluctuent entre environ 20 kg et 50 kg par an (49.1 kg en 2023). Sur la base des estimations des volumes de cocaïne en circulation de MARSTUP, ces saisies devraient représenter en moyenne entre 5 et 10% du volume total en circulation tant au niveau cantonal que national.

Pour le crack, où le nombre de saisies et les quantités saisies sont infiniment plus petites, on observe une hausse générale des saisies ces dernières années au niveau national, souvent très fortement influencée par les saisies genevoises (Figure 10 et Figure 11). Au total, les saisies faites en 2023 en Suisse représentent à peine 710 grammes de cocaïne base, ce qui constitue toutefois un record. Le canton de Vaud y a contribué avec 90 grammes saisis cette année-là, là aussi un record. Nous ne disposons pas d'information quant à la préparation des cailloux par des vendeurs ou par des personnes qui le consomment.

^e En 2021-2022, les consommations par voie fumée représentaient toujours environ 80% des passages au local de consommation de cette ville, suggérant ainsi que la situation n'a pas fondamentalement changé.

Figure 8 Evolution du nombre de saisies de cocaïne HCl en Suisse et dans le canton de Vaud (2017-2023)

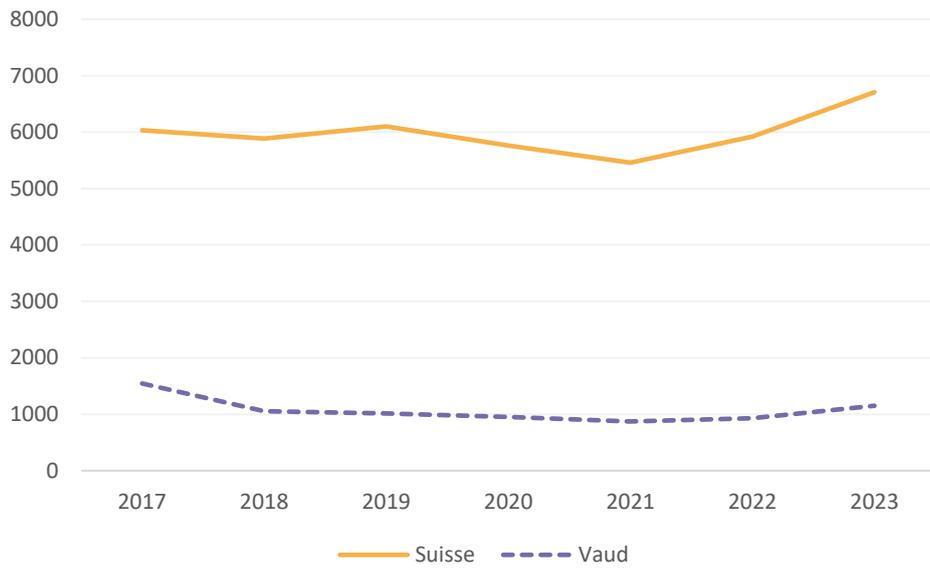


Figure 9 Evolution des quantités de cocaïne HCl (kg) saisies en Suisse et dans le canton de Vaud (2017-2023)

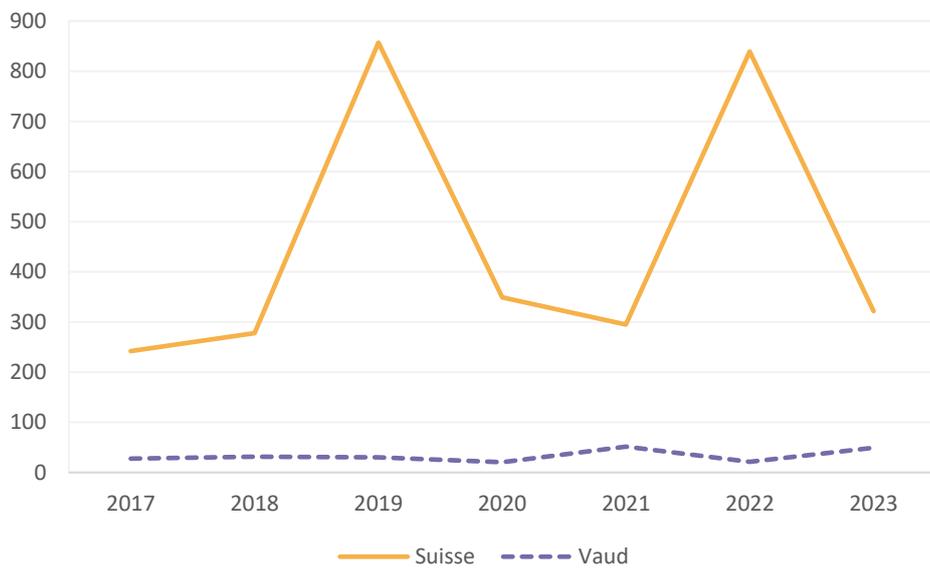


Figure 10 Evolution du nombre de saisies de crack en Suisse et dans le canton de Vaud (2017-2023)

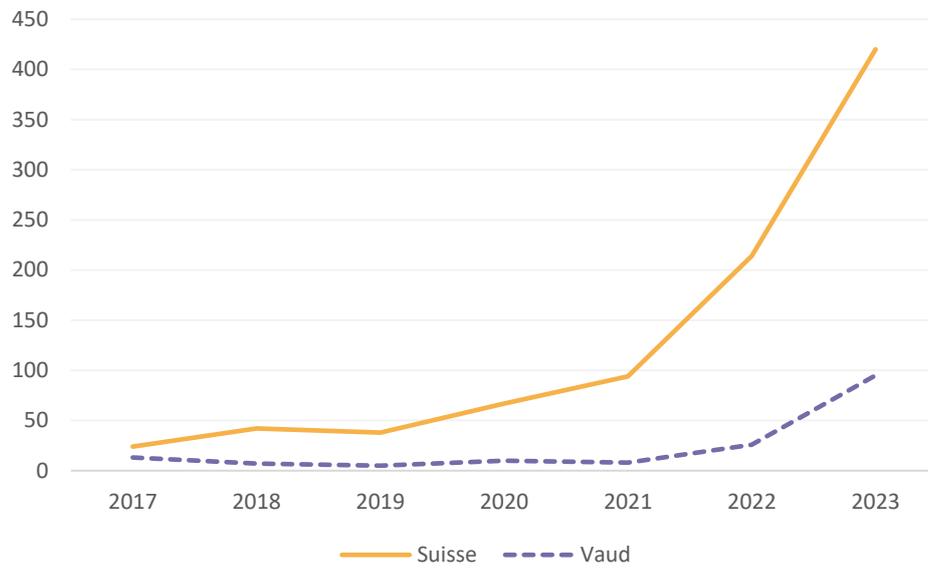
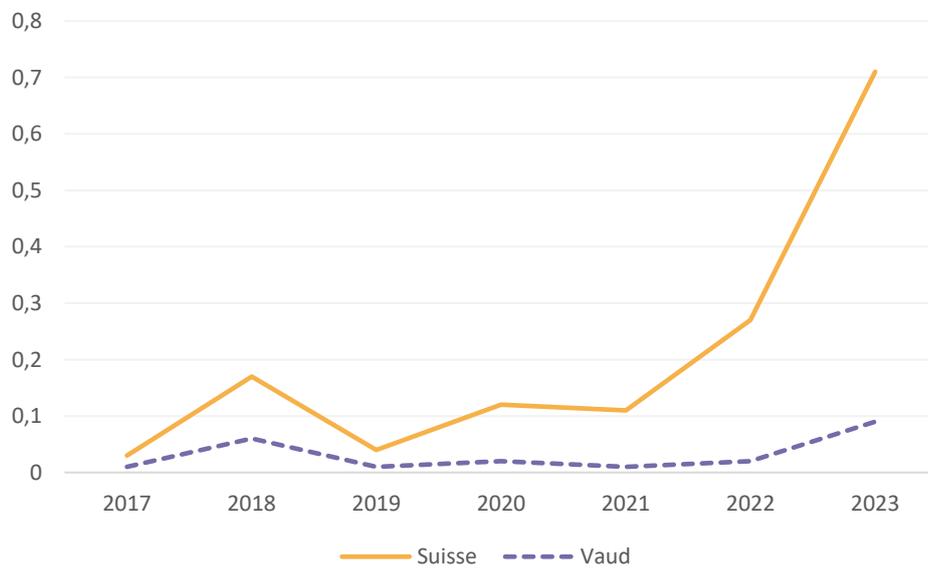


Figure 11 Evolution des quantités de crack (kg) saisies en Suisse et dans le canton de Vaud (2017-2023)



3.3 Synthèse du contexte international et national

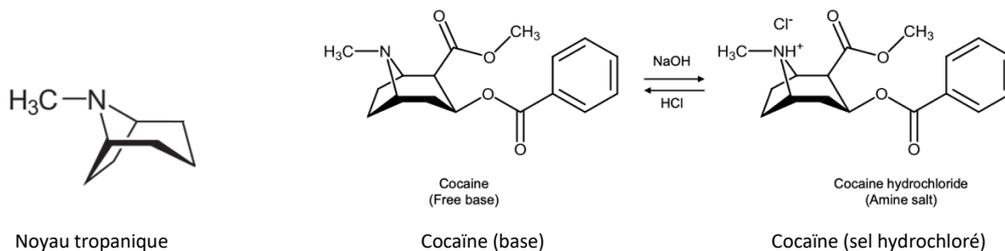
Les données réunies dans ce chapitre indiquent des tendances convergentes au niveau international et national. La production de cocaïne en Amérique latine a subi une forte augmentation depuis 2014 alors que les saisies dans les ports européens ont elles aussi spectaculairement augmenté. En parallèle, les agences internationales relèvent une tendance à la hausse des violences liées au marché de la cocaïne. Les zones de transit depuis les pays producteurs et certains points d'arrivée en Europe ont aussi en partie changé ces dernières années. Le démantèlement de laboratoires de transformation de la cocaïne suggère que différentes méthodes de dissimulation de la cocaïne ont cours lors de leur transfert vers l'Europe. En Suisse, si les saisies de cocaïne restent stables, les quelques autres indicateurs disponibles montrent une diffusion de la consommation de cocaïne et de crack dont l'ampleur reste cependant difficile à mesurer précisément. La même chose vaut au niveau européen. Autant au niveau international que national, la disponibilité de la cocaïne ainsi que sa pureté sont en hausse. Les prix en revanche, sont stables depuis 2019 selon les rapports internationaux, mais ont baissé en Suisse. Il faut toutefois se méfier de données agrégées au niveau international qui ne rendent pas compte, par exemple, de la situation dans les pays voisins de la Suisse.

4 Monitorage des produits

4.1 Introduction

La cocaïne est une substance naturellement présente dans les feuilles des plantes de la famille *Erythroxylum*, lesquelles poussent dans la région andine de l'Amérique du Sud. D'un point de vue chimique, la cocaïne est un alcaloïde dit tropanique^f à cause du noyau autour duquel est construite la molécule. La propriété la plus importante de ce noyau est sa capacité d'exister tant sous forme de sel que de base, ce qui permet la mise en place d'un processus d'extraction selon l'affinité d'une forme ou de l'autre avec certains solvants (Figure 12). Ce processus d'extraction s'articule autour de trois étapes principales : la production de la pâte de coca à partir des feuilles d'*Erythroxylum*, la transformation de la pâte de coca en cocaïne base et la conversion de la cocaïne base en son sel hydrochloré (cocaïne HCl)¹⁶.

Figure 12 Formule chimique du noyau tropanique et de la cocaïne (forme base et de sel hydrochloré)



Les formes base et sel de la cocaïne diffèrent principalement par deux caractéristiques physico-chimiques : la température de vaporisation et une solubilité différentielle (la base étant soluble dans les milieux organiques et le sel dans les milieux aqueux). La cocaïne hydrochlorée présente une température de vaporisation de 197°C alors que la forme base se vaporise à une température beaucoup plus basse de 96°C¹⁷. Celle-ci, appelée le plus souvent crack ou *freebase*, est donc plus adaptée à une consommation par fumigation (fumer/inhaler), laquelle permet une adsorption et montée des effets extrêmement rapide (quelques secondes), mais avec une « descente » (diminution des effets) également très rapide (5-10 minutes). De son côté, la cocaïne hydrochlorée (sel) est très soluble dans l'eau (contrairement à la cocaïne base), ce qui la rend plus adaptée à une consommation par sniff (absorption par les muqueuses) ou par injection (une fois solubilisée dans l'eau). Avec ces types de consommation, l'absorption est (un peu) moins rapide que par fumigation, mais les effets persistent plus longtemps⁸.

^f <https://www.blv.admin.ch/blv/fr/home/lebensmittel-und-ernaehrung/lebensmittelsicherheit/stoffe-im-fokus/kontaminanten/tropanalkaloide.html>

Des informations supplémentaires concernant le processus d'extraction de la cocaïne, ainsi que ses effets peuvent être trouvés dans le second rapport « Cocaine insights » de l'UNODC⁸.

Production de crack et *freebase*⁹

Crack et *freebase* sont essentiellement le même produit : une cocaïne sous forme de base. La différence réside dans la substance employée lors du processus de transformation. Dans les deux cas, de la cocaïne HCl est dissoute dans une certaine quantité d'eau, avant d'ajouter du bicarbonate de sodium (dans le cas du crack) ou de l'ammoniaque 9-12% (dans le cas de la *freebase*). Le mélange est ensuite porté à ébullition à l'aide d'un briquet. Une émulsion, nommée « goutte », apparaît alors à la surface de la solution aqueuse. Cette couche huileuse est ensuite récupérée à l'aide d'une pointe, généralement un couteau, puis disposée sur un mouchoir pour absorber l'eau restante.

Dans le cas de la *freebase*, l'emploi de l'ammoniaque provoque des vapeurs toxiques qui doivent être éliminées avant de pouvoir la consommer. Ceci peut être fait soit en laissant sécher le produit à l'air libre pendant une dizaine d'heures, soit en ajoutant une étape de lavage. Pour cette dernière le produit obtenu est mis à nouveau dans de l'eau, chauffé, avant de récupérer le produit et de le sécher encore une fois à l'aide d'un mouchoir. Cette étape doit être répétée jusqu'à élimination de tout l'ammoniaque résiduel. Généralement, un à deux lavages sont suffisants pour une dose standard de *freebase* produite à partir d'une boulette de 0,2 g de cocaïne hydrochlorée.

⁹ Les deux processus de basification de la cocaïne (crack et *freebase*) ont été expliqués et montrés par plusieurs usager·ères de l'espace de consommation sécurisé (ECS) de Lausanne.

4.2 Unités de conditionnement

Comme détaillé dans le rapport MARSTUP², la cocaïne est principalement conditionnée sous trois formes : les pains, les ovules (également appelés *fingers*) et les boulettes (appelées parachutes lorsque celles-ci sont partiellement ouvertes) (Figure 13).

Les « pains » sont des sortes de briques de cocaïne pressée, enveloppée dans du plastique et du ruban adhésif afin d'obtenir des unités aussi régulières que possible pour qu'elles puissent être stockées les unes sur les autres. Ils pèsent en général entre 500 g et 1 kg, et c'est l'unité de conditionnement employée pour le transport international en grandes quantités. Comme le but est justement de transporter la plus grande quantité de cocaïne dans le moins d'espace possible, les « pains » contiennent généralement un produit très pur qui n'est pas ou peu coupé. Des exceptions sont toutefois possibles puisque la cocaïne transite aujourd'hui souvent par différents pays et régions où il est en théorie possible de la reconditionner. L'augmentation de la pureté de la cocaïne saisie en Europe ces dernières années suggère toutefois que l'emploi des produits pharmacologiques classiques (lévamisole, phénacétine, lidocaïne, etc.) qui servaient à augmenter les volumes et à modifier les propriétés de la cocaïne est aujourd'hui en forte baisse.

Les « ovules » ou *fingers* sont produits en pressant la cocaïne en forme de cylindre et en l'emballant ensuite dans plusieurs couches de plastique thermoscellées à l'aide d'un briquet. Une couche de ruban adhésif est ajoutée pour assurer une étanchéité maximale. Ces ovules sont souvent préparés dans les marchés d'arrivée de la cocaïne en Europe ou alors avant le transport par ingestion par des « mules » depuis l'Amérique latine ou l'Afrique. Ils pèsent généralement environ 10 g et constituent l'unité de conditionnement la plus courante pour l'importation en Suisse. La cocaïne peut ensuite être vendue directement sous cette forme, ou en demi-*finger*, mais elle est généralement reconditionnée sous forme de « boulettes » ou « parachutes ». Comme pour les pains, la cocaïne dans les *fingers* est généralement peu coupée afin de faciliter le transport d'une plus grande quantité de cocaïne avec un nombre de mules ou de voyages restreint. Toutefois, le fait qu'elle soit souvent reconditionnée en cours de transport vers la Suisse permet là aussi un ajout de produits. On sait ainsi que différentes « qualités » sont proposées par les distributeurs de cocaïne qui se trouvent autour des grands ports européens, suggérant ainsi que des pratiques de coupage ont lieu au niveau du reconditionnement.

Finalement, les « boulettes » contiennent en général entre 0,1 et 0,2 g de cocaïne, soit une dose, dans le marché de rue qui s'adresse essentiellement aux personnes marginalisées et dépendantes. Elles contiennent plus souvent 0,5 g à 1 g pour le marché qui s'adresse à d'autres clientèles. Le produit est enroulé dans du papier plastifié thermoscellé. Lorsque la cocaïne est conditionnée seulement dans cette première couche on l'appelle souvent « parachute ». Mais celui-ci est souvent encore enroulé dans plusieurs couches de plastique transparent, chacune thermoscellée avec parfois une couche finale de ruban adhésif. La « boulette » obtenue ainsi est l'unité de vente usuelle aux personnes consommatrices. Elle doit pouvoir être ingérée en cas d'intervention par la police. La cocaïne ainsi vendue est la plus susceptible d'avoir été coupée afin d'augmenter les profits du revendeur. Comme ce reconditionnement a généralement lieu en Suisse, les produits ajoutés devraient être principalement les sucres contenus dans des produits comme les laits pour bébés et non les agents pharmacologiques plus difficiles à obtenir dans notre pays.

Figure 13 Photos des différentes formes de conditionnement de la cocaïne



Pain de cocaïne

Parachutes et boulettes

4.3 Monitorage de la pureté

Pour connaître la pureté de la cocaïne présente sur le marché vaudois, le projet MonitorStup a pu s'appuyer sur l'analyse de différentes données, dont une grande partie n'existait pas encore à l'époque du projet MARSTUP. Il s'agit en particulier des échantillons provenant du nouveau programme cantonal de *drug checking* mis en œuvre dans trois contextes différents (permanence à Lausanne, festivals, Espace de consommation sécurisé de Lausanne (ECS)). Des échantillons provenant des saisies policières de différentes tailles et ampleurs ont également pu être analysés, y inclus des saisies qui jusqu'alors ne faisaient pas l'objet d'analyses en termes de pureté. L'accès à ces différentes sources de données permet d'obtenir une information beaucoup plus complète, même si elle a toujours des limites, concernant la pureté des échantillons de cocaïne aux différents niveaux de la chaîne d'approvisionnement dans notre canton. Les données provenant du *drug checking* permettent notamment d'obtenir des informations sur la pureté de la cocaïne prête à être consommée (principalement conditionnée sous forme de boulette). Les saisies policières de petite et moyenne ampleur (auprès des personnes qui consomment ou des personnes qui vendent en rue) donnent accès aux informations concernant la pureté avant la consommation, mais également parfois lors des dernières étapes liées à la vente. Dans ces saisies, la cocaïne est généralement conditionnée sous forme de boulettes, mais cela inclut aussi quelques ovules. Finalement, les saisies policières de plus grande ampleur permettent d'analyser la pureté du produit au niveau de l'importation et de la distribution, à savoir lorsqu'il est emballé dans les ovules et les pains.

230 échantillons de cocaïne analysés dans le cadre du programme cantonal de *drug checking* ont été récoltés entre mai 2022 et juillet 2023 et proviennent de trois sources. La première concerne les spécimens analysés à la permanence lausannoise ($n = 69$), la deuxième ceux analysés lors de festivals de musique dans différentes parties du canton ($n = 88$) et la troisième ceux provenant d'analyses effectuées à l'ECS de Lausanne ($n = 74$). La distinction entre ces trois sources permet de faire ressortir d'éventuelles différences entre les produits circulant dans différents marchés s'adressant à des populations de personnes qui consomment qui ne sont pas les mêmes.

En complément, une étude spécifique a porté sur l'analyse des saisies de cocaïne de petite ampleur faites par la police dans le canton de Vaud. Celles-ci ne sont d'habitude pas envoyées au laboratoire à des fins d'analyse car elles concernent de petites quantités et ne sont donc pas pertinentes d'un

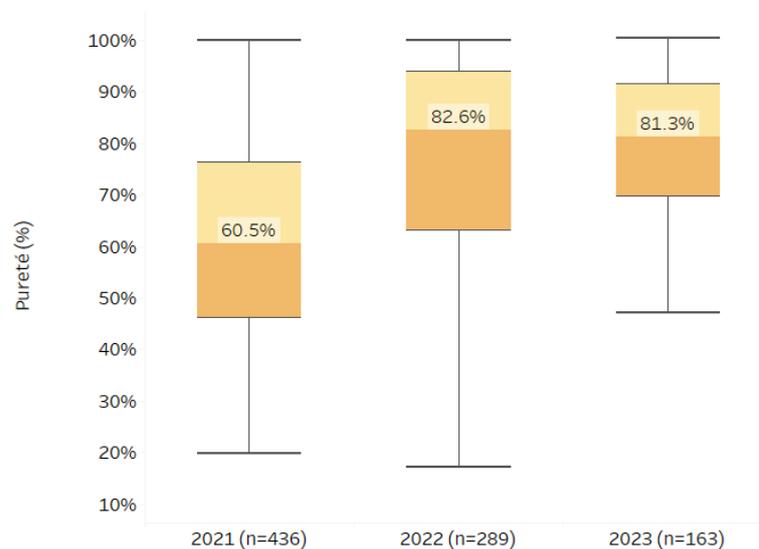
point de vue des poursuites judiciaires. Il s'agit uniquement de boulettes et parachutes saisis en 2021 (n = 222). Leur analyse permet notamment d'avoir des informations sur la pureté de la cocaïne en circulation avant l'introduction du programme de *drug checking* dans le Canton de Vaud en 2022.

Finalement, les analyses faites par le laboratoire d'expertise en stupéfiants de l'Ecole des Sciences criminelles (ESC/UNIL) portent sur des saisies policières reliées à différents niveaux du trafic. Les près de 900 échantillons de cocaïne analysés proviennent principalement d'ovules, avec quelques analyses de pains. Ces données ont été analysées en fonction de l'année de la saisie ce qui peut permettre de mettre en évidence l'évolution de la pureté de la cocaïne au cours des derniers deux ans.

4.4 Marché de gros

Les données provenant des saisies de la police régulièrement analysées suggèrent que le taux de pureté de la cocaïne avant qu'elle ne soit conditionnée en boulette est élevé dans le canton de Vaud, avec des valeurs moyennes supérieures à 80% en 2022 et 2023 (Figure 10). Cette valeur était nettement inférieure en 2021.

Figure 14 Evolution du taux de pureté des analyses menées sur les saisies policières réalisées dans le canton de Vaud (2021-2023)

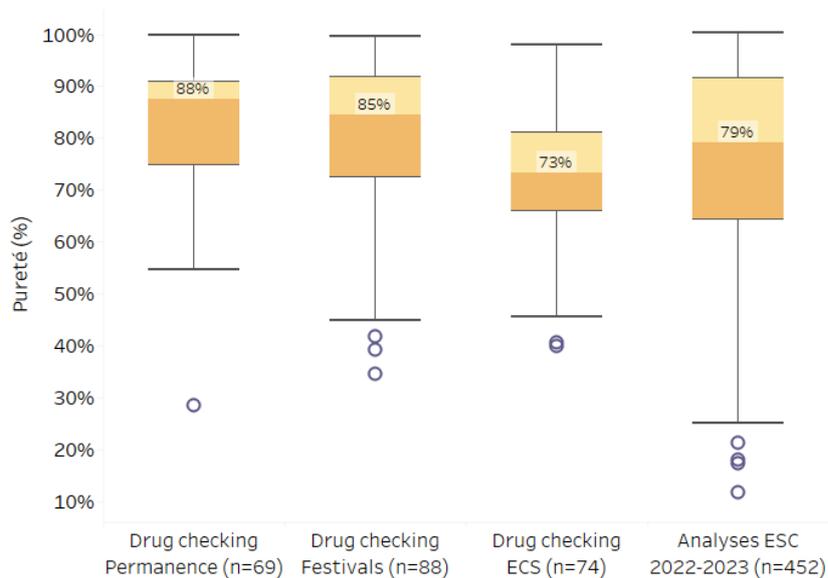


On peut déduire de ces données que la cocaïne qui parvient actuellement dans le canton arrive avec un taux de pureté très élevé. Lors de l'étude MARSTUP qui portait sur des données entre 2014 et 2016, le taux moyen au niveau supérieur du marché était de l'ordre de 50% ce qui est beaucoup moins qu'aujourd'hui.

4.5 Marché de détail

La Figure 15 montre les résultats de l'analyse de cocaïne provenant des différentes sources de données pour les petits échantillons prêts à la consommation. De manière générale, les spécimens de cocaïne analysés ont une pureté moyenne très élevée. Pour comparaison, les analyses menées en 2014-2016 pour l'étude MARSTUP avaient montré une pureté moyenne des boulettes et parachutes saisis d'environ 40%². En 2022-2023, la pureté moyenne des échantillons prêts à la consommation se situe entre 70% de 90%, en fonction du contexte d'achat et de la source de données. Ainsi, les échantillons de cocaïne consommés actuellement sont environ deux fois plus purs qu'ils ne l'étaient il y a quelques années.

Figure 15 Résultat des analyses de la pureté de la cocaïne retrouvée dans le canton de Vaud en regard de la provenance des différents spécimens



La comparaison des boulettes saisies en 2021, dont le taux de pureté était nettement plus bas, avec celles analysées en 2023 (*drug checking*) peut suggérer que l'augmentation de la pureté entre 2016 et 2023 a été graduelle, avec possiblement une augmentation plus rapide au cours des derniers deux ans (2022-2023). Globalement, les données disponibles suggèrent qu'il y a eu une augmentation absolue d'environ 20% de la pureté (en passant d'environ 40% à 60%) entre 2016 et 2021, qui a été suivie d'une seconde augmentation absolue d'environ 25% (de 60% à 85%) entre 2021 et 2023. Les données ne permettent pas de conclure définitivement sur ce sujet mais elles suggèrent une augmentation progressive incluant une courbe plus importante récemment. Ce constat va de pair avec l'observation d'une forte augmentation de la pureté de la cocaïne en Suisse et en Europe¹¹.

Cette hausse de la pureté a été observée dans tous les contextes, y inclus les échantillons provenant du marché de rue et consommés à l'ECS. Traditionnellement, ces échantillons étaient considérés

de qualité inférieure puisqu'ils sont destinés à une clientèle dépendante et disposant de moyens financiers limités, contrairement aux autres personnes qui consomment qui disposent souvent de plus de ressources pour leurs achats et qui peuvent potentiellement plus facilement changer (ou donner un feedback à) leur source d'approvisionnement. A cela s'ajoute le fait, que les usager-ères qui achètent en rue ont souvent une très mauvaise appréciation du taux de pureté de la cocaïne, ce qui implique que les vendeurs n'ont pas un grand avantage commercial (p.ex. fidéliser la clientèle) en vendant une drogue plus pure. Ainsi, même si la moyenne de la pureté de la cocaïne analysée à l'ECS est un peu plus basse que dans les autres settings du *drug checking* (environ 70%), elle reste à un haut niveau de pureté à la différence des observations faites lors de l'étude MARSTUP.

Dans une optique de réduction des risques, il semble important d'informer les usager-ères que la pureté a augmenté de cette façon au fil des années et de leur suggérer d'adapter les doses consommées et les modes de consommation pour prévenir des problèmes cardio-vasculaires, des crises de paranoïa ou des hallucinations trop importantes par exemple. Si, en 2014, il fallait consommer environ 75 mg de poudre pour avoir une dose de 30 mg de cocaïne pure (en considérant une pureté de 40%), moins de la moitié de produit de rue peut désormais suffire pour consommer cette même quantité de cocaïne pure. L'approche de *drug checking* développée à l'ECS de Lausanne, qui inclut l'analyse de pureté et le pesage de l'échantillon, permet d'aborder ces questions de manière approfondie avec les personnes qui consomment de la cocaïne. C'est d'ailleurs l'un des éléments les plus souvent abordés dans le cadre de ce projet.

L'analyse et le pesage des boulettes saisies en 2021 par les polices du canton de Vaud montrent également que ces unités peuvent contenir différentes quantités. Le pesage systématique de 222 boulettes a permis de les diviser en trois catégories. La première regroupe celles contenant moins de 250 mg de poudre (n = 114), la seconde celles contenant plus de 250 mais moins de 600 mg (n = 47) et la dernière celles de plus de 600 mg (n = 61). L'analyse de la pureté de la cocaïne au sein de ces trois catégories n'a pas montré de différences significatives, ce qui indique qu'il n'y avait apparemment pas vraiment de boulettes de meilleure ou moins bonne qualité selon leurs poids (Figure 16). La quantité de cocaïne pure consommée par les usager-ères dépendait donc souvent du poids de la boulette (Figure 17). Dans une optique de réduction des risques, une première approche pour diminuer les risques pourrait donc être de peser l'échantillon de cocaïne acheté et de suggérer d'adapter la dose en fonction du poids de la boulette. Mais cette approche a aussi ses limites.

Figure 16 Pureté des boulettes de cocaïne saisies dans le canton de Vaud en 2021 en fonction de leur poids (n=222)

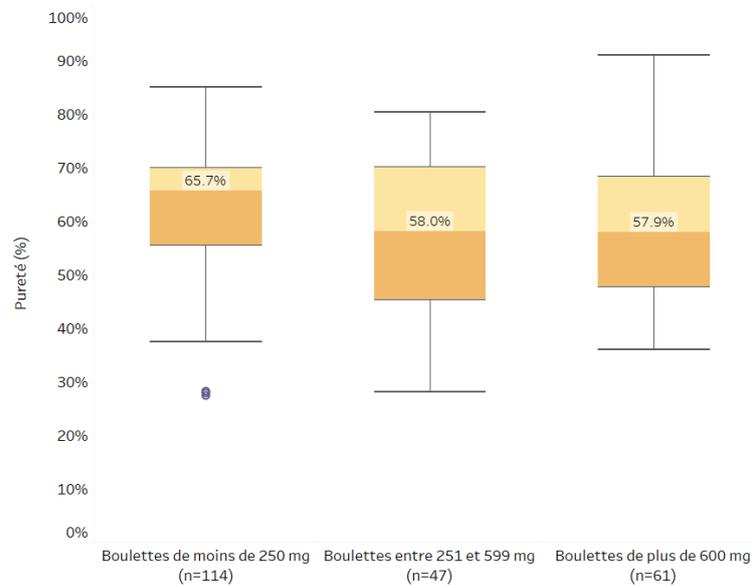
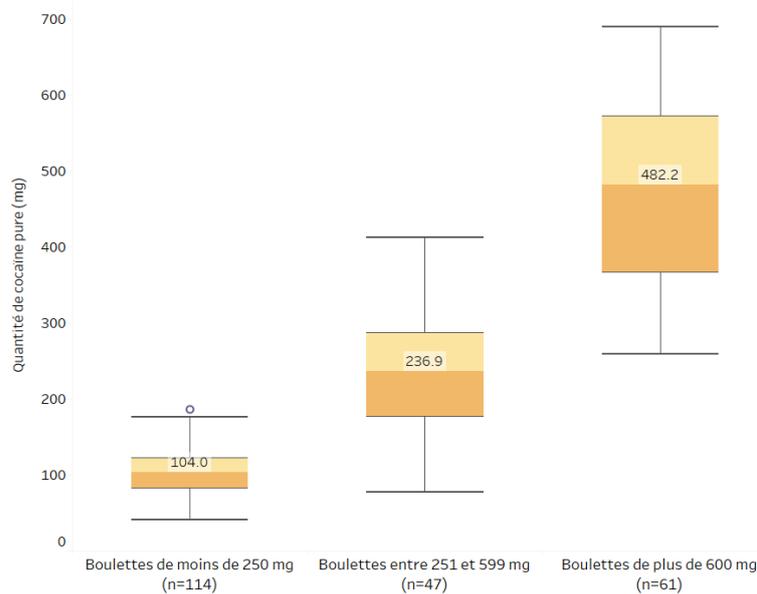


Figure 17 Quantité de cocaïne pure contenue dans des boulettes de cocaïne saisies dans le canton de Vaud en 2021 en fonction de leur poids (n=222)

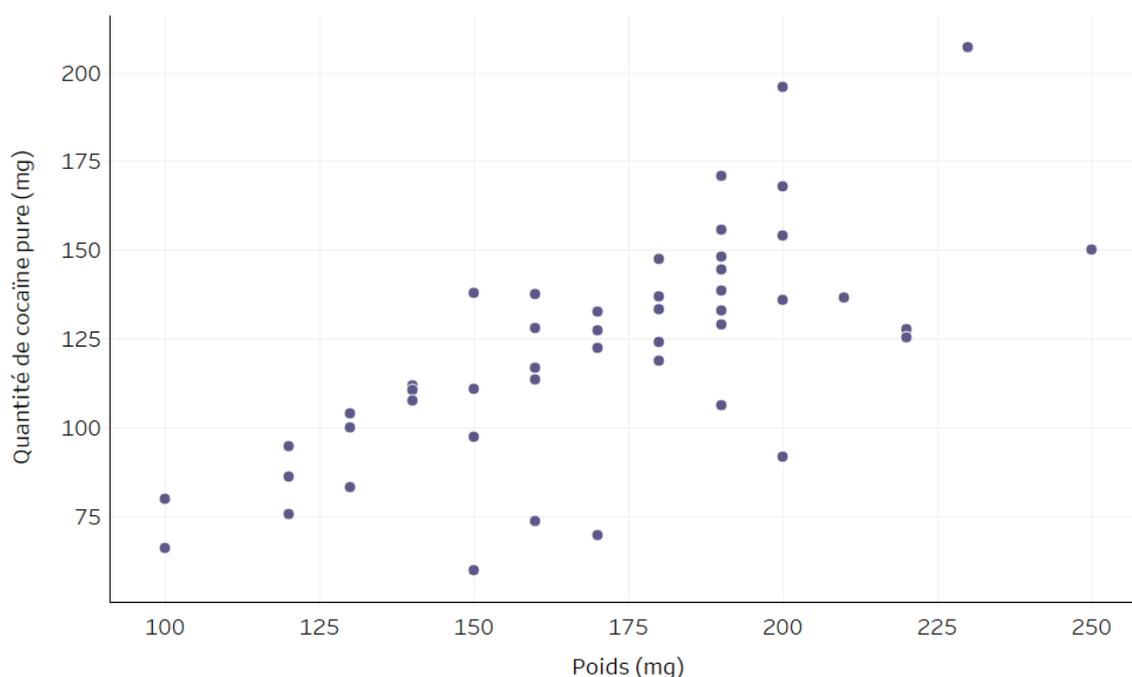


Le *drug checking* à l'ECS de Lausanne a permis de faire une analyse détaillée de 53 boulettes de cocaïne achetées essentiellement dans la rue à Lausanne. L'analyse permet pour la première fois de combiner des données sur le poids de la cocaïne contenue dans les boulettes, la pureté de celle-ci et le prix payé.

Les boulettes analysées contenaient en moyenne environ 170 mg de poudre avec des variations allant de 120 mg à 250 mg. La pureté moyenne de la cocaïne était de 71.5% avec la valeur la plus basse et la plus haute de 46% et de 98% respectivement. Quant au contenu de cocaïne pure (poids x pureté), il était en moyenne d'environ 122 mg mais avec des variations allant de 60 mg à 207 mg. Ces données montrent que, malgré un marché à priori plus homogène que par le passé en termes de pureté, les personnes consommatrices de cocaïne sont encore exposé-es à d'importantes variations dans les produits obtenus dans la rue puisque la dose de cocaïne pure peut varier du simple au triple pour une même unité d'achat.

La Figure 18 montre qu'il y a effectivement un lien entre la quantité de poudre (le poids) et la quantité de cocaïne effective dans les boulettes, mais qu'il existe des exceptions à cette règle. Ainsi, une boulette qui contient 150 mg de poudre peut contenir 60 mg ou 138 mg de cocaïne pure selon sa pureté. Si le poids est donc souvent un bon indicateur des quantités de cocaïne pure, les variations restent largement possibles.

Figure 18 Poids de la boulette et quantité de cocaïne pure dans 53 échantillons analysés en 2022-2023 à l'ECS



4.6 Monitoring des prix

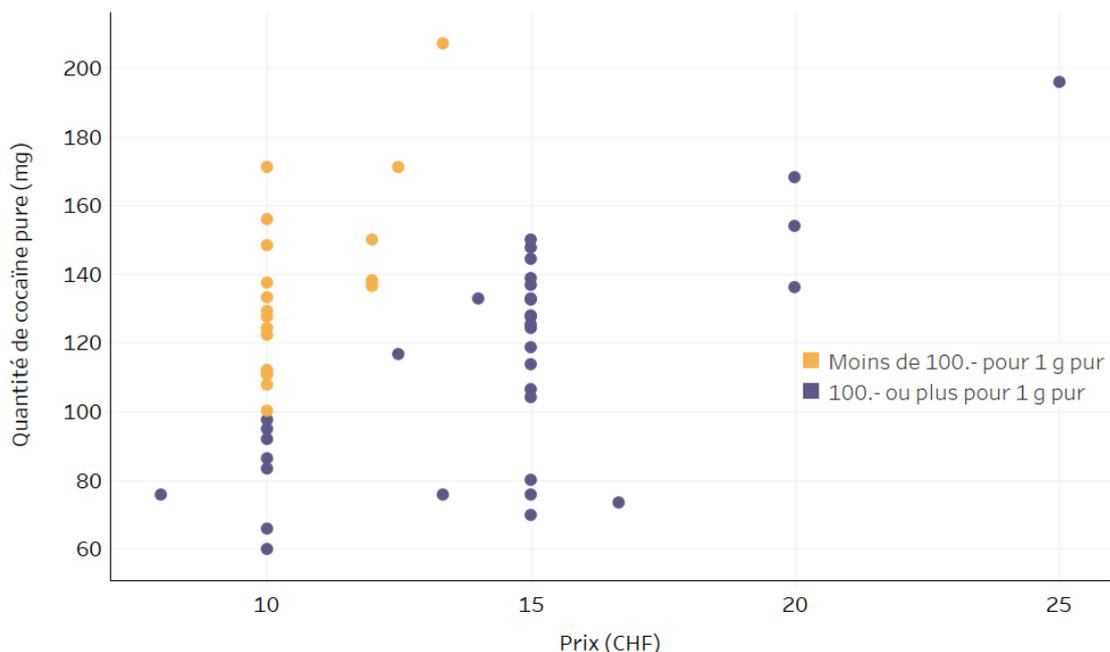
L'étude MARSTUP avait révélé, sur la base d'entretiens avec des usager-ères et des policiers, ainsi que d'une enquête en ligne qui dépassait les frontières cantonales, que le prix de la cocaïne se situait en 2018 autour de Frs. 100.-/gramme, et que l'unité de base (boulette ou parachute) coûtait

généralement Frs. 20.- pour une dose estimée par les acheteurs à environ 200 mg. Une analyse des saisies de la police avait aussi montré que : a) les quantités étaient souvent inférieures à celles annoncées, notamment pour les unités de vente d'un gramme et b) que prix et pureté n'étaient souvent pas associés².

L'analyse des 53 boulettes analysées à l'ECS et celles des saisies de la police en 2021 (voir ci-dessus) confirment les variations de leur poids réel. S'agissant du prix, les boulettes analysées à l'ECS ont été achetées à un prix moyen de Frs. 13.- (8.- à 25.-) ce qui suggère une très forte baisse des prix depuis 2018. Selon les personnes rencontrées à l'ECS le prix standard sur le marché de rue est aujourd'hui de Frs. 10.- pour une boulette avec des rabais supplémentaires possibles dès l'achat de 3-4 de ces unités.

La Figure 19 montre qu'il n'y a pas de relation claire entre le prix payé pour les boulettes (Frs. 8.- à 25.- dans notre échantillon) et la quantité de cocaïne pure obtenue (60 à 207 mg). Rapporté à la substance pure, on trouve dans les rues de Lausanne des échantillons contenant de la cocaïne pure valant entre Frs. 58,50.- et 226,40.- le gramme. Le plus spectaculaire, sans doute, est que sur les 53 boulettes analysées, plus d'un tiers contiennent de la cocaïne valant moins de Frs. 100.- le gramme pur (non coupé) et que le prix moyen de celui-ci se situe à environ Frs. 113.- pour les 53 échantillons. Cette situation, qui combine les constats concernant la hausse de la pureté et concernant la baisse de prix, renvoie à une diminution drastique du prix de la cocaïne pure sur le marché lausannois, qui devrait avoir diminué de 50% ou plus ces dernières années. Lors de l'étude MARSTUP, le prix estimé de la cocaïne pure vendue à Lausanne était en effet de Frs. 200.- à 250.- le gramme, soit le double du prix estimé aujourd'hui.

Figure 19 Prix et quantité de cocaïne pure dans 53 boulettes analysées en 2022-2023 à l'ECS



Les autres données récoltées sur les prix de la cocaïne (autres settings du *drug checking*, enquête PAPU, entretiens avec des policiers et des personnes consommatrices) corroborent ce constat avec une baisse des prix générale de la cocaïne qui est aujourd’hui vendue très souvent moins de Frs. 100.- le gramme (non pure) et ce avec un taux de pureté plus élevé qu’il y a quelques années. La seule nuance, peut-être, est du côté de certaines personnes fréquentant la permanence et les festivals où se déroule le *drug checking* et qui paient parfois encore Frs. 100.- ou plus pour un gramme de cocaïne non pure.

4.7 Monitorage des produits de coupage

Les produits de coupage peuvent être divisés en deux grandes catégories : les adultérants et les diluants. Le premier groupe contient les substances pharmacologiquement actives qui imitent ou renforcent les effets de la cocaïne. Les diluants sont quant à eux ajoutés essentiellement dans le but d’augmenter la masse, mais ils n’ont guère d’impact sur les effets ressentis.

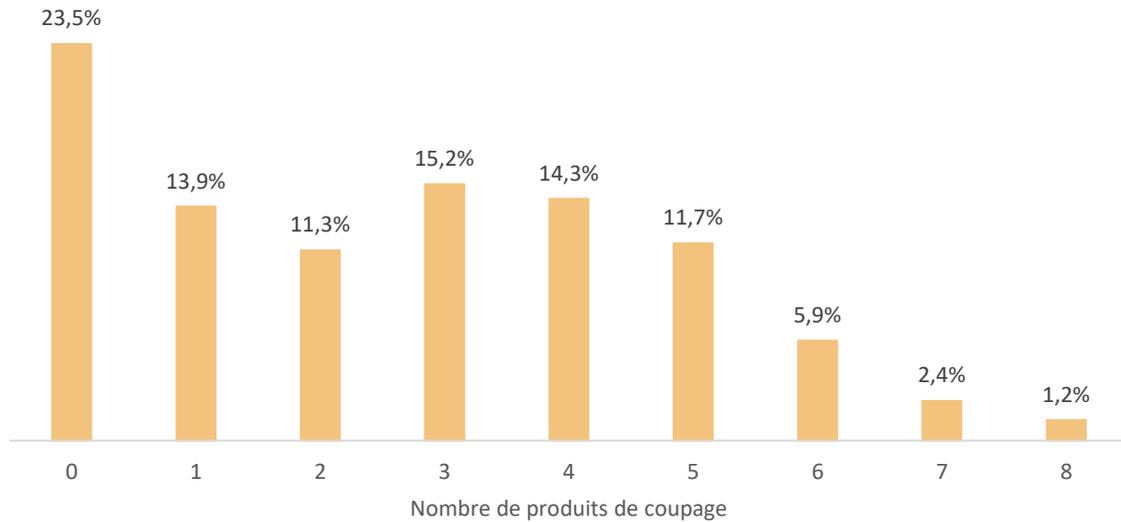
Afin d’étudier la fréquence d’apparition des différents produits de coupage de la cocaïne, une étude des échantillons analysés par le laboratoire de l’ESC entre 2021 et 2022 a été faite. Ainsi, 1’315 échantillons de cocaïne ont été analysés par GC-MS^h et tous les produits de coupage détectés ont été listés afin de pouvoir déterminer le nombre d’échantillons coupés, ainsi que la fréquence d’apparition des différents produits.

La Figure 20 reporte le nombre d’échantillons de cocaïne divisés en neuf catégories en fonction du nombre de produits de coupages détectés. Elle montre que près d’un quart des échantillons analysés étaient extrêmement purs et non coupés, ce qui signifie en retour que plus de 75% étaient coupés avec au moins un produit de coupage. Comme il s’agit des analyses effectuées sur des échantillons saisis par les polices du Canton de Vaud, il est probable qu’une partie des échantillons non coupés proviennent de saisies sous forme de pains ou d’ovules qui ont eu lieu aux niveaux les plus élevés du marché. Ces analyses concernent des échantillons de 2021 et 2022 et il est possible qu’en 2023 la part des échantillons non-coupés soit plus élevée en raison de l’augmentation générale de la pureté de la cocaïne observée.

La plupart des échantillons coupés contiennent entre une et cinq substances de coupage différentes. Il faut toutefois remarquer que le nombre de produits de coupage n’a pas forcément un lien direct avec la pureté absolue de l’échantillon. La Figure 20 ne reporte que le nombre et non pas les quantités de produits de coupage et il se peut donc que, même lorsque cinq produits de coupage sont détectés, la pureté de l’échantillon de cocaïne soit quand même élevée.

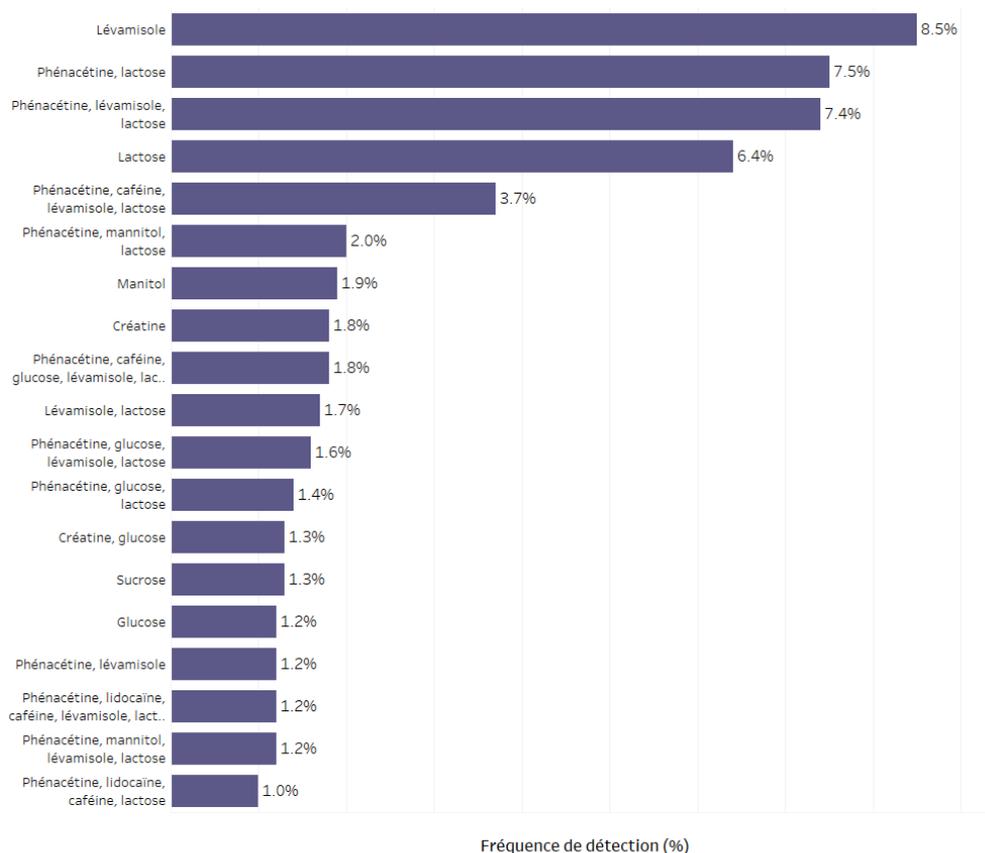
^h Chromatographie gazeuse couplée avec un spectromètre de masse (GC-MS en anglais). Il s’agit d’un appareil analytique qui permet la séparation et l’identification des substances présentes dans un mélange.

Figure 20 Proportion des échantillons de cocaïne analysés en fonction du nombre de produits de coupage retrouvés (n = 1'315) (2021-2022)



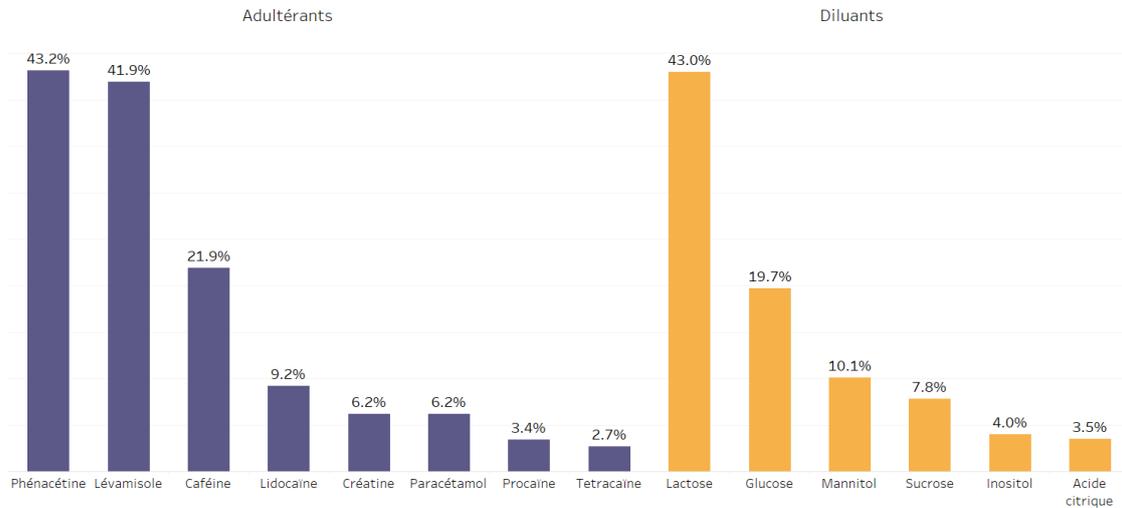
Comme montre la Figure 21, le produit de coupage le plus souvent détecté est le lévamisole seul (8,5% des cas), suivi par la phénacétine en combinaison avec du lactose (7,5%), puis le mélange phénacétine, lévamisole et lactose (7,4%), enfin le lactose seul (6,4%). En comparant ces résultats avec la fréquence d'apparition des différents mélanges identifiés dans l'analyse des échantillons de cocaïne saisis entre 2014 et 2016², on observe de petites différences. Premièrement, le classement des mélanges les plus fréquents est légèrement modifié : le lévamisole est passé de la seconde position en 2014-2016 à la première en 2021-2022 ; le mélange phénacétine/lactose est passé de la neuvième à la seconde place ; la mixture phénacétine/lévamisole/lactose est passée de la première à la troisième place ; et le lactose seul de la dix-septième à la quatrième. De manière générale, la fréquence d'apparition des quatre mélanges les plus fréquents a augmenté par rapport aux résultats de MARSTUP, ce qui pourrait aussi être lié à l'augmentation de la pureté des échantillons de cocaïne mise en évidence dans le chapitre précédent, ainsi qu'à la réduction du nombre d'étapes de coupage.

Figure 21 Fréquence de détection de différents produits de coupage, seuls ou combinés, dans les échantillons de cocaïne analysés (2021-2022)



Comme indiqué dans la Figure 22, la phénacétine et le lévamisole sont restés les adultérants le plus souvent détectés, suivis par la caféine et la lidocaïne ; en ce qui concerne les diluants, le lactose reste le plus fréquemment détecté, suivi par le glucose et le mannitol.

Figure 22 Fréquence de détection des différents produits de coupage dans les échantillons de cocaïne (2021-2022)



Les produits de coupage les plus courants

Les quatre adultérants les plus fréquemment détectés dans les échantillons de cocaïne analysés dans le Canton de Vaud sont la phénacétine, le lévamisole, la caféine et la lidocaïne.

La phénacétine est un analgésique et antipyrétique retiré du marché à la fin du 20^{ème} siècle à la suite de la découverte de ses effets cancérigènes et néphrotoxiques¹⁸. Cette substance est employée comme produit de coupage de la cocaïne en raison notamment de son aspect physique similaire.

Le lévamisole est un antiparasitaire employé par les vétérinaires pour traiter l'apparition de vers dans l'intestin. Des études récentes ont montré que le lévamisole est métabolisé en aminorex, une substance qui a des effets de type amphétaminiques¹⁹. Certains effets stimulants décrits par les personnes qui consomment pour juger une cocaïne de bonne qualité pourraient ainsi être imputés à la présence de lévamisole et non à la pureté du produit. Le lévamisole a été lié à l'apparition des nécroses à la suite de la consommation de cocaïne, surtout lorsqu'elle est injectée ou sniffée²⁰.

La caféine est un stimulant qui renforce certains effets de la cocaïne comme la sensation de bien-être et l'augmentation de l'attention²¹.

La lidocaïne est un anesthésique local employé pour les sutures et pour les opérations dentaires. La qualité de la cocaïne est parfois jugée sur la base de son effet anesthésiant et l'ajout de lidocaïne permet ainsi d'amener la personne qui consomme à croire que son produit est très pur. La lidocaïne a un effet antiarythmique, qui pourrait potentiellement diminuer la tachycardie provoquée par la consommation de cocaïne²².

4.8 Focus sur le « Crack »

La cocaïne sous sa forme base - le crack ou le *freebase* - est un produit dont la consommation peut rapidement entraîner un *craving* (besoin irréprouvable), principalement en raison de la vitesse d'apparition et de diminution de ses effets. L'inhalation du crack permet de ressentir un « flash » (sensation intense d'euphorie et/ou de bien-être) après quelques secondes. Cette sensation positive n'est ensuite perçue que pendant une dizaine de minutes environ⁸ avant de se dissiper. Pour prolonger la sensation et échapper aux désagréments de la « descente » une nouvelle prise de crack peut avoir lieu. La recherche continue du « flash » et la sensation d'apaisement très courte sont d'importants facteurs de risque pour l'entrée dans des cycles de consommation compulsive, de recherche continue du produit et de renoncement à des besoins primaires comme dormir, boire et manger. Une rapide dégradation de la santé des personnes consommatrices de crack est parfois observée, ainsi qu'une augmentation de leur agressivité, liée notamment à la combinaison entre surstimulation et manque de sommeil.

Plusieurs villes, tant suisses qu'européennes, ont rapporté ces dernières années une augmentation de la consommation de crack. Celle-ci s'est accompagnée de nouveaux problèmes de nature sociale, sanitaire et d'ordre public. Ces problèmes ont également eu un impact sur l'activité des différents acteurs de la politique drogue, en premier lieu les professionnel·les de la réduction des risques et de la police, mais aussi sur ceux et celles des structures de traitement. La population des villes a elle aussi manifesté son désarroi et son mécontentement par rapport à cette évolution.

Le crack est connu et consommé depuis longtemps en Suisse et en Europe, mais la diffusion de sa consommation semble s'être accélérée ces dernières années avec, en toile de fond, une très grande disponibilité de la cocaïne HCl en Suisse. Par ailleurs, un nouveau développement concerne l'arrivée de vendeurs proposant des cailloux de crack prêts à l'emploi dans quelques villes, principalement Genève qui a connu une véritable transformation de son marché des drogues ces dernières années²³. La possibilité d'acheter un produit déjà prêt à l'emploi raccourcit le processus de consommation et augmente le risque de débiter ou de poursuivre un cycle de consommation compulsif. A l'inverse, le fait d'acheter de la cocaïne HCl pour ensuite la transformer en crack, comme cela se fait le plus souvent à Lausanne, contribue à ralentir un peu le cycle de la consommation.

Afin de mieux comprendre ce nouveau phénomène du crack, plusieurs études ont été mises en place au cours de l'année 2023^{23, 24}.

4.8.1 Comparaison entre le crack acheté et le crack préparé soi-même

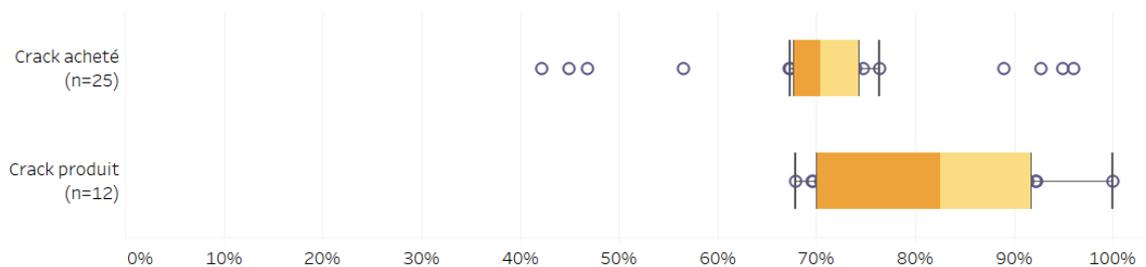
La hausse de la consommation de crack à Genève depuis 2021, liée à l'arrivée de vendeurs de « cailloux » prêts à l'emploi, a été interprétée par certaines personnes consommatrices comme résultant de la vente d'un produit particulièrement addictif par rapport au crack produit jusque-là par les personnes qui consomment elles-mêmes. Afin de tester si des différences entre le crack

ⁱ Dans ce chapitre, le terme crack est employé pour indiquer la cocaïne base en général, tant celle produite avec du bicarbonate (crack) que celle produite avec l'ammoniaque (*freebase*).

acheté et le crack produit soi-même existaient effectivement, une collaboration entre l'École des Sciences Criminelles, Première Ligne et Addiction Suisse a été mise en place.

Entre février et mars 2023, quatre journées de récolte d'échantillons ont été organisées à l'espace de consommation Quai 9. Lors de ces séances, les personnes consommatrices de crack pouvaient faire tester leur produit avec une nouvelle technologie (spectromètre NIR couplé avec le logiciel NIRLab, développé à l'ESC), afin de connaître la pureté de la substance testée. Lors de ce test, un entretien mené par un collaborateur du projet de *drug checking* « Nuit Blanche » permettait d'aborder des questions de santé et de réduction des risques. Des boissons hypercaloriques et du matériel de consommation étaient aussi distribués. Il était également demandé aux personnes qui consomment de laisser une partie de leur échantillon de crack afin d'effectuer des analyses en laboratoire. Au total, 37 échantillons de crack ont été remis pour l'étude. Parmi ceux-ci, 12 avaient été produits par les personnes consommatrices à partir de cocaïne HCl, alors que les 25 restants avaient été achetés dans la rue. La Figure 23 montre les puretés des échantillons de crack achetés ou préparés soi-même. Dans les deux cas, les puretés mesurées étaient assez élevées, avec une moyenne un peu plus haute pour le crack produit par les personnes qui consomment (83%) que pour le crack acheté (72,3%). Parmi les échantillons de ce dernier il y en a eu quelques-uns qui tirent la moyenne vers le bas (en particulier quatre dont la pureté est inférieure à 60%). Ceci ne signifie toutefois pas que les échantillons de crack acheté sont systématiquement moins purs que ceux de crack préparé par les personnes consommatrices, puisque le nombre d'échantillons de crack acheté est presque le double de celui de crack produit et, avec davantage d'échantillons de ce dernier, les deux moyennes pourraient potentiellement se rapprocher davantage.

Figure 23 Comparaison de la pureté des échantillons de crack acheté et préparé à Quai 9



Un ou plusieurs produits de coupage ont été détectés dans 78% des échantillons analysés (29 sur 37). La phénacétine est le plus courant, détecté dans 25 échantillons. Celle-ci a été détectée tant dans les échantillons de crack acheté (19 sur 25, 76%) que dans ceux de crack préparé par les personnes consommatrices (6 sur 12, 50%). Les autres produits de coupage détectés étaient le lévamisole, la lidocaïne, des sucres (fructose et glucose), la caféine et le paracétamol.

4.8.2 Comparaison de la pureté avant et après le processus de basage

Une croyance souvent rapportée par les personnes qui consomment du crack est que le basage de la cocaïne permet de la purifier et d'éliminer une partie ou l'ensemble des produits de coupage. Afin de tester cette affirmation nous avons analysé lors des interventions de *drug checking* à l'ECS des échantillons avant et après que la cocaïne HCl ait été basée. La rapidité d'analyse de l'appareil NIR employé, ainsi que la nature non destructive de l'intervention, ont permis de réaliser 146 analyses de substances au cours de 16 interventions. 104 échantillons contenaient de la cocaïne HCl dont 19 qui ont été par la suite transformés en crack^j par les usager·ères afin de les consommer par fumigation. Il a donc été possible de comparer la pureté de 19 échantillons de cocaïne avant et après le processus de basage.

Le Tableau 2 rapporte les valeurs de pureté mesurées avant et après le processus de basage, ainsi que l'indication de la présence d'un produit de coupage. Il faut toutefois noter que le NIR ne détecte que la présence de produits de coupage qui représentent une part significative de l'échantillon (pour un maximum de trois substances à la fois). Le fait qu'aucun produit de coupage n'ait été détecté ne signifie donc pas qu'il n'y en avait pas, mais potentiellement qu'il y en avait mais qu'aucun ne primait sur les autres et/ou n'était présent en quantité suffisante pour être détecté.

La colonne « différence » indique la pureté de la cocaïne base moins la pureté de l'échantillon avant basification. Dans les 19 échantillons de crack analysés, aucun produit de coupage majoritaire n'a été détecté par le NIR. Ceci s'explique notamment par la pureté souvent élevée de ces échantillons, avec une moyenne de 66,8% (45,7-80,3%). Les variations de pureté se réduisent sensiblement après basification alors que la pureté moyenne augmente : 79,1% (69,1-88,1%). Ce résultat indique que la basification permet effectivement souvent d'augmenter la pureté de l'échantillon en éliminant une partie des produits de coupage, mais aussi qu'elle ne permet pas de se débarrasser de la totalité de ceux-ci.

Les différences absolues sur le taux de pureté avant et après basification varient entre +1,3% et +25,4%, avec une moyenne de +12,3%. Pour certains échantillons il n'y a donc guère d'augmentation de la pureté alors que pour d'autres celle-ci est significative et permet d'éliminer une grande partie des produits de coupage. Les différences plus élevées concernent généralement des échantillons dans lesquels le NIR a détecté du lactose ou du sucrose comme produit de coupage majoritaire. Ces sucres restent dans l'eau lors de la basification de la cocaïne et ne se retrouvent par conséquent plus dans l'échantillon final de crack. Afin de mieux comprendre ce phénomène, des tests supplémentaires ont été mis en place.

^j Dans les 19 transformations observées dans ce contexte, les personnes qui consomment ont uniquement eu recours au bicarbonate pour baser leur cocaïne HCl. Le produit obtenu est donc effectivement du crack au sens strict.

Tableau 2 Puretés et produits de coupage dans des échantillons de cocaïne avant et après basification par des personnes qui consomment du crack

Pureté (%) cocaïne HCl	Produit de coupage détecté (HCl)	Pureté (%) Crack	Différence absolue de pureté (%)
61,2	-	80,2	19
61,8	-	79,1	17,3
78,3	-	88,1	9,8
57,9	Lactose	79,2	21,3
45,7	Lactose	69,1	23,4
71,8	Sucrose	74,3	2,5
71,7	-	77	5,3
80,3	Sucrose	81,6	1,3
73,3	Lactose	79,7	6,4
76,1	-	84	7,9
53,5	Sucrose	78,9	25,4
71	-	75,6	4,6
69,9	-	77,8	7,9
69,9	-	77,9	8
57,7	Sucrose	82,4	24,7
77,8	-	82,8	5
63,4	Sucrose	76,5	13,1
65,2	Lactose	84,1	18,9
63,1	Lactose	74,3	11,2

4.8.3 Les produits de coupage et la basification

Des tests avec des analyses plus poussées ont été mis en place à l'École des Sciences Criminelles (ESC). Quatre échantillons de cocaïne HCl coupée avec des mélanges différents ont été analysés par GC-MS^k, puis basifiés (avec les deux méthodes, ammoniacque et bicarbonate de soude) et réanalysés afin de mettre en évidence d'éventuelles différences. Le Tableau 3 montre les produits de coupage détectés dans les quatre échantillons de cocaïne avant et après basification. Les produits indiqués en jaune n'ont plus été détectés après basification, alors que ceux qui sont accompagnés d'une flèche vers le bas (↓) se retrouvent en quantités fortement diminuées dans les échantillons de crack et de *freebase*. De manière générale, on observe que les sucres (lactose, inositol et mannitol) ont tendance à rester dans l'eau et à ne pas se retrouver (ou peu) dans les échantillons de crack et de *freebase*. Ainsi, moins un sucre est présent dans la cocaïne HCl, moins il est probable de le retrouver dans les échantillons basifiés. Ceci explique pourquoi l'inositol est parfois détecté (échantillons 1 et

^k Chromatographie gazeuse couplée avec un spectromètre de masse (GC-MS en anglais). Il s'agit d'un appareil analytique qui permet la séparation et l'identification des substances présentes dans un mélange.

3) et parfois pas (échantillon 4). Dans le dernier échantillon, la quantité initiale d'inositol était très faible par rapport aux deux autres échantillons.

La présence de caféine et de paracétamol diminue aussi, mais de manière moins importante que pour les sucres. Ces deux substances sont aussi présentes en quantités supérieures par rapport aux sucres dans les échantillons analysés, ce qui augmente les probabilités de les détecter également dans les échantillons basifiés.

La phénacétine, le lévamisole et la procaïne se retrouvent quant à eux en quantités similaires dans les échantillons avant et après la basification. Cela signifie que le processus de transformation n'a quasiment pas eu d'impact sur leur présence.

Les conséquences du processus de basification sur les produits de coupage dépendent en fait fortement du caractère plus ou moins hydrophile de ceux-ci. Les sucres sont très hydrophiles, ce qui signifie qu'ils ont une affinité particulière pour l'eau et les solutions aqueuses. Ils auront donc tendance à rester dans l'eau plutôt que de passer dans la « goutte » huileuse qui contient la cocaïne base. La caféine et le paracétamol ont un caractère plutôt neutre, ce qui explique le fait qu'ils se retrouvent en moindre quantité dans le produit final. Finalement, la phénacétine, le lévamisole et la procaïne ont un caractère non-hydrophile, ce qui explique qu'ils tendent à passer dans l'émulsion huileuse plutôt que de rester dans l'eau, et que le processus de basification n'a presque pas d'impact sur leur concentration.

Tableau 3 Produits de coupage dans les échantillons de cocaïne avant et après basage

	Cocaïne HCl	Crack et freebase
1	Phénacétine, inositol, lactose	Phénacétine, inositol (↓)
2	Phénacétine, lactose	Phénacétine
3	Phénacétine, inositol, caféine, lévamisole, procaïne	Phénacétine, inositol (↓), caféine (↓), lévamisole, procaïne
4	Phénacétine, caféine, paracétamol, mannitol, inositol	Phénacétine, caféine (↓), paracétamol (↓), mannitol (↓)

En conclusion, il est vrai que le processus de basification permet de purifier en partie la cocaïne en éliminant certains produits de coupage et en augmentant ainsi sa pureté. Cependant, seuls les produits de coupage hydrophiles (comme les sucres) ou neutres (comme le paracétamol et la caféine) sont impactés par cette transformation. Les substances non-hydrophiles (dites aussi lipophiles), comme la phénacétine, le lévamisole et la procaïne, restent dans le produit après basification. Comme la plupart des médicaments sont neutres ou lipophiles, les substances pharmacologiquement actives (adultérants) employées comme produits de coupage de la cocaïne se retrouveront également dans le crack. La basification permet donc d'augmenter la pureté de l'échantillon, mais non pas de réduire les risques liés à certains produits de coupage.

4.9 Brève synthèse sur le monitoring des produits

On retient de ce chapitre la forte hausse de la pureté de la cocaïne vendue à Lausanne et dans le canton de Vaud, ainsi qu'une importante baisse des prix, notamment des échantillons vendus en rue à Lausanne. Le corollaire est une diminution de moitié ou plus du prix de la cocaïne pure dans cette ville, ce qui correspond à une transformation majeure du marché de la cocaïne en quelques années.

Cette transformation induit une plus grande accessibilité, mais sans doute aussi une plus grande prévisibilité par rapport aux produits qui circulent puisque leur taux de pureté semble plus homogène que par le passé et que les produits de coupage sont moins présents. Cette évolution signifie aussi que des produits très fortement dosés, en pureté mais aussi et surtout en termes de quantité de cocaïne pure, circulent sur le marché et que certains risques pour les personnes qui consomment (problèmes cardio-vasculaires, hallucinations, malaises, etc.) devraient également être en hausse.

La diffusion du crack, jusqu'ici essentiellement préparé par les personnes qui le consomment elles-mêmes, entraîne différents défis. L'un d'entre eux est de faire comprendre aux personnes qui consomment ce produit qu'elles fument aussi les produits pharmacologiques ajoutés à la cocaïne qui ne disparaissent pas en la basant, contrairement à certaines croyances. A la différence de la situation à Genève, la consommation de crack ne semble pas être directement liée au prix du produit puisque dans le canton de Vaud les personnes basent elles-mêmes la cocaïne HCl achetée dans la rue. Toutefois, la baisse du prix de cette dernière et la hausse de son taux de pureté ont indirectement rendu le crack plus accessible pour ceux et celles qui veulent en consommer.

5 Monitorage de la consommation

Le projet MARSTUP s'était appuyé sur des enquêtes populationnelles et sur l'analyse des eaux usées pour présenter une première estimation de la taille du marché vaudois des stupéfiants. La disparition de certaines enquêtes et le coût de ce type de collectes de données impliquent qu'une telle estimation volumétrique ne pourra pas se faire dans le cadre de MonitorStup. En revanche, il est possible de suivre l'évolution de la consommation à l'aide de l'analyse des eaux usées.

L'analyse des eaux usées est un outil permettant de monitorer les quantités relatives de stupéfiants consommés au sein d'une population cible. Elle consiste à mesurer dans des échantillons d'eaux usées des résidus, qui peuvent être des substances psychoactives ou leurs métabolites, excrétés par les usager·ères dans leurs urines à la suite de la consommation et de la métabolisation de ces substances. Pour cela, des échantillons d'eaux usées sont collectés à l'entrée des stations d'épuration, puis analysés et quantifiés en laboratoire. La concentration mesurée est ensuite multipliée par les volumes d'eaux journaliers arrivés en entrée de la station d'épuration (STEP) pendant la période d'échantillonnage et divisée par la population connectée à la STEP en question. Le résultat final consiste en des charges journalières normalisées, exprimées en milligramme de résidu ciblé par jour et par 1'000 habitants. Cet indicateur permet ensuite la comparaison entre différentes villes.

Dans le cadre de MonitorStup, des échantillons ont été collectés régulièrement aux STEP d'Yverdon-les-Bains, de Morges et de Vevey durant l'année 2023. Les deux premiers trimestres ont pu être analysés pour ce rapport et les graphiques présentés par la suite résument les données collectées de janvier à juin 2023.

Pour mettre en perspective les résultats observés dans ces trois villes vaudoises, les données du projet national d'analyse des eaux usées DroMedARio¹ ont été utilisées. Ce projet inclut des prélèvements réalisés tous les 13 jours dans 10 villes suisses (Zurich, Bâle, Berne, Zuchwil, Coire, Schwyz, Genève, Lausanne, Neuchâtel et Lugano). Au total, 28 prélèvements sont collectés chaque année depuis 2021, avec 7 prélèvements par trimestre représentant chacun un jour de la semaine. Les données de l'année 2023 ont été utilisées pour contextualiser les résultats obtenus à Morges, Yverdon-les-Bains et Vevey. Pour la présentation des tendances, les données des années 2021 et 2022 pour Lausanne ont également été utilisées. De même, les données de MARSTUP ont été réutilisées à cette fin. Cela inclut la campagne de prélèvements s'étendant d'avril 2017 à fin 2018 pour Yverdon-les-Bains, de janvier 2018 à septembre 2019 pour Vevey et de janvier 2014 à septembre 2019 pour Lausanne.

De plus, dans le but d'évaluer l'impact de l'augmentation de la pureté de la cocaïne de rue en Suisse ces dernières années sur les tendances temporelles de consommation, les données de pureté issues des statistiques annuelles de la Société Suisse de Médecine Légale (SSML) sur la cocaïne de 2014 à 2023 ont aussi été utilisées. Ces statistiques sont basées sur tous les

¹ <https://www.dromedario.ch/>

échantillons de cocaïne analysés par plusieurs laboratoires suisses habilités durant une année (*Schweizerische Gesellschaft für Rechtsmedizin*, n.d.).^m

Finalement, les données de l'étude européenne annuelle organisée par le groupe SCORE (Sewage Analysis CORE group Europe), soutenue par l'EUDA (anciennement EMCDDA), ont été utilisées. Les résultats de l'année 2023 permettent ainsi de mettre en perspective les résultats vaudois par rapport au niveau européen.

5.1 Méthodologie Analyse des eaux usées

Des prélèvements d'eaux usées ont été régulièrement collectés sur les sites d'Yverdon-les-Bains, de Morges et de Vevey. Les différents prélèvements individuels ont ensuite été physiquement recombinaison, proportionnellement au volume d'eaux usées arrivé en entrée de STEP pendant la durée du prélèvement. Un seul échantillon global a donc été analysé par trimestre. Jusqu'à présent, seuls les deux premiers trimestres de l'année 2023 ont été analysés, générant ainsi deux points de données pour chacune des trois villes. Lausanne, pour les années 2021 et 2022, a de son côté été traitée selon la stratégie 2021-2022 du projet DroMedARio : chacun des sept prélèvements d'un trimestre a été individuellement analysé. En revanche, pour les données 2023 de Lausanne ainsi que pour toutes les autres villes suisses du projet DroMedARio, les prélèvements ont été traités de la même manière que pour MonitorStup, avec une recombinaison des échantillons par trimestre. Finalement, pour l'étude SCORE, la consigne est d'analyser sept prélèvements journaliers consécutifs au printemps, durant une semaine si possible exempte d'événements particuliers. Pour les villes suisses, les données envoyées à SCORE sont basées sur la stratégie de prélèvement DroMedARio mentionnée ci-dessus pour Lausanne (2021-2022), avec l'analyse individuelle des sept échantillons d'un trimestreⁿ.

Les résidus d'intérêt sont ici la benzoylcgonine (BE), l'anhydroecgonine methyl ester (AEME) et le cocaéthylène (COE). La BE est le métabolite principal de la cocaïne (sous toutes ses formes^o), tandis que l'AEME est un métabolite spécifique à la consommation de cocaïne sous forme de crack. Il s'agit d'un produit de pyrolyse qui n'est formé dans le corps qu'à la suite de la fumigation du crack. Le ratio AEME/BE est a priori très intéressant pour se prononcer sur l'importance de la consommation de crack par rapport à la consommation de cocaïne sur un site donné, nous manquons cependant encore de recul pour interpréter ces valeurs, notamment parce que l'AEME est retrouvée en très faible quantité dans les eaux usées (voir aussi l'encadré en page 52). L'intérêt de ces ratios sera investigué dans les prochaines années du projet.

Finalement, le COE est un métabolite produit lorsqu'il y a consommation à la fois d'alcool et de cocaïne. Il est pertinent de s'y intéresser sous la forme d'un ratio BE/COE car plus ce ratio est

^m <https://sgrm.ch/fr/toxicologie-et-chimie-forensique/chimie-forensique/statistiques-de-cocaine-et-heroine>

ⁿ Ces données, du premier trimestre 2023 pour Bâle, Berne Genève et Zurich ont également été réutilisées pour la présentation des tendances en fonction des jours de la semaine.

^o L'excrétion de BE varie en fonction du mode de consommation. Les données existantes suggèrent qu'elle est la plus élevée lors d'une injection de cocaïne puis du sniff. L'inhalation de crack est associée à une excrétion de BE beaucoup plus faible. C'est pourquoi il est important de considérer à la fois les données sur la BE et sur l'AEME pour interpréter la situation. Comme les analyses de ce dernier sont très récentes, l'analyse des évolutions par mode de consommation est encore difficile.

petit, plus la co-consommation de ces produits est élevée par rapport à une consommation de cocaïne sans alcool. La BE était analysée dans MARSTUP, tandis que l'AEME et le COE ont été rajoutés en 2023 dans MonitorStup. Ainsi, les résultats relatifs à ces deux composés ne sont présentés que dans le cadre des tendances spatiales et non temporelles.

Les valeurs présentées sont des charges journalières normalisées, exprimées en milligrammes par jour par 1'000 habitants, du composé ciblé. Pour les comparaisons spatiales, les résultats sont donnés sous la forme d'une moyenne calculée sur toutes les données disponibles, dont la période peut varier selon les villes. Pour les représentations temporelles, chaque valeur trimestrielle est représentée individuellement. A noter que, dans le cas de Lausanne, les valeurs de 2021 et 2022 sont issues du projet DroMedARio. Ainsi, les valeurs trimestrielles présentées sont le résultat d'une moyenne calculée sur sept échantillons individuellement analysés.

Pour les tendances temporelles, une visualisation supplémentaire est proposée, sur laquelle chaque valeur trimestrielle est divisée par la pureté médiane de la cocaïne de l'année en question (entre 0 et 100%). Cette pureté médiane est issue des statistiques annuelles publiées par la SSML. La SSML différencie les échantillons traités par les laboratoires en fonction de leur poids. Afin de refléter au mieux la pureté de la cocaïne consommée par les usagers, il a été choisi d'utiliser, pour chaque année, la moyenne entre la pureté médiane des deux catégories de poids les plus petits, « moins de 1 gramme » et « entre 1 et 10 grammes », qui correspondent aux unités habituellement achetées pour consommation. La tendance temporelle ainsi obtenue permet de tenir compte de l'augmentation de la pureté de la cocaïne et offre ainsi une perspective différente sur l'évolution de la consommation.

Les résultats présentés pour les villes d'Yverdon-les-Bains, de Morges et de Vevey en 2023 se basent sur deux points de données. Bien que certaines tendances puissent être observées sur la base de ces données, il est nécessaire de garder à l'esprit que plus le nombre de points est faible, plus il faut être prudent sur les constatations émises.

Comme décrit plus haut, pour les représentations spatiales les prélèvements datent de périodes différentes et ont également été traités de manière légèrement différente (recombinaison physique sur un trimestre ou analyse des sept échantillons individuellement). Concernant les tendances temporelles, les analyses réalisées de 2014 à 2019 l'ont été dans des conditions forcément différentes de celles actuelles (changements au niveau du réseau, de la STEP, de l'opérateur, des méthodes, etc.). Bien que les techniques et méthodes utilisées soient équivalentes, il ne peut pas être exclu que cela ait malgré tout une influence sur les résultats. La STEP de Vidy a également connu d'importants travaux de rénovation qui ont impacté la campagne de prélèvement du projet MARSTUP. Celle-ci a notamment dû être interrompue entre juin 2016 et mars 2017, avant de reprendre en avril 2017 sur un autre site qui ne couvre que l'Est lausannois (8 communes contre 16 dans la campagne initiale).

Finalement, il existe des différences au niveau des STEP. Celle d'Yverdon-les-Bains recueille les eaux usées de la ville et de six autres communes voisines. La majorité de la population raccordée à la STEP provient toutefois de la ville d'Yverdon-les-Bains. A l'inverse, la STEP de Morges récolte les eaux usées provenant de la ville et de 14 communes avoisinantes, et la population de Morges représente moins de la moitié de la population totale raccordée à la STEP. Ces différences peuvent

changer le profil des habitants raccordés aux STEP (profil urbain ou rural) et pourraient en partie expliquer certains résultats. Il faut donc garder en tête que les villes, le réseau de collecte des eaux usées et l'architecture des STEP sont différents et rendent les villes moins directement comparables que ce que l'on voudrait. Le Tableau 4 présente une synthèse des périodes de relevés ainsi que des substances analysées.

Tableau 4 Villes, nombre d'habitant-es rattaché-es à la STEP, période de relevé et substances recherchées

Ville	Nb Habitant-es	Période de relevé	Substances
Yverdon-les-Bains	33 644 hab	jan.-juin 2023	Benzoylécgonine (BE) AEME (données 2023) Cocaéthylène (COE) (données 2023)
Morges	40 381 hab	jan.-juin 2023	Benzoylécgonine (BE) AEME (données 2023) Cocaéthylène (COE) (données 2023)
Vevey	54 852 hab	jan.-juin 2023	Benzoylécgonine (BE) AEME (données 2023) Cocaéthylène (COE) (données 2023)
Lausanne	247 824 hab	jan.-déc. 2023	Benzoylécgonine (BE) AEME (données 2023) Cocaéthylène (COE) (données 2023)
Genève	454 433 hab	jan.-déc. 2023	Benzoylécgonine (BE) AEME (données 2023) Cocaéthylène (COE) (données 2023)

Résidus retrouvés en (très) faible quantité – le cas de l’AEME

Les résidus ciblés lors de l’analyse des eaux usées sont présents à des concentrations qui peuvent fortement varier. Ces concentrations dépendent non seulement des quantités de produits qui sont consommées, mais également d’autres facteurs, comme le taux d’excrétion par le corps après une consommation, ou la stabilité dans les eaux usées. Lorsque l’on s’intéresse à la consommation d’une substance, on sélectionne dans la mesure du possible un composé détectable en quantité suffisante. Cependant, en fonction de la substance ou de la question que l’on se pose, on peut devoir cibler des composés qui sont présents dans de très faibles concentrations. Ces faibles concentrations peuvent encore être réduites en cas de fortes pluies par exemple.

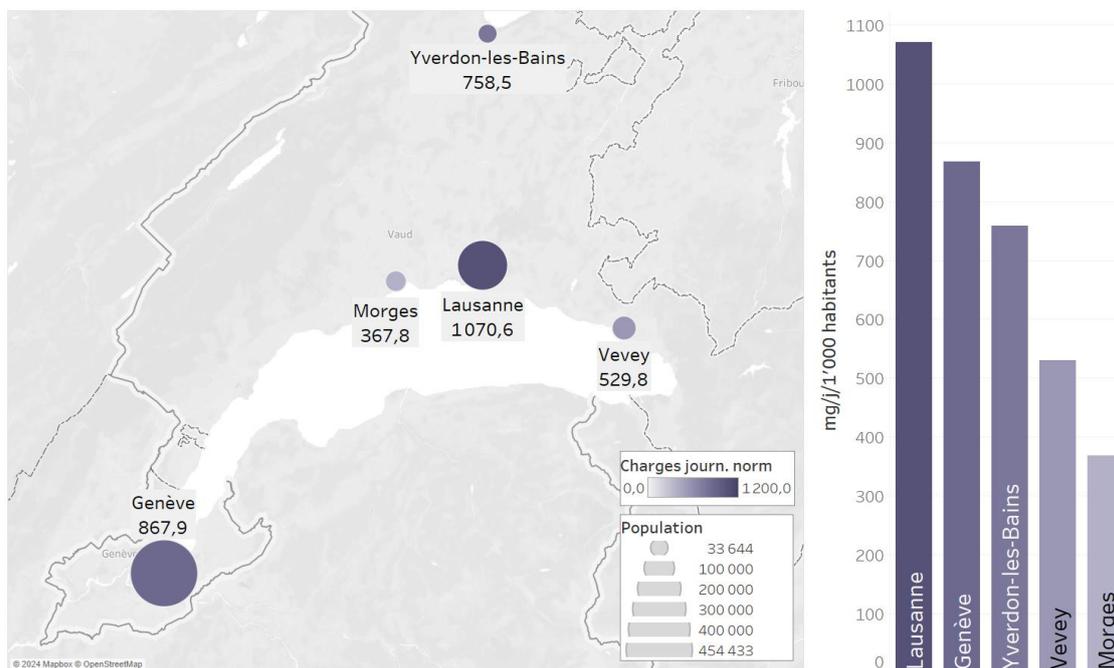
L’AEME, le marqueur de la consommation de cocaïne sous forme de crack, est typiquement présent dans de faibles concentrations, qui sont souvent proches de la limite de quantification de la méthode analytique. A ces concentrations, la quantification est plus difficile et de petites variations dans le signal mesuré peuvent vite avoir un effet important sur la valeur rapportée. Pour l’AEME, il faut donc être plus prudent sur les comparaisons des valeurs.

Lorsque les concentrations sont en dessous de la limite, on s’abstient de quantifier les charges de ce composé et on indique simplement que la mesure est en dessous de la limite de quantification. Pour le calcul de moyennes annuelles, si un point de mesure est en dessous de la limite, on lui attribue toutefois, par convention, une valeur fixe équivalente à la moitié de la limite de quantification. Ceci permet d’éviter de trop biaiser le calcul des moyennes. Si plus de la moitié des mesures effectuées sont inférieures à la limite de quantification, la moyenne n’est pas calculée.

5.2 Tendances dans les cantons de Vaud et Genève

Comme indiqué à la Figure 24, la consommation de cocaïne est plus importante dans les villes plus grandes. Ainsi, Genève et Lausanne ont les charges par habitant les plus élevées, même si Lausanne dépasse Genève, alors que cette dernière est plus grande. Yverdon-les-Bains, pourtant beaucoup plus petite, a des charges normalisées qui approchent celles de Genève, ce qui suggère une consommation importante de cocaïne dans cette ville, notamment par rapport à Vevey et Morges.

Figure 24 Charges journalières normalisées de benzoylecgonine (métabolite de la cocaïne)



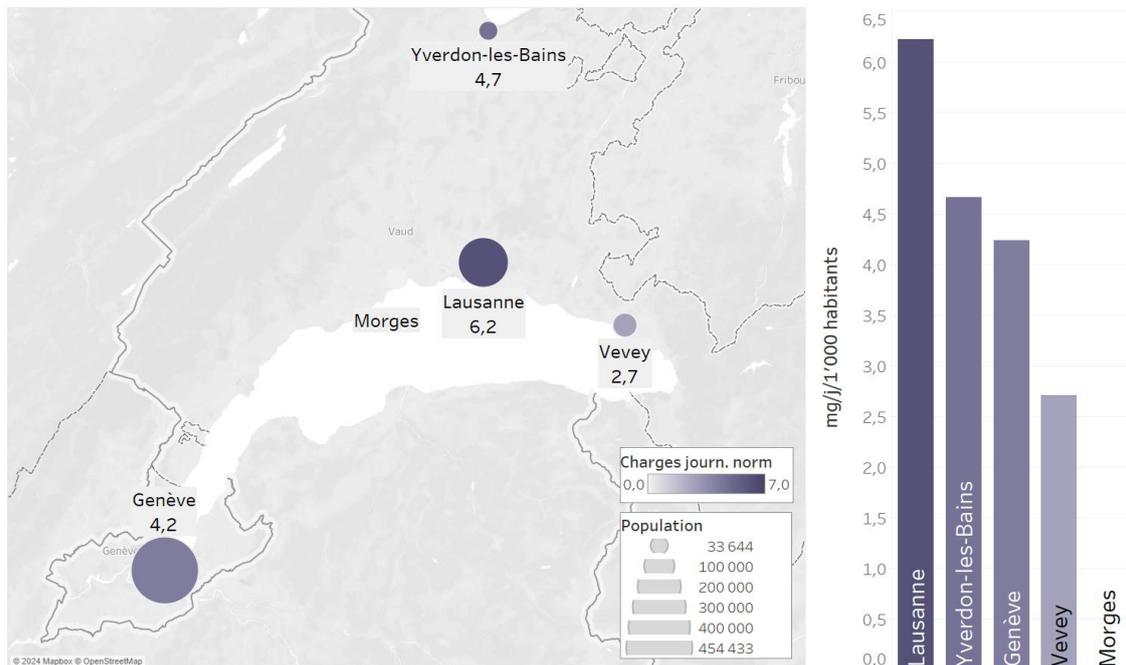
Le diamètre des points représente la taille de la population

Données : Yverdon-les-Bains, Vevey et Morges : jan.-juin 2023 ; Lausanne et Genève : jan.-déc. 2023

Par nature, les charges d'AEME associées à la consommation de crack sont toujours assez faibles et elles sont même parfois inférieures à la limite de quantification^P. C'est notamment le cas pour les deux points de mesures réalisés à Morges. Comme indiqué à la Figure 25, on observe cependant des charges plus élevées à Yverdon-les-Bains et à Genève, la première dépassant même la seconde, alors même que les charges de benzoylecgonine étaient plus élevées à Genève qu'à Yverdon-les-Bains. Ceci suggère que la consommation de cocaïne à Yverdon-les-Bains comprend aussi une part significative de consommation de crack. Les charges les plus élevées sont observées à Lausanne, où les charges de benzoylecgonine étaient également les plus importantes.

^P Limite technique en dessous de laquelle la quantification analytique n'est pas possible.

Figure 25 Charge d'AEME – métabolite du crack – mesurées



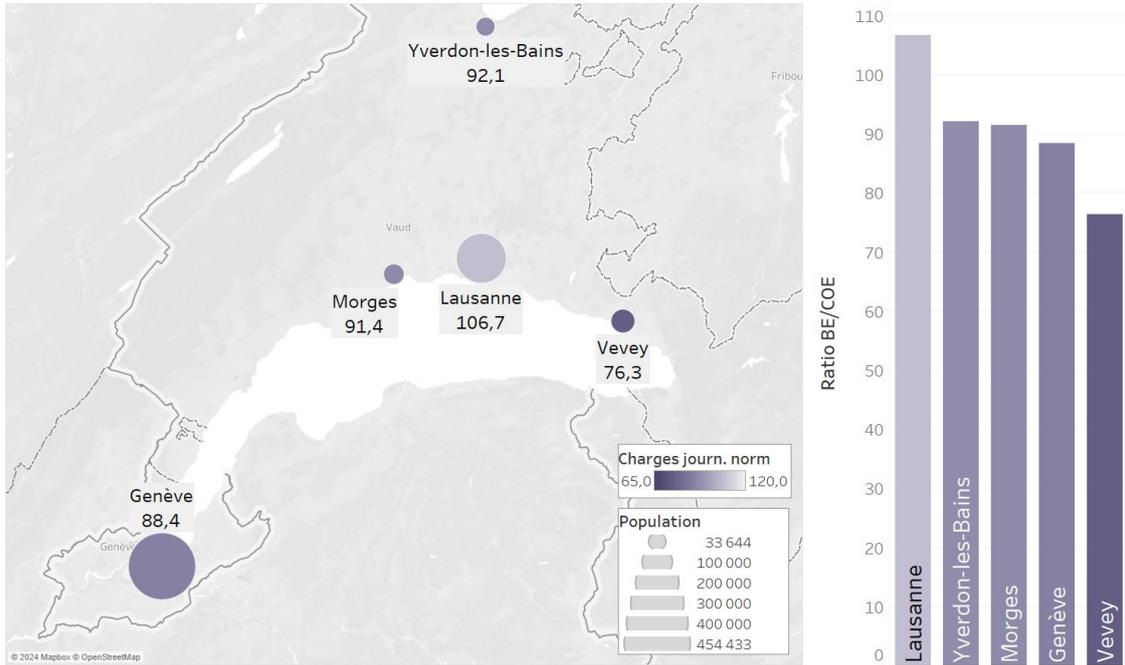
Le diamètre des points représente la taille de la population et la couleur les charges mesurées par habitant.

Données : Yverdon-les-Bains, Vevey et Morges : jan.-juin 2023 ; Lausanne et Genève : jan.-déc. 2023

La Figure 26 représente les ratios BE/COE entre la benzoylecgonine (consommation de cocaïne) et le cocaéthylène (co-consommation d'alcool et de cocaïne). Plus ce ratio est bas, plus la co-consommation de cocaïne et d'alcool est grande par rapport à la consommation de cocaïne seule. Le weekend, où l'on suppose que la consommation récréative prend une plus grande place que la semaine, le ratio mesuré BE/COE tend à être plus bas (Figure 27).

Le ratio le plus bas a été mesuré à Vevey et il est proche de celui de Genève, tandis qu'à Morges et Yverdon-les-Bains il est plus élevé. Ceci indique une plus grande part de co-consommation d'alcool et de cocaïne à Genève et Vevey, et potentiellement une plus grande utilisation de la cocaïne en contexte récréatif dans ces deux villes qu'à Yverdon-les-Bains et Morges. De manière surprenante, on peut constater que le ratio BE/COE est le plus élevé à Lausanne, indiquant une part de co-consommation de cocaïne et d'alcool plus faible que dans les autres villes.

Figure 26 Co-consommation de cocaïne et alcool mesurées par le ratio des charges de Benzoylcgonine et de Cocaéthylène (BE/COE)

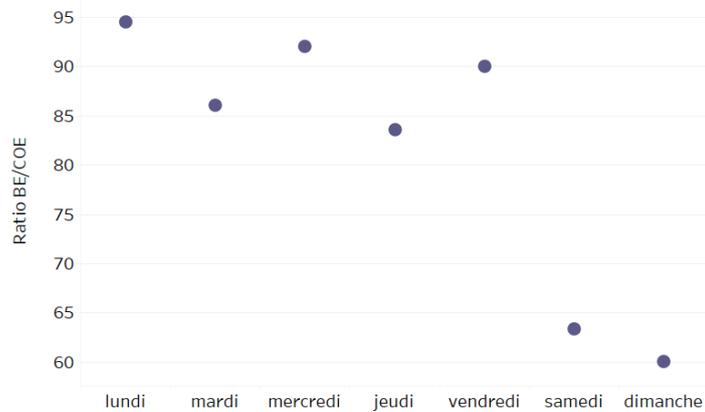


Le diamètre des points représente la taille de la population et la couleur les charges mesurées par habitant.

Données : Yverdon-les-Bains, Vevey et Morges : jan.-juin 2023 ; Lausanne et Genève : jan.-déc. 2023

La Figure 27 montre le ratio BE/COE pour la ville de Genève en fonction des jours de la semaine. On peut observer que ce ratio diminue fortement les jours de weekend par rapport aux jours de semaine, montrant une co-consommation d'alcool avec de la cocaïne plus importante le weekend.

Figure 27 Ratios des charges BE/COE pour Genève (janvier-mars 2023)



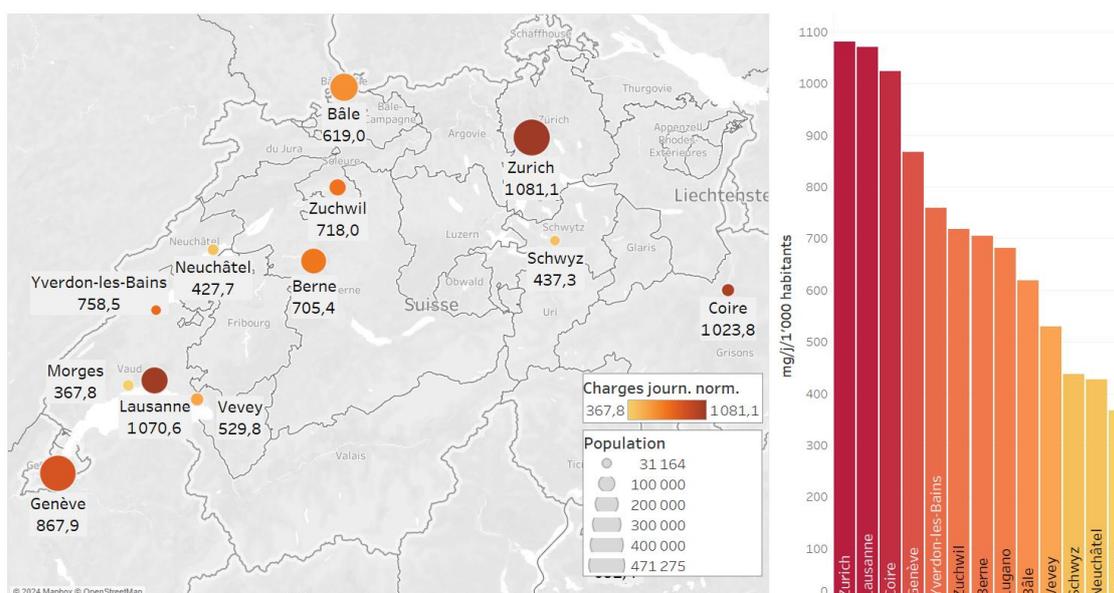
5.3 Comparaison suisse

Des analyses effectuées dans d'autres villes suisses permettent de mettre en perspective les données vaudoises. Aux villes d'Yverdon-les-Bains, Morges, Vevey, Lausanne et Genève, s'ajoutent les villes de Neuchâtel, Berne, Bâle, Zuchwil, Schwyz, Zurich, Coire et Lugano. Les périodes considérées sont, pour Yverdon-les-Bains, Vevey et Morges, de janvier à juin 2023 et pour les autres villes de janvier à décembre 2023. Les substances analysées sont la benzoylecgonine (BE), c'est-à-dire le métabolite de la cocaïne, l'AEME, métabolite du crack, et le cocaéthylène (COE), métabolite de la co-consommation de cocaïne et d'alcool, sous forme de ratio BE/COE. Les valeurs présentées sont des moyennes par ville sur toute la période concernée.

5.3.1 Benzoylecgonine

Il faut se garder de donner trop d'importance au classement exact des villes dans cette analyse comparative. Toutefois, comme indiqué dans la Figure 28, Lausanne est l'une des villes avec la plus grande quantité de cocaïne consommée par habitant, avec Zürich et Coire. Yverdon-les-Bains, fait partie d'un second groupe, avec des villes comme Berne, Genève mais aussi Zuchwil, une commune du canton de Soleure avec moins de 9'000 habitants. Finalement, les charges mesurées à Vevey et Morges sont plus basses mais restent importantes. On peut donc conclure de ces données que la cocaïne est consommée à peu près partout en Suisse et dans le canton de Vaud, que les grandes villes, dont Lausanne, restent des hauts lieux de cette consommation, mais aussi qu'il existe des *hotspots* dans des villes plus petites comme Coire, Yverdon-les-Bains ou Zuchwil.

Figure 28 Charges de Benzoylecgonine mesurées dans différentes villes suisses



Le diamètre des points représente la taille de la population et la couleur les charges mesurées par habitant.

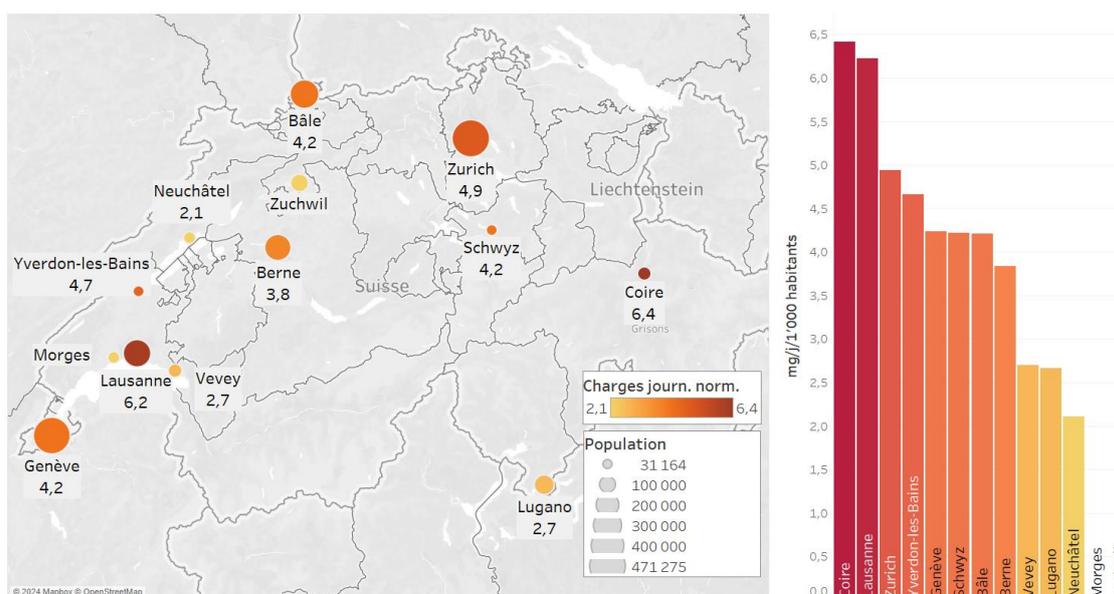
Données : Yverdon-les-Bains, Vevey et Morges : jan.-juin 2023 ; Autres villes : jan.-déc. 2023

5.3.2 AEME

La Figure 29 permet de contextualiser à l'échelle suisse le marqueur du crack et à l'image des résultats pour la benzoylecgonine, Lausanne fait à nouveau partie des villes avec les charges les plus élevées, tout comme Coire et Zurich. De manière surprenante, Schwyz, qui était pourtant l'une des villes avec les charges de benzoylecgonine les moins élevées, se classe à la hauteur de Zürich. Yverdon-les-Bains quant à elle se retrouve un peu plus bas, avec des valeurs similaires à Genève et Berne. Vevey semble moins touchée et se retrouve sur la fin du classement, tandis que les charges à Morges, tout comme à Zuchwil, sont en-dessous de la limite de quantification.

Les données montrées ici sont des moyennes réalisées sur quelques points de mesures, dont certaines sont parfois proches, voire inférieures aux limites de quantification des méthodes analytiques. Ces limites imposent une interprétation prudente de ces résultats.

Figure 29 Charges d'AEME – métabolite du crack - mesurées dans différentes villes suisses



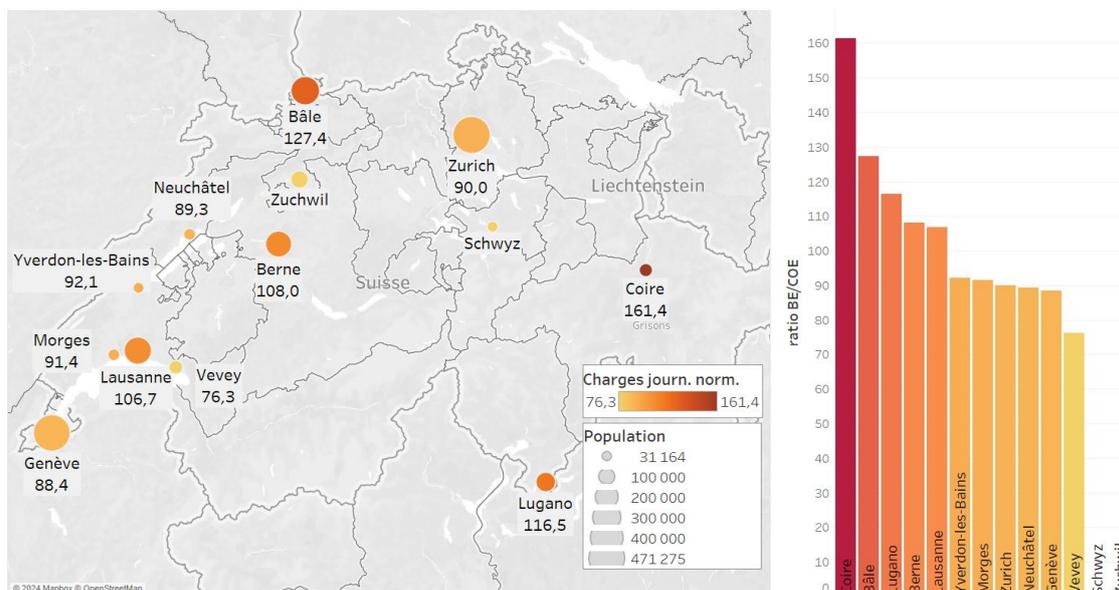
Le diamètre des points représente la taille de la population et la couleur les charges mesurées par habitant.

Données : Yverdon-les-Bains, Vevey et Morges : jan.-juin 2023 ; Autres villes : jan.-déc. 2023

5.3.3 COE

Comme on peut le remarquer avec la Figure 30, qui illustre la part de co-consommation d'alcool et de cocaïne par rapport à une consommation de cocaïne seule, les villes vaudoises, à l'exception de Vevey, se situent dans le milieu du classement, avec des valeurs moyennes. Vevey a une valeur un peu plus basse, suggérant une part plus importante de co-consommation. En revanche, Coire se situe nettement au-dessus de toutes les autres villes, indiquant que la consommation de cocaïne seule y est prépondérante.

Figure 30 Co-consommation de cocaïne et alcool mesurée par le ratio des charges de Benzoylcgonine et de Cocaéthylène (BE/COE)



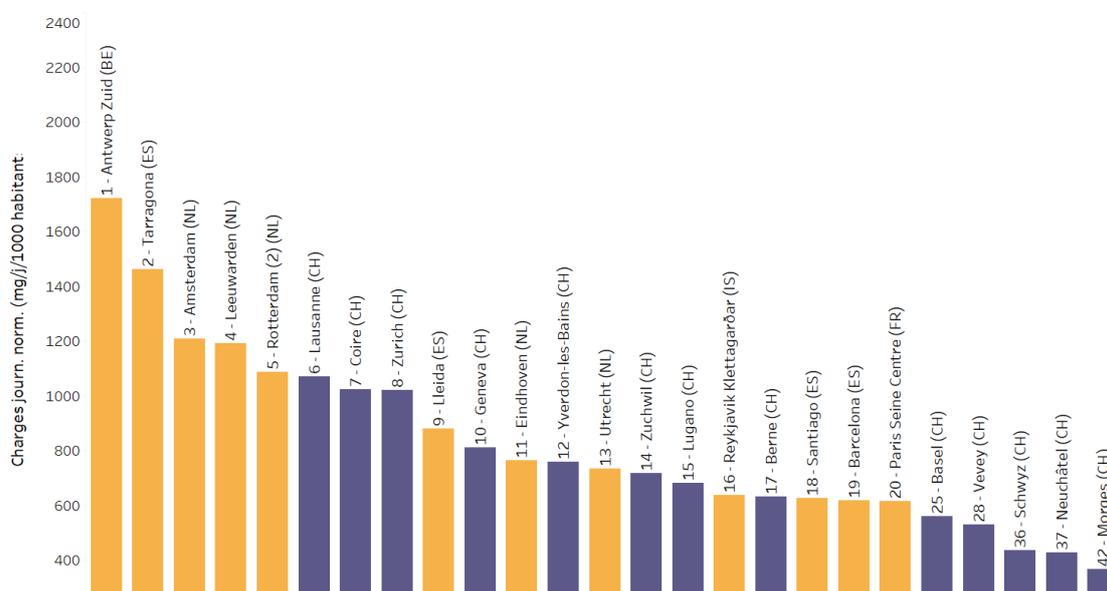
Le diamètre des points représente la taille de la population et la couleur les charges mesurées par habitant.

5.4 Comparaison internationale

Pour évaluer la place de la consommation de cocaïne dans le canton de Vaud, nous avons également eu recours aux données de l'étude européenne SCORE 2023 en comparant les villes vaudoises avec les 20 villes aux charges journalières normalisées de benzoylcgonine les plus élevées de cette étude européenne²⁵. Comme pour les comparaisons vaudoises et suisses, il faut se rappeler que les STEP des villes peuvent avoir différentes caractéristiques et que l'échantillonnage et la périodicité des données n'est pas toujours la même (voir chapitre sur la méthode). La pureté de la cocaïne peut aussi varier d'une ville et d'un pays à l'autre, ce qui influence les résultats de ce type d'études qui mesurent une molécule donnée.

La Figure 31 montre les charges et le classement des villes en incluant toutes les villes suisses participants à l'étude SCORE ou DroMedARio, ainsi que les villes vaudoises pour lesquelles nous avons des données.

Figure 31 Classement des 20 villes avec les charges journalières normalisées de benzoylcgonine les plus élevées (Etude SCORE,2022) ainsi que de quatre villes vaudoises et cinq villes suisses additionnelles en 2022 et 2023



Source : Étude SCORE 2023 publiée sur le site de l'EMCDDA²⁵, avec insertion des charges journalières normalisées mesurées dans quatre villes vaudoises et cinq villes suisses en 2023 (DroMedARio et MonitorStup)

On observe que dix des treize villes suisses s'inscrivent dans le top 30 européen, même s'il faut rappeler que les autres pays n'ont pas un échantillon avec autant de villes de tailles différentes pour que la comparaison soit véritablement valide. Cela étant dit, ces données permettent tout de même de conclure qu'il est très probable que la Suisse et le canton de Vaud présentent des niveaux de consommation de cocaïne très élevés en comparaison européenne. Les principales grandes villes de notre pays, notamment Lausanne, mais aussi des villes plus petites comme Yverdon-les-Bains, ont des valeurs plus élevées que la plupart de celles mesurées dans les principales villes européennes, à l'exception d'Amsterdam. On peut encore ajouter que les autres villes européennes qui figurent en haut de ce classement sont presque toutes dans les pays d'arrivée du trafic de cocaïne en Europe, notamment l'Espagne et les Pays-Bas. Or, ces deux pays affichent des prévalences de consommation de cocaïne en population générale, qui reflète avant tout l'usage occasionnel, environ trois fois supérieures à la Suisse. Une hypothèse pour expliquer la présence des villes suisses en haut de ce classement pourrait ainsi être que la consommation régulière et problématique de cocaïne y est particulièrement répandue.

5.5 Tendances temporelles

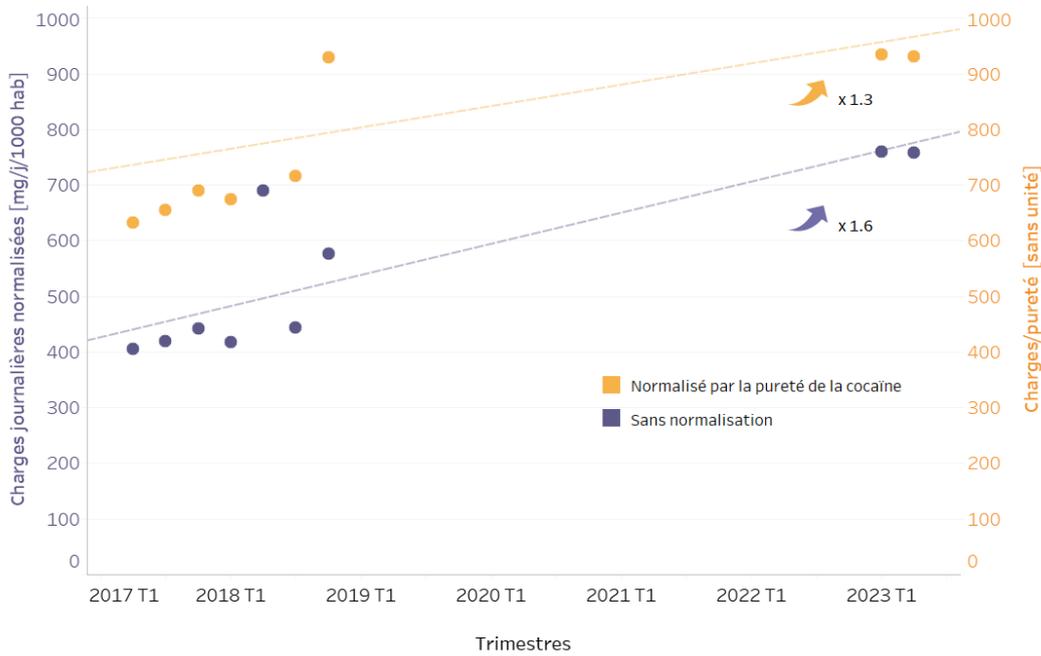
Pour connaître l'évolution temporelle de la consommation de cocaïne, nous avons eu recours à des données des villes d'Yverdon-les-Bains, de Vevey et de Lausanne. Pour Yverdon-les-Bains, les relevés ont été faits entre avril 2017 et décembre 2018 (MARSTUP) et entre janvier et juin 2023 (MonitorStup) ; pour Vevey entre janvier 2018 et septembre 2019 (MARSTUP) et entre janvier et

juin 2023 (MonitorStup) ; et pour Lausanne entre janvier 2014 et septembre 2019, à l'exception du 1^{er} trimestre 2015, des 3 et 4^{èmes} trimestres 2016, du 1^{er} trimestre 2017 et du 4^{ème} trimestre 2019 (MARSTUP) et entre janvier 2021 et décembre 2023 (DroMedARio). Les valeurs présentées sont, pour les données MonitorStup, MARSTUP et DroMedARio 2023, des valeurs trimestrielles qui proviennent de l'analyse d'un échantillon physiquement recombinaé à partir de sept échantillons séparés ; et pour les données DroMedARio 2021 et 2022, des moyennes trimestrielles calculées sur la base de l'analyse de sept échantillons individuels. L'unité est toujours celle des charges journalières normalisées (mg/j/1'000 hab.) de benzoylécgonine, le métabolite de la cocaïne. De plus, la tendance temporelle est présentée à double, d'abord sans puis avec normalisation par la pureté, où chaque valeur trimestrielle est divisée par la pureté moyenne de l'année en question, basée sur les statistiques de la SSML. Ces valeurs de pureté nationales ne rendent pas compte d'éventuelles variations régionales, mais permettent au moins de prendre en compte la tendance globale.

Il faut encore noter qu'un changement dans les modes de consommation, comme le passage de l'injection de cocaïne à la fumée du crack, devrait aussi être pris en compte puisque les résidus de Benzoylécgonine sont moindres pour le crack. Ainsi, une situation stable en matière de résidus pourrait en fait cacher une hausse de consommation de crack. Il faudra donc attendre la disponibilité de plusieurs mesures des résidus spécifiques à ce produit (AEME) pour pouvoir interpréter la situation en tenant compte à la fois de la pureté et du mode de consommation.

Les données pour Yverdon-les-Bains montrent une nette augmentation des charges de Benzoylécgonine mesurées, qui ont presque doublé sur la période d'intérêt. Comme le montre la Figure 32, cette évolution a été influencée par la hausse de la pureté de la cocaïne sur cette période, mais pas seulement. Malgré la normalisation par la pureté, la tendance reste à la hausse avec des charges environ 1.3 fois plus élevées en 2023 qu'en 2017, ce qui suggère en effet aussi une hausse de la consommation. Cette hausse pourrait être due à plusieurs facteurs : une hausse du nombre de personnes qui consomment et/ou une hausse de la quantité consommée par individu.

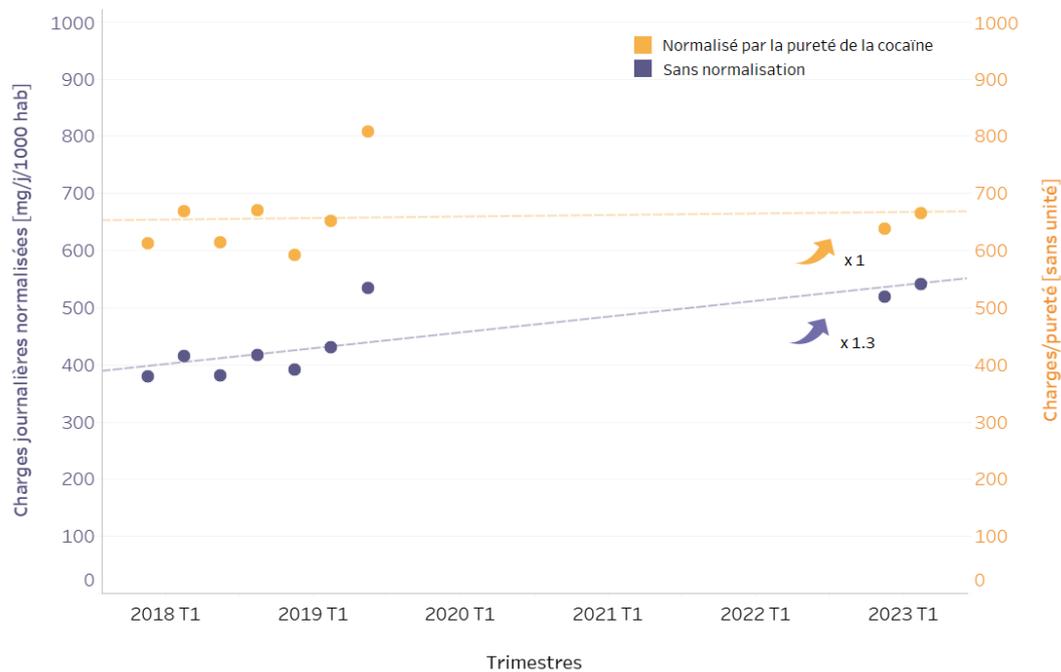
Figure 32 Evolution des charges de Benzoylcgonine à Yverdon-les-Bains avec ou sans contrôle pour l'évolution de la pureté de la cocaïne⁹



La situation est différente à Vevey où la hausse est moins prononcée qu'à Yverdon-les-Bains, avec une augmentation d'environ 25% (Figure 33). Celle-ci pourrait être liée à la seule hausse de la pureté de la cocaïne, ce qui signifierait que les volumes consommés sont restés stables. On ne peut toutefois exclure une hausse modérée du nombre de personnes qui consomment et/ou des quantités consommées et/ou un changement des modes de consommation.

⁹ La normalisation par la pureté de la cocaïne est basée sur les moyennes annuelles données par la Société Suisse de Médecine Légale (SSML) (moyenne des médianes des échantillons < 1 g et des échantillons entre 1 g et 10 g pour la cocaïne base). 2017 : 64% ; 2018 : 62% ; 2023 : 81.3%. Les valeurs normalisées par la pureté ne correspondent à aucune mesure concrète, d'où l'axe sans unité. Elles permettent de se faire une idée de l'évolution du volume de produit non pur consommé. La rupture de continuité dans les mesures peut affecter la courbe de tendance. L'intérêt est avant tout de comparer les deux courbes pour appréhender l'influence de la pureté du produit.

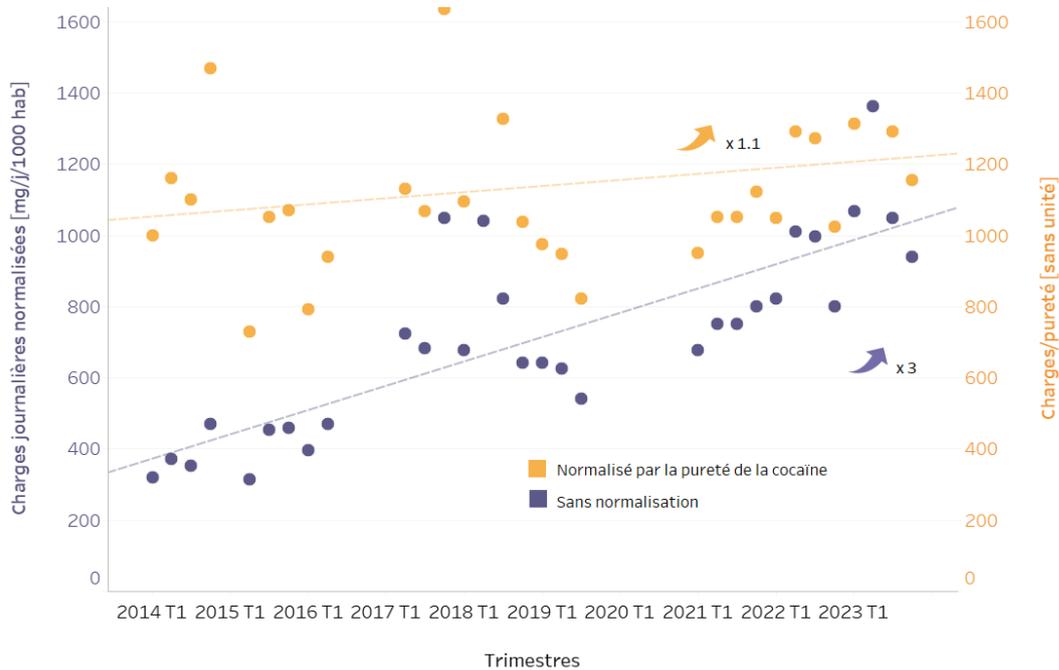
Figure 33 Evolution des charges de Benzoylécgonine à Vevey avec ou sans contrôle pour l'évolution de la pureté de la cocaïne^r



Pour Lausanne, on observe une situation assez stable entre 2014 et 2016, suivie d'une forte augmentation avec des valeurs 2023 presque trois fois plus élevées qu'en 2014-2016. Comme mentionné pour les autres villes, la hausse de la pureté de la cocaïne pourrait jouer un rôle majeur dans cette évolution. En effet, les mesures qui s'étendent sur 10 ans permettent de rendre compte de l'augmentation marquée de la pureté de la cocaïne vendue au détail au cours de ces années, dont la forme HCl est passée d'environ 35% en 2014 à près de 85% en 2023. Cela remet en perspective l'augmentation des charges mesurées entre 2014 et 2023, même si la pureté ne permet pas à elle seule d'expliquer cette évolution. La tendance montre quand même une hausse d'environ +10% malgré la normalisation, comme illustré à la Figure 34. Il y a donc des raisons de croire que la consommation, mesurée à travers le nombre de personnes et/ou les quantités moyennes consommées, a augmenté dans la capitale vaudoise.

^r La normalisation par la pureté de la cocaïne est basée sur les moyennes annuelles données par la Société Suisse de Médecine Légale (moyenne des médianes des échantillons < 1 g et des échantillons entre 1 g et 10 g pour la cocaïne base). 2018 : 62% ; 2019 : 0.66% ; 2023 : 81.3%. Les valeurs normalisées par la pureté ne correspondent à aucune mesure concrète, d'où l'axe sans unité. Elles permettent de se faire une idée de l'évolution du volume de produit non pur consommé. La rupture de continuité dans les mesures peut affecter la courbe de tendance. L'intérêt est avant tout de comparer les deux courbes pour appréhender l'influence de la pureté du produit.

Figure 34 Evolution des charges de Benzoylécgonine à Lausanne avec ou sans contrôle pour l'évolution de la pureté de la cocaïne^s



5.6 Brève synthèse sur le monitoring de la consommation

Les données provenant de l'analyse des eaux usées nous indiquent que la consommation de cocaïne semble répandue dans l'ensemble du canton de Vaud, avec toutefois des variations parfois importantes entre les villes. Lausanne et Yverdon-les-Bains semblent être des *hotspots* de la consommation de cette substance et ont aussi connu une hausse de cette consommation ces dernières années. Elles semblent toutes deux être par ailleurs des *hotspots* de la consommation de crack. La consommation de cocaïne et de crack à Vevey et à Morges semble être plus faible et l'évolution moins prononcée.

Les hausses de consommation de cocaïne observées dans les villes vaudoises pourraient être en partie expliquées par l'importante augmentation de la pureté de la cocaïne ces dernières années, plus que par une augmentation du nombre d'utilisateurs et/ou de la quantité consommée. Néanmoins, cela implique que les utilisateurs consomment une cocaïne de plus en plus pure, et

^s La normalisation par la pureté de la cocaïne est basée sur les moyennes annuelles données par la Société Suisse de Médecine Légale (moyenne des médianes des échantillons < 1 g et des échantillons entre 1 g et 10 g pour la cocaïne base). 2014 : 32% ; 2015 : 43% ; 2016 : 50% ; 2017 : 64% ; 2018 : 62% ; 2019 : 66% ; 2021 : 71.4% ; 2022 : 78.3% ; 2023 : 81.3%. Les valeurs normalisées par la pureté ne correspondent à aucune mesure concrète, d'où l'axe sans unité. Elles permettent de se faire une idée de l'évolution du volume de produit non pur consommé. La rupture de continuité dans les mesures peut affecter la courbe de tendance. L'intérêt est avant tout de comparer les deux courbes pour appréhender l'influence de la pureté du produit.

donc de plus grandes quantités de substance, souvent à leur insu. Une hausse de la consommation de crack pourrait aussi ne pas être identifiée jusqu'ici avec cet indicateur.

Lorsqu'on met en perspective les données vaudoises avec celles d'autres villes suisses et européennes, force est de constater que Lausanne et Yverdon-les-Bains se trouvent également dans les villes affichant des charges élevées, même en comparaison de certains grands centres urbains européens.

Ainsi, le tableau d'une cocaïne de moins en moins chère et de plus en plus pure, se complète avec celui de villes où la consommation semble être élevée et parfois croissante. Toutes ne sont toutefois pas égales, et certains centres, particulièrement Lausanne et Yverdon-les-Bains, ressortent comme des lieux de forte consommation en Suisse et en Europe.

6 Structure et organisation du marché

L'étude MARSTUP² avait permis de relever certains éléments du fonctionnement du marché de la cocaïne en terre vaudoise. La drogue arrivait ainsi en Suisse par différentes routes et moyens de transport, principalement via les Pays-Bas et l'Espagne, les principaux centres de transit en Europe. La cocaïne importée se présentait sous différentes formes : des pains de 500 g à 1 kg avec un taux de pureté élevé (70-90%) et surtout des cylindres/*fingers* en général de 10 à 20 g avec une pureté moyenne plus proche de 50%.

Le canton de Vaud était un marché de la cocaïne de destination et de proximité, pluri-forme et multiethnique. Des ressortissants Nigériens constituaient le groupe de trafiquants le plus important, peut-être aussi parce qu'ils sont présents à tous les échelons du marché depuis l'exportation d'Amérique du Sud jusqu'à la vente de rue aux personnes qui consomment en Suisse. Il y avait toutefois aussi des ressortissants d'autres pays d'Afrique de l'Ouest, d'Amérique du Sud ou d'Europe qui participaient à ce marché selon différentes modalités (marché de rue ou plus discrets).

S'agissant des réseaux nigériens, la cocaïne était souvent regroupée dans les pays de transit/distribution en Europe avant d'être importée par une mule ou un convoyeur. Elle était alors livrée dans des dépôts (appartements) en Suisse d'où elle était collectée par des semi-grossistes. Ceux-ci pouvaient ensuite la couper avec des diluants, notamment du lait pour bébé, avant de la proposer à leurs vendeurs. Le crédit semblait être présent aux différents niveaux du marché, à l'exception de la vente aux usager·ères. Le commerce était aussi marqué par un flux tendu puisque la cocaïne circulait généralement assez rapidement et en relativement petits volumes. Tant la police que les usager·ères interviewé·es rapportaient assez peu de violence sur ce marché.

Les réseaux nigériens et ouest africains étaient très orientés sur le *business*, mais affichaient aussi une certaine solidarité notamment vis-à-vis des forces de l'ordre. Les personnes qui entraient sur ce marché bénéficiaient de certaines aides, mais devaient apprendre à se débrouiller seules pour obtenir un revenu.

La vente aux personnes consommatrices prenait différentes formes : dans la rue, au téléphone, dans des lieux privés, entre amis, etc.

Les personnes marginalisées socialement se procuraient principalement leurs produits dans la rue, où de plus petites quantités sont vendues. Les personnes socialement intégrées quant à elles privilégiaient, selon les circonstances, les commandes par téléphone ou les réseaux de connaissances, bien qu'elles aient parfois aussi recours à la rue. La revente entre usagers ne semblait pas être très répandue.

6.1 Données

Le monitoring d'un marché constitué de structures multiples et changeantes constitue l'un des défis de l'étude MonitorStup. Pour cette première partie sur la cocaïne, une série d'interviews a été reconduite avec les polices municipales de Lausanne et cantonales vaudoise et zurichoise durant l'hiver-printemps 2023, ainsi qu'avec dix personnes consommatrices de cocaïne dans le canton de Vaud entre fin 2022 et mi-2023. A cela se sont ajoutés les entretiens non-structurés avec une cinquantaine de personnes consommant de la cocaïne dans le cadre du *drug checking* réalisé à l'ECS entre fin 2022 et fin 2023. La question de l'achat de la cocaïne a en effet souvent été abordée dans ces entretiens. Finalement, il a été possible de rencontrer une personne incarcérée pour trafic de drogues, y inclus de la cocaïne. Nous avons également rencontré un policier de Fedpol qui s'intéresse notamment aux réseaux de trafiquants nigériens.

6.2 Monitoring du marché

En 2023, la situation décrite pour le canton de Vaud n'est pas très différente de celle décrite dans le rapport MARSTUP de 2018. Les principales sources d'approvisionnement en cocaïne sont toujours les Pays-Bas/la Belgique et l'Espagne, mais aussi l'Italie et, plus récemment, la France voisine. Certaines personnes vont chercher la drogue directement en Amérique du Sud. Les prix de gros seraient plutôt en baisse ou stables selon les observations. Autour de l'équivalent de Frs. 30'000.- par kilo à l'achat au niveau de gros en Europe, revendus ensuite autour de Frs. 45'000.- aux vendeurs puis Frs. 70-80'000.- aux personnes qui consomment en Suisse. Ce qui a peut-être changé c'est la diminution du coupage et donc de l'augmentation des quantités à chacune des étapes entre l'importation en Europe et la vente finale.

6.2.1 La vente

Au niveau des acteurs du marché, des personnes d'origine nigérienne occupent toujours un rôle clé, notamment au niveau de la vente en rue. Certaines sont connues des services de police depuis de nombreuses années. Leur présence peut notamment être expliquée par la surpopulation carcérale qui limite certaines interventions policières. Une attention croissante est portée à la question des Confréries nigérianes dont le rôle dans le trafic de cocaïne est jusqu'ici peu clair mais qui pourrait être non négligeable.

Le marché de la cocaïne ne se limite pas à l'activité des individus et groupes d'origine nigérienne, mais inclut aussi et encore des ressortissants d'autres pays Ouest-Africains, Sud-Américains (République Dominicaine, Brésil, Colombie, Venezuela), des communautés albanophones et autres incluant des jeunes des quartiers d'habitations à la périphérie de Lausanne. Certains acteurs sont également actifs dans le marché de rue, comme des Gambiens sur la place Chauderon à Lausanne, mais la plupart des autres acteurs fournissent généralement des marchés plus spécifiques, comme des communautés hispanophones ou lusophones pour les sud-américains. Les collaborations entre ressortissants de différentes origines ne sont pas la règle même si elles existent.

Une personne qui consomme a indiqué, s'agissant des marchés tenus par des Ouest-Africains, qu'il est difficile d'avoir accès à des niveaux plus haut de revendeurs pour la cocaïne, comme c'est le cas pour l'héroïne. Il évoque un milieu plus fermé et dans lequel il faut disposer de contacts. La cocaïne achetée « plus haut » dans la pyramide du marché semble aussi pouvoir venir à manquer, ce qui ne semble jamais être le cas avec la cocaïne vendue en rue.

Parmi les personnes rencontrées, toutes s'accordent d'ailleurs à relever la très grande accessibilité de la cocaïne. Elle ne manque jamais disent les personnes qui consomment. Des spécificités existent toutefois selon la région/ville. Ainsi, à Lausanne la vente de cocaïne est très présente et visible, avec la vente de boulettes « dose » de 0.2 g qui se fait principalement en rue. Les bus sont aussi régulièrement utilisés pour réaliser des transactions. Les personnes consommatrices décrivent cette vente comme étant généralement le fait de ressortissants d'origine africaine, des Nigériens mais aussi des Gambiens qui « se répartissent » la ville. La police, elle, identifie autour de 70 à 80 personnes qui vendent à certains moments de la journée. Ce chiffre explique sans doute leur présence et pratiques parfois insistantes. Les personnes consommatrices mentionnent l'existence d'une concurrence importante entre personnes qui vendent en raison probablement de leur grand nombre eu égard au nombre de client-es. Cette situation semble parfois être à l'origine de tensions, voire de bagarres entre groupes de vendeurs. Dans tous les cas, Lausanne dispose d'un marché très développé qui attire aussi des acheteurs provenant d'autres parties du canton et de certaines parties de la Romandie.

A Vevey et Yverdon-les-Bains, une partie importante du trafic se déroule autour de la gare et est, lui aussi, souvent très visible. A Yverdon-les-Bains il semble y avoir des différences géographiques selon le type de produit vendu. Les vendeurs à la gare, qui sont souvent très nombreux, vendent tous de la cocaïne HCl. Quelques vendeurs de crack déjà préparé, apparemment d'origine Sénégalaise ou Nigérienne, peuvent être rencontrés ailleurs dans la ville. Les unités de vente de rue de la cocaïne HCl semblent aussi plus importantes en dehors de Lausanne, puisque la boulette à Frs. 10.- n'y est pas forcément vendue. Une raison à cela pourrait être que la relative segmentation du marché lausannois (marché de rue pour personne dépendante avec vente de « doses » vs marché avec des unités plus larges avec 0.5 g ou 1 g) est plus difficile à appliquer dans des villes plus petites. La concurrence peut aussi jouer un rôle.

D'autres modalités de vente existent en parallèle et concernent souvent des quantités plus importantes, soit entre une boulette de 0.5 g et des quantités de 10 g ou plus. Des vendeurs d'origine ouest africaine sont ici aussi actifs mais leur commerce est mené de façon plus discrète, dans un appartement. La transaction requiert souvent que l'acheteur ait été présenté préalablement à la personne qui vend ou qu'il soit accompagné par une personne initiée jusqu'au lieu de vente. Comme il s'agit de quantités plus importantes, perçues aussi comme étant de meilleure qualité, le montant déboursé par le client est lui aussi plus élevé. Les clients une fois introduits peuvent se rendre seuls sur place, apparemment sans rendez-vous. Un lieu de vente à grande échelle est un immeuble de Sébeillon bien connu des services de police et auquel le récit ci-dessous d'un usager se rapporte.

Vente en appartement à Lausanne

(...) il y a un couloir on descend l'escalier et il y a plein de blacks. C'est chez des blacks. Mais je sais pas qui c'est qui gère ça. Là il y a une entrée on descend les escaliers et il y a au moins 5 appartements là au sous-sol avec des clés numérotées, je sais pas c'est bizarre. C'est des clés électroniques et là on m'a présenté une fois un black qui parlait un peu le français et puis voilà j'ai posé 50 balles et le mec il pose un gros machin de 10 gr, un pain et il me coupe un bout, et c'est 0.5 à peu-près pour Frs. 50.-. Il a la balance, il a tout, il prépare ça en 3 minutes. Voilà et puis après je suis parti. (...) pas besoin (d'un rdv), j'y vais simplement. La première fois une personne m'a emmené sinon tu sais pas où c'est.

D'après certaines personnes qui consomment de la cocaïne, les vendeurs en rue ne connaissent pas ou mal la marchandise qu'ils vendent, même s'ils essaient de mettre en avant la bonne qualité de leur produit. En réalité, ils n'en savent généralement rien et la plupart ne sont pas des personnes qui consomment. Ils doivent donc s'en remettre au retour/feedback des personnes consommatrices. Ces derniers achètent souvent auprès d'une même personne s'ils estiment la qualité satisfaisante et la personne fiable. Cela est perçu comme une assurance qualité mais constitue aussi un moyen de pression sur la personne qui vend s'agissant de la qualité tout comme du prix. En réalité, la personne qui vend ne connaît probablement que le coupage qu'il a lui-même effectué et ne peut souvent intervenir qu'à ce niveau pour modifier la qualité du produit.

6.2.2 Le crack

La situation à Lausanne

A Lausanne la vente de cailloux de crack déjà prêts à être consommés ne semble concerner jusqu'ici que la revente entre usager·ères. Lorsqu'elles ou ils basent leur cocaïne HCl, elles ou ils consomment une partie seulement du/des cailloux obtenus et revendent l'autre pour financer leur prochaine consommation. Un de nos interlocuteurs dit toutefois voire de plus en plus de personnes qui, comme c'est le cas avec l'héroïne, financent leur consommation en revendant du produit. La présence de « galettes » déjà prêtes, comme celles qui sont vendues à Genève, est parfois mentionnée mais plutôt à titre exceptionnel. Pour l'essentiel, les personnes qui consomment du crack à Lausanne continuent à acheter des boulettes de poudre HCl puis à les transformer en cocaïne base en vue de leur consommation.

La situation à Yverdon-les-Bains

A Yverdon-les-Bains, la vente en rue de cailloux de crack déjà préparés par des dealers africains a été identifiée à différentes reprises. Des vendeurs de crack sénégalais semblent avoir été arrêtés et, selon certaines personnes, il restait au moment des interviews un vendeur - nigérian - présenté comme étant très bien organisé, discret et ponctuel. Ce dernier aurait apparemment trois personnes qui travaillent pour lui et ne restent jamais au même endroit longtemps. La personne qui vend peut être contactée par téléphone et elle envoie ensuite une photo du lieu de rendez-

vous. Ces revendeurs sont généralement des personnes qui ne consomment pas et qui parfois semblent mal à l'aise de devoir mettre ces boulettes dans leur bouche. Les petits cailloux sont effectivement conditionnés comme des boulettes, mais dont la forme est moins ronde et régulière. D'après un interlocuteur, ce crack est préparé avec du bicarbonate et non pas avec de l'ammoniaque. Enfin, les acheteurs de ce produit ne seraient pas uniquement les personnes consommatrices qui fréquentent Zone bleue (structure à bas-seuil) mais aussi des personnes davantage insérées socialement.

6.2.3 Un focus sur les canaux de vente digitaux^t

La vente de stupéfiants à travers des canaux digitaux est apparue il y a un peu plus d'une décennie et fait souvent l'objet de questionnements et de reportages dans les médias. Pour tenter de comprendre un peu ces marchés digitaux on peut essayer de s'intéresser à la part qui concerne notre pays puisqu'il n'est pas possible de faire un focus sur le canton de Vaud. En Suisse, le trafic de stupéfiants sur les plateformes en ligne représenterait une part minoritaire du marché²⁵. Les espaces numériques offrent néanmoins la possibilité à quiconque de commercialiser ou d'acquérir des substances psychoactives, dont les effets sont parfois méconnus. Cette situation est exacerbée par des cas où des stupéfiants reconnus sont vendus, mais avec des substances actives modifiées, trompant ainsi les personnes qui consomment. Parmi les divers canaux de distribution en ligne, les cryptomarchés du *darkweb* se distinguent en permettant le suivi des substances échangées et l'identification des personnes qui vendent les plus actives.

De janvier 2023 à mai 2024, huit cryptomarchés ont été étudiés. Ces derniers ont été sélectionnés en fonction de leur popularité, évaluée par les discussions sur le forum Dread du *darkweb*, ainsi qu'en fonction du nombre d'annonces publiées. Au total, 198 335 annonces de stupéfiants ont été détectées. Parmi celles-ci, 1853 annonces ($\approx 0.9\%$) provenant de 106 comptes vendeurs distincts affichent être expédiées depuis la Suisse.

Tableau 5 Nombre d'annonces de stupéfiant expédiées depuis la Suisse par cryptomarché

Cryptomarchés	Dates de collecte	N collecte	Annonces (mondial)	Annonces (Suisse)
Alphabay	22.12.2022 – 30.01.2023	3	24385	396
Archetyp	10.03.2024 – 02.05.2024	3	15501	405
ASAP	05.05.2023 – 26.06.2023p	3	37643	305
Bohemia	23.12.2023 – 03.09.2023	14	61323	344
DarkMatter	06.03.2024 – 01.05.2024	3	5698	43

^t Cette section a été préparée par Guillaume Grenier et Quentin Rossy de l'Ecole des sciences criminelles de l'UNIL.

Incognito	22.03.2023 – 24.07.2024	8	27716	219
Nemesis	13.03.2024	1	6623	65
Tor2Door	19.05.2023 – 09.06.2023	2	19446	76

Le nombre d’annonces de stupéfiant expédiés depuis la Suisse ne représente qu’une très faible proportion de l’ensemble. Néanmoins, en pondérant le nombre de ventes et de vendeurs par le nombre d’habitant-es, la Suisse se situe au 4^{ème} rang mondial en nombre de vendeurs par habitant-es et au 5^{ème} rang mondial en nombre de vente par habitant-es (derrière les Pays-Bas, le Royaume-Uni, l’Allemagne et la Suède).

Environ 42% des annonces suisses sont destinées au marché interne et plus de la moitié des vendeurs se concentrent exclusivement sur le marché national. 28% des annonces affichent une livraison possible en Europe uniquement et 26% comportent la mention *worldwide* indiquant une livraison potentielle à l’international.

Sur une période allant de 2022 à début 2024, environ 24 000 ventes de produits stupéfiants ont été détectées pour un chiffre d’affaires global de 1,9 millions estimé par l’indicateur de vente présent sur les annonces ou leur nombre de feed-back.

Tableau 6 Les 12 substances les plus vendues depuis la Suisse

Substances	N vente	Chiffre d’affaires [euro]	Parts de marché [%]
Cannabis et haschich	9077	662 940	34
Cocaïne	4992	541 779	28
MDMA/ecstasy	1873	102 329	5
Amphétamine	1869	151 725	8
Kétamine	1333	107 641	6
LSD	919	71 351	4
Héroïne	822	71 696	4
Métamphétamine	632	50 384	3
3-MMC	348	20 830	1
Psilocybine	336	20 994	1
2C-B	303	25 114	1
Oxycodone	218	11 568	1

Les principaux stupéfiants vendus depuis la Suisse sont le cannabis et la cocaïne correspondant respectivement à 34% et 28% des parts du marché. Globalement, les stimulants (cocaïne, MDMA, amphétamine, méthamphétamine) correspondent à la classe de substances la plus vendue depuis la Suisse. Contrairement à ce qui avait été observé il y a quelques années par Rossy & al. (2018)²⁵,

la kétamine et LSD apparaissent dès 2022 comme des substances fréquemment vendues en ligne. Concernant les nouvelles substances psychoactives, les cathinones synthétiques (3-MMC) et les phénéthylamines (2C-B) semblent les plus fréquemment vendues. L'oxycodone, un analgésique prescrit couramment, est parfois contrefaite avec des substitutions de sa substance active par des opioïdes synthétiques plus puissants. Néanmoins, une vérification manuelle des feed-back laissés par les acheteurs montre un sentiment globalement positif à la suite d'achats. Deux acheteurs en particulier semblent acquérir des quantités importantes à une fréquence régulière (20 à 60 pilules/mois depuis février 2024), soutenant l'hypothèse d'une potentielle revente sur le marché physique. Malgré des feed-back positifs, il n'est pas possible de soutenir ou d'exclure la présence d'opioïdes synthétiques dans ces produits sans analyses chimiques.

Globalement, les quantités vendues semblent très faibles en regard de la taille du marché des stupéfiants. Ainsi, les 10 kg de cocaïne vendus par des vendeurs en Suisse sont à mettre en perspective avec les 400-500 kg qui sont consommés chaque année dans le seul canton de Vaud. De 2022 à 2024, le trafic de stupéfiants sur les cryptomarchés ne semble ainsi pas avoir constitué une part importante du marché global. Les prix à l'unité pour la MDMA, les amphétamines, l'héroïne et la cocaïne semblent être vendus à prix parfois légèrement inférieurs à ceux pratiqués sur le marché physique.

Tableau 7 **Marché Suisse par type de stupéfiants**

Substances	N annonces	Volume	Prix moyen
Cannabis et haschich	620	60 388 g	10 ± 2 € / g
Cocaïne	247	10 198 g	74 ± 29 € / g
MDMA/ecstasy	188	5774 unités 5537 g	5 ± 2 € / unité 19 ± 9 € / g (cristaux)
Amphétamine	112	121 unités 11 926 g	18 ± 4 € / unité (Adderall) 18 ± 10 € / g
Kétamine	96	7370 g	28 ± 14 € / g
LSD	58	7160 unités	9 ± 3 € / unité
Héroïne	48	756 g	67 ± 12 € / g
Métamphétamine	40	344 g 218 unités	60 ± 21 € / g 16 ± 12 € / unité
3-MMC	18	815 g	29 ± 8 € / g
Psilocybine	31	1064 g	13 ± 3 € / g
2C-B	33	89 g 1582 unités	121 ± 16 € / g 6 ± 3 € / unité
Oxycodone	7	586 unités	35 ± 21 € / unité

Bien que la part des ventes sur le *darkweb* apparaisse comme relativement modeste, plusieurs vendeurs génèrent d'importants revenus. En effet, 12 comptes de vendeurs sur les 106 détectés

totalisent à eux seuls plus de 60% du chiffre d'affaires total. Le compte du vendeur le plus prolifique génère un chiffre d'affaires de plus de deux cent mille euros. Dans l'ensemble, 45% des vendeurs ont un chiffre d'affaires supérieur à 5'000 euros, 36% entre 5'000 à 50'000 euros et 9% supérieurs à 50'000 euros.

Seize des 20 vendeurs les plus prolifiques proposent une offre diversifiée de plus de deux substances. Ainsi, une inversion de tendance est observée depuis 2018. En effet, 3 comptes seulement se spécialisent dans la vente de cannabis et un seul dans la vente de cocaïne. Cette observation permet de poser l'hypothèse que les vendeurs en ligne ont une capacité à s'approvisionner pour plusieurs types de stupéfiants.

Le trafic de stupéfiants sur les cryptomarchés nécessite d'accéder à une plateforme du *darkweb*. Ainsi, certains individus peuvent s'orienter vers des applications de messagerie ou des médias sociaux comme Instagram ou TikTok par exemple, voire des moyens de communication chiffrés comme Telegram pour acheter ou vendre des stupéfiants. Sur ces plateformes, la plupart des groupes détectés prétendent être en mesure de couvrir l'ensemble du territoire suisse, tandis que d'autres se concentrent sur des régions spécifiques telles que Bâle, Berne, Genève ou Zurich. Dans ces groupes, les vendeurs proposent diverses offres portant sur un ou plusieurs types de stupéfiants, notamment le cannabis (46%), la cocaïne (22%) et la MDMA (21%). Le trafic de stupéfiants sur ces espaces ne laisse toutefois pas de traces comme des feed-back ou des indicateurs du nombre de ventes. Quantifier l'étendue du trafic sur ces espaces est donc difficile, en particulier lors de communications privées. Sur ces espaces, l'évaluation des vendeurs est rendue plus difficile, ouvrant la porte à la prolifération des arnaques

6.3 Brève synthèse sur le monitoring de la structure et l'organisation du marché

Les données provenant de la police et celles provenant des personnes qui consomment de la cocaïne suggèrent que la structure du marché de la cocaïne a globalement peu évolué depuis 2017², mais que ses caractéristiques (diversité, concurrence, taille) se sont encore renforcées. Les situations à Lausanne, mais aussi à Yverdon-les-Bains et à Vevey, suggèrent un marché en expansion, mais qui est probablement partiellement contenu par la présence et les interventions policières d'une part et, d'autre part, par la demande pour cette drogue qui malgré tout reste limitée à une petite partie de la population. Les canaux digitaux prennent sans doute aussi une importance croissante mais encore restreinte par leur difficulté à répondre à la demande immédiatement chez certains types de personnes qui consomment. Des services de livraison rapide ont toutefois déjà été identifiés et pourraient s'étendre comme on l'a vu ailleurs.

Le canton de Genève connaît une crise liée à la consommation de crack dont l'une des principales causes a été une transformation très rapide du marché de la cocaïne en 2021 avec l'installation de nouveaux trafiquants sénégalais vendant du crack prêt à l'emploi, sous forme de petites doses à bas prix. Un tel phénomène a pu être observé à moindre échelle à Yverdon-les-Bains, mais pas encore ailleurs dans le canton, où la transformation de cocaïne HCl en base par les personnes consommatrices reste la règle.

L'hyper accessibilité (nombre et type de vendeurs, prix des unités de vente et taux de pureté) de la cocaïne pour les personnes qui consomment cette substance, sous forme de sel ou de base, de manière régulière ou compulsive constitue un défi majeur. Pouvoir obtenir de la cocaïne 24 heures sur 24, auprès de nombreux vendeurs et à un prix très bas, représente une difficulté supplémentaire pour les personnes qui ne contrôlent pas leur consommation et pour celles qui essaient de la contrôler. Dans ce sens, la situation s'est péjorée depuis l'étude MARSTUP de 2018.

7 Conclusions

Ce premier exercice de monitoring du marché des stupéfiants vaudois concerne le marché de la cocaïne. Il montre que les outils et l'approche mis en place dans le cadre du projet MARSTUP permettent de suivre mieux que par le passé l'évolution de ce type de marché. Le monitoring de la cocaïne va donc se poursuivre ces prochaines années et sera complété par ceux des autres marchés, à commencer par l'héroïne. Cette approche modulaire se poursuivra ensuite avec les autres substances, dont le cannabis.

Le marché de la cocaïne est sans doute le marché des stupéfiants le plus facile à monitorer : la police s'y intéresse beaucoup, les saisies sont nombreuses, le marché de rue est très visible, les usager-ères des centres à bas-seuil consomment surtout cette substance, le métabolite de sa consommation que l'on trouve dans les eaux usées est le mieux étudié, etc. Le monitoring que l'on peut faire de ce marché est donc aussi le plus fin et le plus avancé que l'on puisse réaliser.

Les données réunies dans ce rapport montrent une situation cohérente, même si certains aspects et détails doivent encore être investigués. La production et le trafic international ont beaucoup crû ces dernières années, ce qui a augmenté en général l'accessibilité de ce produit, mais va aussi de pair avec une hausse des violences associées au trafic de cocaïne. Pour la Suisse et le canton de Vaud, l'impact concerne jusqu'ici surtout l'accessibilité. Comme nous l'avons montré, le prix de la cocaïne pure achetée en rue a diminué de moitié environ sur une période de moins de dix ans, alors qu'une pandémie et une inflation liée à des développements internationaux ont affecté le prix de nombreux biens à la hausse.

Comme nous l'avons vu également, l'accès à la vente de cocaïne est relativement facile, et ceci probablement de plus en plus. Les acteurs impliqués dans ce trafic ne semblent pas non plus diminuer, ni en nombre ni en diversité. Ainsi, même si les marges obtenues par les acteurs de ce marché pourraient être en train de se réduire (à travers la baisse des prix et la hausse de la pureté), les volumes vendus pourraient quant à eux compenser cette diminution et maintenir l'attrait de ce marché pour de nombreuses personnes et organisations criminelles. Ce constat pourrait concerner toute la chaîne d'approvisionnement depuis la Colombie jusqu'à nos rues. Le principal obstacle à la croissance de ce marché semble en fait être la demande (le nombre de personnes qui consomment et surtout de « gros » consommateurs et consommatrices) qui paraît encore rester limitée, même s'il existe différents indices qui suggèrent que cette demande augmente progressivement. Parmi ces indices mentionnons notamment les analyses des eaux usées.

Dans le canton de Vaud la consommation de cocaïne est souvent élevée en comparaison suisse et internationale, mais avec des variations géographiques parfois importantes. Si Lausanne et Yverdon-les-Bains sont des *hotspots* pour la consommation de cette substance, Vevey et Morges le sont nettement moins, même si la consommation y est aussi présente. L'évolution de la consommation est aussi plus marquée à Lausanne et Yverdon-les-Bains. Cette dernière est par ailleurs aussi un *hotspot* de la consommation de crack comme sans doute également d'autres villes de plus petite taille telle que Coire.

Un enjeu lié à toutes ces évolutions est la situation à laquelle les personnes qui consomment de la cocaïne de façon régulière ou compulsive sont exposées. L'augmentation de l'accessibilité d'une drogue dont on sait qu'elle fait souvent l'objet de consommation de type « *Binge* » (nombreuses consommations successives rapprochées dans le temps) constitue sans doute un risque additionnel pour beaucoup de personnes. Quant au fait que la cocaïne soit de plus en plus pure, cela permet d'échapper à certains risques liés aux produits de coupage, mais augmente aussi d'autres risques, notamment cardio-vasculaires, liés à sa consommation.

8 Références

- 1 Zobel F, Esseiva P, Udrisard R, Lociciro S, Samitca S. Le marché des stupéfiants dans le canton de Vaud. Partie 1 : les opioïdes. Lausanne: Addiction Suisse/Ecole des Sciences criminelles/Institut universitaire de médecine sociale et préventive, 2017
- 2 Zobel F, Esseiva P, Udrisard R, Lociciro S, Samitca S. Le marché des stupéfiants dans le canton de Vaud: cocaïne et autres stimulants. Lausanne: Addiction Suisse, Ecole des Sciences criminelles, Institut universitaire de médecine sociale et préventive, 2018. Available from: https://serval.unil.ch/fr/notice/serval:BIB_354941DEC8D2
- 3 Zobel F, Esseiva P, Udrisard R, S. S. Le marché des stupéfiants dans le canton de Vaud. Partie 3: Les cannabinoïdes Lausanne: Addiction Suisse, Ecole des Sciences criminelles UNIL, Centre universitaire de médecine générale et santé publique Unisanté, 2020
- 4 Stadelmann S, Samitca S. Pointage Annuel du Profil des Usager-ères (PAPU) : Evolution des principaux indicateurs entre 2017 et 2019. Lausanne: Unisanté - Centre universitaire de médecine générale et de santé publique, 2020. (Raisons de santé: Les Essentiels 19).
- 5 Stadelmann S, Notz G, S S. Pointage annuel du profil des usagères et des usagers (PAPU) des centres d'accueil à bas-seuil : Evolution des principaux indicateurs entre 2017 et 2021. Unisanté - Centre universitaire de médecine générale et santé publique, 2022. (Raisons de Santé : Les Essentiels 41). Available from: <https://doi.org/10.16908/rds-essentiels/41>
- 6 Stadelmann S, Notz G, Samitca S. Pointage annuel du profil des usagères et des usagers (PAPU) des centres d'accueil à bas-seuil : Evolution des principaux indicateurs entre 2017 et 2022. Lausanne: Unisanté - Centre universitaire de médecine générale et de santé publique, 2023. (Raisons de Santé : Les Essentiels 50).
- 7 United Nations Office on Drugs and Crime. Global report on Cocaine 2023 – Local dynamics, global challenges. Vienna, 2023
- 8 United Nations Office on Drugs and Crime. Cocaine – a spectrum of products. Cocaine Insights 2. Vienna, 2021
- 9 United Nations Office on Drugs and Crime. World Drug Report 2023 – Special Points of Interest. Vienna, 2023
- 10 United Nations Office on Drugs and Crime, EUROPOL. The illicit trade of cocaine from Latin America to Europe – from oligopolies to freefor-all?, Cocaine Insights 1. Vienna: UNODC, 2021
- 11 European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction. European Drug Report 2023: Trends and Developments. Lisbon: EMCDDA, 2023
- 12 Office fédéral de la statistique. Enquête suisse sur la santé 2022. La consommation de médicaments en hausse depuis 30 ans. Neuchâtel, 2024
- 13 European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction. Rapport européen sur les drogues 2022: Tendances et évolutions. Luxembourg: Office des publications de l'Union européenne, 2022
- 14 Kühnl R, Bergmann H, al. MFe. Crack - Trendspotter Update. Deutschland: IFT Institut für Therapieforschung, 2023
- 15 Wollschläger M, Schori D. Consommation récréative de substances psychoactives Evaluation des questionnaires des consommateurs/-trices de 2018 Berne: Infodrog, 2019
- 16 Casale LJ, Klein RF. Illicit production of cocaine. Forensic Sci Rev. 1993;15(2):95-107.
- 17 Moffatt A. Clarke's isolation and identification of drugs. Second Edition ed. London: Pharmaceutical Press, 1987
- 18 McCradie M, Stewart J, Day N. Different roles for phenacetin and paracetamol in cancer of the kidney and renal pelvis. . International Journal of Cancer 1993; 53 (2):245-9.

- 19 Hofmaier T, Luf A, Seddik A, Stockner T, Holy M, Freissmuth M, et al. Aminorex, a metabolite of the cocaine adulterant levamisole, exerts amphetamine like actions at monoamine transporters. *Neurochemistry International*. 2014;73:32-41.
- 20 Ching JA, Smith DJ. Levamisole-Induced Necrosis of Skin, Soft Tissue, and Bone: Case Report and Review of Literature. *Journal of Burn Care & Research*. 2012;33(1):1-5.
- 21 Ferré S. An update on the mechanisms of the psychostimulant effects of caffeine. *Journal of Neurochemistry*. 2007;105(4):1067-79.
- 22 Liu D, Hariman R, Bauman J. Cocaine Concentration-Effect Relationship in the Presence and Absence of Lidocaine: Evidence of Competitive Binding between Cocaine and Lidocaine. . *The Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*. 1996;276(2):568-77.
- 23 Egli Anthonioz N, Zobel F. La problématique du crack à Genève - Situation et réponses. Lausanne: Addiction Suisse 2023. (Rapport de recherche N° 153).
- 24 Debons J, Samitca S. Etude qualitative sur la consommation de cocaïne base dans le canton de Vaud (freebase/crack). Lausanne: Unisanté – Centre universitaire de médecine générale et santé publique, 2023. (Raisons de santé 352).
- 25 Rossy Q, Staehli L, Rhumorbarbe D, Esseiva P, Zobel F. Drogues sur Internet : Etat des lieux sur la situation en Suisse. Lausanne: Addiction Suisse et Ecole des Sciences Criminelles (ESC/UNIL), 2018. (Rapport de recherche 98).

