

**Identifier et doser un produit stupéfiant en 2 secondes ?
Possible ou faut-il attendre 2030 ?**

Prof. Pierre Esseiva (pierre.esseiva@unil.ch)
Florentin Coppey (florentin.coppey@unil.ch)



Unil
UNIL | Université de Lausanne
Ecole des sciences criminelles

N I R L A B

1

Analyse rapide (en temps réel)

- Demande récurrente de la police, mais pas que...
- Amener le laboratoire sur le terrain
- → Etat des lieux des technologies existantes
- → Comment déployer cette technologie
 - Par quel intermédiaire
- → Fiabilité des résultats
- → Réflexion sur la place de cette approche

2

Il existe plusieurs solutions



3

Choix – Solution Portabilité / résolution

Ultra-portable

Mobile app

4

Système orienté Cloud

NIRLAB Cloud
- Stockage des résultats
- Traitement des analyses par des modèles chimiométriques

NIRLAB Mobile App
- Reçoit les résultats des scan
- Envoie les données sur le cloud
- Display les résultats

NIRLAB Desktop App
- Monitoring des résultats
- Analyses spatiales et temporelles
- Détection Hotspot
- Détection nouveau phénomène

MICRONIR

5

Site web

• Adresse: <https://nirlab.unil.ch>

• Fonctionnalités :

- Rechercher / modifier / supprimer
- Enregistrer et imprimer des rapports
- Comparer des échantillons
- Exportation de mesures
- Analyse en direct des données
- Visualisations (monitorage)

6

Stupéfiants détectés

Cannabis

- Qualification :
 - High-CBD, High-THC flowers
- Quantification :
 - total THC (± 2%)
 - total CBD (± 2%)
 - Total CBN (estimate)
- Limit of detection: 1%
- Forms:
 - Dry flowers
 - Resins

Cocaïne

- Qualification :
 - HCl and Base form
- Quantification :
 - Cocaine HCl ± 15% (relative)
 - Cocaine Base ± 15% (relative)
- Limit of detection: 10%
- Forms:
 - Mixed powders

Héroïne

- Qualification :
 - Base form
- Quantification :
 - Heroin Base ± 15% (relative)
- Limit of detection: 5%
- Forms:
 - Mixed powders

7

Stupéfiants détectés

MDMA

- Qualification :
 - MDMA HCl form
- Quantification :
 - MDMA HCl ± 15% (relative)
- Limit of detection: 20%
- Forms:
 - Powders / Pills
 - Crystals

Amphétamines / MA

- Qualification :
 - Methamphetamine HCl
 - Amphetamine HCl
- Quantification :
 - Meth. HCl ± 15% (relative)
 - Amphet. : in development
- Limit of detection: 10%
- Forms:
 - Powders / Pills
 - Crystals

Kétamine

- Qualification :
 - Ketamine HCl form
- Quantification :
 - In development
- Limit of detection: 20%
- Forms:
 - Powders
 - Crystals

8

Stupéfiants détectés

Cathinones de synthèse

- 4-methylcathinone (4-MEC)
- 3-Methylmethcathinone (3-MMC)

Phénétylamines

- 2C-B

Cannabinoïdes de synthèse

| | | |
|-----------|----------------|-------------------|
| • XLR-11 | • SF-PB-22 | • PB-22 |
| • JWH-250 | • MAM-2201 | • MDMB-CHMICA |
| • JWH-200 | • AKB-48 | • AM-2201 |
| • JWH-081 | • AB-PINACA | • SF-APINACA |
| • JWH-073 | • AB-FUBINACA | • JWH-122 |
| • JWH-019 | • AB-CHMINACA | • MDMB-4en-PINACA |
| • JWH-018 | • SF-AB-PINACA | |
| • RCS-4 | • UR-144 | |

9

N I R L A B

Autres substances

| | | | |
|---|---|--|--|
| Adultérants de la Cocaïne <ul style="list-style-type: none"> • ascorbic acid • benzocaine • caffeine • citric acid • hydroxyzine • lidocaïne • procaine • tetracaine | Diluants de la Cocaïne <ul style="list-style-type: none"> • Baking soda • boric acid • fructose • glucose • glutamine • inositol • lactose • levamisole • mannitol • Phenacetin • sucrose | Adultérants de l' Héroïne <ul style="list-style-type: none"> • Caffeine • Griseofulvin • Paracetamol Autres adultérants <ul style="list-style-type: none"> • Dimethyl-sulfone • Palmitic Acid • Stearic Acid | Médicaments <ul style="list-style-type: none"> • Aspirin • Diazepam • Dormicum • Oxycodone • Pseudoephedrine Précurseurs <ul style="list-style-type: none"> • PMK-Glycidate • Ephedrine |
|---|---|--|--|

10

10

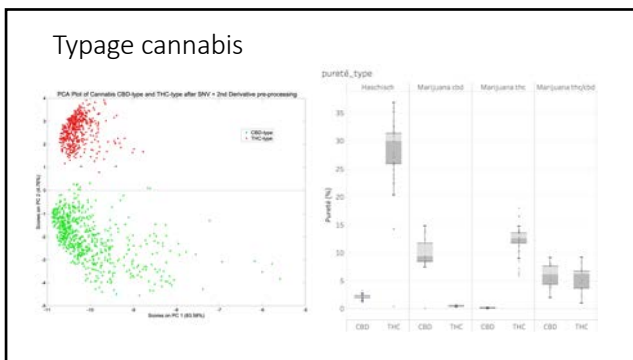
Performance qualitative

11

Performance qualitative

| Cocaïne (N = 2047) | microNIR | | |
|--|-----------|----------|-------------------------------|
| | P = 2047 | N = 182 | |
| 2047 saisies différentes de cocaïne ont été utilisées pour tester la sensibilité (2016-2020). | VP = 2035 | FP = 0 | Sensibilité = 0.994 (VP/P) |
| 182 mélanges de produits pharmaceutiques et d'agents de coupe rencontrés dans les saisies de stupéfiants et à concentrations différentes ont été utilisés pour évaluer la spécificité. | FN = 12 | VN = 182 | Spécificité = 1 (VN/N) |

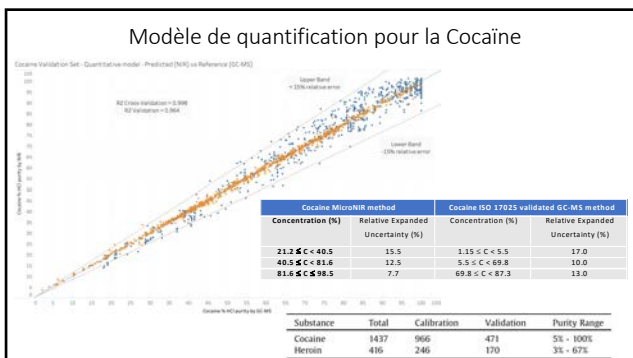
12



13

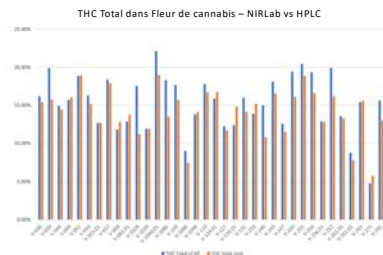
Performance quantitative

14



15

Modèle de quantification pour le cannabis

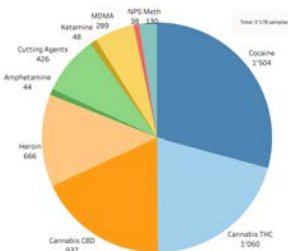


16

Utilisation opérationnelle

17

Environ 1000 analyses de stupéfiants/mois/CH



Qui est équipé:

Police suisses :

- Vaud, Neuchâtel, Genève,
- Valais, Jura, Fribourg,
- Argovie, Soleure, Lucerne,
- Bâle-ville, Bâle-campagne, St-Gall,
- Berne, Tessin

A l'étranger:

- Gendarmerie française, NZ,
- Australie, US, Douane NL,
- Brésil, République Tchèque,
- Chili, Nigéria

18

Utilisation opérationnelle

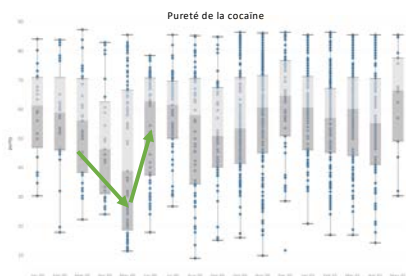
- Outil d'orientation (type de produit – cas grave – perquisition - ...)
- Instruments utilisés par les brigades stupéfiants
- Formation des utilisateurs
 - Notamment pour expliquer les limites
 - Nouveaux produits
 - Produits en faible concentration
 - !! Si résultats négatifs envoi du spécimen au laboratoire (si info circonstancielles pointent vers la présence d'un stupéfiants)
- Les retours sont positifs

19

Monitoring des substances

20

Monitoring dans la période COVID

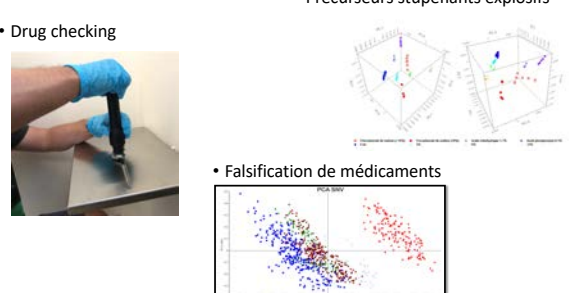


21

Autres recherches / applications

22

- Drug checking
- Précurseurs stupéfiants explosifs
- Falsification de médicaments



23

Rôle du laboratoire

24

Rôle du laboratoire

- Garant de la qualité du processus
- Formation des utilisateurs
- Suivi de la performance des algorithmes et mise à jours
- Détermination des substances à ajouter
- Analyses des échantillons « hors norme » qui n'arrivent pas au laboratoire

25

Rôle du laboratoire

- Peut se focaliser sur les affaires qui nécessitent une forte valeur ajoutée, comme le profilage, l'analyse du marché des stupéfiants ou la détection de nouveaux produits
- Travail plus valorisant pour les experts

26

Limites et potentiel

27

Limites et potentiel

- Nécessité de mettre à jour les modèles (le marché des stupéfiants est en constante mutation)
- Nouveaux produits ou mélanges à introduire dans les modèles
 - Collaborations avec les policiers, douanes,..
 - Collaborations avec d'autres laboratoires
- Stupéfiants en faible quantité
 - Si doute envoyer au laboratoire
 - Si cas récurrents on développe un modèle ad-hoc
