

Systemes portables pour la manipulation et l'analyse de vrais échantillons

Alexandra Homsy

Remerciements

- La CTI, SNSF et Nano-Tera.ch
- La commission européenne sous les 6th et 7th Programmes de recherche
- L'équipe de l'IMA @ HES-SO – HE-Arc
- Nico de Rooij et son labo @ EPFL - SAMLAB
- Le staff de salle blanche @ CSEM and EPFL

Le diagnostique sur site (POC)



www.ratp.fr



Toutlecine.challenges.fr



www.grandcare.com/



www.microtrace.de

Le système portable idéal

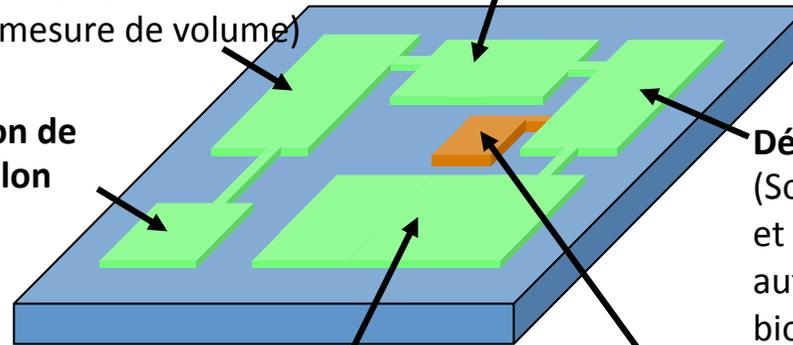
Transformation de l'échantillon:

- Stockage et distribution de réactifs
- Extraction chimique
- Préconcentration de l'analyte
- Génération de gouttelettes
- Etc...



Préparation de l'échantillon
(filtration, mesure de volume)

Introduction de l'échantillon

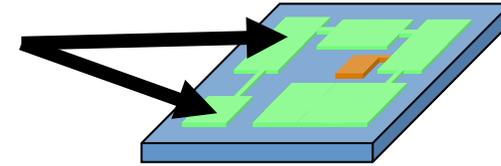


Actionneur
(pompe intégrée)

Détection
(Source de lumière et photodecteur, autre méthode de biocapteur)

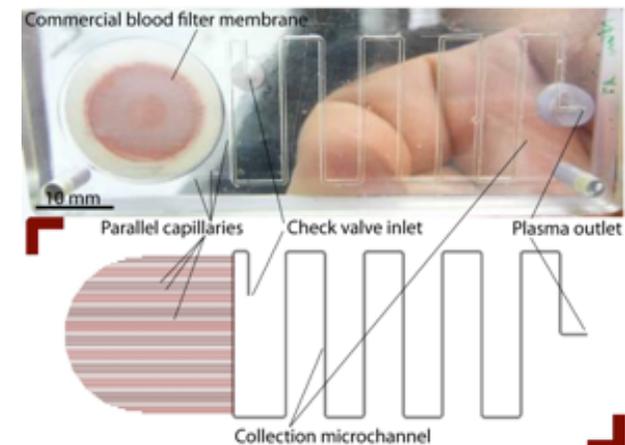
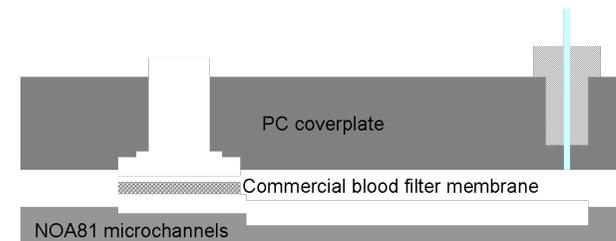
Communication
(CMOS, wireless, LCD...)

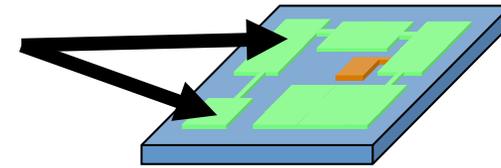
- intégration
- système autonome
- faible consommation d'énergie
- portable / test sur site
- petits volumes d'échantillon
- très rapide



Préparation d'échantillons: Filtration du sang

- Diagnostique basé sur la technologie des biocapteurs
- Matériaux à bas coût, hybrides
- Séparation du plasma sanguin à partir de sang complet (filtration « dead-end »)
- Petit volume de sang (3 gouttes)





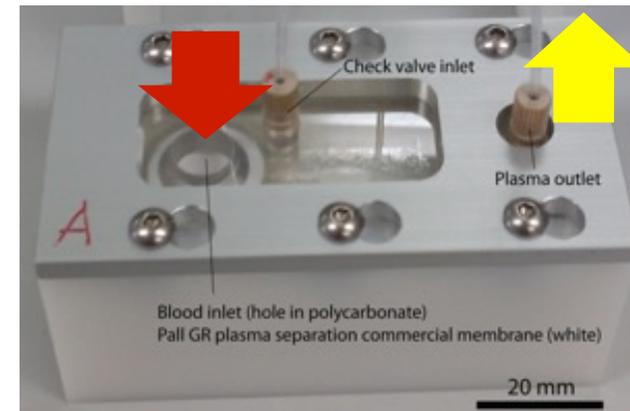
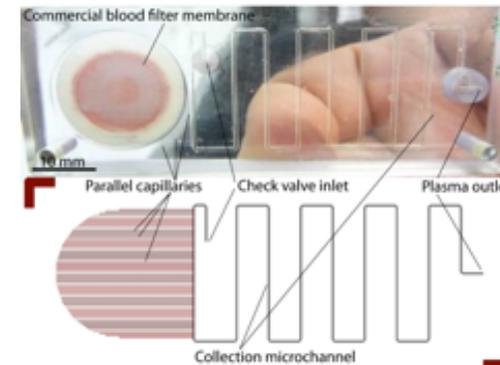
Préparation d'échantillons: Filtration du sang

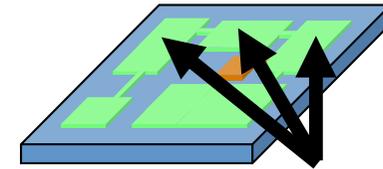
- Volume sang: 100 μ L, 40 mBar
- Volume de plasma récupéré: 10 μ L
- Temps de filtration: 7 min

- Etude clinique > 100 échantillons
 - Récupération constante

Temps de filtration avec écoulement capillaire: (sans pression externe)
 $t > 30$ min

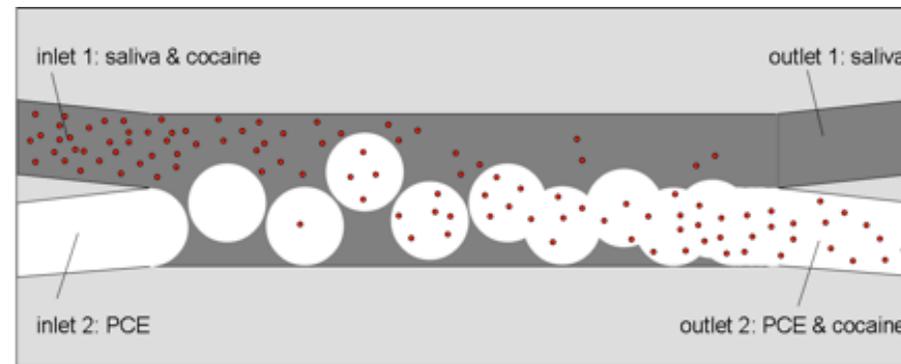
A. Homsy, et al., *Biomicrofluidics* 2012



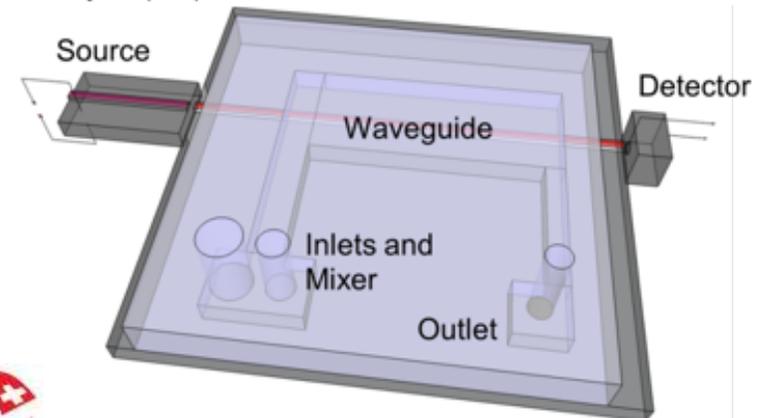


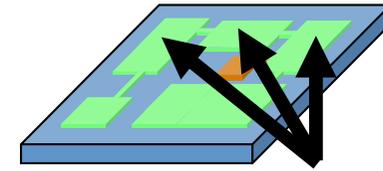
Systeme intégré: Cocaine dans la salive

- Systeme microfluidique pour l'analyse de la salive humaine avec infra-rouges (IR) proches et moyens
- Extraction chimique de la salive vers solvant transparent aux IR
- But:
Construire un système intégré pour la détection par spectroscopie-IR



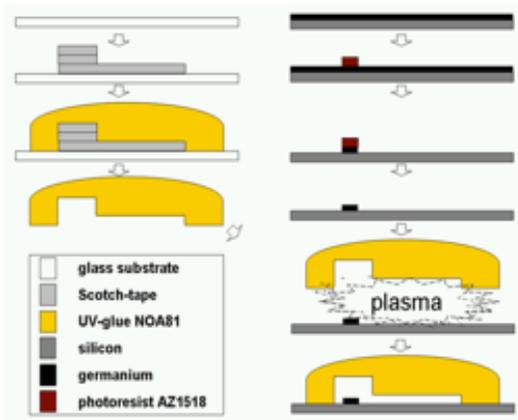
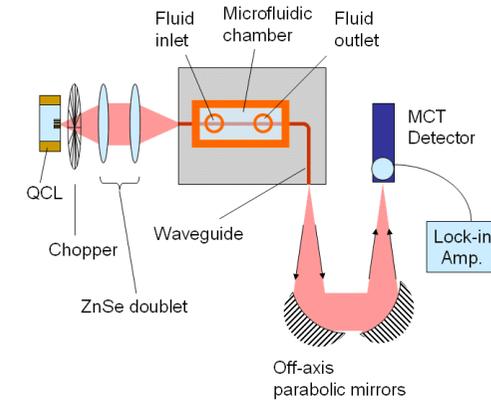
Schematic of droplet-based liquid-liquid extraction of cocaine from human saliva to IR-transparent tetrachloroethylene (PCE).



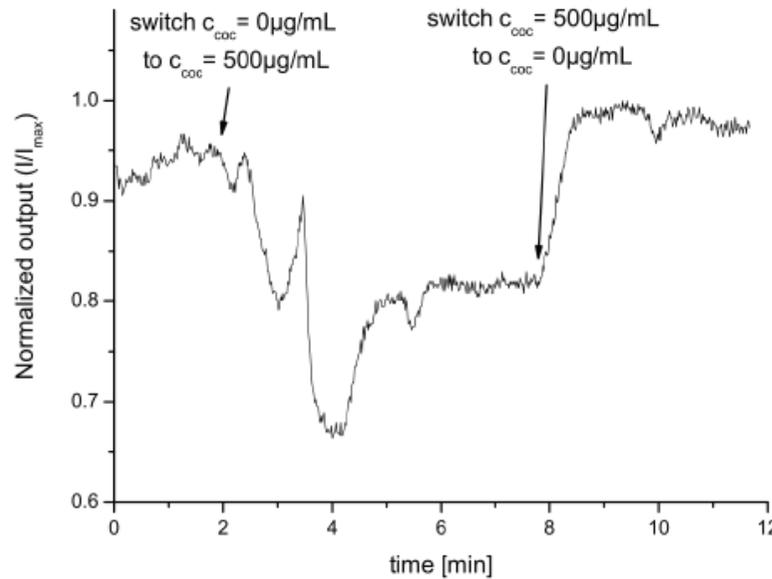


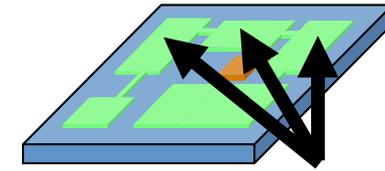
Systeme intégré: Cocaine dans la salive

- Fabrication du système microfluidique par moulage
- Intégration avec guide d'onde IR
- Mesure de la cocaine en temps réel dans le système microfluidique



P. Wägli et al., in Analytical Chemistry 2013
J-C Chang et al., LOC 2012

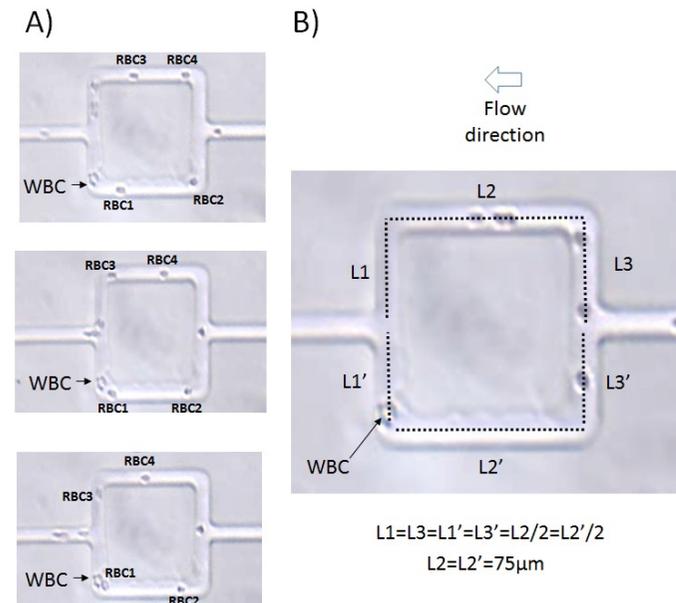


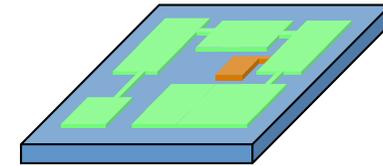


Diagnostique: dynamique des globules rouges

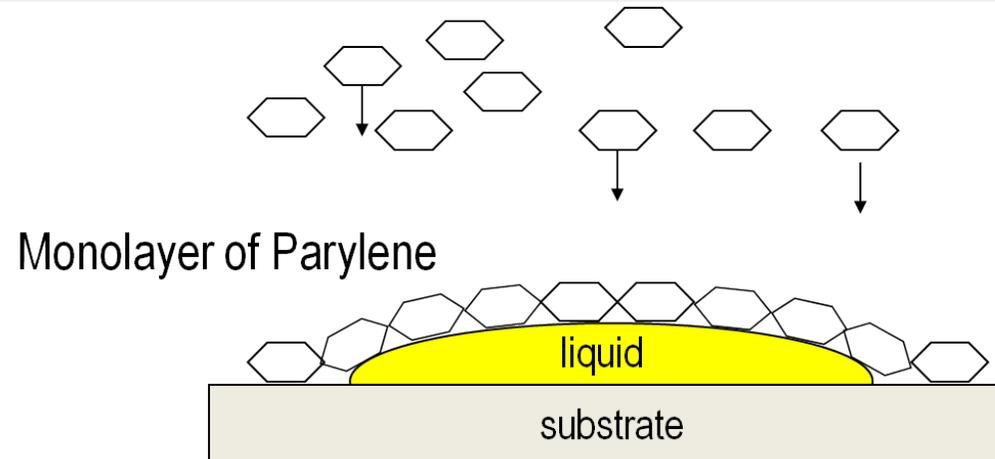
- Dynamique de la distribution des globules rouges (RBC)
- Rôle dans l'oxygénation cérébrale, métabolisme et troubles du cerveau (Alzheimer, attaque ischémique)

- Etude détaillée de la distribution des RBC dans un réseau de microcanaux ayant même taille et forme que les RBC

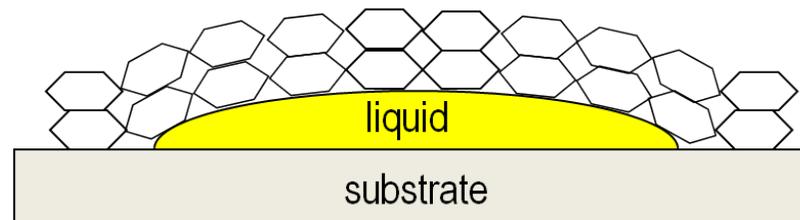


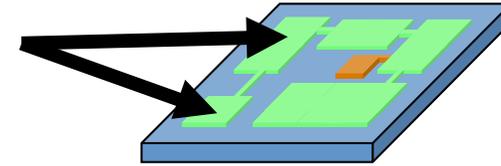


Microfluidique et membranes: solid-on-liquid deposition (SOLID)

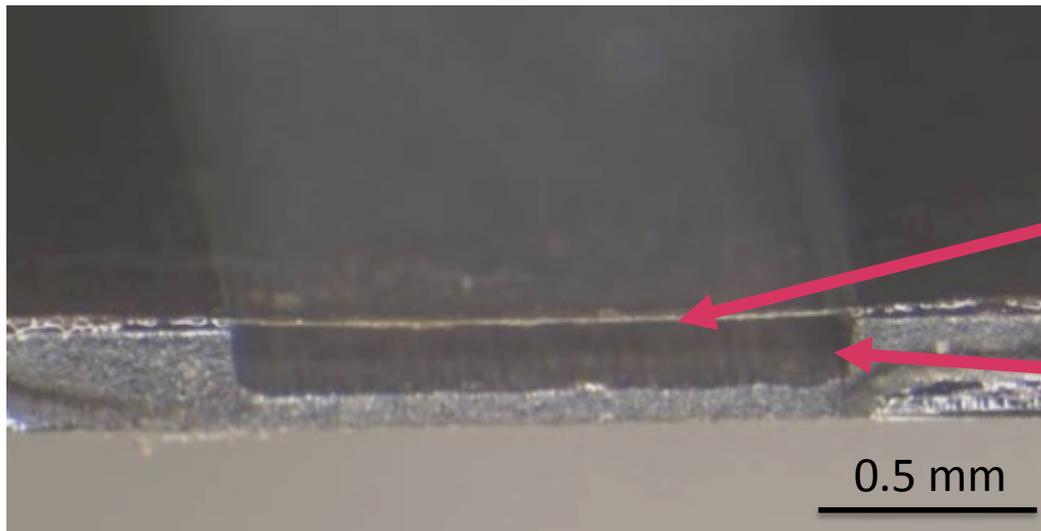


later: stable coating by a solid layer





Microfluidique et membranes: SOLID



Membrane suspendue
en Parylène C

Vue en coupe d'un
microcanal gravé dans
du silicium

Microcanal fermé par la technique SOLID avec liquides sacrificiels

Merci pour votre attention!

