

# Le fléau des faux médicaments

*Le trafic des médicaments est plus rentable que celui de la drogue*

*R. Marini, E. Ziémons, P.-Y. Sacré, Ph. Hubert*

*Laboratoire de Chimie Analytique, CIRM, Département de pharmacie, ULiège, Belgique*

## Plan



- Définitions
- Problèmes
- Statistiques
- Causes
- Marché internet
- Stratégies de contrôle
- Conclusion

## Plan

- **Définitions**
  - Médicament à usage humain
  - Médicament falsifié
  - Médicament contrefait
  - Médicament sous-standard
- Statistiques
- Causes
- Marché internet
- Stratégies de contrôle
- Conclusion



3

## Définitions



- **médicament à usage humain :**
  - toute substance ou composition **présentée** comme possédant des **propriétés curatives ou préventives** à l'égard des **maladies humaines**;
  - toute substance ou composition pouvant être utilisée chez l'homme ou pouvant lui être administrée en vue soit de **restaurer**, de **corriger** ou de **modifier** des **fonctions physiologiques en exerçant une action pharmacologique, immunologique ou métabolique**, soit d'établir un diagnostic médical.
- **substance :**
  - toute matière quelle qu'en soit l'origine (précision du législateur)



Loi du 25 mars 1964 sur les médicaments

4

## Définitions



- **médicament falsifié:**

tout médicament comportant une **fausse présentation** de :

- son **identité**, y compris de son **emballage** et de son **étiquetage**, de sa **dénomination** ou de sa composition s'agissant de n'importe lequel de ses composants, y compris les excipients, et du dosage de l'actif;
- sa **source**, y compris de son **fabricant**, de son **pays de fabrication**, de son **pays d'origine** ou du **titulaire de son autorisation** de mise sur le marché; ou
- son **historique**, y compris des enregistrements et des documents relatifs aux circuits de distribution utilisés.

La présente définition n'inclut pas les défauts de qualité **non intentionnels** et s'entend sans préjudice des violations des droits de **propriété intellectuelle**;



Loi du 20 juin 2013 (transposition partielle de la directive 2011/62/UE du 8 juin 2011)

## Définitions



- **médicament contrefait:**

médicament qui est

- **délibérément et frauduleusement** muni d'une étiquette n'indiquant pas son **identité** et/ou sa **source véritable**.
- Il peut s'agir d'une **spécialité** ou d'un **produit générique**,
- parmi les produits contrefaits, il en est qui contiennent les **bons ingrédients** ou **de mauvais ingrédients**,
- **pas de principe actif** et il en est **d'autres**
- le **principe actif** est en **quantité insuffisante**
- le **conditionnement a été falsifié**.



# Définitions



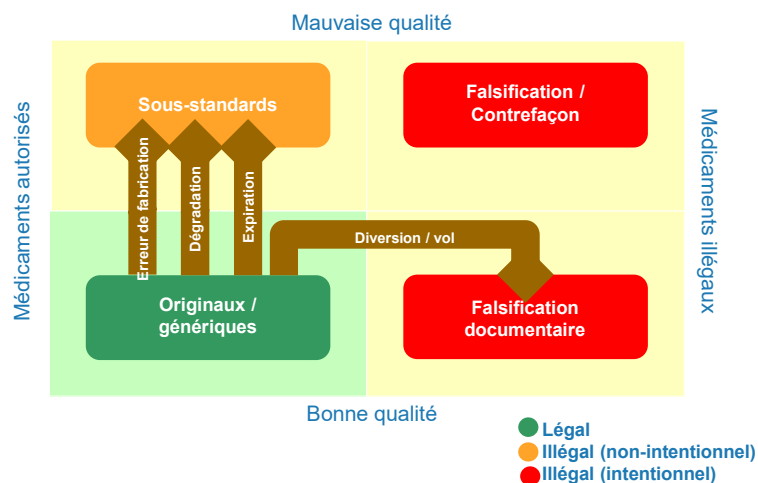
- **médicament sous-standard:**

“Substandard drugs can be found in a variety of forms. A substandard product is a **legally branded or generic product**, but one that does not meet international standards for quality, purity, strength, or packaging. To be considered ‘substandard’ a product could:

- Contain **no active ingredient**, but harmless inactive;
- Contain **harmful or poisonous substances**;
- **Not be registered**, or have been manufactured clandestinely, or smuggled into the country and thus be on sale illegally;
- **Have been registered inadvisably** by a weak agency;
- **Have passed its expiration date”**



# Définitions



Adapté de: Attaran et al. 2012. How to achieve international action on falsified and substandard medicines. British Medical Journal 345.



- Définitions
- **Problèmes**
  - Santé publique
  - Socio-économiques
- Statistiques
- Causes
- Marché internet
- Stratégies de contrôle
- Conclusion



- **Santé publique**

### Impact au niveau de la santé publique :

- Echecs thérapeutiques
- Apparition de résistances (ex: antibiotiques, antipalidéens, antiviraux, ...)
- Augmentation de la mortalité et de la morbidité



- **Santé publique**

- **Intoxication (exemples)**

- Fentanyl à la place d'hydrocodone → 10 morts et 30 hospitalisations
    - 60 000 sirops vendus au Panama avec du diéthylène glycol à la place de la glycérine → 219 morts connus
    - Gel pour poussées dentaires contaminé avec du diéthylène glycol → 84 enfants morts
    - Fausse héparine (20% de contaminant) → 5 morts et 350 hospitalisations



- **Santé publique**

- **Non-traitement (exemples)** → falsification rarement suspectée

- Injection de 60 000 doses de vaccin contre la méningite (seulement de l'eau) → 3000 morts évitables
    - Faux tests de dépistage HIV vendus en sex-shop → résultats toujours négatif
    - Glucomètres défectueux

# Problèmes



2010-2016:

## Fake version of OxyContin linked to 19-year-old's death, Saskatoon police say

Canada

CBC News Posted: Jan 06, 2015 2:44 PM CT | Last Updated: Jan 06, 2015 2:44 PM CT

### How Fake Cancer Drugs Entered U.S.

#### EMA warns of tampered, falsified Herceptin

Vials of Roche's breast cancer drug Herceptin - stolen in Italy - have been falsified and re-introduced into the EU supply chain, according to the European Medicines Agency (EMA).



Roumanie  
Allemagne  
Danemark

main » News » 2015 » January

■ SSU seizes over two million of dangerous counterfeit popular medicines

Ukraine

#### FDA Warns Consumers about Counterfeit Alli

The counterfeit products contain controlled substance sibutramine

Counterfeit drugs for cancer, sold through pharmacy chain

13

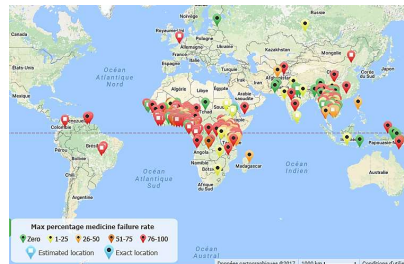
# Problèmes



- **Santé publique**

- **Echecs thérapeutiques (exemples)**

- +/- 35% des anti-malariques sont des sous-standards en Asie du Sud-Est et en Afrique Subsaharienne
- Le + souvent sous-dosage
- Faibles taux plasmatiques  
→ sélection de germes résistants
- ~ 700 000 morts/an liées aux faux anti-malariques antituberculeux



<http://www.wwarn.org/aqsurveyor/>

14



- **Socio-économiques**

- **Coût à la sécurité sociale**

- Remboursement de médicaments falsifiés
- Temps de traitement plus longs
- Tests supplémentaires à effectuer
- Effets indésirables
- Congés maladie supplémentaires
- Impact sur productivité des entreprises



- **Socio-économiques**

- **Coût sociétal**

- ↗ résistances ↘ efficacité des traitements actuels
  - nécessité de recherche scientifique
  - ↗ des coûts de développement
- **Financement de la criminalité organisée**
  - Camorra, Mafia russe, cartels sud américains
  - Groupes « terroristes » (IRA, Hezbollah, Al-Qaeda)
  - ↘ Confiance dans le pouvoir politique dans zones instables





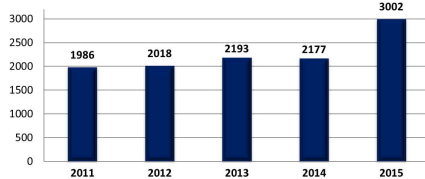
- Définitions
- Problèmes
- **Statistiques**
  - Données
  - En Belgique
- Causes
- Marché internet
- Stratégies de contrôle
- Conclusion



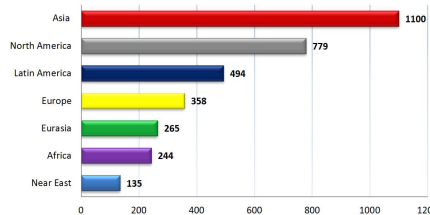
- **Données:** difficulté d'avoir des chiffres fiables
  - Données gouvernementales et de l'industrie
    - Données des agences gouvernementales
    - Pharmaceutical Security Institute
      - Données collectées par les 25 majors pharma
      - biais vers les zones les plus contrôlées



**Total Number of Incidents**  
CY 2011 - CY 2015



**Incidents - Regions of the World**



# Chiffres



- **Données**

- **Actions internationales de police (interpol)**

- **Actions territoriales**

- Actions MAMBA  
→ Afrique de l'Est
      - Actions COBRA et PORCUPINE  
→ Afrique de l'Ouest
      - Actions GIBOIA  
→ Sud de l'Afrique
      - Actions STORM  
→ Asie du Sud-Est

- **Actions PANGEA (9<sup>ème</sup> édition en 2016)**

- vente en ligne de médicaments

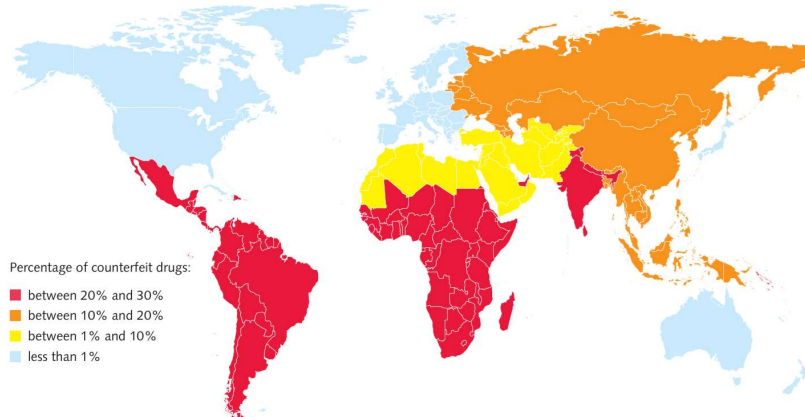
- **Etudes scientifiques**
  - **OMS (IMPACT, RAS)**
  - ...



# Chiffres



## Le monde de la falsification peut être divisé en quatre zones géographiques



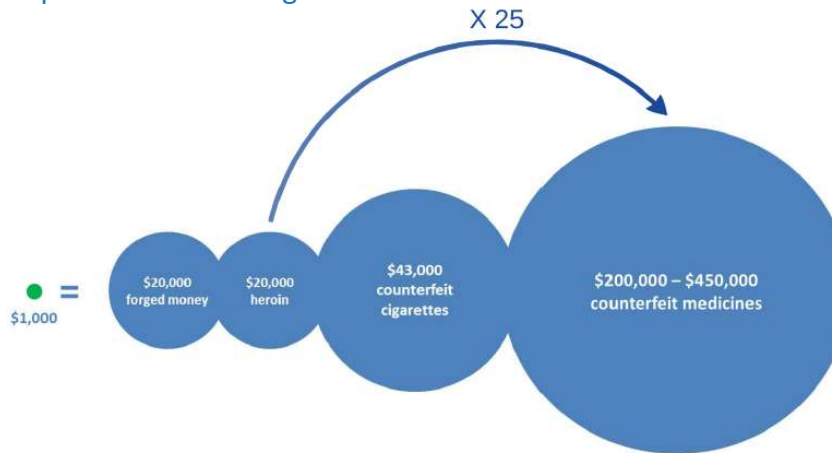
Global Repartition of Counterfeiting Medicines

Source: Sanofi-Aventis (2008): Drug Counterfeiting,  
 Available at [http://ec.europa.eu/internal\\_market/indprop/docs/conf2008/wilfried\\_roge\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/internal_market/indprop/docs/conf2008/wilfried_roge_en.pdf)

# Chiffres



- Le trafic des médicaments falsifiés est 25 fois plus rentable que la vente de drogue.



21

# Chiffres



## Exemples de revenus

### Anabolisants:

- 1 kg de matière première (propionate de testostérone) ±100€
  - 1000 flacons de 100mg/mL vendus 40-85€ / flacon (noir)
  - **40 000 – 85 000 €**

### Médicaments

#### Falsification

- 1 kg de sildénafil (65 €) → 40 000 comprimés à 25 mg vendus 2€ pièce
  - **80 000€**

#### Contrefaçon

- 1 kg de sildénafil (65 €) → 40 000 comprimés à 25 mg vendus 10€ pièce
  - **400 000€**

Source: Cellule MultiDisciplinaire Hormones (CMDH) rapport 2014

22

## Chiffres



- En 2010, l'US FDA estimait que le marché de la falsification des médicaments représente ~ 10-15% du marché global.

➔ \$100 milliards en 2014!



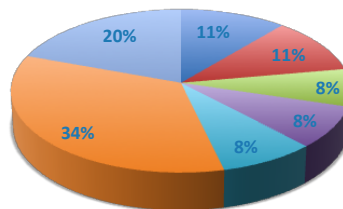
## Chiffres



- Classement thérapeutique des médicaments contrefaits (OMS - 2008)

### Critères

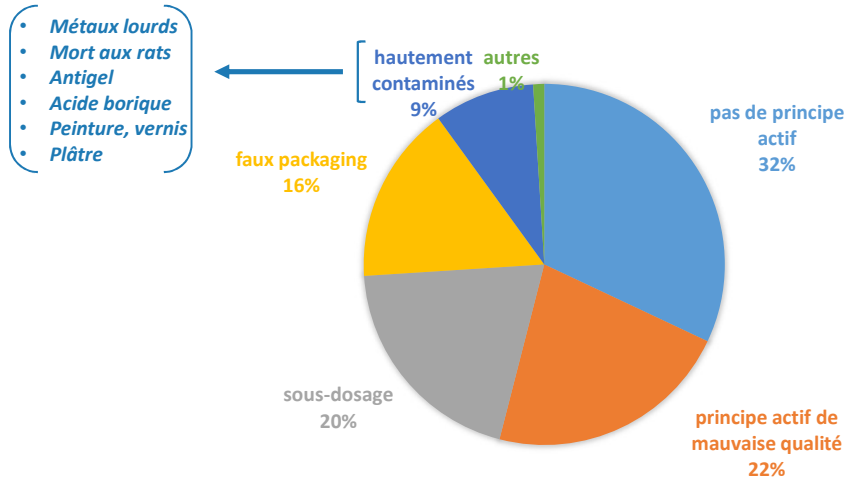
- Forte utilisation
- Forte prescription
- Prix assez élevé
- Facilité de falsification



- Anti-infectieux
- Système nerveux central
- Anti-asthmatiques et anti-allergènes
- Gastro-intestinal
- Cardiovasculaire
- Génito-urinaire
- Autres



## ▪ Type de contrefaçons (OMS - 2002)



25



## • Pas que des médicaments

### → Dispositifs médicaux

- Lentilles de contact contrefaites → infections oculaires
- Faux tests HIV → résultats toujours négatifs
- Matériel dentaire de fraisage → explosion dans la bouche d'un patient
- Oxymètre contrefait → mesures non fiables
- Prothèses mammaires PIP



Source: Cellule MultiDisciplinaire Hormones (CMDH) rapport 2014

26



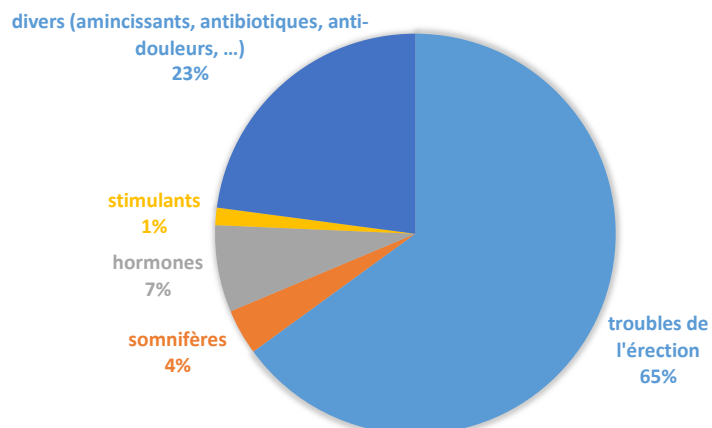
- En Belgique**

	2012	2013	2014	2015
Nombre de dossiers avec infractions à la législation pharmaceutique en général (hors AR du 12/04/1974)	60	153	294	413
Nombre de dossiers avec infractions à l'AR du 12/04/1974 (trafic d'hormones)	67	132	282	302
enquêtes clôturées avec un avertissement	41	21	29	45
colis postaux saisis contenant des médicaments illégaux	1072	1989	3781	4277
nombre de colis interceptés et bloqués en transit à Bierset	118	252	176	147

Source: Unité Spéciale d'Enquêtes (AFMPS)



- En Belgique**



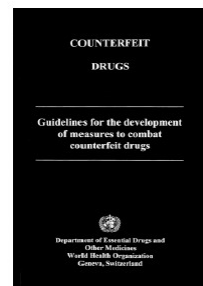
Source: Unité Spéciale d'Enquêtes (AFMPS)



- Définitions
- Problèmes
- Statistiques
- **Causes**
  - Médicaments sous-standards
  - Médicaments falsifiés
  - Médicaments sous-standards et falsifiés
  - Circuit légal
- Marché internet
- Stratégies de contrôle
- Conclusion

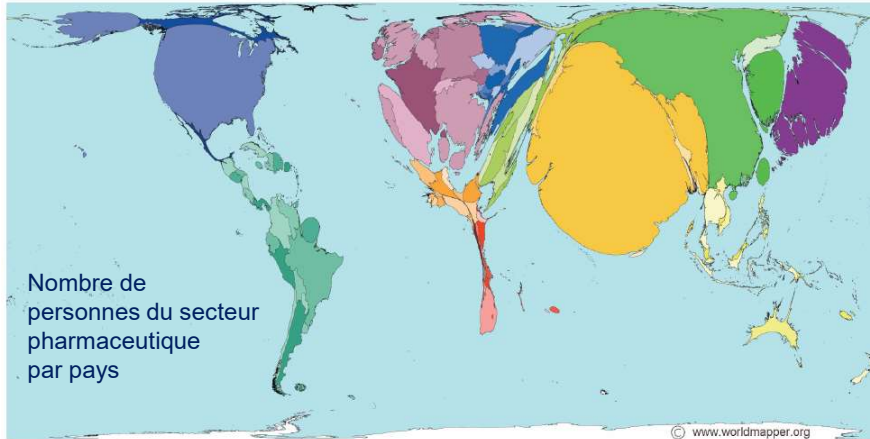


- **Médicaments sous-standards**
- **Qualité de fabrication médiocre**
  - Coûts nécessaire (personnel, équipement, procédés)
    - Manque d'investissements
  - Difficultés d'approvisionnement, dépannage, ...
- **Solution proposée:**
  - normes GMP de l'OMS





- **Médicaments sous-standards**



Source: Institute of Medicine, Countering the problem of falsified and substandard drugs, 2013

31



- **Médicaments sous-standards**

- **Fabricants sans scrupule**

- Production de sous-standards délibérées
- Vérifications peu fiables par autorités (rares ou inexistantes)
- Peu/pas de poursuites

- **Solutions proposées:**

- Pratiques d'approvisionnement contrôlées

- WHO, Global Fund, Bill & Melinda Gates Foundation, USAID, MSF, ...

- OMS guidelines et OMS système QA modèle pour approvisionnement

32





- **Médicaments sous-standards**
- **Qualité de distribution**
  - Pas de respect des Good Distribution Practices
    - dégradations, pas de traçabilité, ...



33



- **Médicaments falsifiés**
  - Dans **zones géographiques peu/pas contrôlées**
  - La **corruption** favorise la fabrication, vente et distribution
  - Vente à des **prix légèrement inférieurs** à ceux du marché
    - Peu de suspicion
    - Maintient des parts de marché
  - Principalement **anti-infectieux bon marché**
    - Gros volumes et fréquence de ventes
  - **Faibles punitions et gros gains**
    - Aux USA, 1 an de prison et max \$1000 (3 ans et max \$10 000 si récidives) en 2010

34

# Causes



- **Solution proposée:**

- **Cadre légal commun**

- Directive des médicaments falsifiés (**Directive 2011/62/EU**)
- **Convention Medicrime** (adoptée en **2010**)
  - S'applique à **tous les produits médicaux**
  - Criminalise la contrefaçon médicamenteuse et les infractions reliées/similaires → **crime pharmaceutique**
    - Production intentionnelle
    - Distribution intentionnelle
    - Falsification intentionnelle de documents
    - Tentative ou assistance de contrefaçon
  - Prévoit des **sanctions effectives**, proportionnées et dissuasives (avec circonstance aggravantes)
  - **Amélioration de la coopération** nationale et internationale

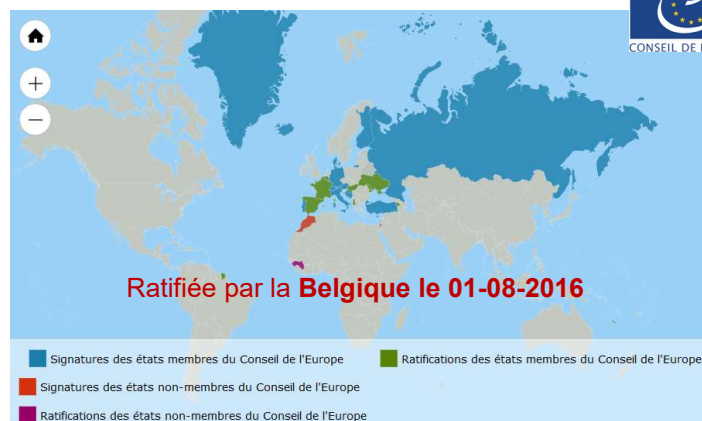
35

# Causes



- **Solution proposée:**

- Convention Medicrime (adoptée en 2010)



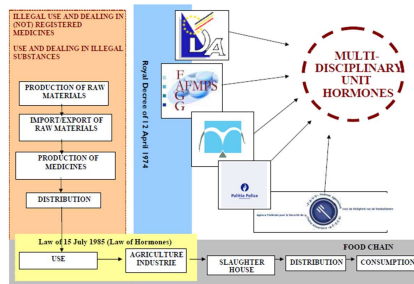
<http://www.coe.int/en/web/medicrime/the-medicrime-convention>

36

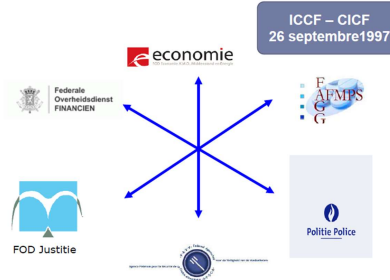


## En Belgique

### Collaborations nationales



Cellule multidisciplinaire hormones



Commission interdépartementale pour la Coordination de la Lutte contre la Fraude

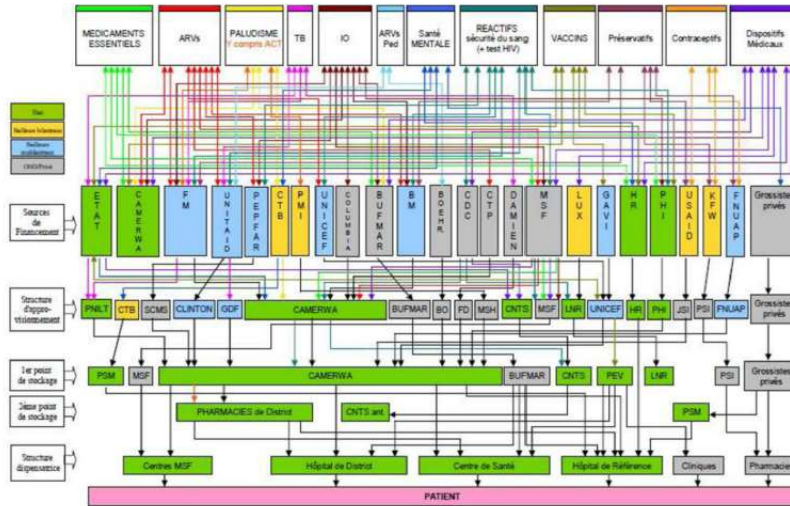


## • Médicaments sous-standards et/ou falsifiés (circuit légal)

- **Approvisionnement officiel non constant** (quotas)
- **Prix des médicaments dans le circuit officiel**
  - Amélioré par la présence de génériques
  - Amélioré par un approvisionnement constant
- **Manque d'éducation/sensibilisation** de la population à la problématique
- **Faiblesses dans le contrôle du circuit légal**
  - Pays à faible revenu
  - Importation parallèle
  - Transport / Détournement



## Circuit officiel de distribution dans un pays à faible revenu



39



- **Importation parallèle**

- **Pratique légale** encadrée par les agences réglementaire
- **Importation** d'un médicament commercialisé en Belgique à partir d'un autre état membre (! ≠ exigences légales)
  - *s'inscrit dans l'optique européenne de la libre circulation des biens*
- La **composition qualitative et quantitative** en substances actives **doit être la même** et le médicament importé doit avoir le **même effet thérapeutique** que le médicament de référence.
- **Problème majeur:**
  - **Augmentation** artificielle des **intermédiaires** (traçabilité)
  - **Ré-emballage et étiquetage** du médicament pour se conformer aux prescrits légaux (≠ entre pays)
- **point d'entrée possible pour les contrefaçons**

40



- **Transport**

- **Vois**

**Vois aux USA (2006-2011)**

	Nombre de vols
Vol d'un camion plein	167
Vol d'une partie du chargement d'un camion	4
détournement	12
Cambriolage d'une zone de stockage	9

- **Détournement de médicaments**

- Médicaments périmés, non conformes, ...
    - Affaire Truvada®



## Affaire Truvada®

- Importation de Truvada® (anti HIV) d'Inde provenant du « Gilead Access Program » par ESAPHARMA (société belge)

→ *médicaments à prix préférentiels pour les pays en voie de développement*

- Achat à 30€ la boîte de traitement d'1 mois
- Revente à 560 € → 530 € de bénéfice
- Au total vente de +/- 2000 boîtes → 1 060 000 € de bénéfice

- **Jugement le 12/01/2015:**

- 18 mois de prison avec sursis
  - 3000 € d'amende (mais 1500 € payés effectivement)
  - 1 121 500 € de dommages à payer à Gilead

Source: Unité Spéciale d'Enquêtes (AFMPS)



- Définitions
- Problèmes
- Statistiques
- Causes
- **Marché internet**
  - Raisons des commandes
  - Nouveau chemin de santé
  - Législation
- Stratégies de contrôle
- Conclusion



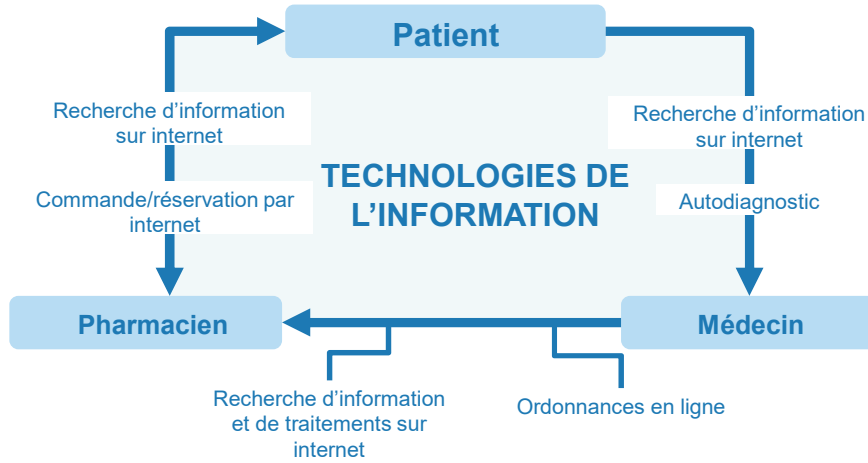
- Raisons des commandes:
  - **Vitesse et facilité**
  - **Embarras** vis-à-vis du **professionnel de santé**
  - **Confidentialité** vis-à-vis de leurs **proches** (famille, employeur, autorités)
  - Peur que **le médecin ne veuille pas prescrire**
  - Impression que **les prix sont plus faibles**

Source: *The counterfeiting Superhighway*, EAASM, 2008

# Marché Internet



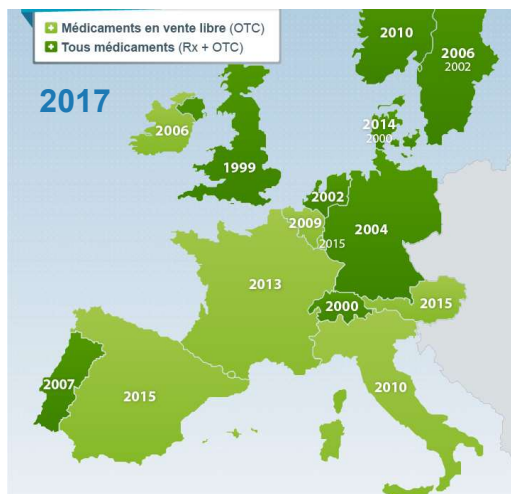
- Nouveau chemin de santé :



# Marché Internet



- Nouveau chemin de santé :





- **Nouveau chemin de santé :**



47



- **Arrêté Royal du 21 janvier 2009:**

- **Uniquement** à partir d'une **officine ouverte au public autorisée**
- **Uniquement** des **médicaments sans prescription** (mais réservation possible) et certains **dispositifs médicaux** (préservatifs, ...)
- Pas de médicament vétérinaire
- Pas de préparation officinale/magistrale
- **Uniquement médicaments autorisés en Belgique**
- **Données de l'officine doivent être disponibles** (pharmacien titulaire, numéro d'enregistrement, adresse)

48





- **Arrêté Royal du 21 janvier 2009:**
  - Le **site internet doit être notifié auprès de l'AFMPS**  
(lien via un logo édité par la Commission Européenne)



- Définitions
- Problèmes
- Statistiques
- Causes
- Marché internet
- **Stratégies de contrôle**
  - Inviolabilité
  - Identification
  - Traçabilité
  - Authentification
- Conclusion



# Stratégies de contrôle



## Matières premières



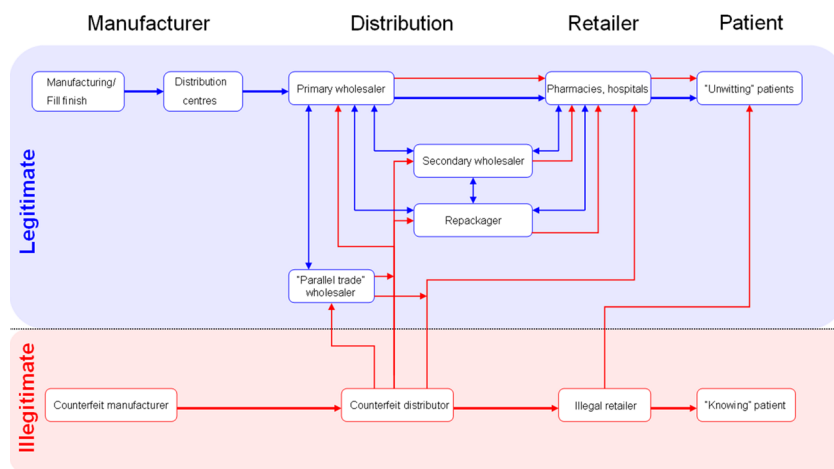
## Spécialités pharmaceutiques



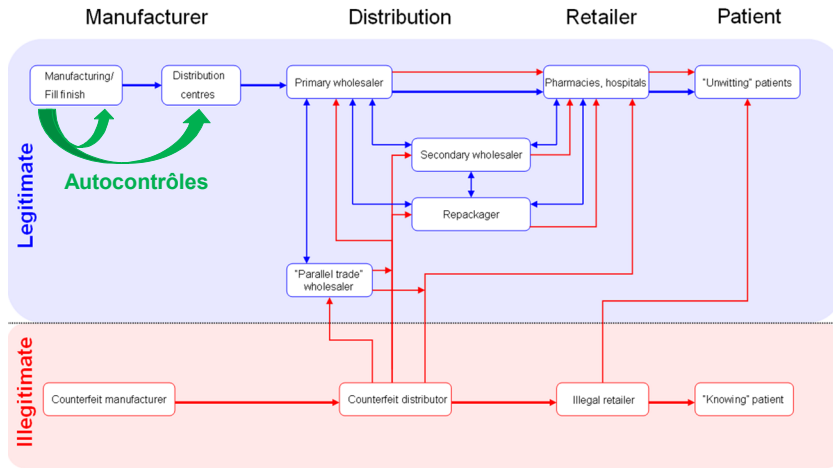
## Qui contrôle en Belgique ?

- L'industrie qui produit.
- Douanes
- L'AFMPS qui délègue les analyses à des laboratoires agréés indépendants (ISP, labo. universitaires agréés).
- L'APB (SCM=service de contrôle des médicaments).

# Stratégies de contrôle

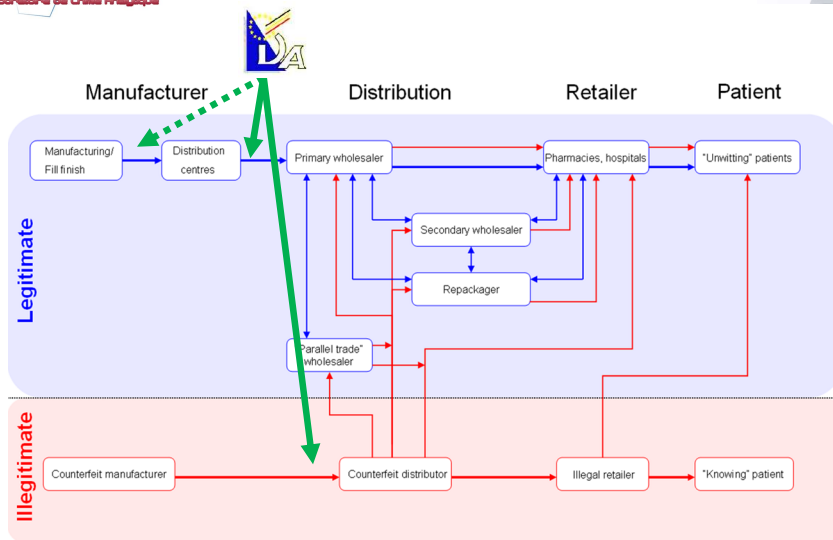


# Stratégies de contrôle



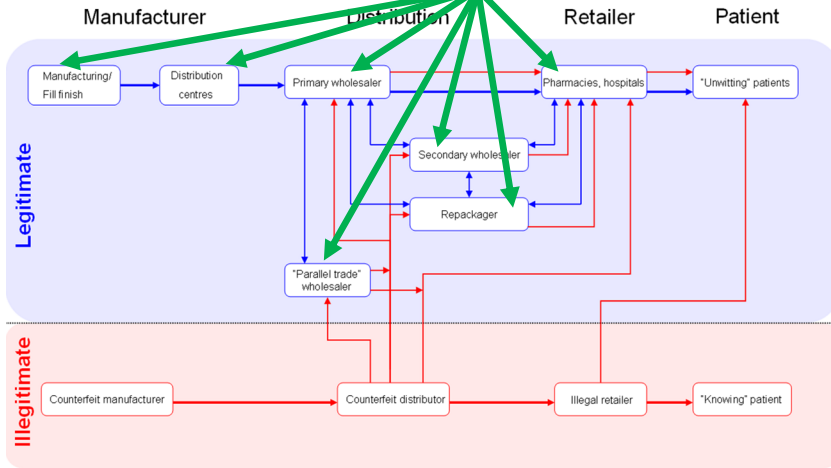
53

# Stratégies de contrôle

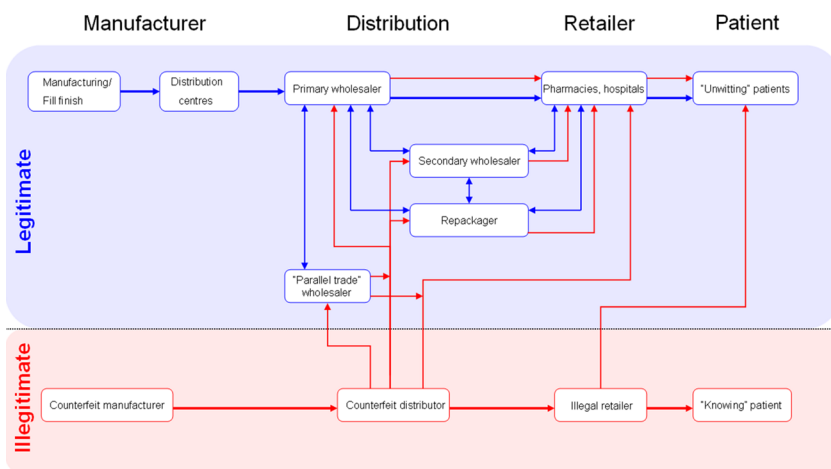


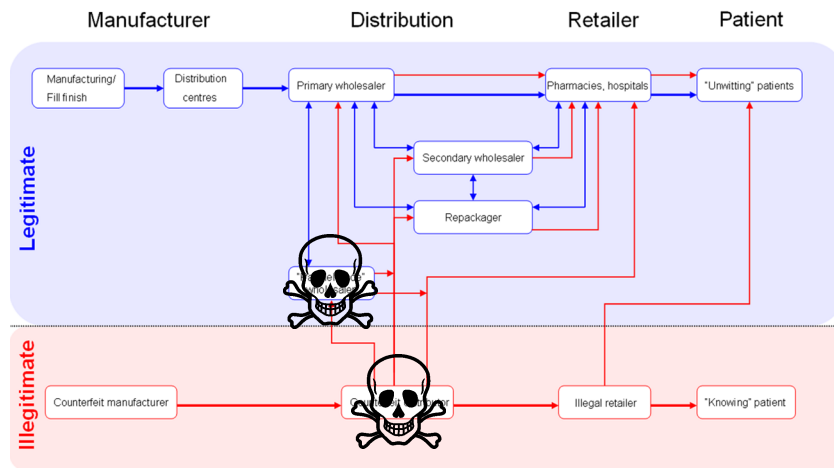
54

# Stratégies de contrôle



# Stratégies de contrôle





57



- **4 niveaux de protection:**

- **Inviolabilité**

- Révéler toute tentative d'ouverture

- **Identification**

- Différencier parmi d'autres au sein d'un lot (au niveau de l'emballage)
- Préalable indispensable à la traçabilité d'un produit

- **Traçabilité**

- Capacité à être retrouvé tout au long de sa vie au sein du processus de production et de distribution
- Dans le temps (historique) et l'espace (localisation)

- **Authentification**

- Apporter la certitude que le produit est bien ce qu'il prétend être
- Caractère non-falsifiable (p.ex. empreinte chimique du produit)

58



- **Inviolabilité**
  - Blister
  - Boîtes collées prédécoupées
  - Etiquettes de sûreté
  - ...
- **Identification**
  - Codes barres



- **Mise en place d'un système harmonisé d'identification**  
(coûtera à l'Europe ≈ 11,5 milliards d'euros).



**datamatrix**



- **Traçabilité** (Requis de la directive européenne 2011/62/UE)

- **Pedigree**

- Si réalisé **boîte par boîte** → **sérialisation**
- **création d'un document, papier ou électronique** (e-pedigree), qui contient les informations (financières et logistiques) enregistrées à chaque mouvement d'un médicament
- contient la dénomination, le dosage, la taille des boîtes, leurs nombres, le numéro de lot, le nom et l'adresse de l'opérateur ainsi que la date de chaque transaction
- **Nécessite une technologie associée** (ex: GS1 datamatrix, RFID, ...)

- **GS1 datamatrix**

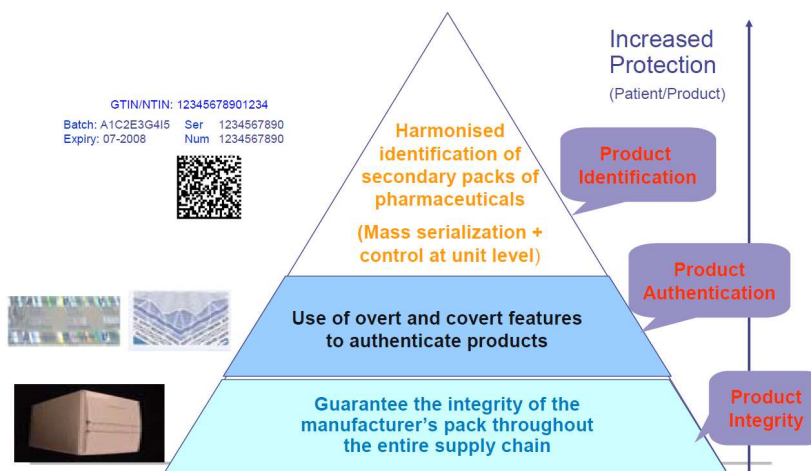
- code à barres matricielles bidimensionnelles (2D) à haute densité

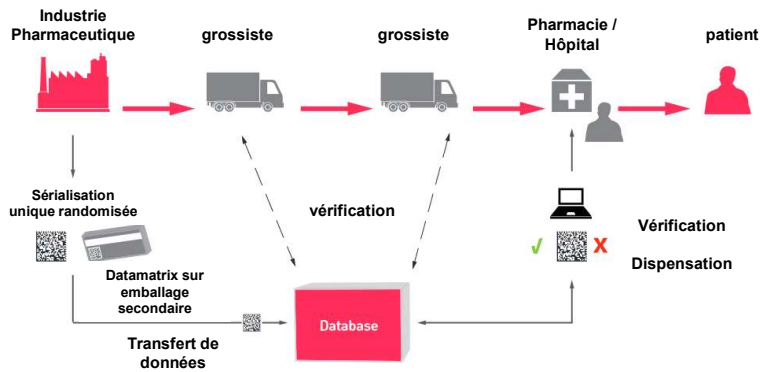
- **RFID**

- Radio Frequency Identification

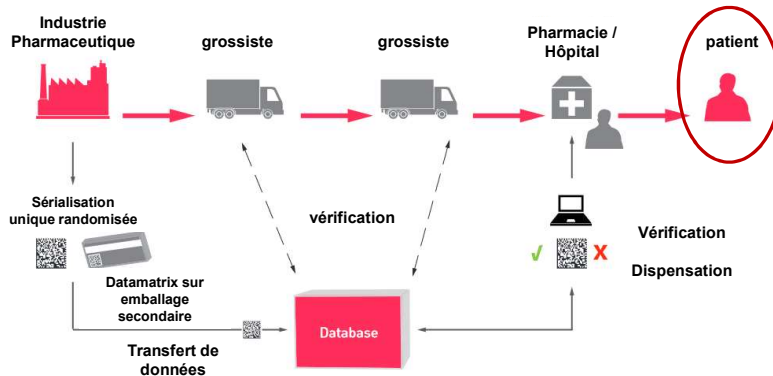


## Ex. stratégie de Sanofi:





• Source: European Stakeholder Model (ESM), EFPIA



• Source: European Stakeholder Model (ESM), EFPIA





- Mise en place d'un système harmonisé d'identification (coûtera à l'Europe ≈ 11,5 milliards d'euros).



datamatrix

Etude de Systech (2017) > Hôpital St James en Irlande  
500 cartons, 450 produits «authentiques» et 50 produits «contrefaits»

**Résultats:**

- Datamatrix (sérialisation) : 18/50 (36%)
- Pedigree : 10/50 (20%)



- **Traçabilité**
  - Vérification de produits par mobile
    - mPedigree, Sproxil, Aksantimed,...



1 SCRATCH  
Label on Package

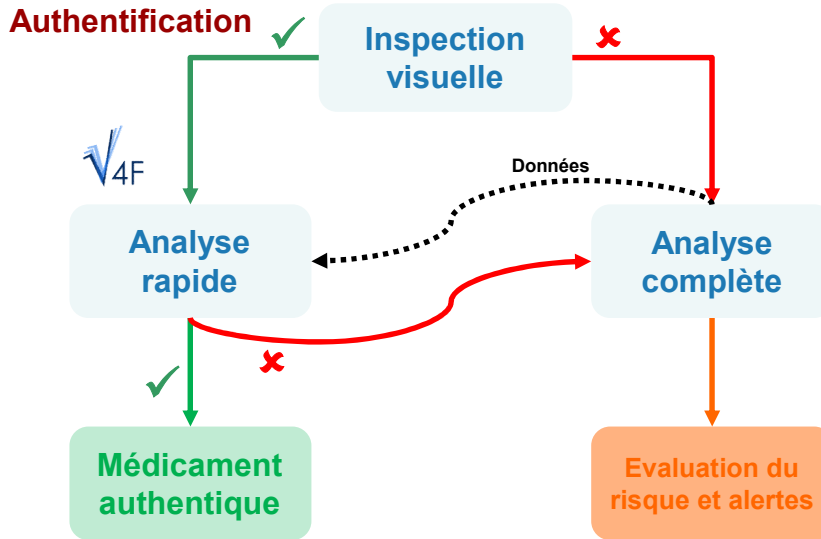


2 TEXT  
Code For Free



3 CONFIRM  
OK or Fake





67



- **Inspection visuelle**
  - Éléments d'authentification



68



- Inspection visuelle (3 exemples)



69



- Inspection visuelle



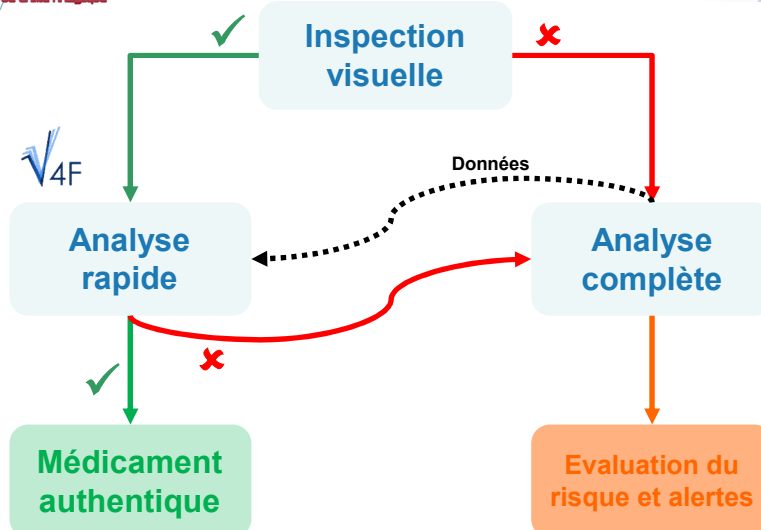
70



- Inspection visuelle
  - Tamiflu 75 mg contrefait



71



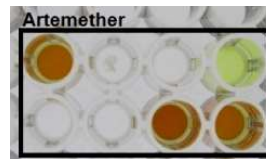
72



- **Analyse Rapide**

- **Méthodes destructives**

- Chromatographie sur couche mince (CCM)
    - Colorimétrie
    - Titrimétrie
    - ...



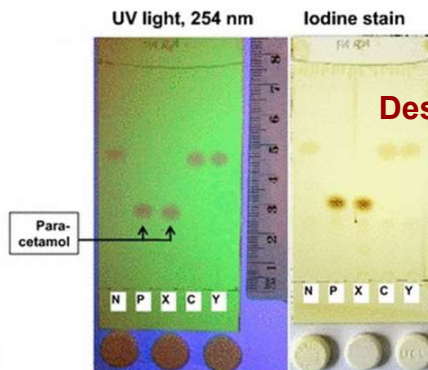
Green et al., Am J Trop Med Hyg. 2015; 92(Suppl 6): 8–16.

- Bon marché
  - Facile d'accès
  - Utilisateurs peu qualifiés



- **GPHF Minilab**

- Temps de désintégration
  - Chromatographie sur couche mince



**Destructives**



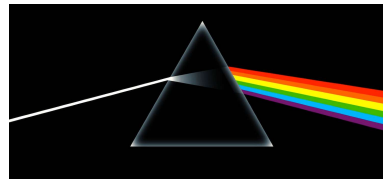
Khuluza et al., Malar. Journal, 2016, 15:215



- **Analyse Rapide**

- **Méthodes non-destructives**

- Spectroscopie moyen infrarouge
- Spectroscopie proche infrarouge
- Spectroscopie Raman



- Equipement coûteux
- Calibration par personnel qualifié

75



- **Equipements de laboratoire vs portables**

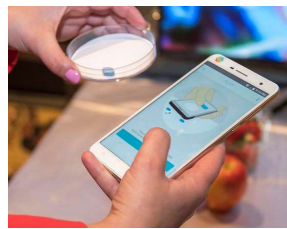
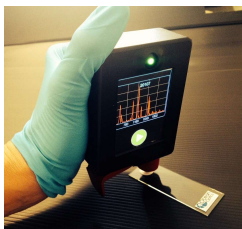


V4F

76



... Très portables



V4F



**Signatures spectrales**

**Conditionnement secondaire:**  
*boîte et notice (encres, carton, ...)*

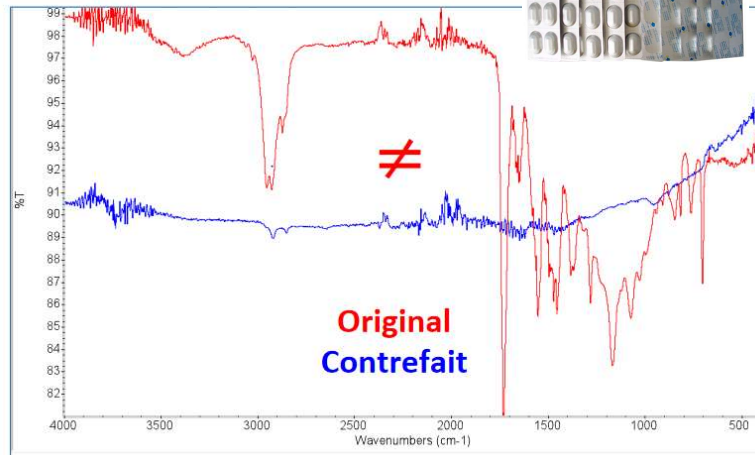
**Conditionnement primaire: blister**  
*(PVC, aluminium, ...)*

**Forme pharmaceutique:**  
*comprimé, gellule, ...*

# Stratégies de contrôle



- Analyse de la surface externe de la feuille d'aluminium d'un **blister** (ATR-IR).

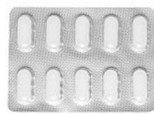


79

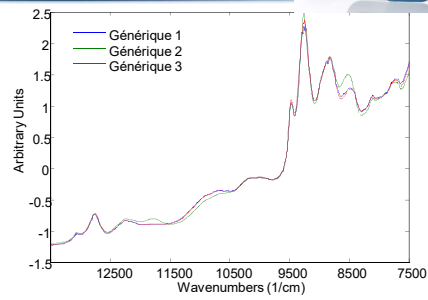
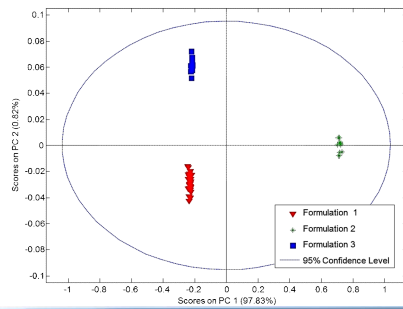
# Stratégies de contrôle



Analyse de trois formulations de comprimés de paracétamol par proche infrarouge



Score plot PCA



Traitement des données



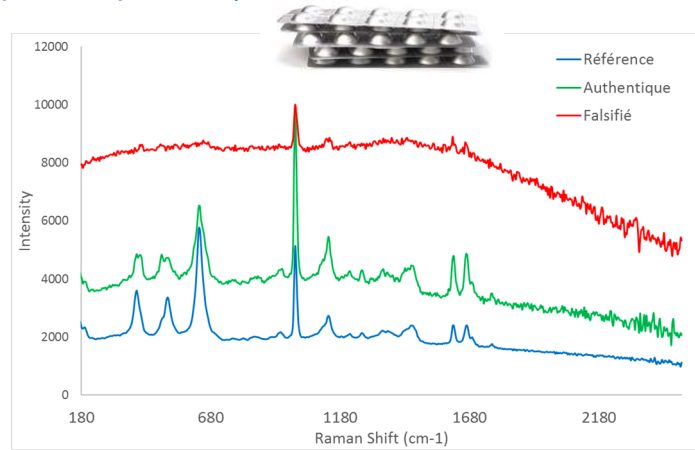
80



## Stratégies de contrôle

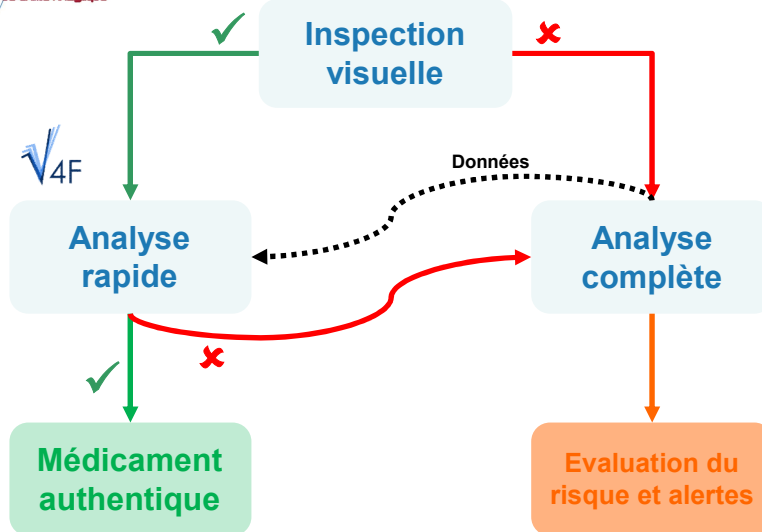


Analyse de deux échantillons par spectroscopie Raman (équipement portable)



81

## Stratégies de contrôle



82



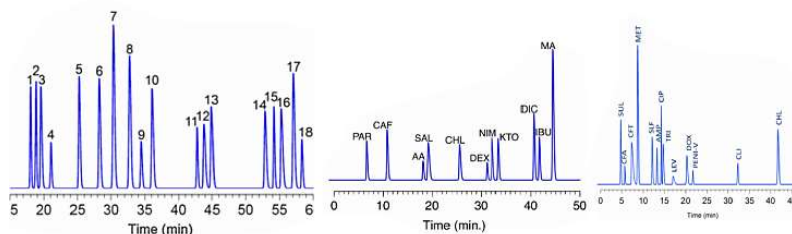
- **Analyse complète**
  - **Tests analytiques**
    - S'assurer que les bons composés sont présents
      - Identité
      - Dosage
      - Élucidation de structure
      - Élucidation de composition
      - Analyse d'impuretés (dont solvants résiduels, métaux lourds, produits de dégradation, ...)
  - HPLC, GC, MS, RMN, XRF, ICP, ...

83



## Chromatographie liquide > Méthodes de screening

Antimalarial drugs (19 molecules)  
NSAID (27 molecules)  
Antibiotics (19 molecules)

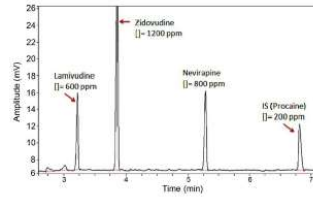


- B. Debrus, P. Lebrun, J. K. Mbinze et al, Innovative HPLC method development for the screening of 19 antimalarial drugs based on a generic approach, using design of experiments and design space, Journal of Chromatography A, 1218 (2011) 5205-5215
- J.K. Mbinze et al, Application of an innovative design space optimization strategy to the development of LC methods to combat potentially counterfeit NSAIDs, Journal of Chromatography A, 1263 (2012) 113-124
- J.K. Mbinze et al, Application of an innovative design space optimization strategy to the development of LC methods for the simultaneous screening of antibiotics to combat poor quality medicines, Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, 85 (2013) 83-92

84



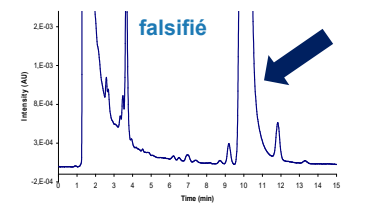
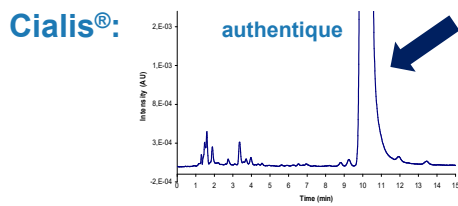
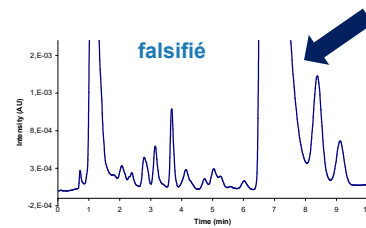
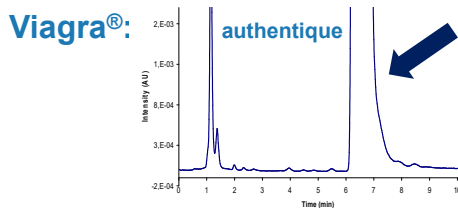
## Electrophorèse capillaire (Low-cost)



R.D. Marini et al., Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis 53 (2010) 1278–1287  
 R.D. Marini et al., Chemistry Today, 28 (2010), 10-14



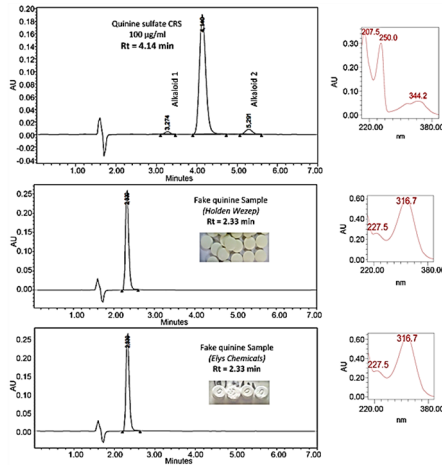
## • Profils d'impuretés (HPLC-UV)



Sacré et al., Anal. Chim. Acta 2011, 701 224–231



- Détection de falsification de comprimés de quinine (HPLC)

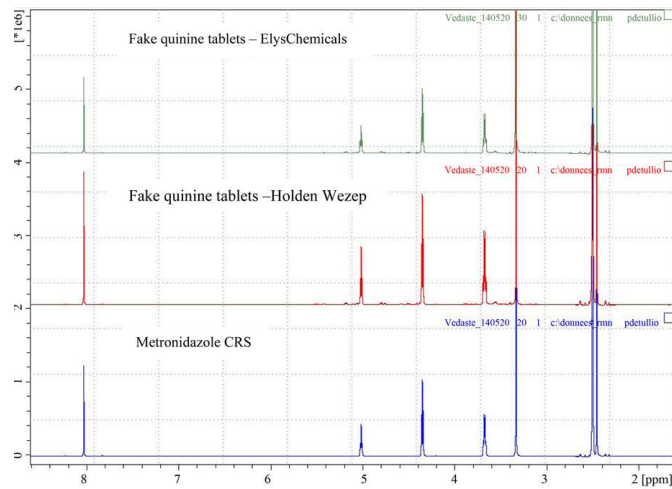


Habyalimana, V., et al. (2015) American Journal of Analytical Chemistry, 6, 977-994.

87



- Détection de métronidazole à la place de quinine par RMN

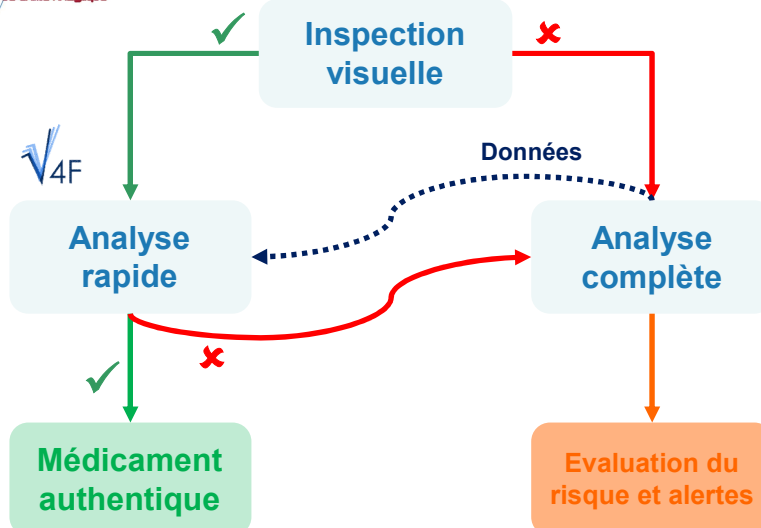


Habyalimana, V., et al. (2015) American Journal of Analytical Chemistry, 6, 977-994.

88



- **Analyse complète**
  - **Tests de pharmacotechnie**
    - S'assurer que les composés actifs soit bio-disponibles
      - Dissolution
      - Uniformité de masse
      - Friabilité
      - ...





- Définitions
- Conséquences
- Statistiques
- Causes
- Marché internet
- Stratégies de contrôle
- **Conclusion**



91



- La **falsification des médicaments** touche aussi bien les **pays émergents** que les **pays industrialisés** et constitue une menace pour la santé et la sécurité des patients et au niveau socioéconomique.
- Elle ne concerne plus uniquement les médicaments dits « de confort » mais **tous les médicaments**
- Les **causes sont multiples** suivant la zone géographique et le type de médicament concerné

92

## Conclusion



- **L'achat de médicaments par internet nécessite la prise de précautions particulières** de la part du patient
- **Différents niveaux de protection** existent pour lutter contre la falsification
- **Seule la combinaison de ces moyens de protection peut permettre une lutte efficace.**



**Merci pour votre attention**

Espace Universitaire de Liège  
30 Mars 2017

