



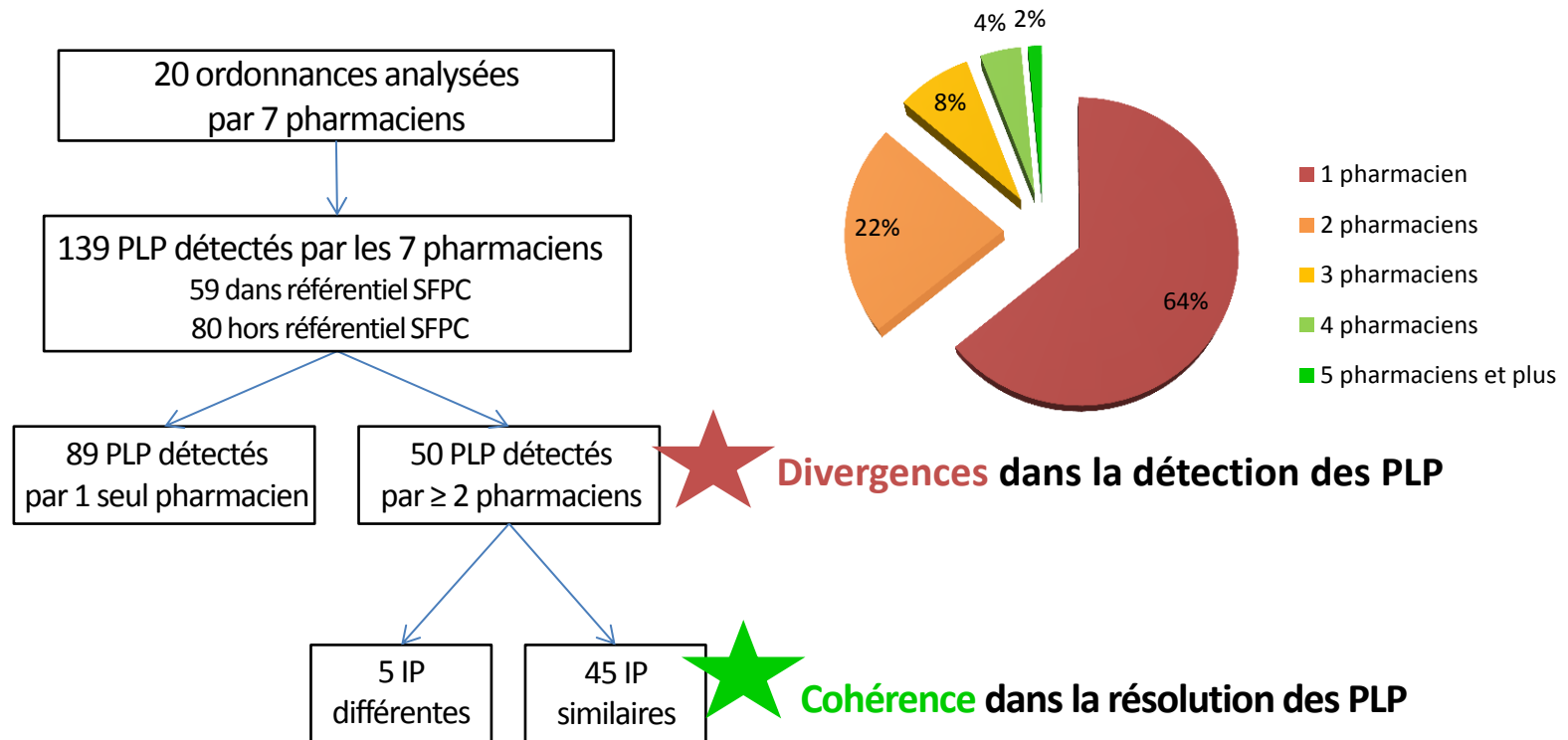
# Le projet AVICENNE

Algorithmes dont l'utilisation est Valorisée par l'Informatisation  
de la démarche Clinique EN pharmacie

Groupe de travail "Pharmacie et Produits de santé"  
Collège médical du GHT Sud Lorraine

Édith DUFAY – [edufay@ch-luneville.fr](mailto:edufay@ch-luneville.fr)  
Béatrice DEMORÉ – [b.demore@chru-nancy.fr](mailto:b.demore@chru-nancy.fr)  
Arnaud POTIER – [apotier@ch-luneville.fr](mailto:apotier@ch-luneville.fr)

## Étude au CH de Lunéville

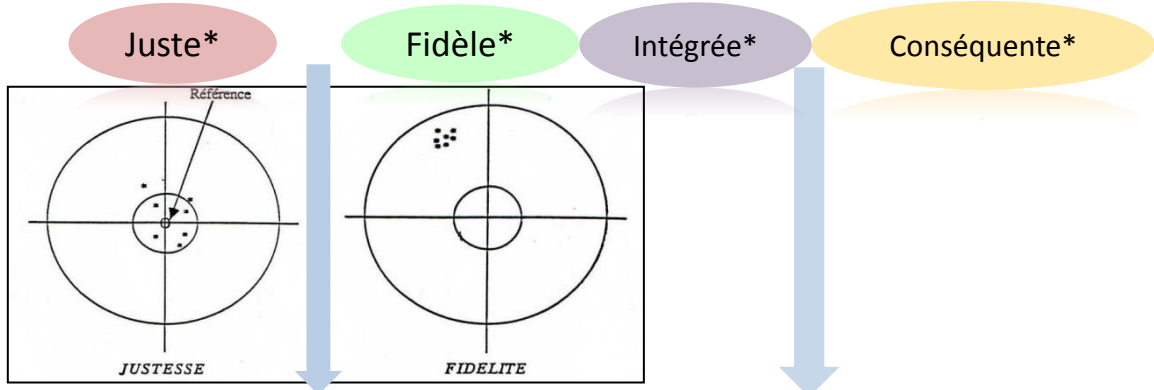




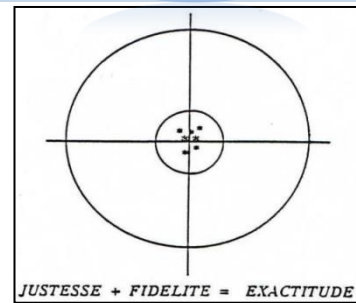
# Analyse pharmaceutique de qualité ?

## Les qualificatifs\* d'une analyse pharmaceutique

		Production		Impact		
		Un pharmacien	Plusieurs pharmaciens	Médecin	Patient	Collectivité
Analyse pharmaceutique	Détection des PLP	Exhaustive	Non dispersée	Acceptée	Clinique	Économique
		Concordante				
	Formulation des IP	Pertinente		Ordonnance modifiée		
		Adaptée				



Analyse pharmaceutique de qualité      Exacte\*      Appropriée\*





# AVICENNE

## Intelligence artificielle ?

« Pas d'intelligence artificielle sans big data »

Janvier 2018



MÉDECINS  
ET PATIENTS DANS  
LE MONDE DES DATA,  
DES ALGORITHMES  
ET DE L'INTELLIGENCE  
ARTIFICIELLE

Analyses et recommandations  
du Cnom



### Intelligences artificielles

1. ontologique

causes → conséquences

mécanismes identifiés par modélisation ou par l'expérience humaine

2. par apprentissage automatique statistique ou *machine learning*

qualité des données > qualité des algorithmes

3. par extrapolation ou *deep learning*

simulation de différentes situations et configurations



# Innovation en santé

## Enjeux

Performer l'analyse pharmaceutique en intégrant dans la pratique l'exploitation du logiciel PharmaClass®.

Construire un outil informatisé de pharmacie clinique intégré aux SIHs des établissements de santé du GHT Sud Lorraine [CH de Lunéville et CHRU de Nancy, sites pilotes] pour :

- promouvoir l'efficacité de l'analyse pharmaceutique des prescriptions médicamenteuses
- renforcer la pertinence des prescriptions médicamenteuses
- améliorer la sécurité thérapeutique des patients hospitalisés.

Construire et mettre à disposition une base des Algorithmes Pharmaceutiques [AP] les plus pertinents pour faciliter l'exercice des pharmaciens cliniciens.

## Contexte

- Ministère des ASS. Stratégie nationale de santé 2018 qui cible la pertinence des actes. Janvier 2018
- Ministère des ASS. Stratégie nationale e-santé 2020. Le numérique au service de la modernisation et de l'efficacité du système de santé. Juillet 2016.
- HAS. Certification des établissements de santé, version 2014, qui positionne dans ses priorités la prise en charge médicamenteuse du patient hospitalisé.
- Ministère des ASS. Arrêté du 6 avril 2011 relatif au management de la qualité de la prise en charge médicamenteuse du patient hospitalisé
- Cédric VILLANI. Donner un sens à l'intelligence artificielle pour une stratégie nationale et européenne. 2018



# Le projet AVICENNE

Inscrit dans le Projet Médical du GHT Sud Lorraine

**Virginie CHOPARD**  
OMEDIT-ARS Lorraine

**David PINEY**  
Président projet médical GHT

**Groupe pharmaciens GHT**

## Établissements pilotes

**CH de Lunéville**  
Édith DUFAY  
Responsable Pharmacie

**CHRU de Nancy**  
Béatrice DEMORÉ  
Responsable Pharmacie

**Arnaud POTIER**  
Coordonnateur projet

**CH de Lunéville**  
David PINEY  
Président de CME

**CHRU de Nancy**  
Christian RABAUD  
Président de CME

## Établissements supports

**CH de TOUL**

**GHEMM**

**Centre Psychothérapique de NANCY**

**CHI de POMPEY – LAY SAINT-CHRISTOPHE**

**CH de COMMERCY**

**CH de PONT-A-MOUSSON**

**CH de DIEUZE**

**CH Ravenel - MIRECOURT**

★ 2019  
★ 2020



# Digitaliser l'analyse pharmaceutique des prescriptions

## Détection

des Problèmes liés à la pharmaco thérapie



Documents & Fichiers

OU



### Algorithmes pharmaceutiques

1. Identité et mouvements
2. Prescriptions médicamenteuses
3. Résultats de biologie médicale
4. Constantes physiologiques
5. Pathologies et antécédents



PharmaClass® de KEENTURTLE



## Résolution

des Problèmes liés à la pharmaco thérapie

Problème lié au médicament



Conduites à tenir



Intervention pharmaceutique



Échange médico-pharmaceutique

Analyse pharmaceutique



AVICENNE

Que puis-je faire pour vous ?  
Je suis un algorithme





# Les algorithmes pharmaceutiques d'AVICENNE

## Domaines d'investigation

### DOMAINES

### IMPACT

#### Analyse pharmaceutique clinique

#### Prévention des événements indésirables médicamenteux

Détection de PLP

#### Pharmaco-économie

#### Prévention de coûts indus

Détection de PLP

#### Médico-économie

#### Valorisation des séjours

Détection de Diagnostics associés ou reliés

#### Pharmaco-épidémiologie

#### Harmonisation des pratiques

Évaluation des pratiques professionnelles  
Machine learning sur l'analyse pharmaceutique



# L'algorithme pharmaceutique – la règle



## Dénomination en langage naturel de l'AP

Surdosage en metformine en cas d'insuffisance rénale modérée stade 3B

## Équation des éléments d'appréciation de l'AP

Metformine ET posologie > 1000 mg par jour ET  $30 \leq \text{DFG} < 45 \text{ mL/min}$

## Règle de l'Algorithme pharmaceutique encodée dans PharmaClass®

```

    (((BIO.[LOINC_62238-1].[Vmes] >= 30) && (BIO.[LOINC_62238-1].[Vmes] < 45)) ||
     ((BIO.[LOINC_33914-3].[Vmes] >= 30) && (BIO.[LOINC_33914-3].[Vmes] < 45)))
    && ((ORDO.[NTIN_9304641].[frequency] == "DAY" && ORDO.[NTIN_9304641].[nbRepeat] > 1) ||
         (ORDO.[NTIN_9324170].[frequency] == "DAY" && ORDO.[NTIN_9324170].[nbRepeat] > 1) ...
         (((BIO.[LOINC_62238-1].[Vmes] >= 30) && (BIO.[LOINC_62238-1].[Vmes] < 45)) ||
          ((BIO.[LOINC_33914-3].[Vmes] >= 30) && (BIO.[LOINC_33914-3].[Vmes] < 45))) &&
         ((ORDO.[NTIN_9304641].[frequency] == "DAY" && ORDO.[NTIN_9304641].[nbRepeat] > 1)
          || (ORDO.[NTIN_9324170].[frequency] == "DAY" && ORDO.[NTIN_9324170].[nbRepeat] > 1)
          || (ORDO.[NTIN_9337209].[frequency] == "DAY" && ORDO.[NTIN_9337209].[nbRepeat] > 1)
          || (ORDO.[NTIN_9337209].[frequency] == "DAY" && ORDO.[NTIN_9337209].[nbRepeat] > 1)
          || (ORDO.[NTIN_9337221].[frequency] == "DAY" && ORDO.[NTIN_9337221].[nbRepeat] > 1)
          || (ORDO.[NTIN_9324193].[frequency] == "DAY" && ORDO.[NTIN_9324193].[nbRepeat] > 1)
          || (ORDO.[NTIN_3400892298627].[frequency] == "DAY" && ORDO.[NTIN_3400892298627].[nbRepeat] > 1)
          || (ORDO.[NTIN_3400892708829].[frequency] == "DAY" && ORDO.[NTIN_3400892708829].[nbRepeat] > 1)
          || (ORDO.[NTIN_3400892664323].[frequency] == "DAY" && ORDO.[NTIN_3400892664323].[nbRepeat] > 1)
          || (ORDO.[NTIN_9304664].[frequency] == "DAY" && ORDO.[NTIN_9304664].[nbRepeat] > 1)
          || (ORDO.[NTIN_3400890387774].[frequency] == "DAY" && ORDO.[NTIN_3400890387774].[nbRepeat] > 1)
          || (ORDO.[NTIN_3400892355900].[frequency] == "DAY" && ORDO.[NTIN_3400892355900].[nbRepeat] > 1)
          || (ORDO.[NTIN_3400892018522].[frequency] == "DAY" && ORDO.[NTIN_3400892018522].[nbRepeat] > 1)
          || (ORDO.[NTIN_3400892067957].[frequency] == "DAY" && ORDO.[NTIN_3400892067957].[nbRepeat] > 1)
          || (ORDO.[NTIN_3400892171616].[frequency] == "DAY" && ORDO.[NTIN_3400892171616].[nbRepeat] > 1) ...
  
```



# L'algorithme pharmaceutique – l'alerte



Alerte

**PharmaAlerts**

Alertes patients

Arnaud POTIER  
Pharmacien / Rule Maker

Centre Hospitalier De Nancy

3 PATIENTS SUIVIS 3 NOMBRE D'ALERTEs 0 ALERTES EN COURs 1 ALERTES TRAITÉES 2 ALERTES NON LUES

Afficher les filtres

\*5 / 10

**Surdosage en metformine en cas d'insuffisance renale modere stade 3B [29\_GHT7\_IR]**

[12307166: ██████████] AVICENNE criticité

GERIATRIE AIGUE SECT.1  
Centre hospitalier de Nancy

Analyse n°66299453 du 19/02/2019  
▲ [33914-3] Filtration glomérulaire corrigée/1,73m2 calculée [Volume relatif/Temps] Sérum/Plasma ; Numérique ; Formule MDRD, Valeur mesurée 38.0

Analyse n°66299453 du 19/02/2019  
▲ [62238-1] Filtration glomérulaire corrigée/1,73m2 calculée [Volume relatif/Temps] Sérum/Plasma ; Numérique ; Créatinine, Formule CKD-EPI, Valeur mesurée 38.0

Ordonnance n°ORDO\_1412444 du 08/02/2019  
▲ [A10BA02] Metformin, [9337209] METFORMINE CHLORHYDRATE 1 000 MG (METFORMINE LABO ARROW LAB), CPR S?C, Fréquence journalière ,Nombre de répétitions 2.0

Traitée

Cinétique Plus de

# L'algorithme pharmaceutique – La conduite à tenir



## Surdosage en metformine en cas d'insuffisance rénale modérée stade 3B

### Anamnèse

Vérifier la prescription en cours de Metformine

Vérifier la présence d'une insuffisance rénale avec Débit de filtration glomérulaire (DFG) compris entre 30 et 44 mL/min .....

Rechercher une maladie aiguë ou chronique pouvant entraîner une hypoxie tissulaire, .....

Chercher l'administration récente .....

### Conduite à tenir

#### 1. Analyse

La Metformine est utilisable chez un patient insuffisant rénal avec DFG entre 30 et 44 mL/min sous réserve d'une adaptation posologique.....

L'administration de produit de contraste iodé expose à un risque.....

#### 2. Identification et caractérisation du PLP

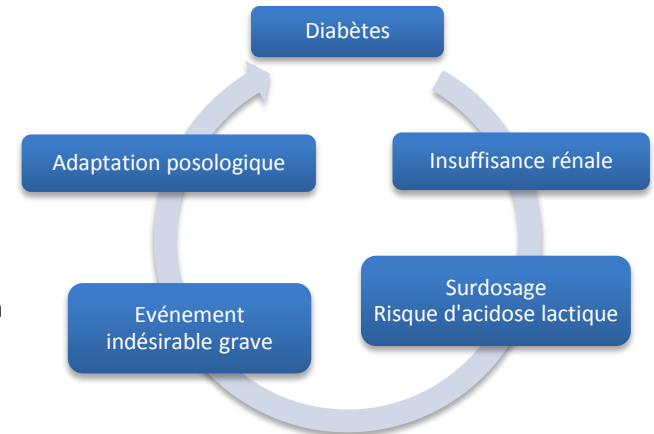
PLP - 1.4 **Surdosage** en Metformine chez patient avec insuffisance rénale modérée

#### 3. Préconisation d'une IP

IP - 2.7 **Adaptation posologique** de la Metformine au DFG : dose maximale 1000 mg par jour ET

IP - 2.5 **Suivi thérapeutique** du DFG

### Carte topique



### Références bibliographiques

- RCP des spécialités à base de Metformine
- ANSM, 2018. Metformine et risque d'acidose lactique en cas d'insuffisance rénale - Point d'Information. <https://ansm.sante.fr/S-informer/Points-d-information-Points-d-information/Metformine-et-risque-d-acidose-lactique-en-cas-d-insuffisance-renale-Point-d-Information>



# AVICENNE

Merci

**Edith DUFAY**  
[edufay@ch-luneville.fr](mailto:edufay@ch-luneville.fr)

**Béatrice DEMORE**  
[b.demore@chru-nancy.fr](mailto:b.demore@chru-nancy.fr)

**Arnaud POTIER**  
[apotier@ch-luneville.fr](mailto:apotier@ch-luneville.fr)  
[a.potier@chru-nancy.fr](mailto:a.potier@chru-nancy.fr)