

Automatisation et Robotisation en Pharmacie Hospitalière

Dr Xavier Dode

Groupement Hospitalier Est - Hospices Civils de Lyon

12 janvier 2017



Automatisation et robotisation en pharmacie hospitalière

- **Activité de stockage**
 -
- **Activité de transport**
- **Activité de préparation et de contrôle des médicaments**
 - automate de préparation de nutrition parentérale
 - automate de préparation de chimiothérapie
 - automate de délivrance globale de médicaments
 - robot délivrance nominatif de médicaments
 -

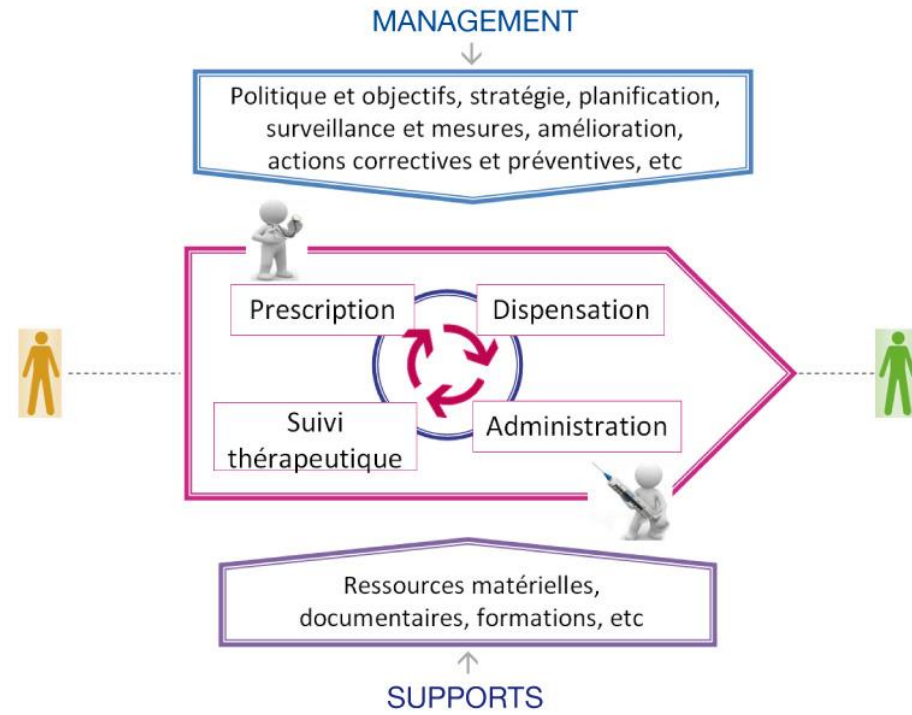


Automates et robots de délivrance de médicaments

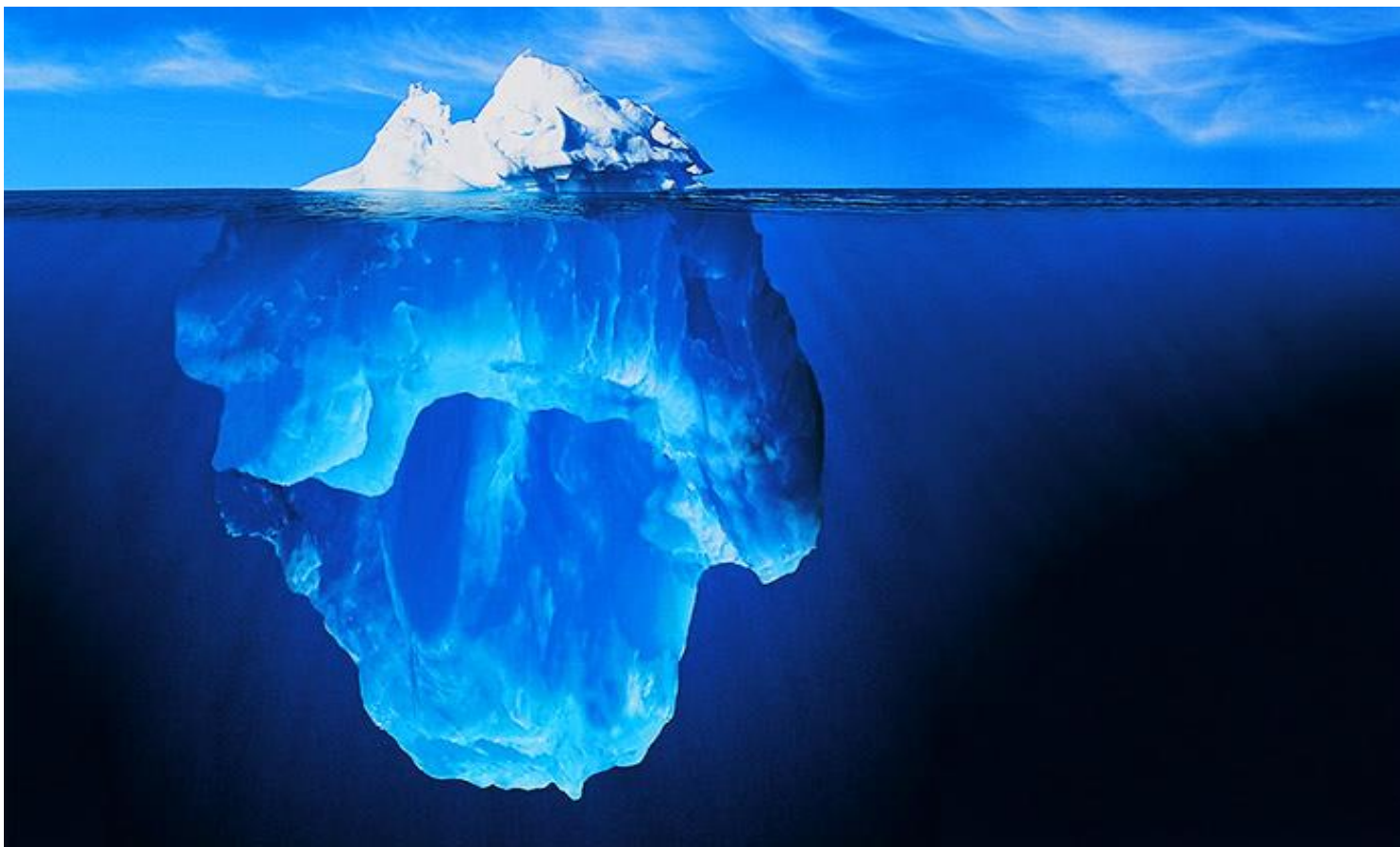
La Prise en Charge Médicamenteuse du Patient

Processus complexe qui implique tous les professionnels tout au long du séjour : entrée, transferts, sortie

- De multiples interfaces
- Des enjeux organisationnels forts
- Mais aussi des risques pour le patient



Et en réalité ?



Évènements signalés / Évènements survenus = ?



Pourquoi automatiser ?

- Permettre d'améliorer la sécurisation du circuit du médicament
- Apporter les conditions propices à une traçabilité complète du médicament
- Soulager les soignants de tâches chronophages et sans valeur Ajoutée
- Apporter de l'efficience



Incitation réglementaire:

Arrêté du 06/04/11: Sécurisation de la prise en charge médicamenteuse des patients

➔ Identification et traçabilité complètes de chaque dose de médicament (dénomination, dosage, N° de lot, péremption) jusqu' à l' administration

Arrêté du 13/11/13: Développement de la prescription et de la dispensation à délivrance nominative

▪ Mise en place de la dispensation nominative dont un des préalables est la présentation en forme unitaire

Pour cela il faut :

- Déployer la Dispensation Nominative à Délivance Robotisée (DJDR)
- S' appuyer sur de la dose unitaire (DU) identifiable par DATAMATRIX quelle que soit la forme pharmaceutique du médicament (orales, sèches, injectables, collyres, buvable):



Automates et robots de délivrance de médicaments

1/ retour d'expérience



Hospices Civils de Lyon

Dispensation Journalière à Délivrance Robotisée (D.J.D.R) des médicaments

**Groupe Hospitalier Est
Hospices Civils de Lyon**





Hospices Civils de Lyon

Le Groupement Hospitalier Est



Carte autour de Lyon

Groupement Hospitalier Est

Groupements hospitaliers :

- Nord
- Est
- Sud
- Centre
- Hôpital Renée Sabran

Transports en commun :

- Métro
- Bus
- Tramway



Hospices Civils de Lyon

Groupement Hospitalier Est

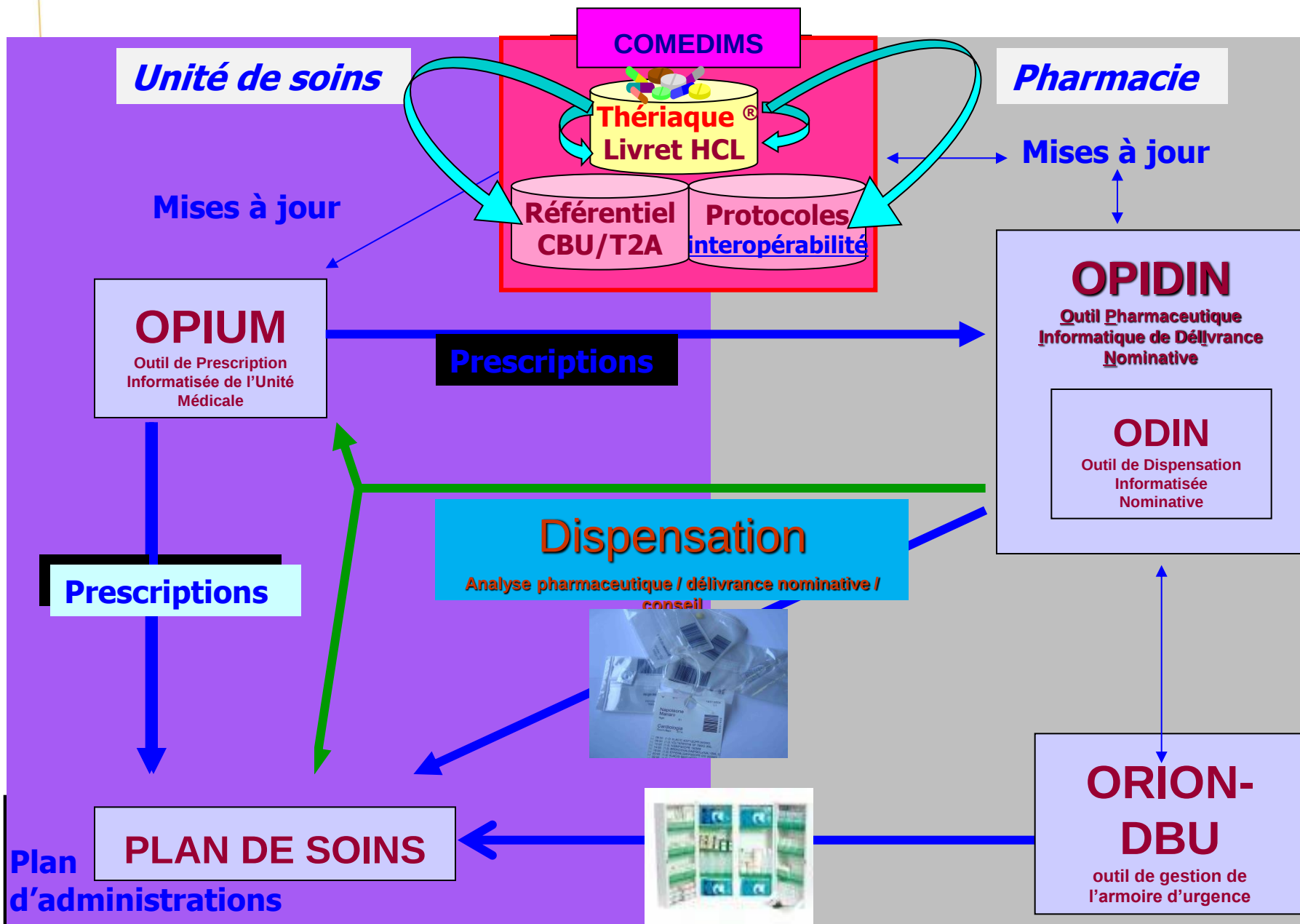


1300 lits et places / MCO

■ votre santé, notre engagement



Circuit « simplifié » du médicament DJIN robotisée HCL / Cristal Net® / Easily®





Hospices Civils de Lyon

Pillpick : Swiss log



votre santé, engagement

Présentation d'un anneau



BOXPICKER :



- o Armoire automatique
- o Gère les flacons d'injectables, les poches, les seringues...

Analyse et validation de la prescription



Pill pick : Anneau nominatif



Complément du BOXPICKER



Complément manuel

Contrôle et validation de la dispensation



Caisse de livraison compartimentée /patient



Livraison dans le service de soins





DJDR* / Orion sur le GHE

* DJDR : Dispensation Journalière à Délivrance Robotisée

➤ Aujourd'hui : 700 lits pris en charge

■ PAM Cardio

- UF endo C / Endocrinologie
- UF 20 / Chirurgie Cardiaque
- UF 21 / Cardiologie Médicale
- UF 21 / Transplantation Cardiaque
- UF 30 / Chirurgie Cardiaque
- UF 31 / Chirurgie Cardiaque
- UF rythmo / Cardiologie médicale
- UF cardio B2 / Cardiologie Médicale
- UF cardio B1 / Endocrinologie
- UF cardio C/ Cardiologie Endocrinologie
- UF cardio A / Cardiologie Médicale
- UF 70 / Cardiologie Médicale
- UF MED NUC / méd. Nucléaire
- UF Pneumo A / Pneumologie
- UF Pneumo B / Pneumologie

■ PAM CNN

- UF Réa néonatalogie / ICIP
(ICIP Orion. Réa)
- UF Gynécologie (ORION)

■ PAM Neuro

- UF 100 / Neurochirurgie (ORION)
- UF 101/ Neurologie Médicale (ORION)
- UF 200 / Neurochirurgie (ORION)
- UF 201 / Neurologie AVC (ORION)
- UF 1000 / Neurologie UNV (ORION)
- UF 202 / Neuro oncologie (ORION)
- UF 300 / Neurochirurgie (ORION)
- UF 301 / Neurologie Médicale (ORION)
- UF 400 / 400 NRI Neurochirurgie (ORION)
- UF 401 / Neurologie Médicale (ORION)
- UF 402 / Neurologie Médicale (ORION)
- UF 501 / Neurochirurgie (ORION)
- UF 502/ pédopsychiatrie (ORION)
- UF 505 / pédopsychiatrie (ORION)
- UF SRPR / Soins de réadaptation (ORION)
- UF Réanimation Neuro Sud ICIP
- UF Réanimation Neuro Nord ICIP
(ORION Réa glob)

■ PAM Pédiatrie

- UF Néphro rhumato
- UF Neurologie





Quelle organisation ?

- **Analyse de prescription**
 - Activité « séniorisée » / pharmacien référent / unité
 - analyse pharmaceutique quotidienne
 - Entrée ++
- **Délivrance 2 fois par jour**
 - Cueillette principale pour 24 H (exemple de 14h à 14 h)
 - Cueillette complémentaire
 - Gestion des modifications de traitements
 - Gestions des entrées
- Des cas concrets ayant stoppé des erreurs...



Analyse de prescription et délivrance nominative : quelle équipe ?

(D.J.D.R : Dispensation Journalière à Délivrance Robotisée)

■ Equipe pharmaceutique impliquée quotidiennement :

- 1 PH
- 3,5 assistants
- 2 internes
- Pharmaciens, internes / PUI

Analyse de prescription + éducation Thérap.

- 6 étudiants 5 HU

Historique médicamenteux + info thérapeutique

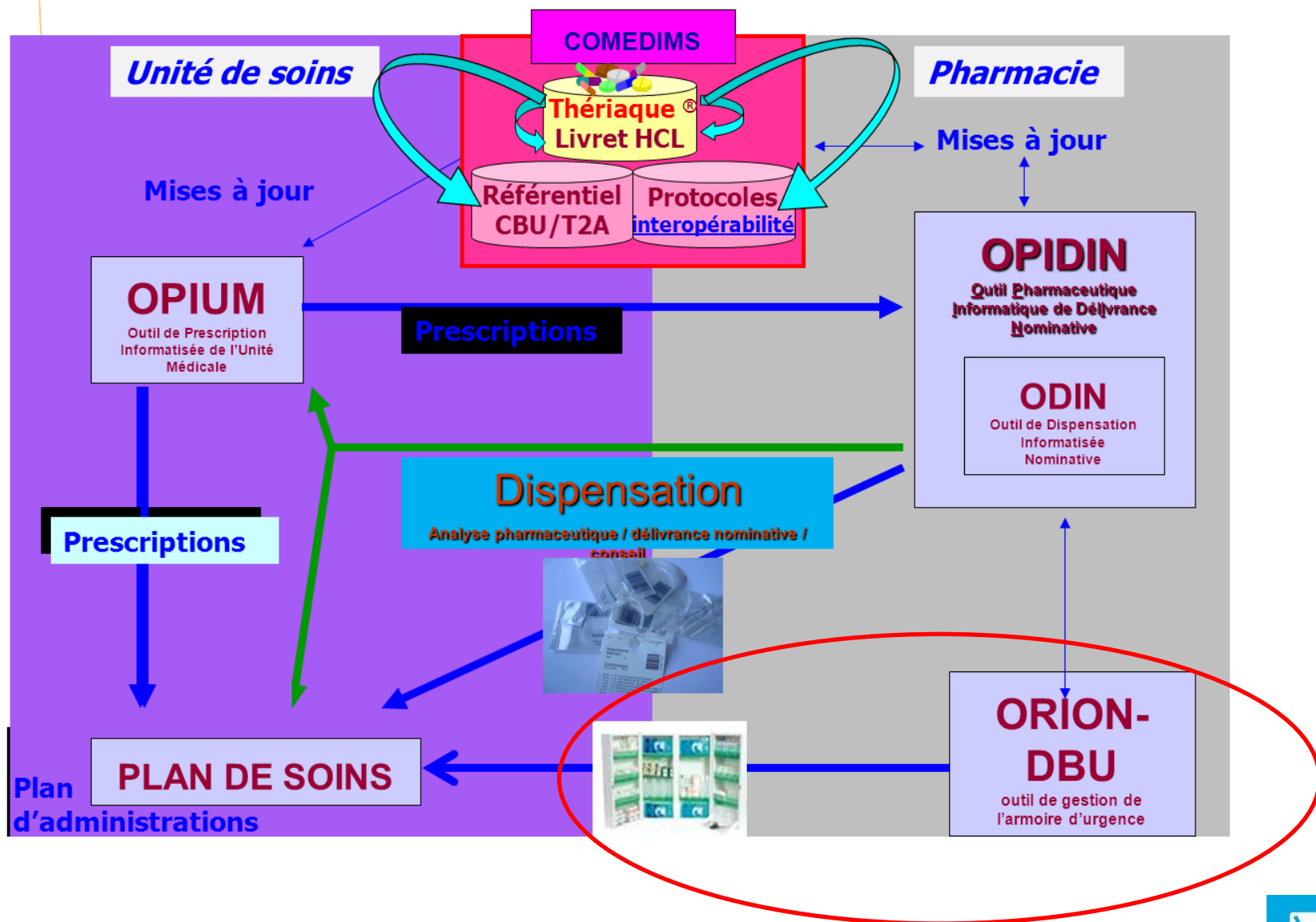
- 4 préparateurs
- 3 opérateurs
- 1 technicien SW
- 0,5 aide de pharmacie
- Une équipe de livraison

Délivrance nominative sur l'ensemble
des formes galéniques



Hospices Civils de Lyon

Circuit « simplifié » du médicament DJIN robotisée HCL / Cristal Net®





Hospices Civils de Lyon

Concept du logiciel ORION / armoire à pharmacie



Concept de base :
scannage de
monodose en
sortie d'armoire



Orion : logiciel de gestion de l'armoire à pharmacie développé par un pharmacien des HCL en lien avec un développeur non salarié des HCL en s'appuyant pour partie à des tables de données de la base de données Thériaque .

vosre santé, notre engagement



module Orion / armoire à pharmacie

- **Qualité : (respect TOTAL de l'arrêté du 6 avril 2011)**
 - Lisibilité et standardisation de l'organisation de l'armoire
 - Rangement des médicaments par DCI
 - Dotation formalisée
 - Identification des solutions hypertoniques
 - Cartographie de l'armoire
 - Aide à la recherche d'équivalence / incompatibilités / moment de prise / Thériaque
 - Chaque dose est identifiable à tout moment (médicament, DCI, péremption, lot...)
- **Sécurité/optimisation stock**
 - Peu de stock et sous forme de monodoses = moins de risque d'erreur
- **Efficience**
 - Disparition des temps infirmiers liés à la commande et à la gestion de l'armoire
 - Moins de coulage et de péremption



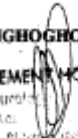
 Service Pharmaceutique Groupement Hospitalier Est	MEDICAMENTS DOTATION POUR BESOINS URGENTS	Réf : Arm version : 01 date : 03/07/2013 page : 11/13
	LISTE QUALITATIVE ET QUANTITATIVE DES MEDICAMENTS COMPOSANT LA DOTATION POUR BESOINS URGENTS (DBU) DE L'UNITE 1000	

Listing édité à partir d'une extraction du logiciel ORION faite le 5 juillet 2013

D'après l'arrêté du 6 avril 2011 :

Dans le cadre d'une Dispensation Journalière à Délivrance Robotisée (DJDR), cette liste fixe qualitativement et quantitativement les médicaments composant la dotation du service permettant de faire face aux besoins urgents. Cette liste est établie en deux exemplaires datés et conjointement signés par le Pharmacien assurant la gérance de la Pharmacie à Usage Intérieur (PUI) et le Médecin responsable de l'Unité de Soins ou, à défaut, celui désigné par l'ensemble des prescripteurs concernés.

Le service clinique et la pharmacie conservent chacun un exemplaire du document qui sera révisé au minimum une fois par an.

Date : Signature du Pharmacien assurant la gérance de la Pharmacie à Usage Intérieur (PUI): Pr. G. AULAGNER  GROUPEMENT HOSPITALIER EST Pr Gilles AULAGNER Pharmacien 44 444 H	Date : 20 Août 2013 Signature du Médecin responsable de l'Unité de Soins : Pr N. NIGHOGHOSSIAN  GROUPEMENT HOSPITALIER EST Hôpital Neurologique - Pierre Wertheimer Professeur N. NIGHOGHOSSIAN Neurologie 59, Boulevard Pinel - 69677 BRON Cedex
---	--

DOTATION U1000

GEF	Nom du Médicament	Qté en dotation
20010	ACRIBUTOLOL SDZ 200MG CPR	5
9392	ACICLOVIR MYL 250MG PDR INJ FL	8
3741	ACTILYSE 10MG/10ML PDR ET SOL INJ	12
2524	ACTILYSE 20MG/20ML PDR ET SOL INJ	12
2525	ACTILYSE 50MG/50ML PDR ET SOL INJ	12
9312	ACTRAPID 1000UI/10ML SOL INJ FL	3
8492	AERLIUS 5MG CPR	3
9773	ALDACTONE 25MG CPR	3
3720	ALOPLASTINE PATE 90G	2
2430	ALPRAZOLAM MYL 0.25MG CPR	10
5881	AMIKACINE MYL 250MG PDR INJ FL	5
6182	AMLODIPINE ARW 5MG GELULE	20
20023	AMOX/AC CLAV EG 1G/125MG AD SACH	5
20020	AMOX/AC CLAV SDZ 1G/200MG INJ IV	10
8384	APROVEL 150MG CPR DU	5
5339	ASPEGIC 100MG NR PDR ORALE SACHET	10
7950	ASPEGIC 250MG ENF PDR ORALE SACHET	10
334	ASPEGIC 500MG PDR INJ	12
7664	ATACAND 8MG CPR	3
360	ATARAX 25MG CPR	30
20027	ATENOLOL ARW 50MG CPR	10
428	AVLOCARDYL 40MG CPR	3
5066	BACLOFENE ZEN 10MG CPR	20
6887	BACTRIM SOL INJ IV AMP SML	2
20123	BECLAN 250MG CPR	3
487	BENERVA 500MG/5ML SOL INJ AMP	10
677	BEPANTHEN 5% POMMADE TB 100G	2
20146	BEVITINE 250MG CPR	4
20031	BISOCE 10MG CPR G.	5
20032	BISOCE 2.5MG CPR G.	5
6336	BUDESONIDE ARW 1MG/2ML SUSP INH	3
5911	CALCIPARINE 5000UI/0.2ML SOL INJ SER	8
	CALCIUM CHL REN 10% INJ AB 10ML	10
20036	CEFOTAXIME MYL 1G PDR INJ	3
6206	CEFTRIAXONE MYL 1G PDR INJ	5
6207	CEFTRIAXONE MYL 2G PDR INJ	5
2968	CERNEVIT PDR INJ	5
5795	CHLORHEXIDINE AL GIL 0.5% 125ML	48
20047	CIPROFLOXACINE ARW 500MG CPR	3
20049	CIPROFLOXACINE KBI 200MG/100ML INJ S	5
20050	CIPROFLOXACINE KBI 400MG/200ML INJ S	5
6828	CLAMOXYL 2G PDR INJ IV FL	10
6284	CLAMOXYL 500MG GELULE	3
501	CONTRAMAL 100MG/2ML INJ AMP 2ML	10
501	CONTRAMAL 100MG/2ML INJ AMP 2ML	10
488	CONTRAMAL 50MG GELULE	30
9399	CONTRAMAL LP 100MG CPR	3
5928	CORDARONE 150MG/3ML INJ AMP 3ML	5
1053	CORDARONE 200MG CPR	5
7666	CRESTOR 10MG CPR	5
7680	CRESTOR 5MG CPR	3
6027	DALFALGANHOP 1G CPR EFF	40
1146	DEBRIDAT 50MG/5ML SOL INJ AMP SML	5
6012	DIAMICRON LM 60MG CPR	3
5268	DIFFLU-K 600MG GELULE	25
1309	DIGOXINE NAT 0.25MG CPR	3
1308	DIGOXINE NAT 0.5MG/2ML SOL INJ AMP	5
77	DISCOTRINE 10MG/24H DISP TRANSFORM	2



Etape d'administration par les IDE:

- Rangement des traitements dans un chariot dans des compartiments pour chaque patient (pour 24H)
 - Enregistrement des administrations sur D PLAN (module infirmier de CristalNet)
 - douchette bracelet patient/code barre médicament en développement (Easily)
 - Retour à la pharmacie des doses non administrées



SPECIAL ARTICLE

Effect of Bar-Code Technology on the Safety of Medication Administration

Eric G. Poon, M.D., M.P.H., Carol A. Keohane, B.S.N., R.N.,
Catherine S. Yoon, M.S., Matthew Ditmore, B.A., Anne Bane, R.N., M.S.N.,
Osnat Levzion-Korach, M.D., M.H.A., Thomas Moniz, Pharm.D.,
Jeffrey M. Rothschild, M.D., M.P.H., Allen B. Kachalia, M.D., J.D.,
Judy Hayes, R.N., M.S.N., William W. Churchill, M.S., R.Ph., Stuart Lipsitz, Sc.D.,
Anthony D. Whittemore, M.D., David W. Bates, M.D.,
and Tejal K. Gandhi, M.D., M.P.H.

ABSTRACT

BACKGROUND

From Brigham and Women's Hospital (E.G.P., C.A.K., C.S.Y., M.D., A.B., O.L.-K., T.M., J.M.R., A.K., J.H., W.W.C., S.L., A.D.W., D.W.B., T.K.G.); Harvard Medical School (E.G.P., J.M.R., A.B.K., A.D.W., D.W.B., T.K.G.); Partners Information Systems (E.G.P., D.W.B.); and Faulkner Hospital (J.H.) — all in Boston. Address reprint requests to Dr. Poon at the Division of General Medicine Primary Care, Brigham and Women's Hospital, 75 Francis St., Boston, MA 02115.

Serious medication errors are common in hospitals and often occur during order transcription or administration of medication. To help prevent such errors, technology has been developed to verify medications by incorporating bar-code verification technology within an electronic medication-administration system (bar-code eMAR).

METHODS

We conducted a before-and-after, quasi-experimental study in an academic medical center that was implementing the bar-code eMAR. We assessed rates of errors in



Retour sur investissement

Quelques chiffres ...



Etude médico économique (1) DJDR

- Sécurisation de la préparation des doses.
 - Intégration complète / processus de sécurisation jusqu' au patient
- Traçabilité à toutes les étapes du circuit PDA
 - conditionnement unitaire
 - code barre unique
- Passage : **Délivrance Globale => Dispensation nominative**
 - Montée en charge à personnel constant coté PUI
- Impact coté service clinique
 - Gain de temps infirmier : 3 Heures / jour / 24 lits *
 - Ex : équivalent à 15 ETP au GHE



** Impact of automated centralized dispensing system on nurse work time, ESCP nov 2009 Geneve*



Etude médico économique (2) DJDR

- Evaluation du coût de la PDA :

DG (sans validation pharmaceutique) **versus** DJDR (avec validation pharmaceutique)

- Coût mensuel par lit d'hospitalisation : 141,24€ en DG (calcul sur 800 lits) et 160,52€ en DJDR (avec un amortissement sur 8 ans des robots calculé sur 370 lits en DJDR). *

Mais ...Coût DJDR inférieur au coût de la DG si :

- Le calcul de l'amortissement des robots est fait sur 900 lits en DJDR
 - Ou si l'on applique au circuit en DG du temps dédié à l'analyse de prescription pharmaceutique
- Conclusion : coût de la PDA en DJDR compétitif en apportant des garanties de sécurisation supérieures, par
 - l'automatisation de la cueillette des médicaments,
 - l'analyse pharmaceutique systématique des prescriptions
 - Via un contrôle de cohérence ultime au moment de l'administration par lecture de code-barres.

*Thèse : M Viprey « Impact de la mise en place d'une dispensation journalière à délivrance robotisée sur le circuit du médicament » UCBL-Lyon 1, ISPB, Lyon, 2012.



Etude médico économique (3) DJDR

- Evaluation du coût de la PDA en DG (sans validation pharmaceutique) versus en DJDR

des marges importantes coté DJDR non pris en compte dans l' étude :

- Montée en charge de la DJDR = baisse du coût de l' amortissement des robots par lit d' hospitalisation
- réductions de stock et des périmés
- gain de temps infirmier par la dématérialisation des commandes des DBU / Orion
- impact sur le cout de l' iatrogénie médicamenteuse évitée
- impact sur la qualité de la PCMP et sur le CBU
- Coût d' amortissement au bout de 8 ans ...



Etude médico économique (1) Orion

- Valorisation des armoires avant/après Orion / PAM Neurologique

SERVICES	Avant	Après	Valeur de stock	Remarques
101*	3 153 €	509 €	- 2 644 €	
201 AVC*	4 909 €	709 €	- 4 200 €	
301	2 959 €	1 825 €	- 1 133 €	
402		346 €	?	Perte de données mais valeur > 3 000 €
501*	5130 €	757 €	- 4 372 €	
502/ 505	1 584 €	138 €	- 1 446 €	
Réa N Nord	14 428 €	5369 €	- 9 059 €	
Réa N Sud	12 865 €	5369 €	- 7 496 €	
Total (sans l'unité 1000)	45 028 €	15 022 €	- 30 355 €	
1000	nouveau service non pris en compte	15 455 € Dotation 36 flacons d' Actylise		

* armoires dont le stock historique de médicament avait déjà été réduit au moment de la mise en place de la DJDR (avant la mise en place d'Orion)



Etude médico économique (2) Orion

Valorisation des armoires avant/après Orion / PAM Neurologique (Suite)

SERVICES	Avant	Après	Valeur de stock	
100*	3 566 €	470 €	- 3 096 €	
401*	8 257 €	480 €	- 7 776 €	
400	16 529 €	1 206 €	- 15 323 €	
200*	2 903 €	391 €	- 2 512 €	
202*	6 845 €	391 €	- 6 454 €	
300	3 682 €	615 €	- 3 067 €	
Total	41 781 €	3 552 €	- 38 229 €	

* armoires dont le stock historique de médicament avait déjà été réduit au moment de la mise en place de la DJDR (avant la mise en place d' Orion)

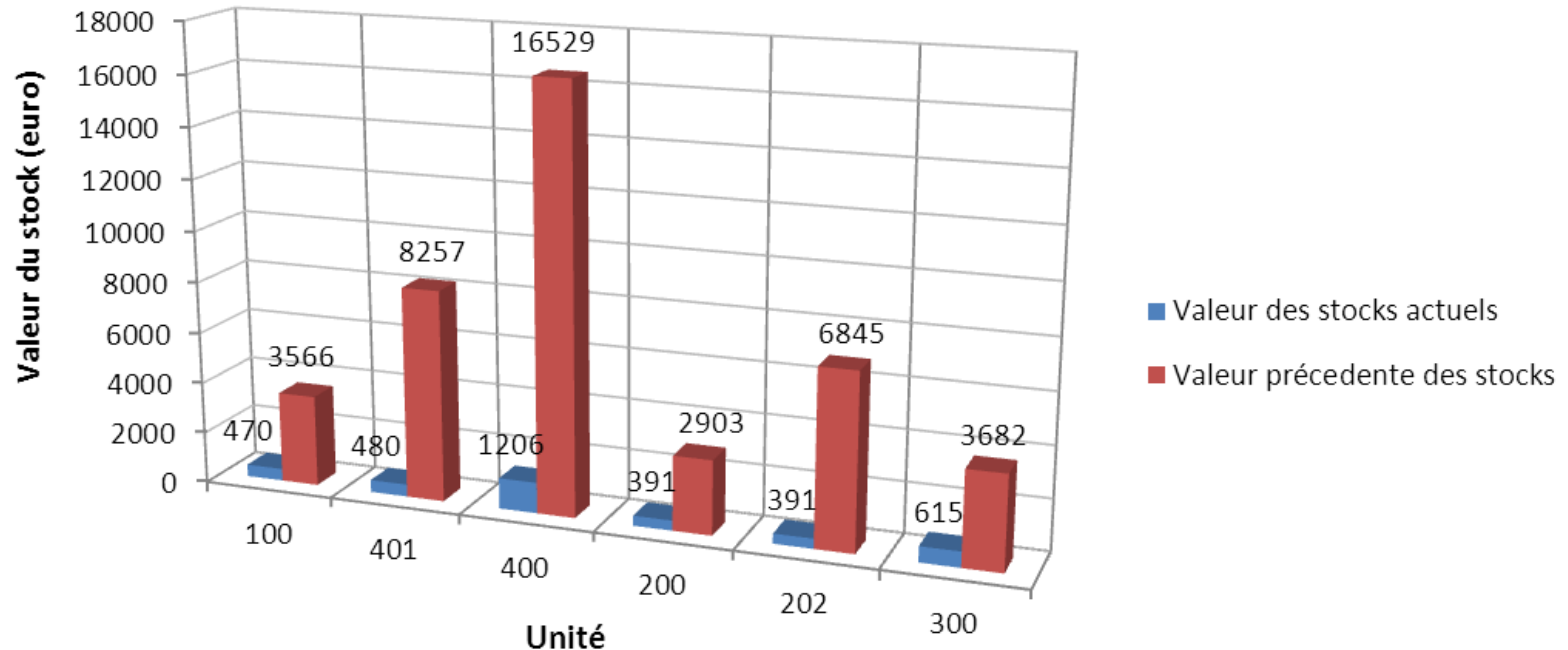
-réduction de stock d' au moins 70 000 €



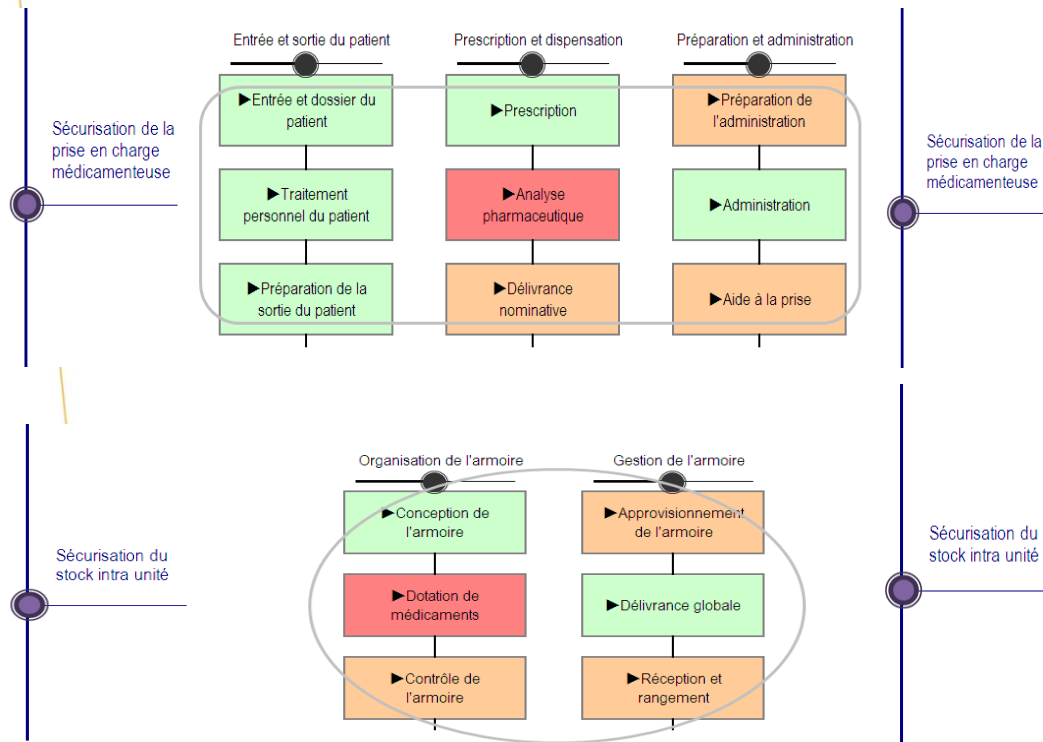
Etude médico économique (3) Orion

Armoire avant Orion

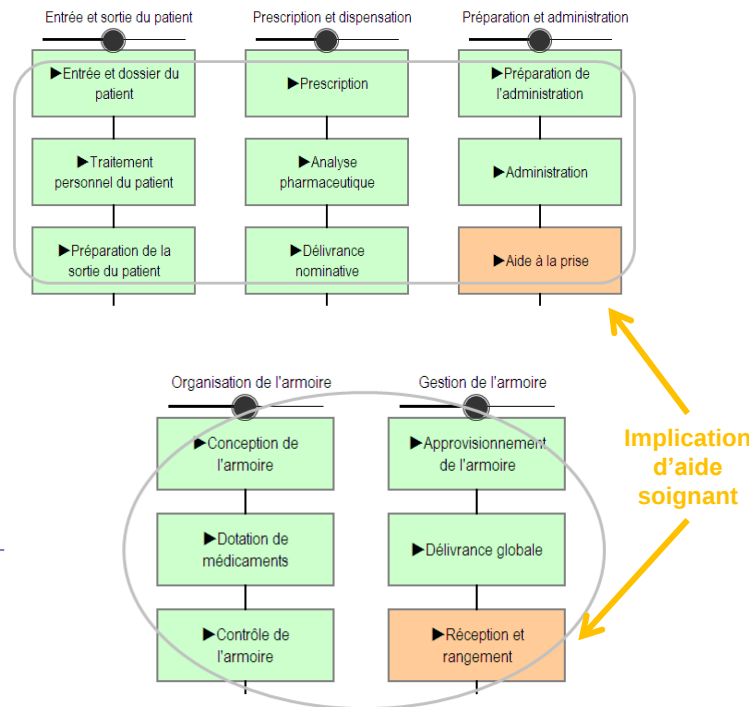
Comparaison de la valeur du stock avant et après l'installation des armoires ORION



Résultats des audits institutionnels : en chirurgie



Au moment de l'audit
Unité 400 : pas de DJDR
pas d'ORION



Au moment de l'audit
Unité 501 : DJDR + ORION



En résumé avec Orion / PAM Neurologique

- **Gain économique :**
 - baisse de stock direct > 70 000 €
 - valeur de stock résiduel (Hors Réa) : 7 836 € / 12 armoires en DBU
soit une valeur de stock moyenne de 653 € / armoire
 - Baisse des périmés +++
- **Gain de temps :**
 - Disparition des temps infirmier consacrés à la commande des médicaments (gain à évaluer, étude à venir)
 - complémentaire au gain lié à la DJDR
 - ✓ Pour Rappel Gain de temps infirmier lié à la DJDR : 3 Heures / jour / service de cardiologie médicale 24 lits
- **Gain Qualitatif :**
 - conforme à l'arrêté du 6 avril 2011, à la procédure HCL
- **Gain sécuritaire**
 - identification systématique de chaque dose
 - Code barre / Prérequis au contrôle de cohérence / prescription administration /easily



Hospices Civils de Lyon

Retour d'expérience

Prérequis indispensables avant mise en place du projet

13/01/2017



votre santé, notre engagement



- Disposer d'un SIH robuste sur le segment PDA (LAP et LAD matures) si possible ayant déjà fait l'objet de ce type d'interface
- Réaliser une cartographie des UF / type de prescription / volumes de consommation
- Réaliser la «photo» de l'existant : temps, stocks, organisations
- Réaliser une étude d'impact
- Constituer un groupe projet multidisciplinaire
- Contractualiser des objectifs précis avec la direction (transfert de charge...)
- Au démarrage réaliser une analyse de risque / à cette nouvelle organisation



Perspectives

- Compléter l'évaluation et valoriser cette expérience
- Déployer la robotisation couplé au développement des activités de pharmacie clinique sur l'ensemble des HCL dans le cadre du projet d'établissement.



Perspectives suite ...

- Avec quels moyens ?
 - Contractualisation PAM
- Avec quels outils ? Easily +++
 - Module de dispensation performant (substitution, gestion / manquants)
 - Outils « expert » s' appuyant sur la BDM (Thériaque)
 - Outils d' analyses pharmaceutiques efficaces
- Faciliter et sécuriser l' étape d' administration / contrôle de cohérence !!
- Avec quelle organisation
 - Disparités des compétences et de cultures / OP
 - Quel niveau d' analyse pharmaceutique pour quels services ?



Hospices Civils de Lyon

Merci pour votre attention

