



Sciences Economiques & Sociales de la Santé  
& Traitement de l'Information Médicale

[www.sesstim-orspaca.org](http://www.sesstim-orspaca.org)

**Dr. Saad CHAACHO**

Enseignant master (EISIS)

Master et Ingénierie des Systèmes d'Information en Santé

Aix Marseille Université

*Les technologies Open Source au service de la santé au Maroc*

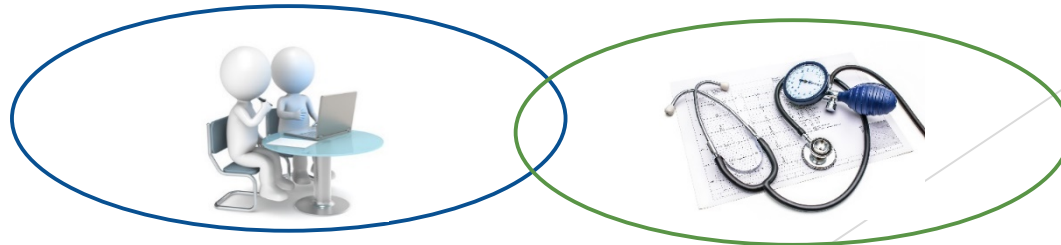
janvier 2015



**Cliquez ici pour voir l'intégralité des ressources associées à ce document**

# Les technologies libres au service de la santé : retour d'expérience du Maroc

Dr Saad CHAACHO  
Webinaire QuanTIM



# Le contexte sanitaire au Maroc

- ▶ Le contexte sanitaire actuel au Maroc est marqué par un certain nombre d'acquis dérivant des stratégies et politiques adoptées. Parmi ces acquis, nous pouvons citer :
  - ❖ Dans la nouvelle Constitution, pour la première fois au Maroc, le droit à la santé se retrouve au rang de droit constitutionnel au même titre que le droit à l'éducation, au logement et à l'emploi.
  - ❖ L'augmentation du nombre des établissements de santé, notamment les structures hospitalières, y compris les CHU.
  - ❖ L'importance croissante du nombre de professionnels de santé formés et leur diversification couplée à la création de nouveaux établissements de formation.
  - ❖ La maîtrise de l'accroissement démographique.
  - ❖ Un gain notable sur l'espérance de vie de la population marocaine.
  - ❖ L'accélération de la réduction de la mortalité natale et infantile.

# Difficultés du système de santé marocain

- ▶ Plusieurs contraintes demeurent à l'heure actuelle, dont les principales sont :
  - ❖ Le budget alloué au secteur de la santé (6,4 % du PIB)
  - ❖ La difficulté de l'accès aux soins : une insuffisance quantitative, une répartition déséquilibrée à travers le territoire et des écarts importants entre milieux urbain et rural et entre régions.
  - ❖ La population couverte par l'assurance maladie est de 33,7 %, majorant l'importance des paiements directs des ménages pour la santé.
  - ❖ Une pénurie notable en ressources humaines qualifiées.
  - ❖ La faible exploitation des nouvelles technologies dans la santé.
  - ❖ Démarches qualité balbutiantes, mode de gouvernance à dynamiser.
  - ❖ Divers

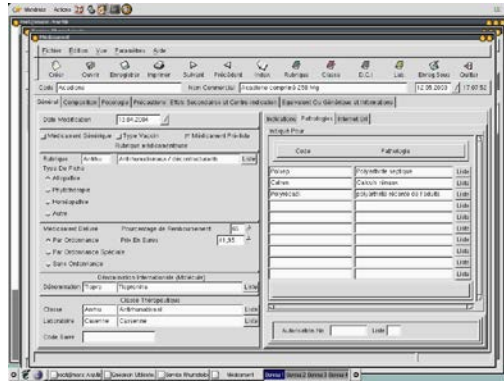
# Le secteur des TI au Maroc

- ▶ le secteur des TI est désormais un des secteurs prioritaires de l'économie marocaine au vu de sa contribution potentielle en termes de développement humain et économique (projet Maroc Numeric)
- ▶ Le Maroc a récemment réalisé des progrès substantiels dans le développement de la R&D :
  - ❖ Les partenariats avec des universités et laboratoires étrangers se sont multipliés, démontrant la crédibilité acquise par le corps des enseignants-chercheurs marocains.
  - ❖ Des chercheurs marocains dirigent des équipes R&D dans des domaines d'avenir comme la microélectronique, les biotechnologies et les nanotechnologies au niveau international.
  - ❖ Un fonds de soutien à l'innovation technologique a été créé.
- ▶ Le Maroc est l'un des rares pays reconnaissant l'informatique médicale comme spécialité médicale à part entière.
- ▶ Le Maroc dispose d'une couverture télécom très dense, y compris les accès à haut-débit et l'internet mobile qui y demeurent financièrement accessibles.
- ▶ Structures gouvernementales dédiées (par exemple la CNDP).

# Nouvelles technologies et santé au Maroc

- ▶ Au Maroc, l'exploitation de l'outil informatique dans le domaine de la santé demeure modeste :
  - ❖ La plupart des hôpitaux ne disposent pas du tout d'un système d'information hospitalier.
  - ❖ La majorité des structures hospitalières (publiques et privées) informatisées ne le sont en fait que partiellement, avec une nette prédominance des aspects financiers et administratifs au détriment des dossiers patient (PMSI ?)
  - ❖ L'informatique au sein des cabinets libéraux est anecdotique et se limite souvent à des solutions de gestion et de facturation des honoraires.
  - ❖ Les solutions déployées sont souvent peu respectueuses des standards, peu communicantes et peu évolutives, notamment au sein des petites structures privées qui sous-traitent ces activités à des entreprises non spécialisées.

# Standards et communication



Logiciel A

HL7 DICOM

HPRIM XML

Flux propriétaire



Logiciel B

# Comment expliquer ce constat ?

- ▶ La prise de conscience de l'apport des nouvelles technologies et de l'informatique médicale a été relativement tardive au Maroc.
- ▶ L'offre nationale en termes de solutions locales est rare, la plupart des solutions médicales sont importées et facturées à prix fort.
- ▶ Peu d'entreprises IT au Maroc se sont intéressées au secteur de la santé, même constat pour les universités et grandes écoles techniques.
- ▶ Les particularités marocaines (facturation forfaitisée vs T2A, référentiels différents...) imposent des adaptations conséquentes des solutions importées, majorant leur prix.
- ▶ Les budgets d'investissement dédiés aux nouvelles technologies sont clairement en deçà des besoins, imposant des échelonnements sur plusieurs années retardant *de facto* la mise en place des projets SI au sein des établissements hospitaliers.



# L'Open Source : une alternative

- ▶ La richesse de la logithèque libre et son système de licence non contraignant font du modèle Open Source une alternative intéressante pour répondre aux besoins spécifiques du secteur de la santé au Maroc, notamment pour le volet SI.
- ▶ Pour les besoins de ce webinaire, nous avons listé des solutions libres ainsi que des projets dérivés qui ont été exploités au sein de divers établissements de santé marocains.
- ▶ Notre objectif est de partager les expériences et de sensibiliser l'auditoire à cette alternative qui, selon le contexte, peut se révéler pertinente.
- ▶ Pour éviter toute atteinte à l'image de marque d'un organisme et toute information à connotation publicitaire, les identités ont été volontairement omises.

# Critères généraux des choix

**Fiable**

Technologie avec suffisamment de recul et ayant fait ses preuves dans divers domaines d'application.

**Sécurisée**

Technologie garantissant la sécurité et la confidentialité des données.

**Accessible**

Technologie facilement implantable et à coûts réduits.

# L'Open Source et le code source

- ▶ Le code source est un ensemble d'instructions informatiques humainement compréhensibles, permettant d'obtenir le logiciel finalisé après compilation.
- ▶ Le code source n'est pas toujours fourni avec le logiciel définitif.
- ▶ Fournir le code source revient à documenter la conception du logiciel, ce qui n'est pas toujours souhaité par les éditeurs de logiciels dans un souci concurrentiel et de secret industriel.
- ▶ La notion de code source permet de classer les logiciels, dont ceux fournis sous licence Open Source.



# Classification des logiciels

Disponibilité du code source

Modification du logiciel

Revente ou redistribution

Gratuité

# Comparaison

Code source fourni	Non	Non	Non	Oui
Modification autorisée	Non	Non	Non	Oui
Redistribution autorisée	Oui	Oui	Non	Oui
Disponible gratuitement	Oui	Limité	Non	Oui / Non

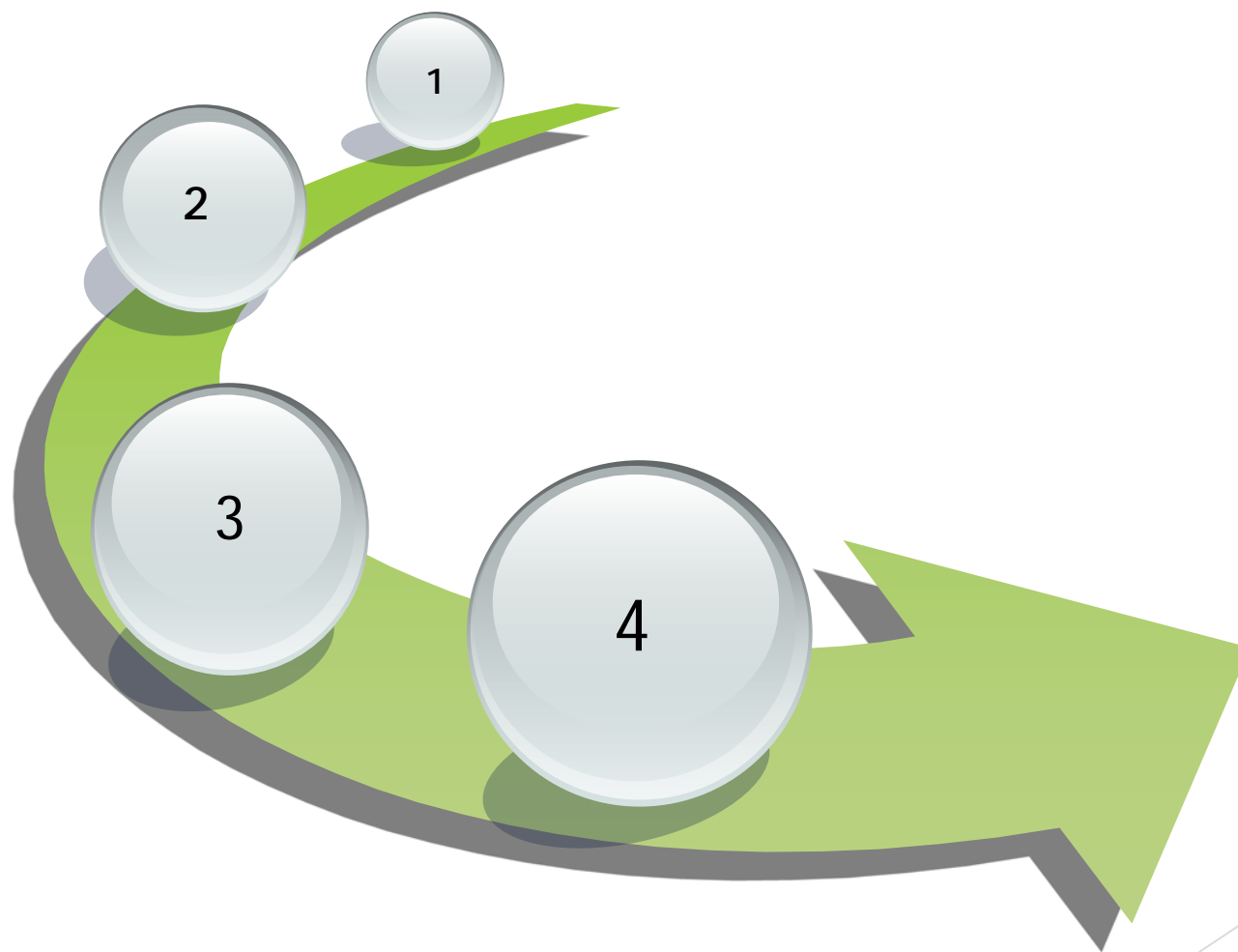
↓  
Gratuiciel

↓  
Partagiciel

↓  
Logiciel propriétaire

↓  
Logiciel libre

# Libertés garanties



Utilisation sans restriction

Etude et adaptation

Redistribution illimitée

Amélioration du logiciel

Logiciel libre

# Intérêt des logiciels libres

- ▶ Développement en mode coopératif des logiciels.
- ▶ Logiciels moins exigeants en ressources.
- ▶ Logiciels sécurisés et révisables.
- ▶ Pérennité assurée *a posteriori*.
- ▶ Basés sur des formats ouverts et standards.
- ▶ Multiplateforme.
- ▶ Coût d'acquisition réduit voire nul.
- ▶ Licences d'exploitation illimitées.
- ▶ Valorisation des compétences locales.
- ▶ Système commercial basé sur les prestations de service.



# Les systèmes d'information hospitaliers

- ▶ Les systèmes d'information hospitaliers font partie intégrante des écosystèmes informatiques dans les structures de soins (hôpitaux, cliniques, CHU).
- ▶ Ils doivent cerner tous les aspects fonctionnels de la structure, depuis la prise de RV jusqu'à la sortie du patient, tout en s'interfaçant avec les systèmes tiers.
- ▶ L'enjeu n'est pas uniquement technologique : la maîtrise des circuits du patient, des particularité de la structure, de la conduite du changement et l'expertise du prestataire sont déterminants, ainsi que l'accompagnement en interne du projet par des équipes dédiées.
- ▶ Les systèmes d'information hospitaliers au Maroc sont le plus souvent déployés tardivement, ce qui engendre des difficultés supplémentaires liées à l'aspect humain (rejet, manque d'adhésion, résistance au changement), managérial, technique (impossibilité de s'interfacer avec des systèmes tiers préexistants) ou encore financier (difficulté de justifier un nouvel investissement).

# Considérations



Versatile



Standardisé



Minimal



Efficace



Economique

# Les SIH déployés au Maroc

- ▶ Faute de produits locaux, les quelques établissements de santé marocains qui ont fait l'acquisition d'un SIH ont dû opter pour des systèmes européens, avec plus ou moins de succès. On peut noter les retours d'expérience suivants :
  - ❖ Les modules centraux sont parfois totalement inexploités comme le module dossier patient qui forme tout de même le cœur du métier; seuls sont exploités les modules d'admission et de facturation.
  - ❖ Les interfaçages avec les systèmes tiers n'aboutissent que rarement (LIMS, RIS) et se résument à de douloureux jeux d'importation/exportation peu élégants.
  - ❖ Traduction incomplète des interfaces, langue arabe non prise en charge nativement.
  - ❖ Adaptation lente des processus logiciels aux processus métiers marocains, tributaire des équipes de développement étrangères malgré la présence de représentants locaux.
  - ❖ Coût de la maintenance très élevée (jours-hommes, déplacements, expatriés...).
  - ❖ Coût d'acquisition rédhibitoire, licences d'exploitation calculées le plus souvent sur la base de l'activité ou de la capacité litière, obligeant à un réinvestissement en cas de croissance.

# L'expérience du libre

- ▶ Les expériences marocaines sur les systèmes d'information libres sont assez récentes.
- ▶ Au vu des spécificités locales, aucun système ne peut être déployé et mis en production dans sa version initiale, les possibilités de paramétrage intégrées ne pouvant répondre aux besoins de customisation.
- ▶ Les déploiements effectués à présent se sont basés majoritairement sur le logiciel Mediboard, avec deux approches différentes :
  - ❖ Maintenir la structure de base de la solution et y apporter des modifications sous la forme de greffons, sans bouleverser le noyau de la solution et profiter ainsi des évolutions futures de l'éditeur et de la communauté, ainsi que leur support.
  - ❖ Une refonte complète de la solution, en réécrivant son code et en la portant sous d'autres plateformes de développement (ex: JAVA au lieu de PHP), tout en exploitant la version initiale pour le paramétrage de la solution finale.

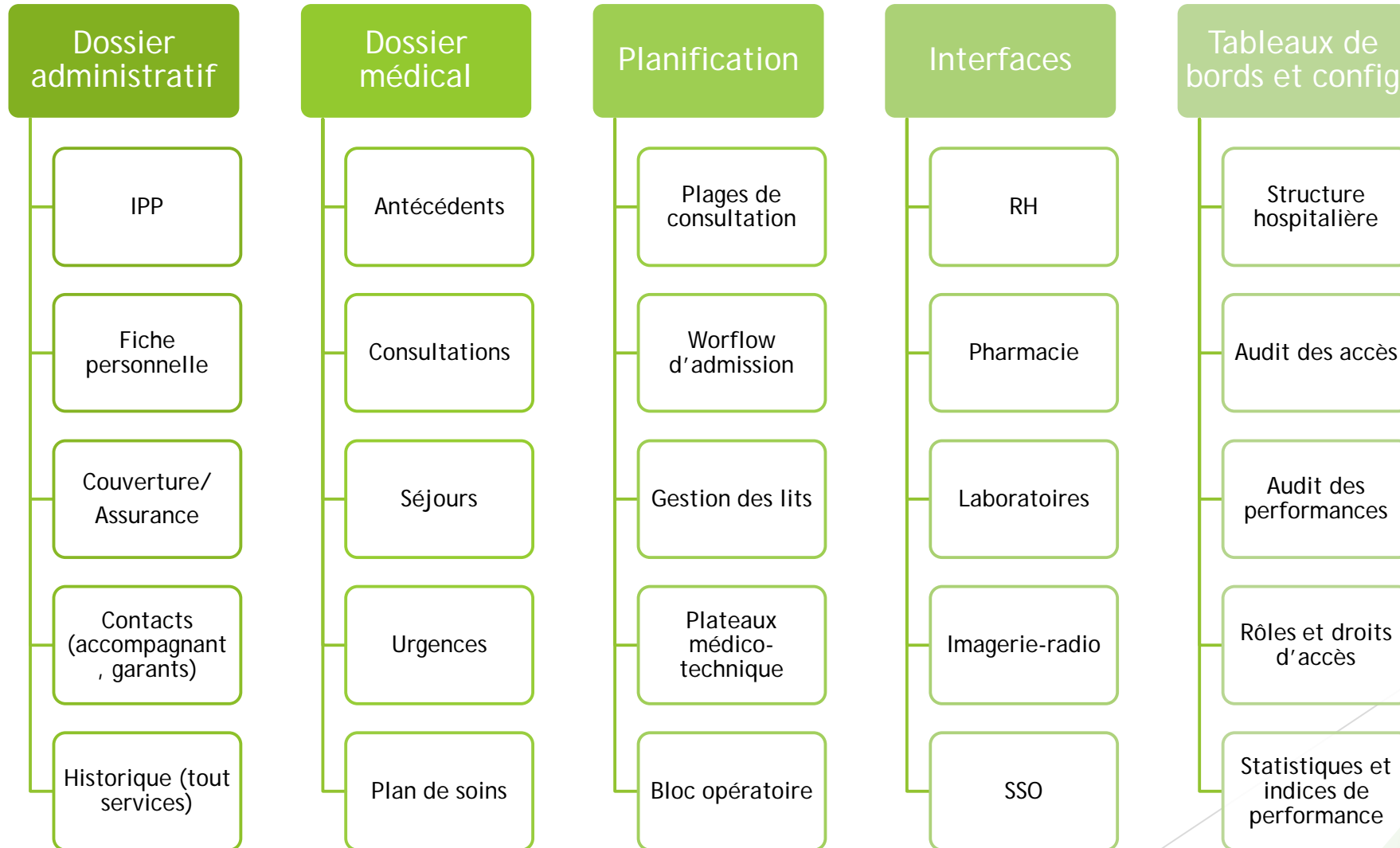
# Retour d'expérience : approche 1

- ▶ Les déploiements basés sur le noyau central de la solution ont été naturellement plus simples et rapides, mais il faut noter :
  - ❖ La contrainte du respect du workflow tel que proposé dans la solution initiale, qui peut différer des flux hospitaliers rencontrés dans la pratique notamment dans le cadre d'établissements spécialisés (oncologie ou pédiatrie, par exemple).
  - ❖ Les interdépendances entre modules ont été parfois problématiques, notamment en cas de mises à jours partielles.
  - ❖ Certains connecteurs propriétaires ne sont pas sous licence GPL, compliquant davantage les travaux d'interconnexion avec l'informatique préexistante.
  - ❖ Les customisations ne peuvent pas être effectuées en profondeur au risque de se voir privé de la compatibilité avec les évolutions futures du noyau.
- ▶ A ce jour, cette stratégie a été mise en pratique dans quelques cliniques privées uniquement, pour lesquelles des modules spécifiques ont été développés (facturation, pharmacie...etc.)

# Retour d'expérience : approche 2

- ▶ La refonte complète de la solution a été entreprise afin de développer un premier système d'information hospitalier marocain complet adapté au secteur public mais pouvant être porté au secteur privé moyennant des adaptations supplémentaires.
- ▶ La solution a été conçue pour un fonctionnement multi-site, la rendant particulièrement intéressante pour les structures de type CHU et groupements hospitaliers.
- ▶ La solution a également été pensée pour le support complet de la langue arabe et supporte également les recherches floues basées sur la retranscription phonétique.
- ▶ Le développement de cette solution est toujours en cours (projet étalé sur 36 mois) mais les premiers modules ont déjà été déployés.
- ▶ La couverture fonctionnelle de cette variante est plus importante et plus adaptée au contexte marocain. Elle s'inspire bien évidemment des fonctionnalités natives de Médiboard :

# Couverture fonctionnelle



# Accueil

 [Mon compte](#)  [Déconnexion](#)

[Chercher un dossier](#)

[Consulter un dossier](#)


[Editer un dossier](#)

[Correspondants médicaux](#)

 [Dossier patient](#)

 [Consultation](#)

IPP/QR/CIN  [Trouver](#)



 Vous devriez sélectionner un patient pour voir son détail.

## Recherche d'un dossier patient

Nom	<input type="text" value="jaa"/>	Localité/ville	<input type="text"/>
Prénom	<input type="text"/>	Code postal	<input type="text"/>
Praticien	<input type="text" value="v"/>	Recherche phonétique	<input type="checkbox"/>
CIN Contact	<input type="text"/>		

2 Résultat(s) retourné(s)

[Rechercher](#) [Créer](#)

Patient	Naissance	Ville	IPP	
<a href="#">J.A.A Abdallah</a>			1307055140002	
<a href="#">M. J.A.A Abdallah</a>			1307055140013	

Recherche par IPP

Recherche Multicritère

Nouvelle Admission





Affectations









-  Dossier patient
-  Consultation
-  Séjour
-  Dossier de soins

Service

Nombre de Lits (25) 

Disponible(s)(20)  Occupé(s)(1)  Bloqué(s)(4)  Sortant(s)(0)  Réservé(s)(0)

 Bloqué  Réservé  Disponible  Pré-occupé  Admis  Sortant

Chambre 01	
01	
1307055140002	
JAA Abdellah	
Motif : Motif	
02	
03	
04	
Chambre 02	
Chambre 03	
01	

Séjour planifiés

Sexe


Praticien


Tranche d'age


Bloquer le lit

Réserver le lit

- Dossier patient
- Consultation
- Séjour
- Dossier de soins

>>  **Abdellah JAA(1307055140002) -**  
Consultation (Planification : 12h00 /Retard : )


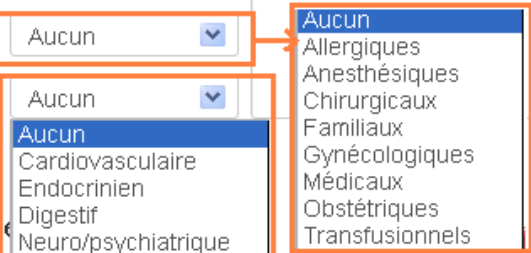
**Dossier patient** 


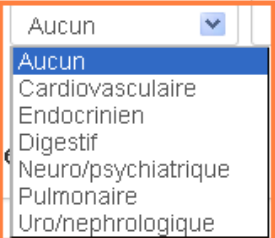
Terminer 

Antécédents | Constantes | Examens | Prescriptions | RPU

### Antécédents


Date:


Type:   


Appareil:   

**Traitement**

Début:

Fin:  

 Ajouter l'antécédent




 Ajouter le traitement

### Base de données CIM

Diagnostic (CIM)  

 Ajouter CIM

### Dossier patient

- Antécédents**
-  **Familiaux Cardiovasculaire** : [2004] HTA
- Traitements personnels**
-  depuis 08/07/2004 Amep 10 1cp/jour
- Diagnostics CIM**
-  **E10.0-**

**CCAM****Chapitre niveau 1**

APPAREIL DIGESTIF [7]

**Chapitre niveau 2**

ACTES THÉRAPEUTIQUES SUR LE TUBE DIGESTIF [07.03]

**Chapitre niveau 3**

Actes thérapeutiques sur l'appendice vermiforme [appendice] [07.03.05]

**Chapitre niveau 4**

Néant

**Libellé**

Appendicectomie, par laparotomie [HHFA011]

**Code**

HHFA011

**NGAP****Titre**

Actes portant sur l'abdomen

**Chapitre**

Estomac et intestin

**Article**

Néant

**Paragraphe**

Néant

**Libellé**

Appendicectomie à ciel ouvert [J329]

**Code**

J329

# Retour d'expérience : approche 2

## ► Plusieurs difficultés dont :

- ❖ Conduite de projets SI peu maîtrisée et méthodologie AGILE exigeant une implication réelle de l'utilisateur final souvent incompatible avec ses obligations professionnelles quotidiennes.
- ❖ Interfaces développeurs/utilisateurs finaux : rareté des profils du type informaticiens médicaux au Maroc, non recours à une entité tierce de suivi ou de cadrage.
- ❖ Le modèle open source est le plus souvent qualifié d'élitiste ou de « contre-nature », favorisant à tort le sentiment d'expérimentation chez l'utilisateur final déjà désintéressé et peu responsabilisé.
- ❖ Les besoins fonctionnels ont été exprimés par plusieurs catégories de personnel n'ayant pas forcément la même approche, la même conception ni les mêmes priorités.
- ❖ Procédures souvent non formalisées dans les établissements, nécessitant des ateliers supplémentaires en sus des cahiers de charge et aboutissant généralement à des écarts notables avec ces derniers et qui seront supportés par les entreprises.

# Retour d'expérience : approche 2

- ❖ Développement *de novo* oblige, les périodes de test et de qualification ont été extrêmement longues et la mise en production n'a toujours pas été démarrée.
- ❖ Nécessité de qualifier les connecteurs avec les systèmes tiers et de vérifier leur respect des standards d'échange.
- ❖ Le mode de déploiement progressif (site par site, module par module) a engendré des retards considérables, chaque site essayant d'orienter le développement en cours selon sa perspective et d'imposer ses spécificités.
- ❖ L'intégration des référentiels marocains a été très complexe : formats informatiques inexploitable pour importation directe, besoins de ressaisie, non respect des canevas imposés, nécessité de transcodage d'un référentiel à un autre (NGAP/CCAM).
- ❖ Les délais de formation ne sont pas négligeables, et l'hétérogénéité des profils utilisateurs a imposé un plan de formation consistant et chronophage.
- ❖ Coûts de développement assez élevés supportés par peu de clients finaux.
- ❖ Peut-on réellement parler d'une refonte du système initial ?

# Retour d'expérience : approche 2

► Malgré les difficultés, l'approche a permis de :

- ❖ Bénéficier d'un support de proximité et d'un développement sur mesure à coût raisonnable.
- ❖ Développer un produit national basé sur les standards actuels tout garantissant la pérennité et l'interopérabilité de la solution à long terme grâce au modèle libre.
- ❖ Proposer une solution modulaire, permettant un déploiement progressif en fonction des besoins et des capacités du client.
- ❖ Couvrir tous les besoins fonctionnels des établissements de soins marocains.
- ❖ La solution développée offre une interface simple, épurée et dynamique jugée plus conviviale par les utilisateurs finaux et qui reprend l'identité et la charte graphique de l'établissement (logo, couleurs, police...etc.).
- ❖ De poser les bases d'une offre SI médicale marocaine globale qui vient compléter les solutions locales existantes (LIMS, RIS...).

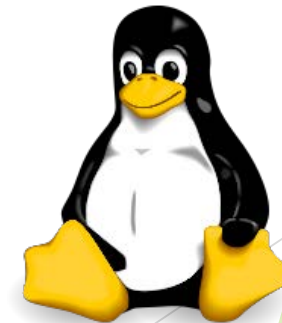
# Conjointement

- ▶ En dehors des systèmes d'information hospitaliers, plusieurs établissements de santé marocains ont déployés des solutions libres exploitées au quotidien :
  - ▶ Les logiciels de travail collaboratifs : le système libre eGroupware couplé au serveur de messagerie libre hMailServer est exploité au Maroc dans sa version communautaire afin de gérer les RV des patients, les agendas partagés du personnel soignant, la messagerie électronique ainsi que le partage de fichiers en ligne, tout en l'interfaçant avec des systèmes tiers dont Alfresco.
  - ▶ Des systèmes libres de web-conférence (DimDim et BigBlueButton) sont exploités pour la télémédecine et le télé-enseignement ou simplement pour des webinaires.
  - ▶ La solution de diffusion OpenBroadcaster est exploitée pour la télétransmission d'interventions chirurgicales en temps réel.
  - ▶ L'autocommutateur libre Asterisk est utilisé pour les besoins internes de téléphonie sur IP et a même été exploité pour améliorer la couverture téléphonique dans certaines zones d'ombre.

# Conjointement

- ▶ Des solutions d'imagerie numérique libres de type PACS ont été déployées moyennant des packages à base de DCM4CHEE/OSIRIX et WEASIS.
- ▶ Des plateformes informatiques libres sont souvent utilisées, notamment les serveurs Linux et sont couplées à des solutions de sécurité, de proxy et de filtrage d'URL à base de produits libres comme IPCop ou ZeroShell.
- ▶ Plusieurs postes utilisateurs clients exploitent des suites bureautiques libres.
- ▶ Les systèmes de gestion de contenu comme Joomla sont majoritairement utilisés pour les portails web des établissements ainsi que de leurs intranets.





# En conclusion

- ▶ L'expérience marocaine de l'utilisation de logiciels libres dans le domaine de la santé est relativement récente, mais on en déduit que :
  - ❖ Le choix de solutions Open Source n'affranchit aucunement de la nécessité d'une stratégie de déploiement mûrement réfléchie, plaçant le facteur humain au centre des préoccupations et impliquant l'utilisateur final « *Pendant 30 ans, les informaticiens ont répété aux équipes métiers qu'un projet informatique, ça n'existe pas, qu'il s'agit d'un projet mutuel, et que les métiers doivent le prendre en charge.* »
  - ❖ Si, toutes catégories confondues, 30% des projets SI n'aboutissent pas, 50% dépassent le budget initialement prévu et 60% ne respectent pas les délais, le déploiement des systèmes libres expose à des contraintes supplémentaires liées à l'évolutivité et à la pérennité du produit.
  - ❖ Le choix du libre ne doit pas être motivé par de simples considérations financières. « On ne dépense pas moins, mais autrement ».
  - ❖ Les solutions développées selon les modèles présentés ne sont pas forcément profitables aux autres entités: la licence GPL protège bien les modules d'origine mais les entreprises ne sont pas tenues de publier leurs extensions sous la même licence.

# En conclusion

- ❖ Malgré la disponibilité du code source, la pérennité des solutions développées demeure malgré tout incertaine en raison de la complexité et la spécificité des processus de développement informatique d'une part, et de l'intérêt économique et concurrentiel de réaliser ce développement d'autre part (marché de niche ?)
- ❖ La documentation produite dans le cadre du projet est relativement faible en comparaison avec les solutions propriétaires. Il s'agit d'un problème récurrent des solutions libres non supportées par une communauté active.
- ❖ Le développement selon le modèle Open Source offre une formidable opportunité de développement mutualisé et de partage des coûts entre établissements. A ce jour, cette opportunité n'a pas encore été saisie au Maroc dans le domaine médical bien qu'elle aurait favorisé la démocratisation des SIH dans les hôpitaux.

Merci de votre attention