

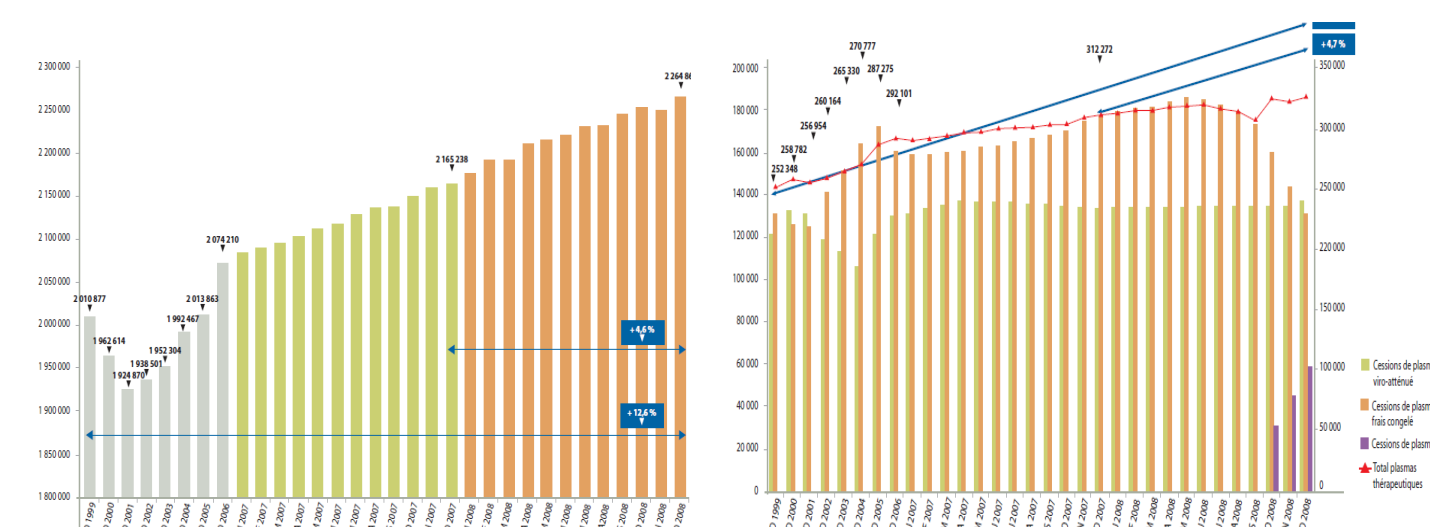
3. E-SANTE

- Optimisation de la collecte de Sang
- Télévigilance au service de la personne à domicile (*Projet QuoVADis*)
- Modélisation, analyse et pilotage de flux en milieu hospitalier
- Gestion de la continuité de service dans l'habitat
- Measuring impact of ICTs on Quality of Life of Older Adults
- L'autonomie dans la communication palliative: jusqu'où est-ce possible?
- ALIAS - Adaptable Ambient Living Assistant
- A Novel Trust-Based Authentication Scheme for Low-Resource Devices in Smart Environments
- Action inter pôle HAAL Human Ambient Assisted Living du Lab-STICC
- Le clavier alphabétique virtuel de Palliacom : ElastiClav, un outil d'aide à la communication
- Autonomie à domicile des aînés Services de lien social et sécurité sur plateforme TV
- Evaluation et modèles économiques : des étapes importantes dans la diffusion des STIC pour la santé
- Projet SIGAAL « Services Inter Générationnels pour l'Assistance aux Aînés dans leur Logement » « *Special Interest Group on Ambient Assisted Living* »
- Plateforme de services pour la coordination d'unités d'Hospitalisation à Domicile (HAD)
- Optimization of home health care logistics
- MMedWeb – Multimedia Conceptual Web for Intelligent Information Access
- Télécommunications pour urgence quotidienne et exceptionnelle
- Etude sur le problème de localisation-affectation de structures de soins à domicile (SAD).
- Optimisation d'un hôpital de jour en cancérologie

- Planification des réservations des créneaux d'examen IRM pour les patients atteints d'AVC
- Engineering Health Services with New Information & Communication technologies
- Optimisation stochastique pour la gestion des lits d'hospitalisation sous incertitudes
- Tatouage-Chiffrement Conjoint pour Contrôler la Fiabilité de l'Information Médicale
- SELKIS – Une méthode de développement de systèmes d'information médicaux sécurisés : de l'analyse des besoins à l'implémentation

INTRODUCTION

- Collaboration avec l'Établissement Français du Sang (EFS) pour la gestion de la collecte des produits sanguins : le sang total, les plaquettes et le plasma.
- Demande des produits sanguins croissante et nécessité d'améliorer la qualité de service pour la fidélisation des donneurs.
- Problématique de l'EFS** : comment utiliser de manière plus efficace les dispositifs de collecte en sites fixes et mobiles, pour améliorer la qualité de service rendue au donneur.
- Objectif de cette recherche** : développer des outils opérationnels pour (i) la conception du dispositif de collecte, (ii) la régulation des flux de donneurs, et (iii) l'organisation du travail des équipes en charge de la collecte.



Évolution des cessions entre 1999 et 2008
(GCR et plasma thérapeutiques)

Parties prenantes



MÉTHODES

- Analyse des dispositifs de collecte en site fixe ou mobile basée sur la simulation à événements discrets et une formalisation des processus par réseaux de Petri.
- Deux types de modèles pour la gestion de flux de donneurs : (i) Un modèle de programmation non-linéaire en nombres entiers (MINLP) pour planifier les rendez-vous des donneurs de plasma et de plaquettes (ii) Modèles statistiques pour évaluer les composantes saisonnières des arrivées de donneurs : SARIMA et régression linéaire avec variables binaires.
- Pour l'organisation du travail des équipes en charge de la collecte, nous avons identifié les éléments du problème pour la réalisation d'un planning non cyclique, en tenant compte des contraintes liées à la convention collective de l'EFS.

Auteurs

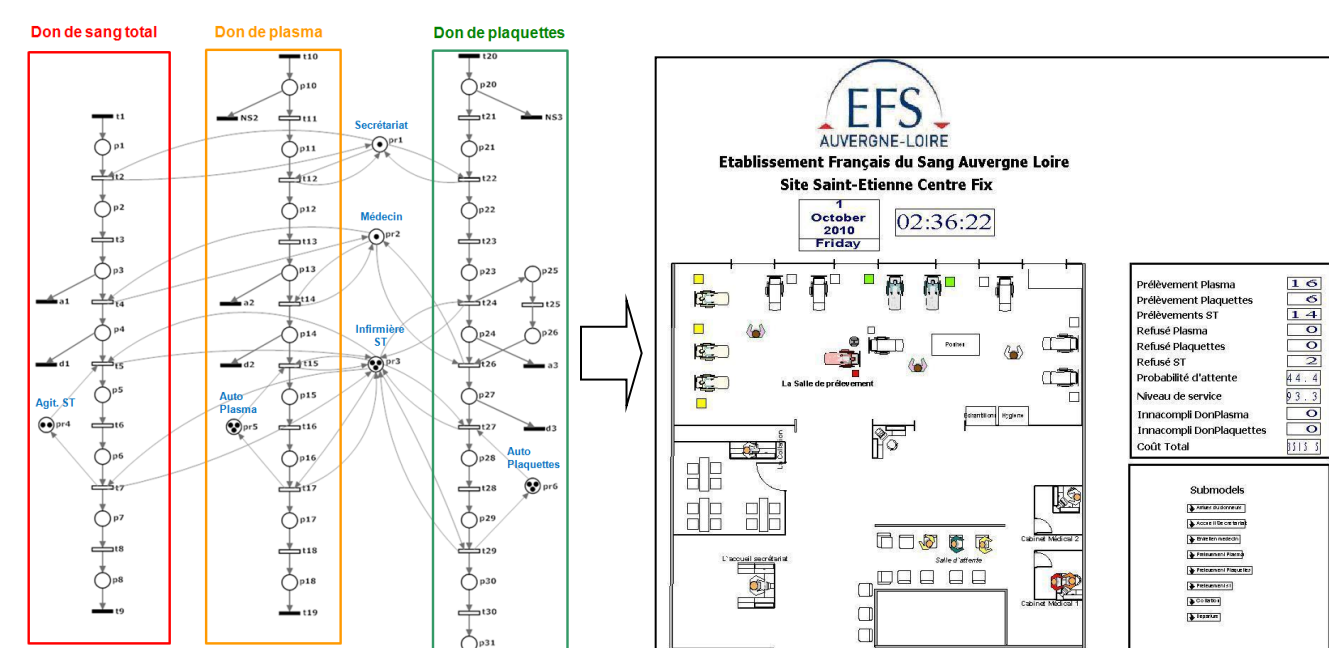
Edgar ALFONSO
alfonso@emse.fr

Xiaolan XIE
xie@emse.fr

Vincent AUGUSTO
augusto@emse.fr

Olivier GARRAUD
EFS

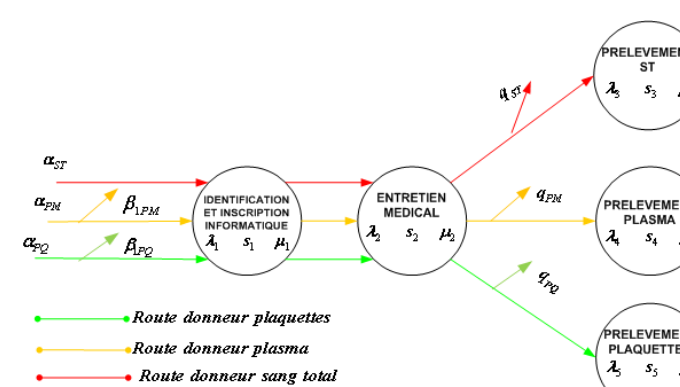
Partenaires



Réseau de Petri des flux des donneurs en centre fixe

Simulation Arena

Modélisation formelle du système de collectes



Files d'attente des activités de collecte

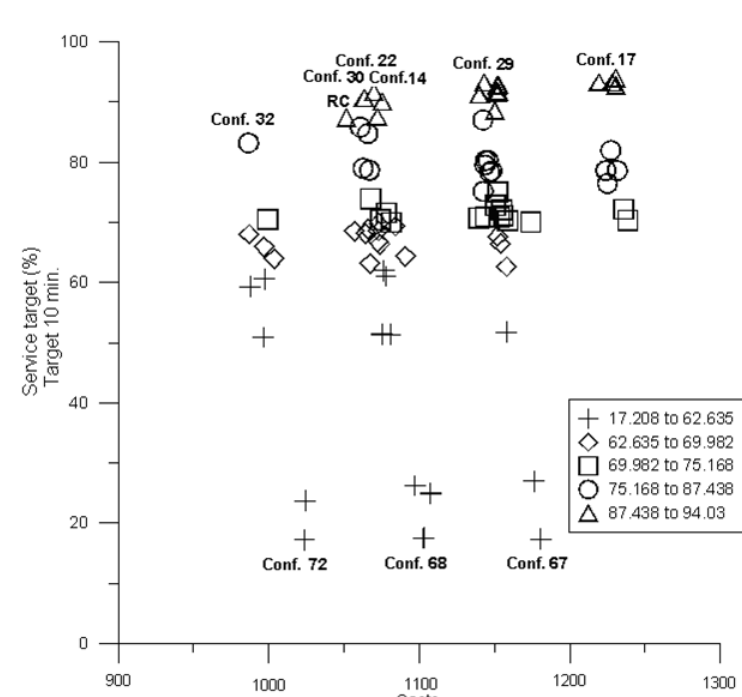
Modèle MINLP pour le planning des RDV

$$\begin{aligned} \text{Min } & \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n \left[\frac{\lambda_p s_p^i \rho_p^i}{\Gamma(s_p+1) s_p \mu_j (1-\rho_p)} \right] \left[\sum_{d=1}^n \frac{1}{\Gamma(n+1)} \left(\frac{\lambda_p}{\mu_j} + \frac{s_p^i \rho_p^i}{\Gamma(s_p+1) (1-\rho_p)} \right) \right] \quad (1) \\ \text{s.t. } & \sigma_{jw} = X_j \quad \forall j \in \{1\}, \forall d \in \{1\}, \forall r \quad (2) \\ & \sigma_{jw} = 0 \quad \forall j \in \{1\}, \forall r \in \{8\} \quad (3) \\ & \lambda_p < s_p \mu_j \quad \forall j, \forall r \quad (4) \\ & \sigma_{jw} = \alpha_{jw} (1-\beta_{jw}) + \sum_{i=1}^n \alpha_{iw} \sigma_{iw} \quad \forall j, \forall r \quad (5) \\ & \lambda_p = \sum_{i=1}^n \sigma_{ip} \quad \forall j, \forall r \quad (6) \\ & \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n \sigma_{ij} \geq a_r \quad \forall d \quad (7) \\ & \sigma_{jw} \text{ int} \quad \forall j, \forall d, \forall r \quad (8) \end{aligned}$$

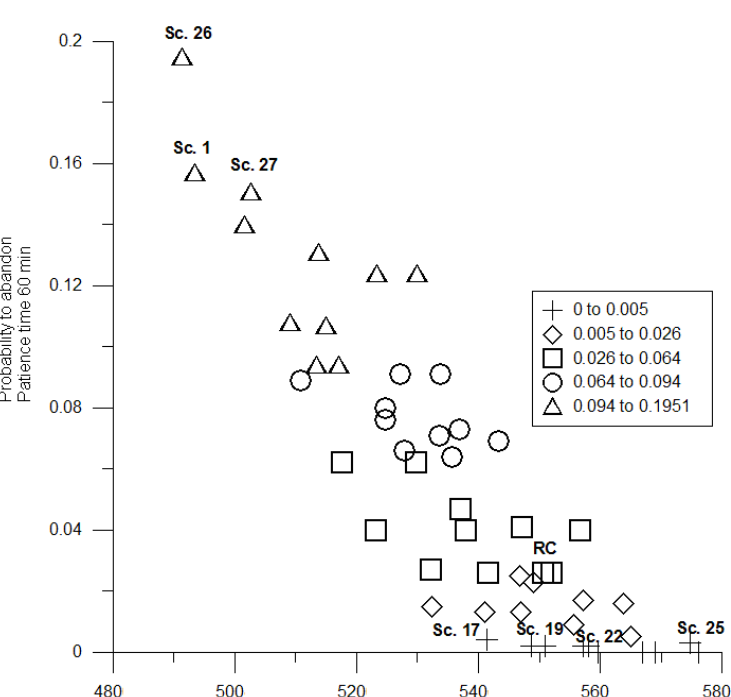
$$\begin{aligned} \text{où } & \rho_p = \frac{\lambda_p}{s_p \mu_j} \quad \forall j, \forall r \\ & \Gamma \text{ Gamma function } \rightarrow \Gamma(n+1) = n! \end{aligned}$$

RÉSULTATS

- Le rapport coût-efficacité pour chaque configuration est calculé pour identifier les meilleures configurations parmi différentes propositions.
- Un outil d'aide à la planification des collectes et des rendez-vous, permettant d'identifier les stratégies qui mènent à la réduction du temps d'attente des donneurs et à une amélioration de l'utilisation des ressources.
- E. Alfonso, X. Xie, V. Augusto, O. Garraud, "Modeling and simulation of blood collection systems," Health Care Management Science, vol 15/1, 63-78, 2012. IF: 0.394



Coût vs Niveau de service



Coût vs. Proba. d'abandon

	1	2	3	4	5	6	7	8	TTA (hr)
ST	1	6	2	5	1	0	3	1	14.58
CM 1	1	1	1	1	1	1	1	1	
PM	1	3	2	4	4	4	4	4	
PQ	0	1	0	2	2	2	2	2	10.44
CM 2	1	1	1	1	2	2	2	2	
PM	1	3	2	4	4	4	4	4	
PQ	0	1	0	2	2	2	2	2	5.76
CM 3	2	2	2	2	1	1	1	1	
PM	3	3	3	4	3	3	3	3	
PQ	1	1	1	2	1	1	1	1	4.17
CM 4	2	2	2	2	2	2	2	2	
PM	3	3	3	4	3	3	3	3	
PQ	1	1	1	2	1	1	1	1	

Résultats stratégies RDV par MINLP

Rank	CM 1		CM 2		CM 3		CM 4	
	Strategie RDV	TAT hr	Strategie RDV	TAT hr	Strategie RDV	TAT hr	Strategie RDV	TAT hr
1	0	9.2 ± 1.2	4	6.5 ± 1.1	0	4.1 ± 0.7	0	2 ± 0.4
2	4	10.1 ± 1.9	0	6.8 ± 1.2	3	4.3 ± 0.8	4	2.7 ± 0.6
3	2	12.1 ± 2.1	2	9.3 ± 1.5	1	4.6 ± 0.9	3	3.1 ± 0.5
4	1	13.6 ± 2	6	10.6 ± 2	2	4.8 ± 1	2	3.3 ± 0.7
5	6	14.4 ± 2.2	10	11 ± 2.2	4	5.2 ± 1	1	3.4 ± 0.9
6	10	17.1 ± 2.5	1	11.1 ± 1.7	7	8.1 ± 1.6	10	6.8 ± 1.8
7	3	17.1 ± 3.7	8	14 ± 2.2	5	8.5 ± 2.3	6	6.9 ± 1.8
8	8	17.3 ± 2.7	3	14.5 ± 2.8	8	10.6 ± 1.7	7	7.3 ± 1.6
9	7	20 ± 3.3	7	17.9 ± 2.8	9	11.2 ± 2.5	5	8.3 ± 2.4
10	5	26.6 ± 4.2	5	24.6 ± 3.7	6	11.4 ± 1.7	8	9 ± 2.2
11	9	29.3 ± 4.3	9	27.1 ± 3.6	10	12.4 ± 2	9	11.1 ± 2.5

Classement stratégies RDVs empiriques et la stratégie MINLP (0)

OBJECTIFS

- Télévigilance des paramètres vitaux d'un patient ou d'une personne âgée à risque depuis son domicile, permettant le maintien de ses habitudes de vie dans son environnement.
- Détection des modifications de comportement à court et long termes, fournissant une détection sensible des chutes, notifiant une immobilité anormale prolongée du patient, ce qui est particulièrement utile lorsque le patient se trouve dans une zone inaccessible au robot (escalier, cave, jardin, atelier, ...).
- Placé à la ceinture, le terminal ambulateur portable (« holter ») de télévigilance est destiné à la surveillance des signaux vitaux du patient, assurant notamment la transmission d'une alarme de chute après validation par un algorithme embarqué.
- Contexte : vieillissement croissant de la population, en France et en Europe, dans les années à venir.

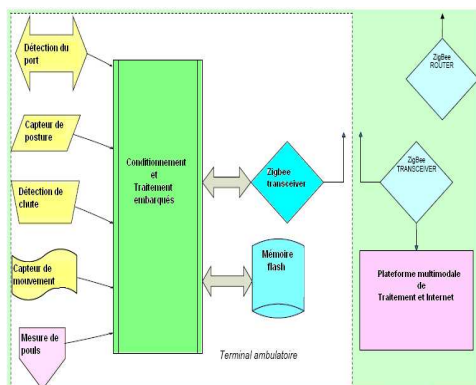


Imad BELFEKI

Jean-Louis BALDINGER

Jérôme BOUDY

Bernadette DORIZZI



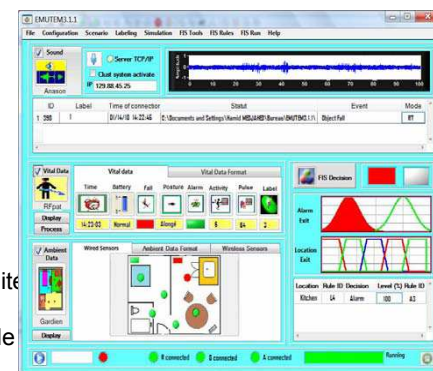
ARCHITECTURE DU TERMINAL

- Détection de chute (sensibilité 92%, spécificité 97%).
- Mesure du pouls ambulateur en continu (erreur < 5%).
- Discrimination de la posture (debout/assis, allongé).
- Quantification de l'activité corporelle.
- Fusion embarquée; génération d'alarme.
- En cas d'interruption de la connexion radio, les données sont stockées dans la mémoire flash du microcontrôleur ARM gérant le module ZigBee puis émises dès que la liaison radio redevient opérationnelle.



PERSPECTIVES

- Compléter la mesure du pouls ambulateur par la mesure ambulatoire de l'oxymétrie de pouls robuste aux artefacts de mouvement en optimisant la consommation énergétique.
- Elaboration d'un indicateur de risque de chute sans scénarisation, pour intégration embarquée dans le terminal ambulateur.
- Etude en cours de méthodes de combinaison ou de fusion avec des modalités stationnaires complémentaires : localisation et actimétrie par capteurs infrarouges (système GARDIEN-INSERM), détection de sons anormaux, de cris ou d'appels à l'aide (système ANASON-ESIGETEL).



Parties prenantes



Auteurs

Vincent AUGUSTO
augusto@emse.fr

Xiaolan XIE
xie@emse.fr

Partenaires



INTRODUCTION

Contexte

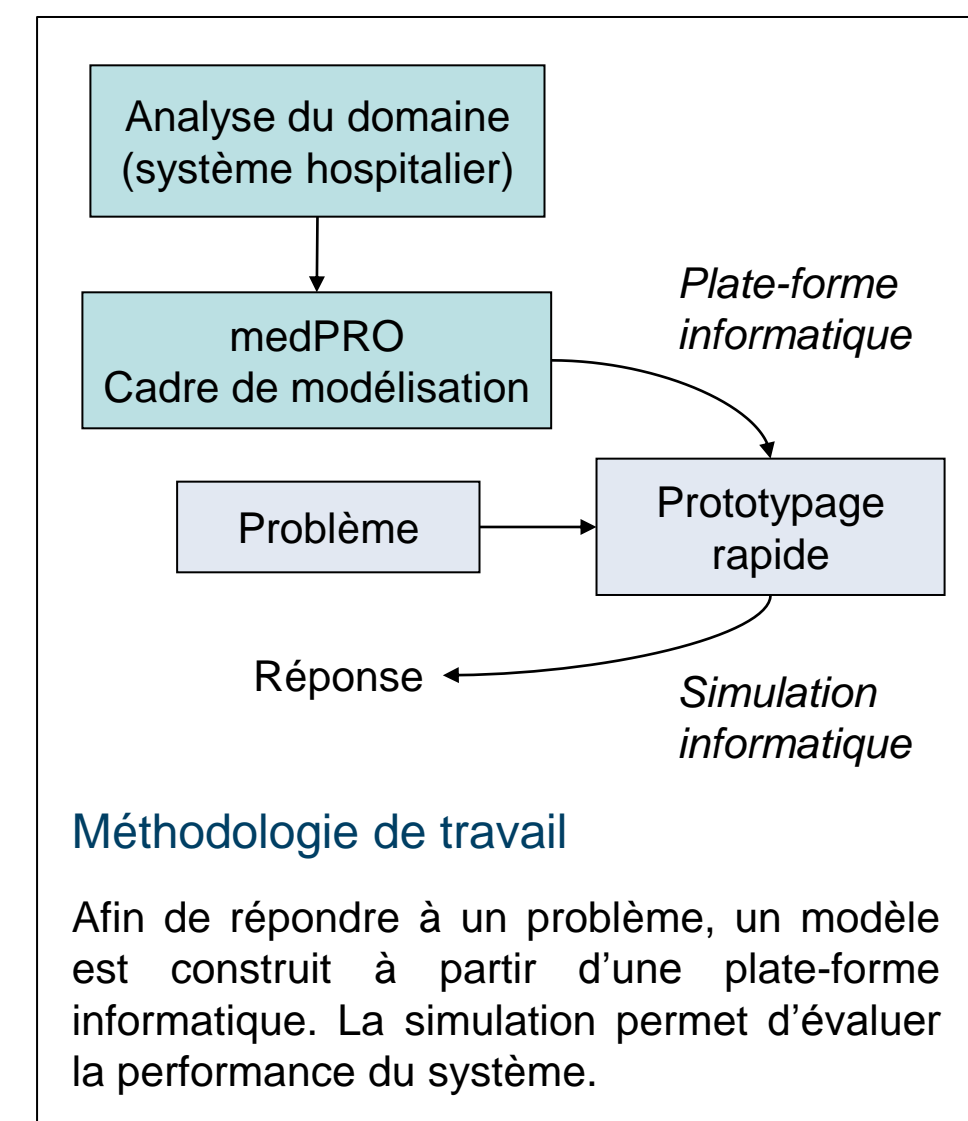
Le génie industriel possède de nombreuses applications dans le domaine hospitalier :

- Organisation de services de soins pour le suivi de patients.
- Logistique des médicaments pour la pharmacie hospitalière.
- Planification d'interventions dans le bloc opératoire.

La modélisation et la simulation permettent de reproduire le comportement de systèmes complexes, tel l'hôpital.

Objectifs scientifiques

- Développer un outil de modélisation flexible et orienté vers la représentation de flux : medPRO (medical Process Resource Organization modelling).
 - Proposer une méthode de conversion automatique du modèle théorique vers la simulation.
 - Résoudre les problèmes liés à la planification et à l'affectation des ressources.
 - Proposer une architecture de pilotage performante pour la simulation du système.
- Proposition d'une méthodologie et d'un outil pour le prototypage rapide des systèmes hospitaliers.



METHODOLOGIE

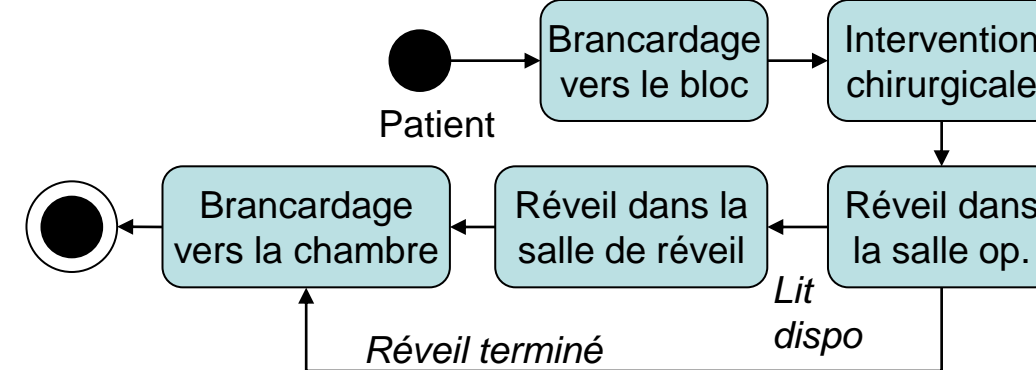
0. Etude préliminaire du système

- Observation sur le terrain : bloc opératoire de gastro-entérologie (hôpital Bellevue, CHU St-Etienne).
- Etude bibliographique sur le bloc opératoire.



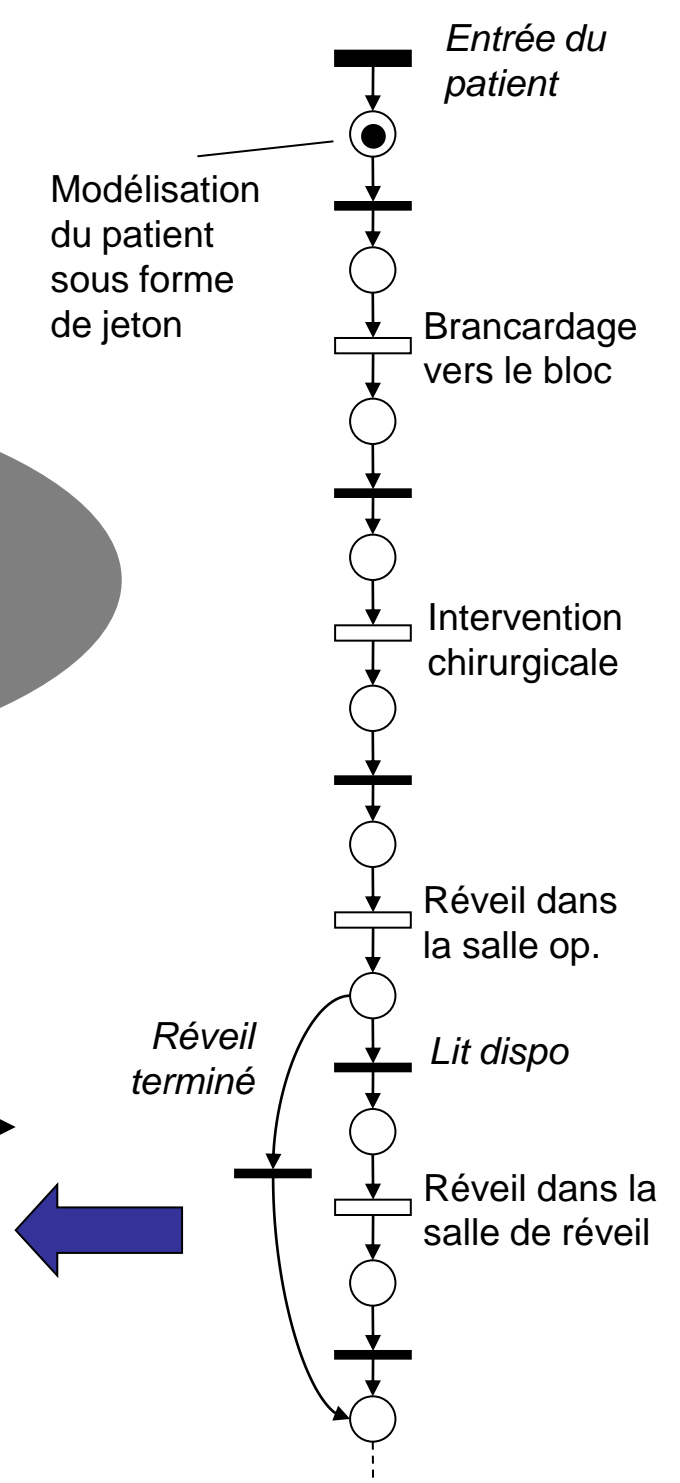
1. Modélisation du système par UML

- Représentation claire du flux de patients pour la communication.
- Analyse séparée d'informations différentes : processus, ressources, organisation.
- Favorisation de la communication avec le personnel hospitalier.

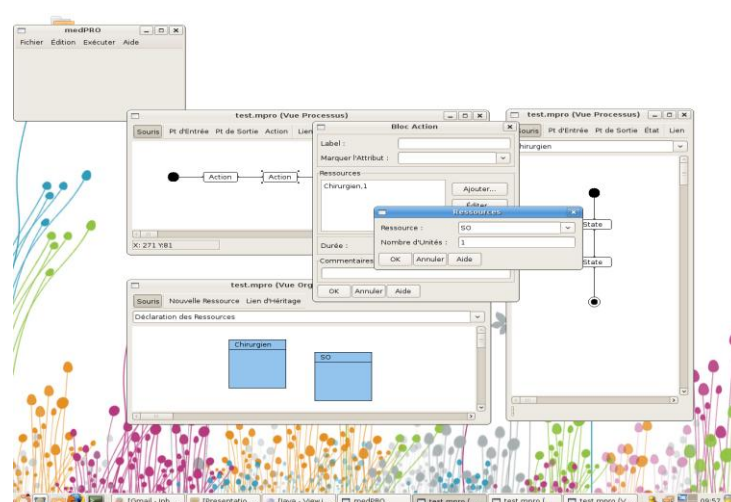


2. Conversion en Réseau de Petri

- Représentation formelle du flux de patients pour la simulation.
- Extraction de propriétés mathématiques intéressantes.
- Automatisation de la planification de ressources (phase suivante).

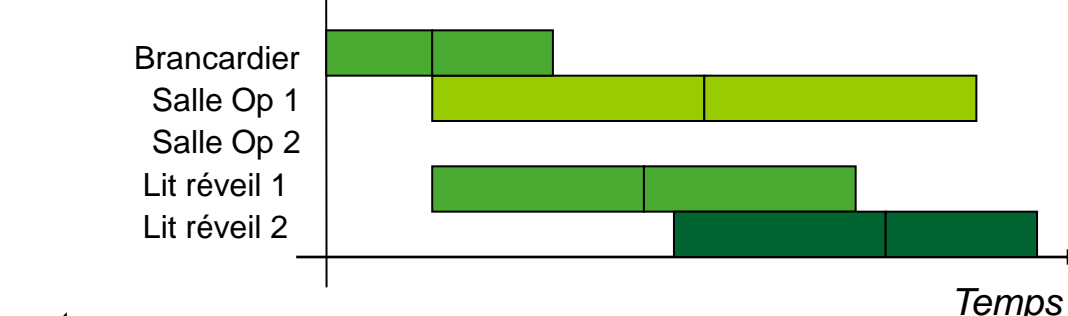


Application : modélisation, simulation et optimisation d'un bloc opératoire spécialisé.



4. Simulation informatique et pilotage

- Test grandeur nature des plannings proposés dans la phase 3.
- Application de politiques de pilotages.
- Proposition de scénarios pour la ré-organisation du bloc opératoire.



3. Planification et ordonnancement

- Combien de patients peut-on prendre en charge quotidiennement ?
- Quelles ressources vont exécuter les opérations planifiées chaque jour ?

CONCLUSION

Un outil informatique pour...

- Une modélisation claire et intuitive, ouverte aux professionnels de santé.
- Une simulation formalisée.
- La planification de ressources automatisée.

Perspectives

- Enrichissement de la bibliothèque : analyse d'autres types de systèmes hospitaliers.
- Extension de l'outil de modélisation.
- Enrichissement du système de décision et de pilotage.



Gestion de la continuité de service dans l'habitat



COHABIT aims at deploying an open service platform to improve the quality of life and global wellness of disabled and elderly people. This project will give access to a panel of services at home, within buildings and in the city. Targeted terminals are TVs at home and mobile phones or telethesis in mobility.

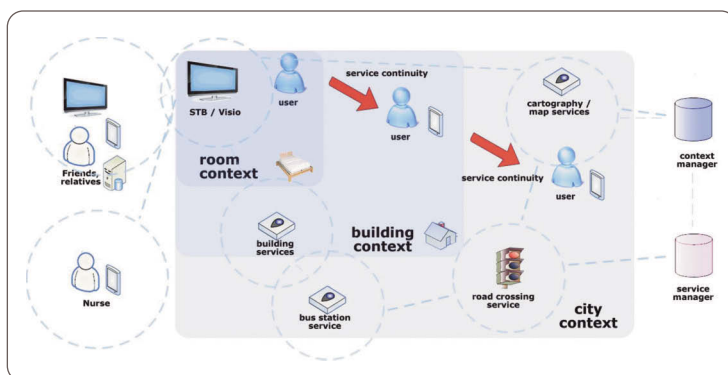
As a research perspective, COHABIT's purpose is to explore context awareness aspects such as service continuity: how to provide the same service in different places on different terminals.

From an industrial point of view, COHABIT will be the starting point to a new generation of Set Top Box (STB) for IPTV and an innovative telethesis.

The project will be deployed in the city of Evry (91).

TECHNOLOGICAL OR SCIENTIFIC INNOVATIONS

- ▶ User profile definition and management: from specific personal habits to confidential medical data, getting the correct information at the right moment without compromising privacy is a challenge.
- ▶ Human interfaces adaptation to the user specific disabilities: everyone has its particular needs and interacting with your environment is the first step away from dependency.
- ▶ Surrounding equipments interoperability: the environment is filled with devices you need to control, however many of them are incompatible and do not communicate using the same protocols.
- ▶ Large scale outdoor deployment: service continuity on such a complex environment is quite unpredictable.



STATUS - MAIN PROJECT OUTCOMES

- ▶ Specifications of COHABIT user requirements and scenarii.
- ▶ Service Platform specifications.
- ▶ Indoor deployment is on-going.

CONTACT

Stéphane RENOUARD
HANDCO
+33 (0)1 60 04 17 09
stephane.renouard@handco.fr

PARTNERS

SMEs:
HANDCO, STREAMVISION
Research institutes, universities:
TELECOM SUDPARIS
(HANDICOM)

PROJECT DATA

Coordinator:
HANDCO
Call:
FEDER1
Start date:
April 2009
Duration:
36 months
Global budget (M€):
1.3
Funding (M€):
0.9

Introduction

The older adult population in France will grow to over 25% of the total population by 2050, and the majority of older adults want to age in place. Aging in place improves perceived quality of life, maintains access to social support networks and reduces health care complaints and costs in comparison to institutionalization. However there are many reasons that people are unable to stay in their homes, including stress and worry of family members, the older adult becoming unable to perform basic activities of daily living, and the older adults requiring too many services than can be provided by care agencies and family members. Many novel ICTs have been developed to support both the older adults aging in place and their caregivers. It is important to determine the efficacy of such ICTs to know which to invest in and which are not worth the expense. In this project, we have *designed an evaluation of current commercial technologies and more novel technologies developed in the Handicom lab to support aging in place*. The evaluation measures the older adult's quality of life, caregiver anxiety and burden, and participant acceptance and use of the technologies.

Technologies



Research Questions

RQ1: Does the technology impact the quality of life of older adults?

- RQ1.1: Does the technology change older adults' perceptions of **quality of life**?
- RQ1.2: Does the technology assist older adults in performing (**instrumental**) **activities of daily living** they previously had difficulty with?
- RQ1.3: Does the technology change older adults' **relationships** and frequency/quality of contact with their friends and family?

RQ2: Does the technology impact informal caregiver burden?

- RQ2.1: Does the technology change the **caregivers' anxiety** concerning their loved one?
- RQ2.2: Does the technology change the **caregiver's perceived burden** of their caregiving duties?
- RQ2.3: Does the technology impact the amount of **time** caregivers perform caregiving tasks for older adult?
- RQ2.4: Does the technology change the informal caregiver's **relationship** and frequency/quality of contact with their loved one?

RQ3: Do older adults and their caregivers accept the technology?

- RQ3.1: Do older adults and their caregivers **use** the technology?
- RQ3.2: What are older adults' and their caregivers' **perceptions of the technology**?
- RQ3.3: Under what **circumstances** do older adults and their caregivers **use (or not use)** the technology?
- RQ3.4: What factors impact older adult and caregiver **acceptance** of the technology?

RQ1.1: Standard Short Form 36v2 Health Survey

RQ1.2: Katz ADL scale & Lawton-Brody IADL scale

RQ2.1: State Anxiety Inventory

RQ2.2: Zarit Burden Interview

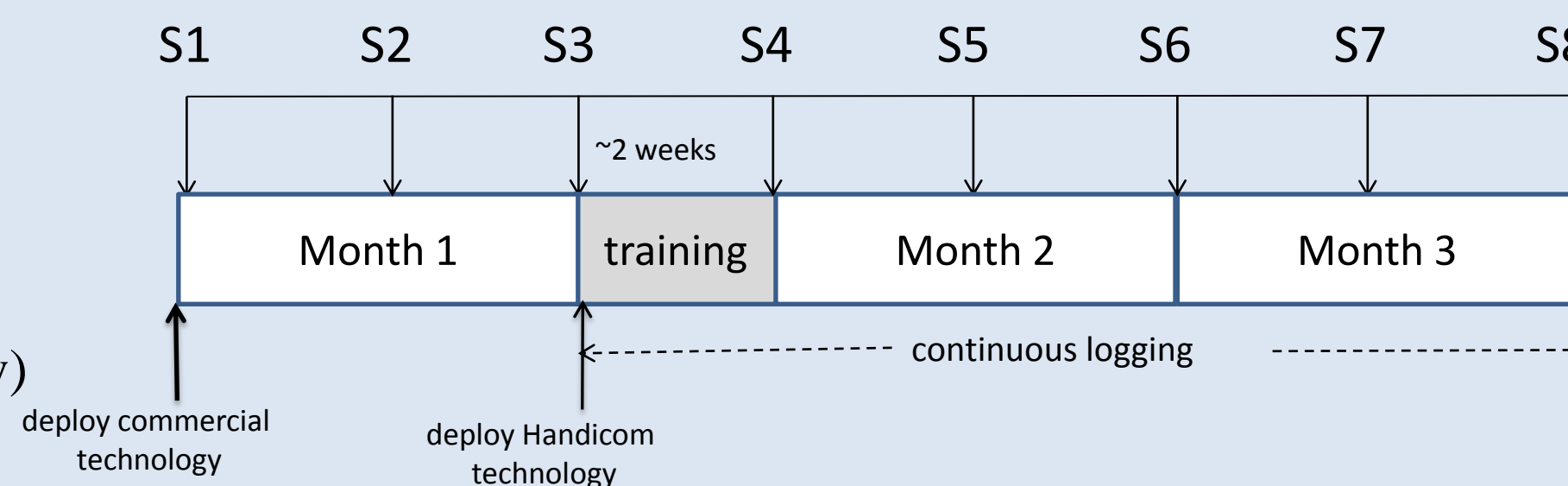
RQ2.3: Caregiver Activity Survey

Research Design

Study Setup

- Control group and intervention group (to be able to show causality)
- 3.5 month study
- Intervention:
 - month 1: commercial technology
 - months 2-3: Handicom technology
- Measures
 - Standardized questionnaire (monthly)
 - Interview questions (bi-weekly)
 - Technology logs (continuous)

Timeline



Participants

- Age 60-80
- Living in independent house or apartment
- Excluded if family intends to move elder to institution in next 6 months.
- Early stage dementia (determined by Mini-Mental State Exam)
- 20 participants randomly assigned to control or intervention group

Objectifs du projet PALLIACOM

- L'expérience de la plate-forme PALLIACOM, lancée en janvier 2009, vise la réalisation d'un **communicateur multimodal** destiné à assister l'écriture de textes par des personnes dont la communication est difficile voire impossible.
- PALLIACOM associe dans un même communicateur plusieurs options d'écriture (alphabétique, pictographique ou mixte) permettant la production assistée de textes dont les mots sont contrôlés par leur scripteur, au moyen de **claviers virtuels configurables organisés en fonction des possibilités gestuelles, perceptives et cognitives de la personne destinataire.**

Parties prenantes



Auteurs

Sandrine Rannou
Marine Guyomar
Maryvonne Abraham
Gwenaël Brunet
Frédéric Le Saux

Evaluer les usages du communicateur en situation écologique

Un **suivi longitudinal** sur 3 ans a été mis en place dans plusieurs sites accueillant différents publics.

Etablissement expérimentateur	Statut des accompagnants	Catégorie d'âge social	Origine du handicap de communication
Institut Médico-Educatif	Orthophoniste Educatrice technique spécialisée	5 enfants 5 adolescents	Déficiência intellectuelle
Hôpital de jour	Enseignante Enseignante	10 enfants	Troubles Envahissants du Développement
Institut d'Education Motrice	Orthophoniste Enseignante	6 enfants	Troubles moteurs et/ou psycho-cognitifs associés
Etablissement d'Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes/ Unité de Soins Longue Durée	Ergothérapeute Ethnologue	2 adultes 1 « grand-âge »	Poly-pathologies
	Ergothérapeute Ethnologue	3 « grand-âge »	Maladie d'Alzheimer et de troubles apparentés

Pour analyser les besoins et évaluer les usages d'outils d'aide à la communication, l'équipe des Sciences Humaines et Sociales a réalisé différents outils méthodologiques:

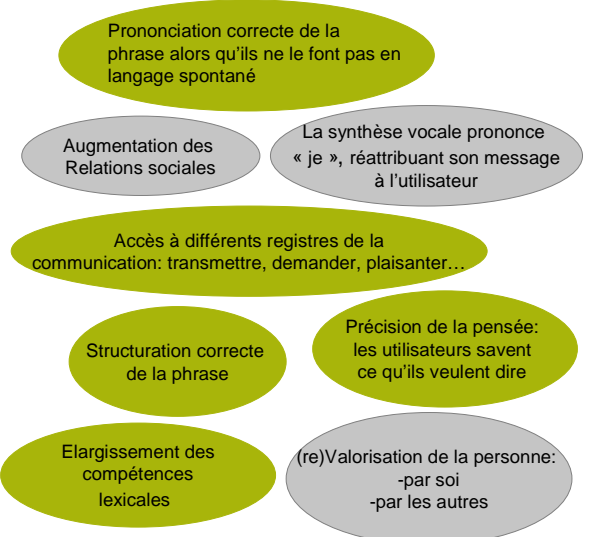
- le suivi des usages par l'**observation socio-ethnographique** des séances d'apprentissage du communicateur complétées par des entretiens individuels et/ou collectifs
- la collecte des **traces des productions** (papier et informatique) complétée par la réalisation de **films** permettant d'observer les progressions réalisées par les utilisateurs
- la création d'un **outil analysant les productions** écrites des expérimentateurs (type de discours, type de production, longueur des phrases, richesse sémantique, ...)

Un système coopératif d'écriture: utilisateur, communicateur, accompagnant

Différents degrés d'autonomie dans la communication:

- une **communication autonome-guidée**: le guidage se fait essentiellement dans la construction de la phrase et dans le choix du bon pictogramme ou de la lettre
- une **communication autonome-sollicitée**: l'utilisateur sait comment utiliser le communicateur mais il sollicite l'aide de l'accompagnant dans la production de phrases
- une **communication autonome-spontanée**: l'utilisateur communique quand il le désire, avec qui il veut... cette étape lui permet de participer pleinement à la vie sociale

De l'apprentissage de la langue vers la réhabilitation de la communication... des progrès visibles



Partenaires



Usage du communicateur en colloque singulier



Usage spontané du communicateur en atelier blanchisserie

Conclusion

Pour évaluer la valeur des TIC dans les secteurs de la santé et de l'aide à l'autonomie, il est nécessaire:

- de comprendre l'utilité du communicateur dans diverses situations de vie réelles (apprentissages, insertion sociale, professionnelle...)
- de construire une grille d'évaluation mesurant la progression des utilisateurs dans l'usage d'une aide à la communication langagière

Parties prenantes



Auteurs

Ravichander Vipperla,
Xueliang Liu,
Houda Khrouf,
Raphael Troncy,
Nicholas Evans
Benoit Huet.

Partenaires



OBJECTIVES

Development of a mobile robot system for the elderly:

- Interacts, monitors and provides cognitive assistance in daily life.
- Promotes social inclusion by creating connections to people and events in the wider world.
- Assists independent living at home or care facilities such as nursing and elderly care homes.
- Improves daily life through monitoring and social interaction.

OVERALL RESEARCH GOALS

User Inclusion

- Evaluate the functionality and usability of the robot.
- Ensure acceptability from a user's point of view.

Human machine interface

- Development of Speech, Keyboard and GUI based interfaces.
- Adaptable and multimodal interactions.

Dialog manager

- Specification and implementation of world and expert knowledge for verbal/non-verbal communication.
- Interaction interface to control connected technical systems and to provide data exchange.
- User identification based on face and voice.
- Development and integration of vital function monitoring system.

Net based services

- Link users to content and contacts in wider world.
- Provide functionality to pro-actively support the social needs of elderly centered on the notion of events.

Brain computer interface (BCI)

- Develop an EEG based brain-computer interface for the robot.
- Usage of BCI for goal oriented and continuous control.

Navigation

- Focus on safe and socially acceptable navigation

Pilot / Prototype

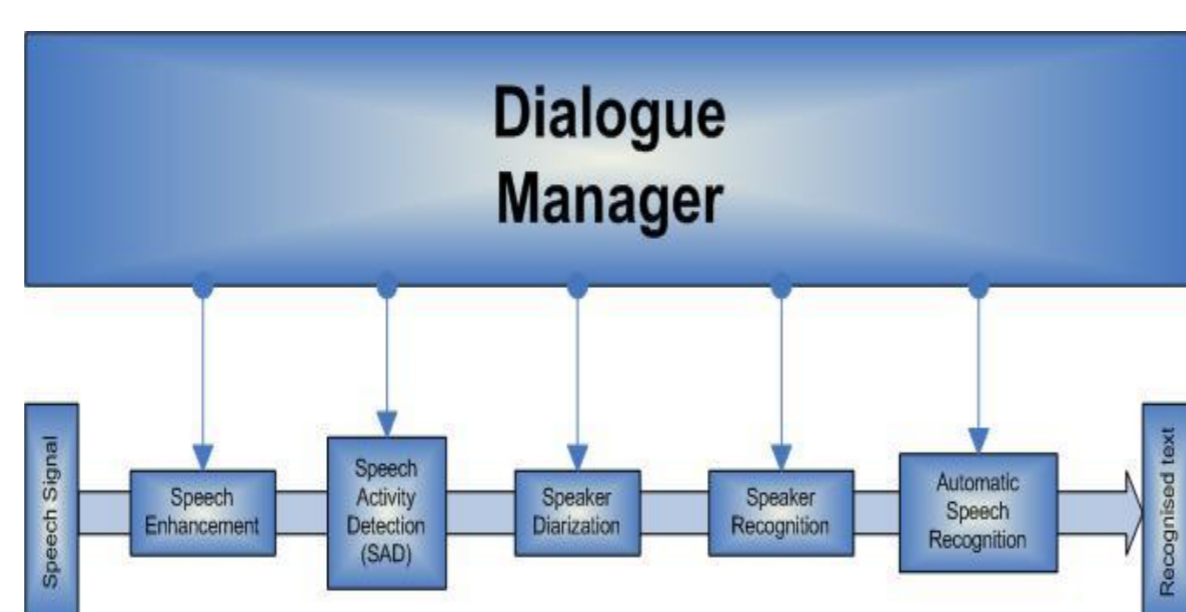
- Design and implement ALIAS prototype.
- Integrate additional hardware and software modules developed by the consortium.



RESEARCH @ EURECOM

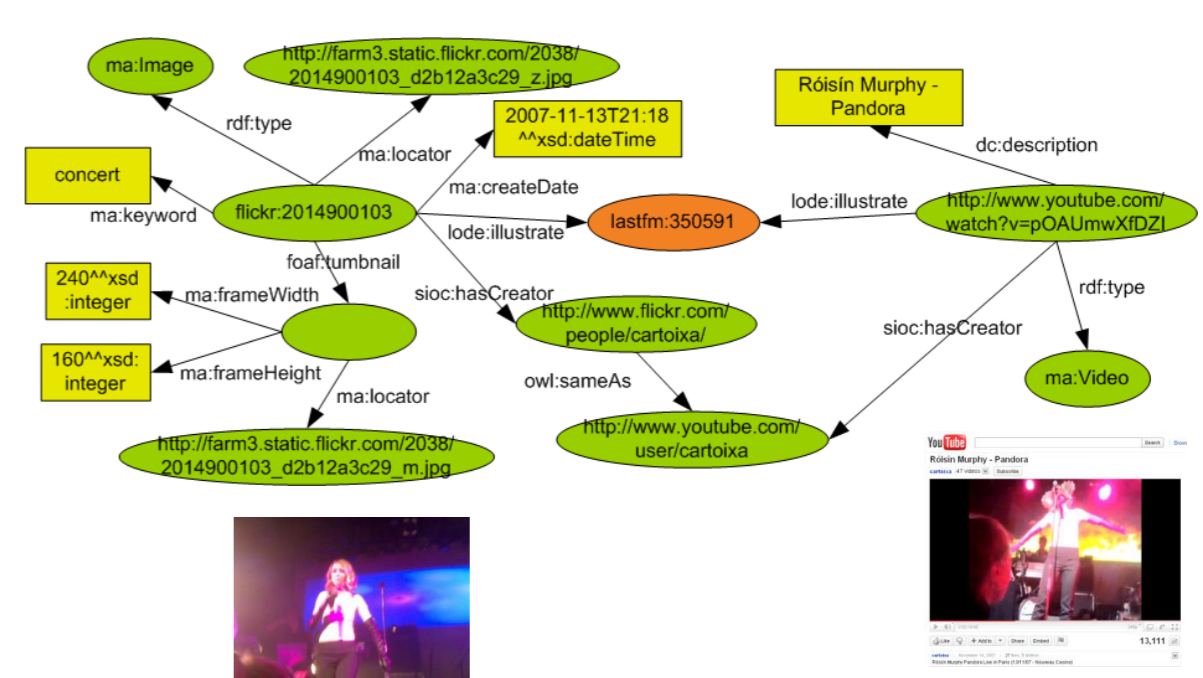
Speech Interface

- Speech enhancement removes background and ambient noise.
- Speech activity detection removes non-speech intervals from the audio stream.
- Speaker diarization separates the individual voices (enrolled users, and those coming from the television).
- Speaker recognition identifies the voice of the registered user.
- The automatic speech recognition module performs the task of speech-to-text conversion



Net Based Services

- Specification of an event model to represent personal events.
- Linking personal events to multimedia content from wider world. This involves multi-modal analysis, multimedia information retrieval, and cross media linking techniques.
- Linking personal events to knowledge in order to promote diverse and opinionated interaction.
- Linking with people and discovering new contacts.



The project is funded by the Ambient Assisted Living (AAL) Joint Programme, the German BMBF, the French ANR and the Austrian BMVIT.

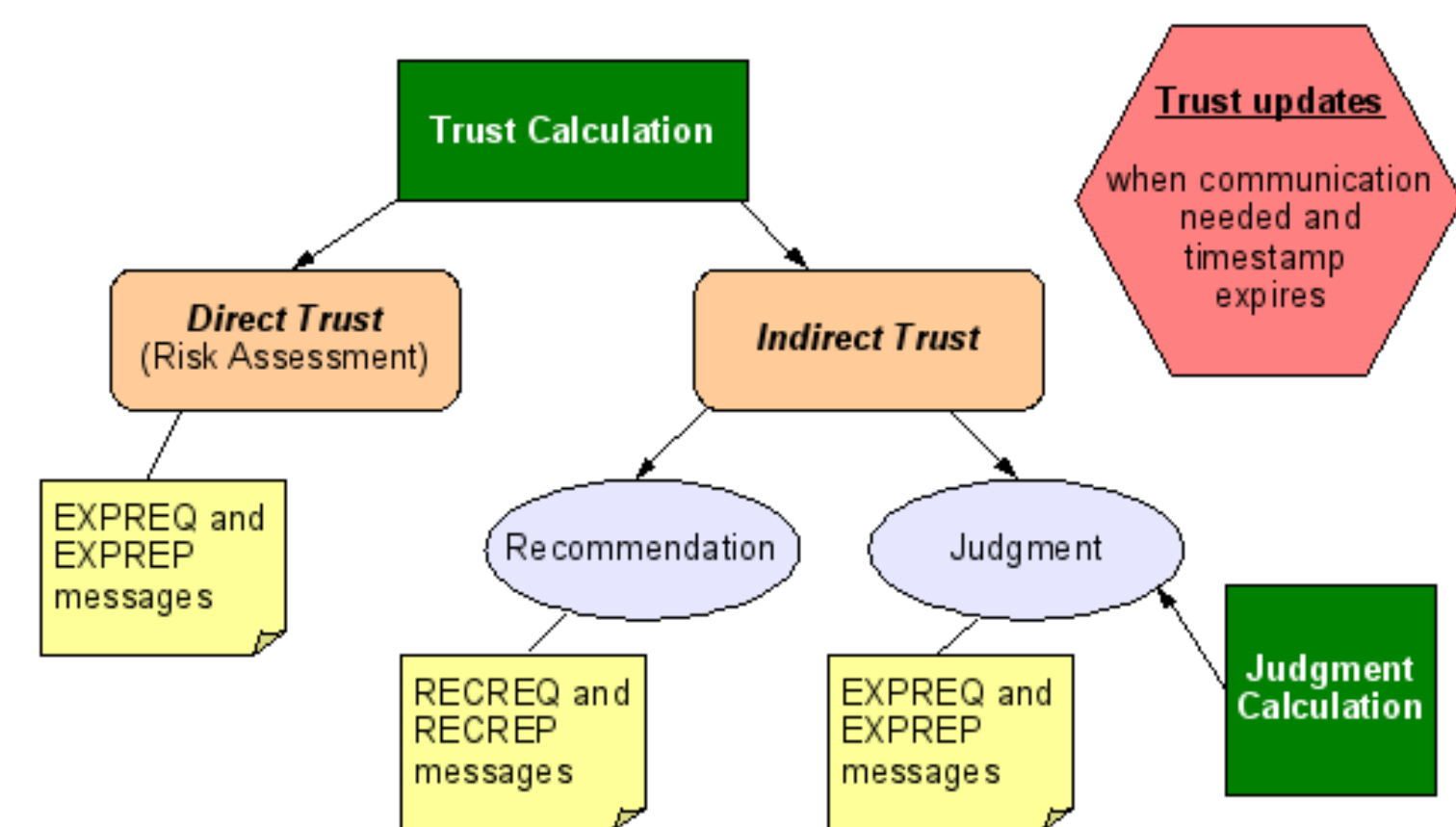
Introduction

- In smart environments, pervasive computing contributes to improve the daily life activities for dependant and aging people by providing personalized services.
- The security and confidentiality of sensitive data has to be guaranteed.
- The anonymity and privacy of the users should be protected, including personal information like identities, localization or medical data.

Proposed Trust Model

Properties

- Two methods for **Minimization of resources**:
 - a trust calculation to *reduce the CPU load*
 - a trust updating to *reduce the bandwidth*
- **New metric called “judgment”** to measure the experience in dealing with each node, *making the trust evaluation more accurate*.
- **Lightweight security monitoring** to detect any manipulation attack against the trust data.
- **Direct trust calculation** even if no available recommendations from neighbors.



Involved Parties



Authors

Anas EL HUSSEINI
Abdallah M'HAMED
Bachar EL HASSAN
Mounir MOKHTARI

Metrics

Direct Trust:

$$DT = \frac{\sum PA_i}{\sum PA_i + SAC \times \sum NA_i}$$

Indirect Trust:

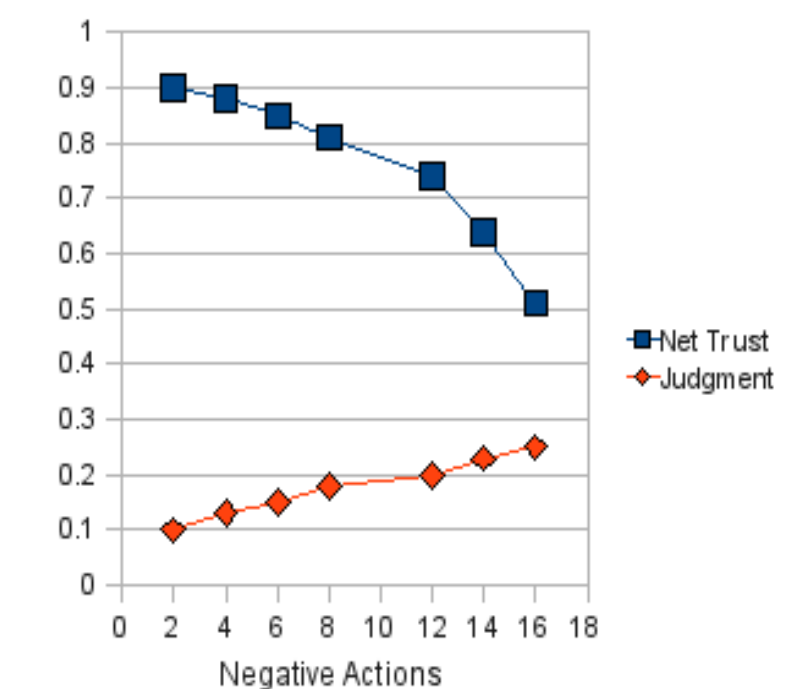
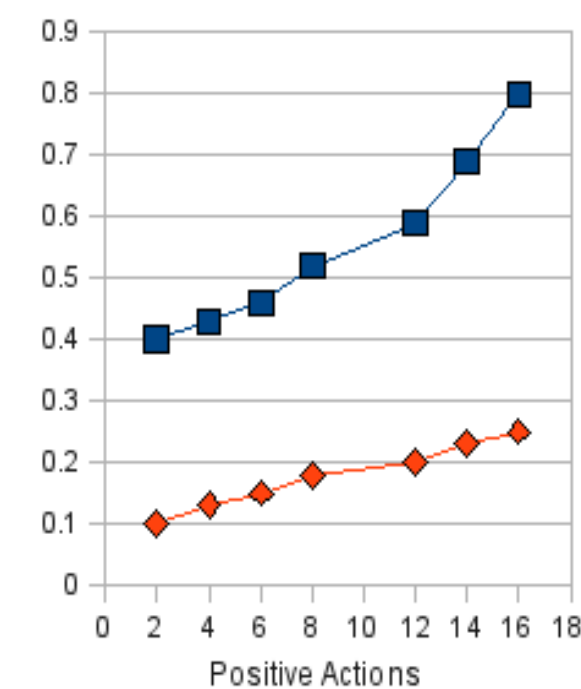
$$IT = \frac{\sum Tw_i \times J_i}{n}$$

Trustworthiness:

$$Tw = \alpha_{DT} \times DT + \alpha_{IT} \times IT$$

Judgement:

$$J_A = \frac{\sum A_i}{Maximum A} \quad J_M = \frac{\sum messages_i}{Maximum messages}$$



Partners



Proposed Trust Model

Results & Implementation

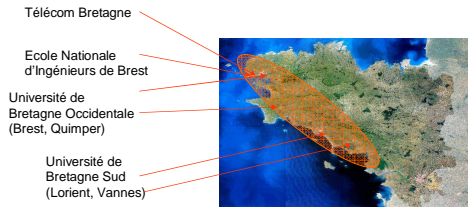
- The immediate convergence of the trust values towards a stable and accurate result.
- The trustworthiness reflects any variation, whether positive or negative, in a node behavior.
- The model is implemented using Java on Android mobile phones
- Dedicated to physically impaired people in their living space (ADEP residence, Evry).



Parties prenantes

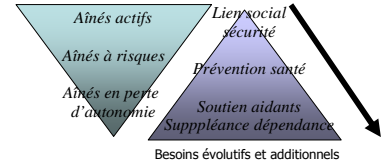


**Le Lab-STICC : un laboratoire jeune (janvier 2008)
... structurant la recherche en STIC en Bretagne océane.**



Problématique de HAAL

« Développer des outils ou des services, permettant aux personnes souffrant de handicap (liés à l'âge ou à la maladie) de continuer à vivre dignement en établissement ou au sein de leur domicile »

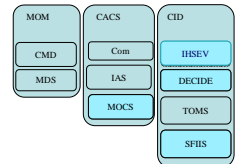


HAAL : des compétences complémentaires

Des capteurs aux services

■ Électronique pour l'aide aux personnes (Équipe MOCS)

Collaboration de plusieurs années avec Kerpape (Plomeur, 56)
Aide à la navigation personnalisable
Accès aux services domotiques
Élaboration automatique de *scenarii* de commandes



■ Adaptation des services à l'environnement (Équipes IHSEV, DECIDE, SFIS)

Méthodes de conception logicielle pour adaptation dynamique
Systèmes communicants sujets à défaillance : méthodologies, conception et tests, transformation de modèles
Réseaux sociaux (Équipe DECIDE)

Projets : Companyimages (DGE), SIGAAL (DGE), Mazadoo (DGCIS) Amalys (ANR)

■ Interaction humain système (Équipe IHSEV)

Robot compagnon (axe CHSA) : soutien, assistance, sécurité, efficacité, compréhension
Interactions multimodales (axe PIDIM)
Reconnaissance de l'émotion chez un humain (axe CHSA)
Application de la réalité virtuelle (axe EVC)
Projets : EMOTIROB (ANR), QUATRA (région), ROBADMOM (ANR), MIAC

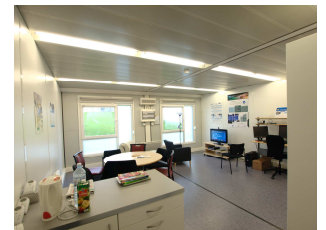
HAAL : un savoir faire d'une dizaine d'années

Essais en laboratoire

- Deux appartements équipés en systèmes domotiques (Kerpape)
- Laboratoire Experiment'AAL (Télécom Bretagne)

Déploiements en grandeur nature

- Chambres (Lorient)
- Appartements (Chevilly La Rue, Brest)
- Maisons de retraite médicalisées (EHPAD de Brest et Lannion)



Membres

Une trentaine de chercheurs issus des laboratoires de :

- Télécom Bretagne
- Université de Bretagne Sud,
- Ecole Nationale d'Ingénieurs de Brest
- Université de Bretagne Occidentale

CONTEXTE

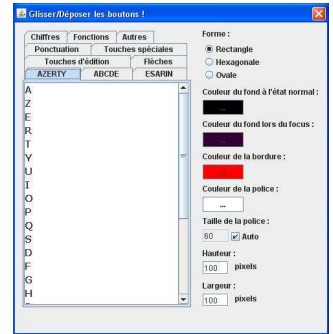
- Palliacom (www.palliacom.fr) propose :
 - une aide technique pour écrire à partir d'un alphabet ou de pictogrammes sur un support PC;
 - une connaissance fonctionnelle des potentiels utilisateurs.
- La partie qui nous intéresse ici concerne l'écriture alphabétique en situation de handicaps physiques, de difficultés d'apprentissage ou de langage consécutives à des accidents de la vie tels que des traumatismes crâniens, des AVC (Accidents vasculaires cérébraux) ou des méningites.

Parties prenantes



OBJECTIFS

- Construire un clavier virtuel alphabétique reconfigurable, éditable et personnalisable rapidement afin de permettre des adaptations à de grands handicaps.
- Il doit stimuler la communication, voire la rendre possible.
- Il doit être adaptable à un éventuel large spectre de contraintes de l'utilisateur qui peuvent être un déficit visuel, une faible amplitude des mouvements, des difficultés à parler, etc.



METHODES

- Proposant une offre original par rapport au marché, nous avons construit un clavier virtuel dont les possibilités sont présentées dans le tableau suivant :
- Les tests avec ce clavier ont été réalisés dans un cadre médicalisé en collaboration avec des ergothérapeutes et avec des utilisateurs volontaires ayant besoin de mieux se faire comprendre de leur entourage. Il s'agit de séances en autonomie ou avec accompagnement.
- Amélioration des modèles de claviers en cycle, notamment sur le terrain.

A) Élasticité de la taille de la fenêtre, des boutons, de la police de caractères et de la zone de texte	B) Retour vocale au survol de chacun des boutons ou suite à un clic sur les composants	C) Ajout de nouvelles prononciations dans un dictionnaire pour la synthèse vocale
D) Présence d'une zone de texte	E) Zoom (grossissement des boutons au survol)	F) Gros pointeur jusqu'à 128 x 128 pixels
G) Insertion de un ou plusieurs boutons simultanément par glisser/déposer	H) Insertion d'un groupe de boutons dans l'ordre souhaité	I) 3 états possibles pour chacun des boutons (hors boutons d'édition)
J) Insertion d'image sur les boutons	K) Bouton permettant d'écrire un message	L) Paramétrage des couleurs (donc du contraste)
M) Repositionnement de un ou plusieurs composants simultanément	N) Alignement des composants sur une grille réglable en hauteur et en largeur	O) Écriture ou copie du texte écrit vers une autre application

RESULTATS

Pseudo	Handicap(s)	Cause
M. R	Impossibilité de parler et écrire; Incapacité à se déplacer.	méningite
M. Ro	Paralysie du côté droit (il est droitier et amputé de l'index gauche) → impossibilité de communiquer par écrit	AVC
M. G	Amplitude des mouvements réduits; Difficultés à voir, à parler et à se concentrer; Impossibilité de communiquer par écrit.	traumatisme crânien

Pseudo	Situation	Fonctions utilisées	Bénéfices
M. R	Impossibilité pour les équipes soignantes d'évaluer ses capacités réelles, notamment celles qui déclinent	A;B;D;G;K;L;M;N;O.	Problèmes de vision identifiés; Patient de plus en plus impliqué dans les décisions le concernant; Projet de vie réactualisé (heures d'orthophonie programmées); Il exprime ses souhaits → tremplin vers la marche.
M. Ro	Capacités cognitives du patient quasi-intactes; Il s'agit pour lui de participer à des activités extra-centre.	A;D;G;K;L;M;N;O.	Implication personnelle du patient pour écrire à sa sœur; Il lui a été proposé d'écrire dans la gazette du centre où il vit.
M. G	Impossibilité pour les équipes soignantes d'évaluer ses capacités réelles.	A;B;D;E;F;G;H;K;L;M;N;O.	Les séances ont prouvés ses bonnes capacités cognitives. Il souhaite poursuivre durant les séances d'ergothérapie.

CONCLUSION

- ElastiClav se révèle être un *outil-diagnostic*, un *outil -tremplin* vers de nouvelles activités et un *outil de réinsertion sociale*.

Le 14 février 2012 pour le colloque Ingénierie et STIC pour la Santé De l' Institut Mines-Télécom Du 6 et 7 mars 2012

Auteurs

Frédéric Le Saux

Marine Guyomar

Sandrine Rannou

Maryvonne Abraham

Partenaires



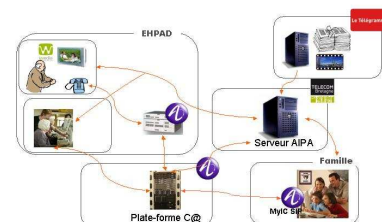
Prise en compte de l'ensemble des acteurs dans le processus d'innovation
Co-conception : informaticiens, sociologues, ergonomes, professionnels santé, collectivités, et.. personnes âgées.

Partie prenante



Companymages / AIPA

Aide par l'Image aux Personnes âgées



- Labellisé par le pôle de compétitivité Images et Réseaux
- Imaginer une plate-forme de services qui facilite les relations entre les personnes vieillissantes et leur réseau relationnel
- Des personnes vivant en EHPAD, avec des handicaps et niveaux de dépendance divers Personnes âgées deviennent acteurs du projet
- Trois types de services : Communiquer avec les proches, Accéder aux informations, Jouer seul ou à plusieurs



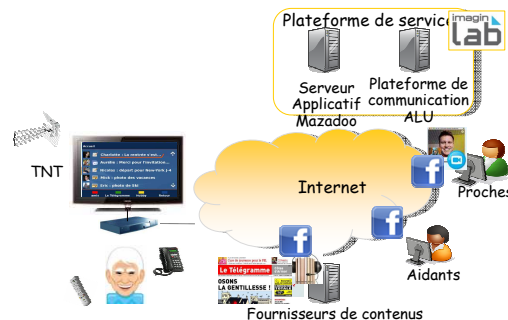
Auteurs

Cécile Bothorel
Annabelle Boutet
Eric Cousin
Jean-Yves Floch
Jérôme Kerdreux
Corinne Le Moan
Florian Le Nestour
Anne-Marie L'Hostis
Christophe Lohr
Elisabeth Nédélec
Mayte Segarra
André Thépaut

Mazadoo 2.0 (lauréat de l'appel Web 2.0, DGCIS)

La puissance des réseaux sociaux..adaptés, accessibles et sécurisés

- Utiliser des services Web 2.0 adaptés pour lutter contre l'isolement social et familial des personnes âgées en institution
- Déploiement dans 2 EHPAD (Brest et Lannion)
- Personnes âgées deviennent acteurs du projet



Partenaires

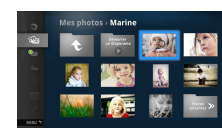


Amalys : Aide au Maintien du Lien Social

(ANR émergence)

De la recherche à l'industrie

- Travaux de maturation avant transfert de technologie et savoir faire
- Plateforme de services Internet multimedia /télécom sécurisée commune pour personnes en établissement et à domicile
- Services pour les aidants avec smartphone
- Télécommande simplifiée avec géolocalisation indoor



Auteur

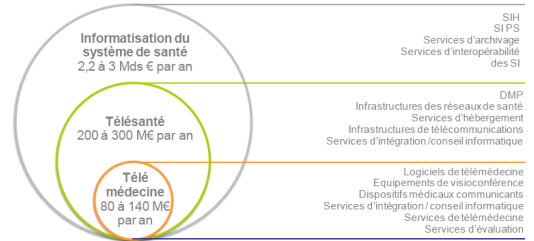
Myriam Le Goff-Pronost
Economiste de la santé,
Département LUSSI, Telecom
Bretagne, Institut Telecom, CREM,
M@rsouin



Problématique

- Lente diffusion des TIC pour la santé et l'autonomie liée à une difficulté d'entrée sur le marché et un manque de modèles économiques.
- Une offre existante, avec une technologie qui a fait ses preuves
- Un contexte favorable avec des perspectives de croissance
- Acceptabilité de cette nouvelle prise en charge par la demande car meilleur accès aux soins, meilleur suivi, gains de temps et de déplacement.

Le marché de la télésanté



Source : OPIEEC Syntec numérique – rédacteur : Cabinet Jalma

Méthodologie basée sur le Health Technology Assessment (HTA)

Une première étape incontournable : l'évaluation

- Des évaluations médico-économiques pour identifier l'efficacité de la télémédecine
 - Chargée de mission pour la Haute Autorité de Santé
 - Objectif : définition de cadres d'évaluation selon les actes de télémédecine définis par la loi.
- Des économies potentielles, mais :
 - Des projets jeunes et peu nombreux, des périodes d'observation relativement courtes
 - Des hypothèses sur la capacité et les coûts de ces systèmes à long terme rendues très vite obsolètes par l'évolution rapide des TIC
 - Des évaluations souvent biaisées par l'aspect non pérenne des financements

Partenaire



Economies potentielles pour 4 pathologies chroniques

	Diabète (insulinotraité)	HTA	Insuffisance cardiaque	Insuffisance rénale
Gain par patient et par an	925 €	90 €	1 232 €	12 035 €
Cible de patients	700 000	10 000 000	630 000	22 000
Gains économiques potentiels par an	648 millions €	900 millions €	775 millions €	265 millions €

Source : OPIEEC Syntec numérique – rédacteur : Myriam Le Goff-Pronost

Une proposition multicritère : la grille GEMSA

Partenaire



Grille GEMSA



- Grille d'Evaluation Multidisciplinaire Santé Autonomie, de Le Goff-Pronost et Picard (2011).
- Identification des indicateurs et des échelles de mesure pour un certain nombre de critères et notamment pour les aspects organisationnels souvent non pris en compte dans les évaluations et pourtant sources de bénéfices pour les parties prenantes.
- Applications de la grille à quelques projets :



Partenariat en cours



La proposition de modèles économiques

- Aujourd'hui une intervention forte des pouvoirs publics (via les appels à projet et les enveloppes des établissements) et l'accompagnement de financeurs privés.
- Des modèles personnalisables selon les services proposés et dont certains ont besoin de l'intervention de la Sécurité Sociale via la cotation d'actes ou proposition de forfaits.

Proposition d'une chaîne de valeur générique pour les STIC santé, autonomie :



Partie prenante



Auteurs

Jean-Yves Floch
Yannis Haralambous
Ioannis Kanellos
Jérôme Kerdreux
Myriam Le Goff
Corinne Le Moan
Florian Le Nestour
Anne-Marie L'Hostis
Christophe Lohr
Mayte Segarra
André Thépaut

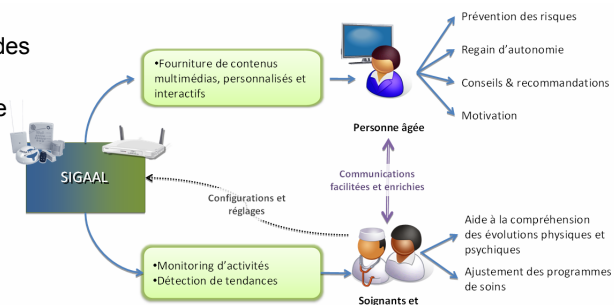
Partenaires



Autonomie à domicile

Une solution multiservice pour personnes âgées

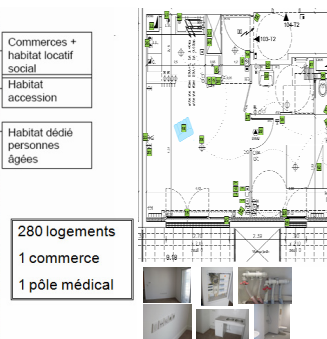
- Pôle Images et Réseaux – FUI 7
- Lutter contre l'isolement géographique et social par des moyens de communication enrichis, axés sur la TV
- Renforcer le confort et la sécurité au sein du domicile par l'analyse de scénarios de vie et de surveillance sanitaire.



Expérimentations

Validation en laboratoire & Déploiement réel

- Plate-forme Experiment'AAL (Télécom Bretagne)
- Plate-forme Ger'Home (CSTB)
- Déploiement réel au sein de 2 domiciles neufs à Chevilly-Larue (ICADE)

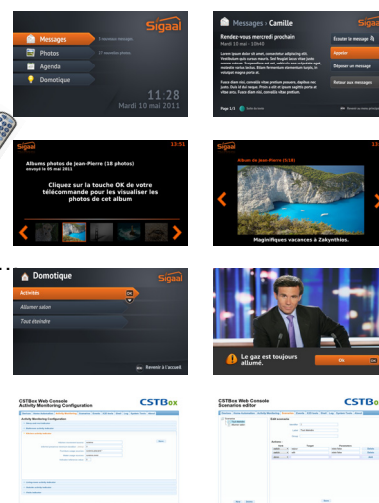


280 logements
1 commerce
1 pôle médical

Verrous scientifiques et technologiques

Une problématique pluri-disciplinaire

- Génie logiciel, architecture de plate-forme de services, adaptation...
- Télécommunication ToIP, multimédia, réseaux de capteurs, vocalisation...
- Sociologie des usages, des réseaux relationnels et assistanciers, des apprentissages, des flux informationnels individuels et collectifs des expérimentations...
- Design et ergonomie des interfaces TV pour personnes âgées, des télécommandes...
- Économie de la santé...



Parties prenantes



Auteurs

Vincent Chapurlat,
Professeur, Responsable
équipe ISOE, LGI2P
Nicolas Daclin, Maître
Assistant, Equipe ISOE,
LGI2P

Contexte

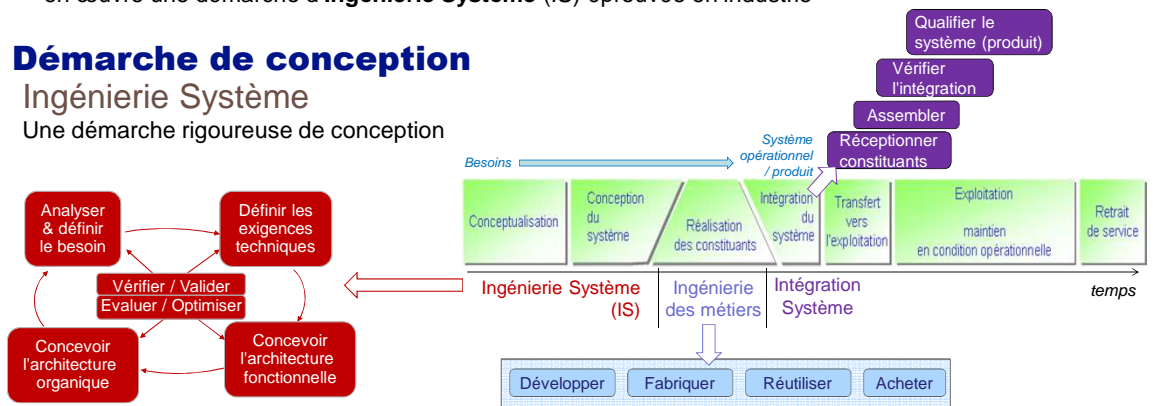
- **Demande de l'Agence Régionale de Santé (ARS) :** « Concevoir une plateforme de services expérimentaux pour aider les professionnels de santé à améliorer la prise en charge globale et long terme de patients complexes du territoire (malades chroniques et personnes âgées dépendantes) »
- **Problématique :** concevoir un système pour assurer et optimiser la prise en charge de patients présentant des **pathologies lourdes** (Cancer, AVC, Insuffisance Cardiaque, Diabète) et des **handicaps** (Alzheimer)
- **Objectif :** accompagner la société 3G Santé durant cette conception en mettant en œuvre une démarche d'**Ingénierie Système** (IS) éprouvée en industrie



Démarche de conception

Ingénierie Système

Une démarche rigoureuse de conception



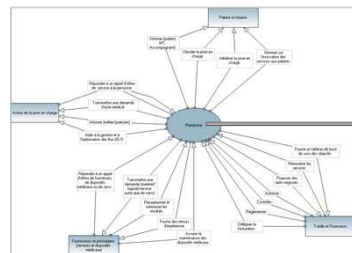
Application

- Définition du « système plateforme »
- Ingénierie des besoins des parties prenantes
- Définition et consolidation du référentiel des exigences
- Description de l'architecture fonctionnelle du système plateforme
- Description de l'architecture organique (acteurs, équipes, rôles, composants matériels et logiciels, formations, processus métier)
- Elaboration du MCD et du cahier des charges du sous-système d'information de la plateforme
- Description des justifications / vérifications / validations à faire lors de la mise en place de la plateforme sur le territoire de santé du GARD

Résultats

Besoins et exigences

- 50 parties prenantes interrogées
- 52 besoins essentiels listés
- 140 Exigences formalisées pour guider la conception de la plateforme

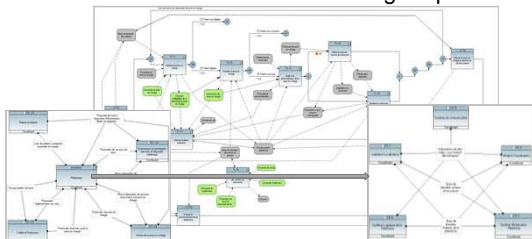


- **B0 :** La plateforme fournit des services pour aider les acteurs impliqués lors de la prise en charge d'un patient
- **B0.1 :** La plateforme fournit les services et les moyens permettant d'évaluer la situation et/ou l'état du patient
- **B0.2 :** La plateforme fournit les moyens pour disposer d'un avis expert externe
- **B0.3 :** La plateforme fournit les moyens permettant de détecter les signaux annonciateurs d'une possible prise en charge
- **B0.4 :** La plateforme prend en compte les choix et attentes d'un patient devant être pris en charge
- **B0.5 :** Dans le cas d'un patient à la pathologie stable, l'évaluation de l'état ne doit pas excéder 48 heures
- **B0.6 :** La plateforme optimise les interventions des acteurs et les moyens (matériels, logiciels, informationnels, ...) pour la prise en charge d'un patient
- **B0.7 :** La plateforme évalue et compare plusieurs solutions et protocoles de prise en charge d'un patient
- **B0.8 :** La plateforme informe en temps réel les acteurs impliqués dans un processus de prise en charge d'un patient

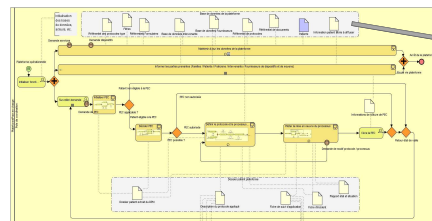
Parties Prenantes	
Acteurs de la PEC	Professionnel de santé en ville
	Médecin traitant
	Pharmacien officinal
	Infirmier libéral
	Kinésithérapeute libéral
	Autre Professionnel de santé libéral
	Prescripteurs d'actes médicaux (imagerie, biologie, ...)
Acteur du médico-social	Services d'aide à domicile (SAD)
	SSAD
	Foyer d'hébergement
	EHPAD
	CLIC
Service Hospitalier	HAD
	Service hospitalier court ou moyen séjour avec hébergement

Proposition de l'architecture et des principes de fonctionnement du système plateforme

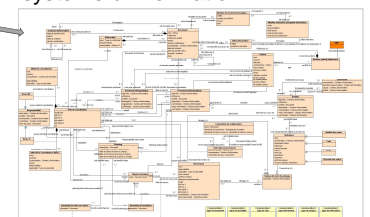
Architectures fonctionnelle / organique



Fonctionnement



Architecture organique ; focus sur le système d'information



Parties prenantes



Génie Industriel Hospitalier

Motivations

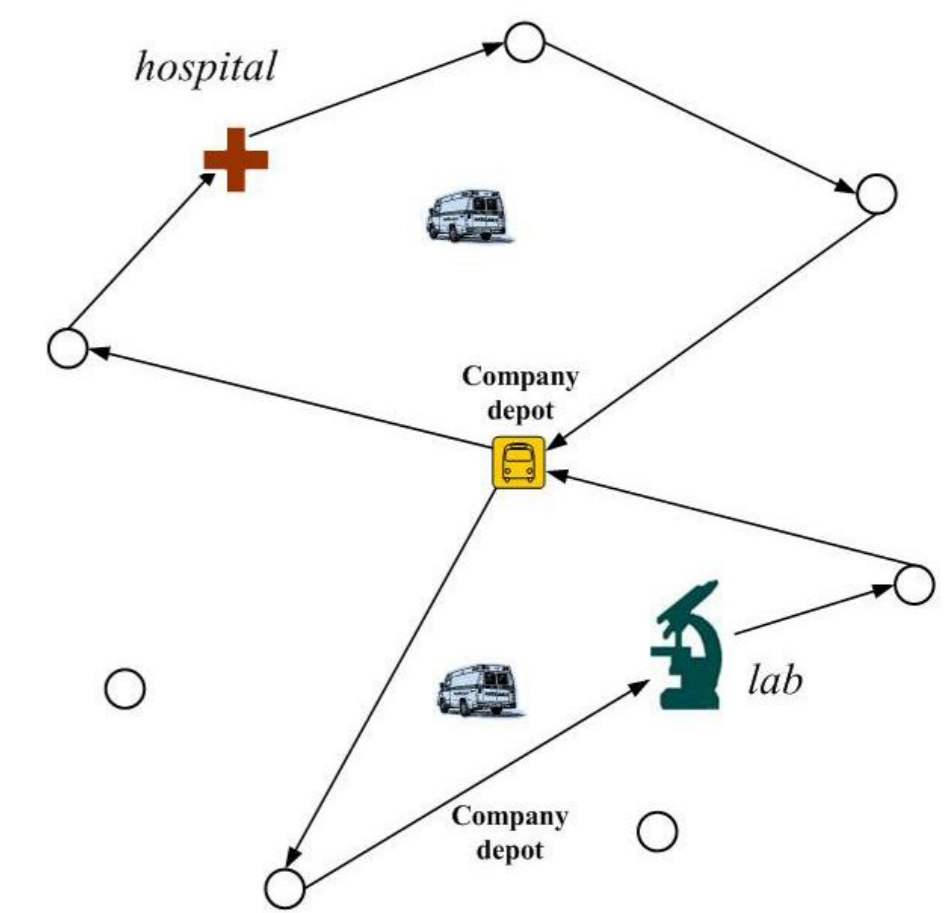
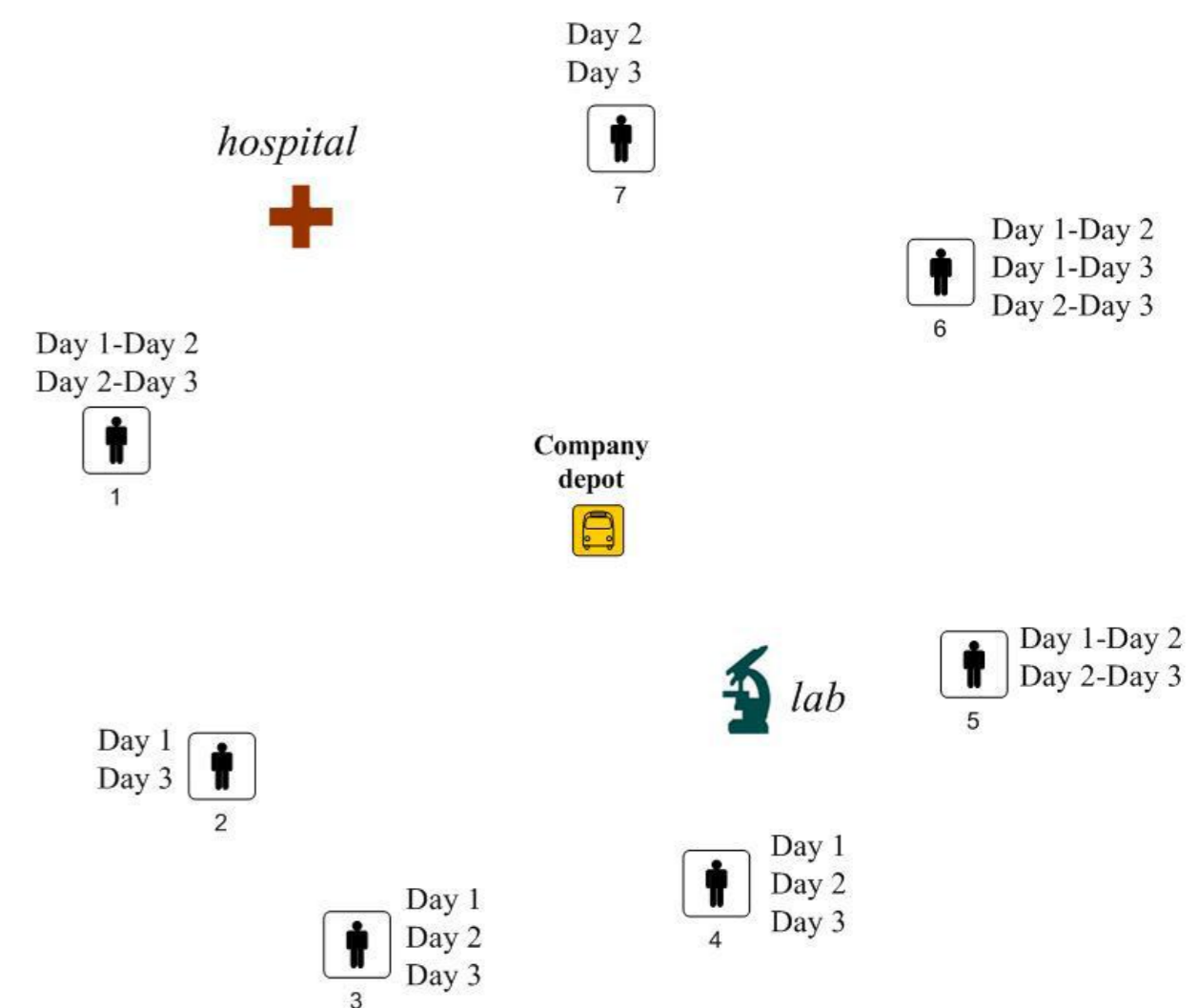
- Home health cares are considering as a solution to increasing demand for health care under limited financial budget.
- The number of beds in French HAD (Hospitalisation A Domicile) progresses from 5857 in 2005 to 15000 in 2010.
- Efficient logistics of home health care is important to ensure the quality of home health care and to contain health care cost.
- This project aims at developing scientific methods for planning and optimization of home health care logistics.

Optimization problems

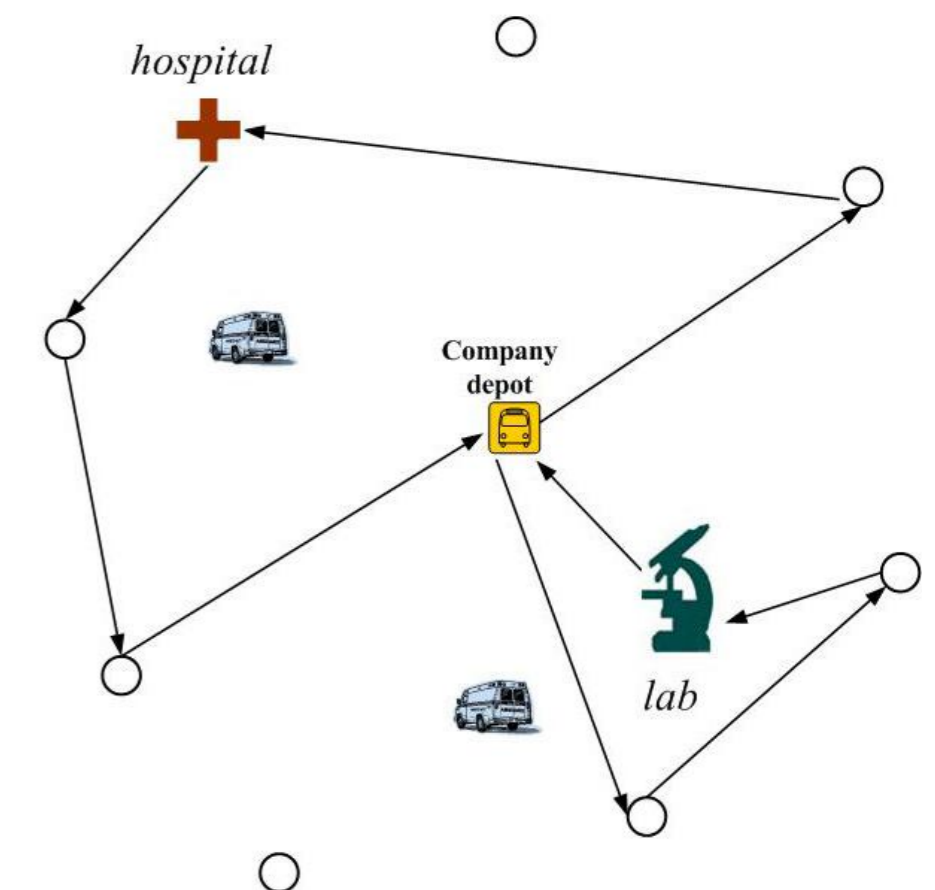
Multi-day pick up and delivery planning and routing

- We consider the logistics of various materials (drugs, medical devices, bio samples, medical wastes) to and from highly dispersed patients' homes.
- Sophisticated logistics requirements including:
 - picking up materials from patients' homes and deliver to a lab, e.g., biological samples;
 - picking up materials from patients' homes and bring back to the depot, e.g., medical waste;
 - delivering products from the company's depot to patients;
 - delivering materials from a hospital to patients' homes, e.g., special drugs for cancer treatment;
- Complicating constraints such as : patient visit frequency, patient's availability, emergent demands, compatibility of materials, ...
- Objectives : workload balancing, travel time minimization, robustness,

Health home care routing problem



A 2-day delivery plan



Auteurs

Ran LIU
liu@emse.fr
Xiaolan XIE
xie@emse.fr
Vincent AUGUSTO
augusto@emse.fr
Thierry GARAIX
garaix@emse.fr

Partenaires



Labex IMoBS3

Saint Etienne Métropole

Rhone-Alps region

OIKIA

Results for single day problems

- Integer linear program models solved with commercial solver Cplex.
- Two powerful dedicated heuristics : Genetic Algorithm and Tabu search.
- Future works: multi-day logistics planning and routing, planning and routing subject to random events (emergent requirements of medicines and bio tests)
- "Meta-heuristics for a simultaneous pickup and delivery problem with time window constraints for home health care logistics", paper under preparation.

	CPLEX		GA		TS		
	24 hours	Best sol.	Avg. sol.	Avg. CPU(s)	Best sol.	Avg. sol.	Avg. CPU(s)
Small scale instances (40 patients)	1091.7	903.9	915.3	80.3	903.3	916.0	75.6
Middle scale instances (80 patients)	1775.1	1468.4	1504.7	332.6	1464.7	1520.8	373.0
Large scale instances (120 patients)	2053.4	1566.9	1614.3	591.5	1573.6	1632.7	827.7
Largest instances (200 patients)	12791.6	8689.0	8857.0	3242.7	8585.2	8769.5	4521.6

MMedWeb – Multimedia Conceptual Web for Intelligent Information Access

Leow Wee Kheng
Dept. of Computer Science
National University of Singapore

Daniel Racoceanu
IPAL
CNRS

Lim Joo Hwee, Xiong Wei
I²R
A*STAR

Howe Tet Sen
Dept. of Orthopaedics
Singapore General Hospital

Jean-Romain Dalle, Saurabh Garg
Huang Chao-Hui, Li Hao, Ding Feng
Dept. of Computer Science
National University of Singapore

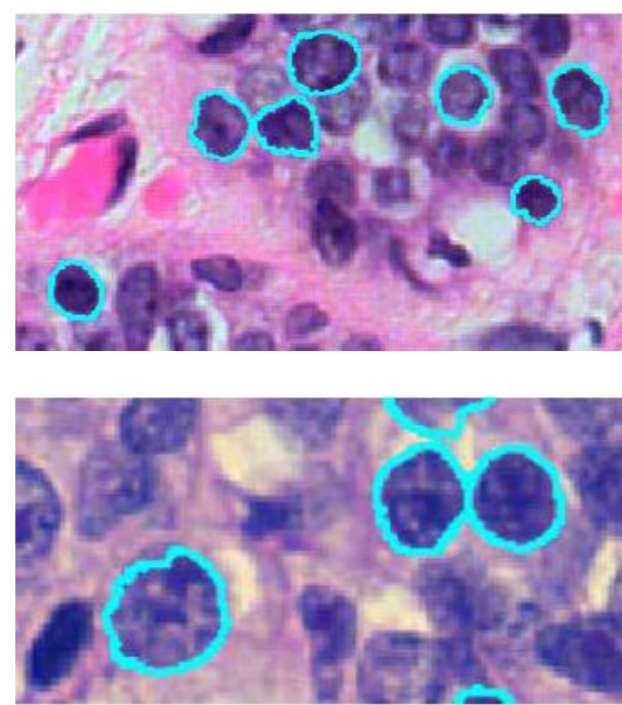
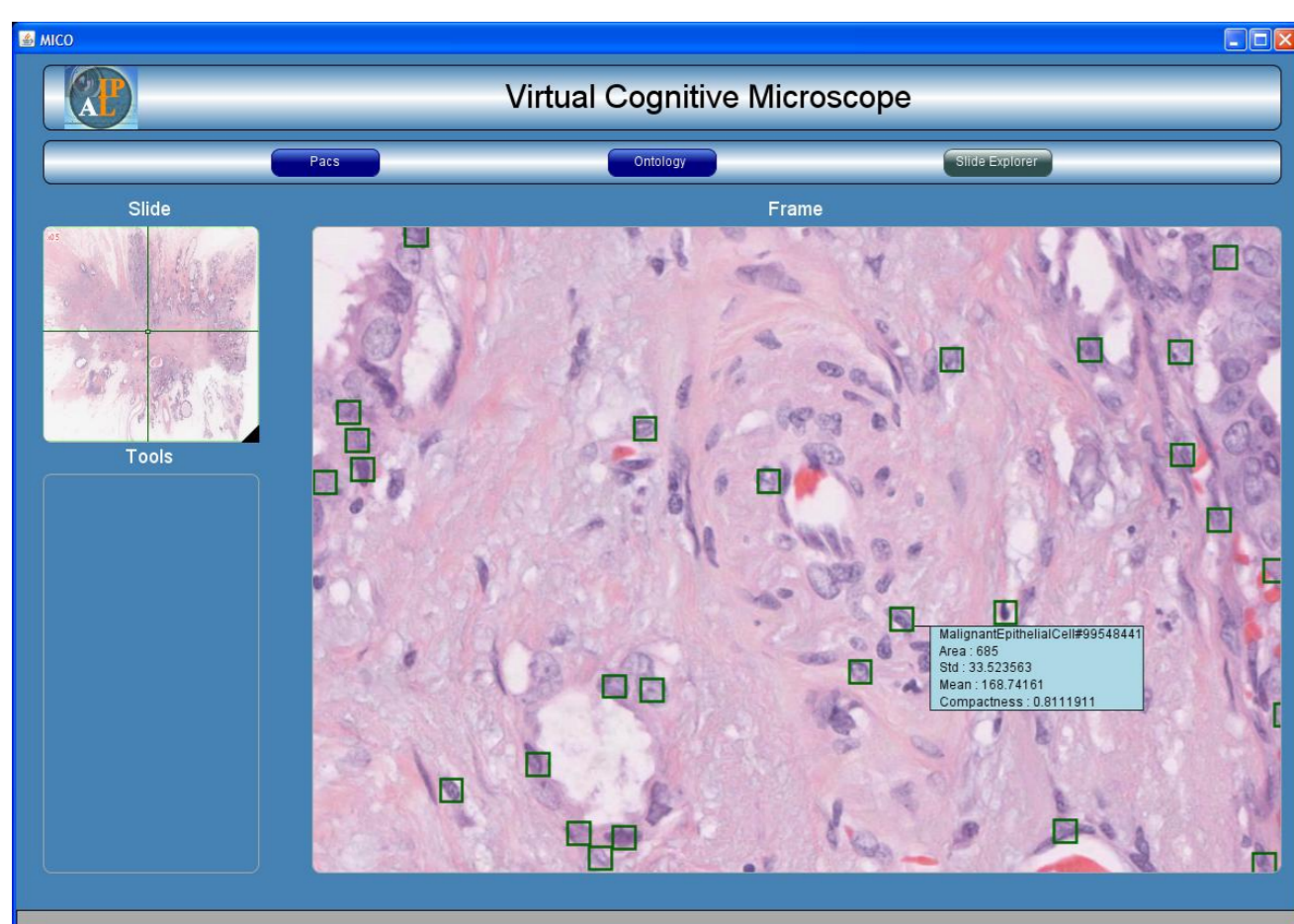
Thomas C. Putti
Dept. of Pathology
National University of Singapore

Sudhakar Venkatesh
Dept. of Diagnostic Radiology
National University of Singapore

Objectives

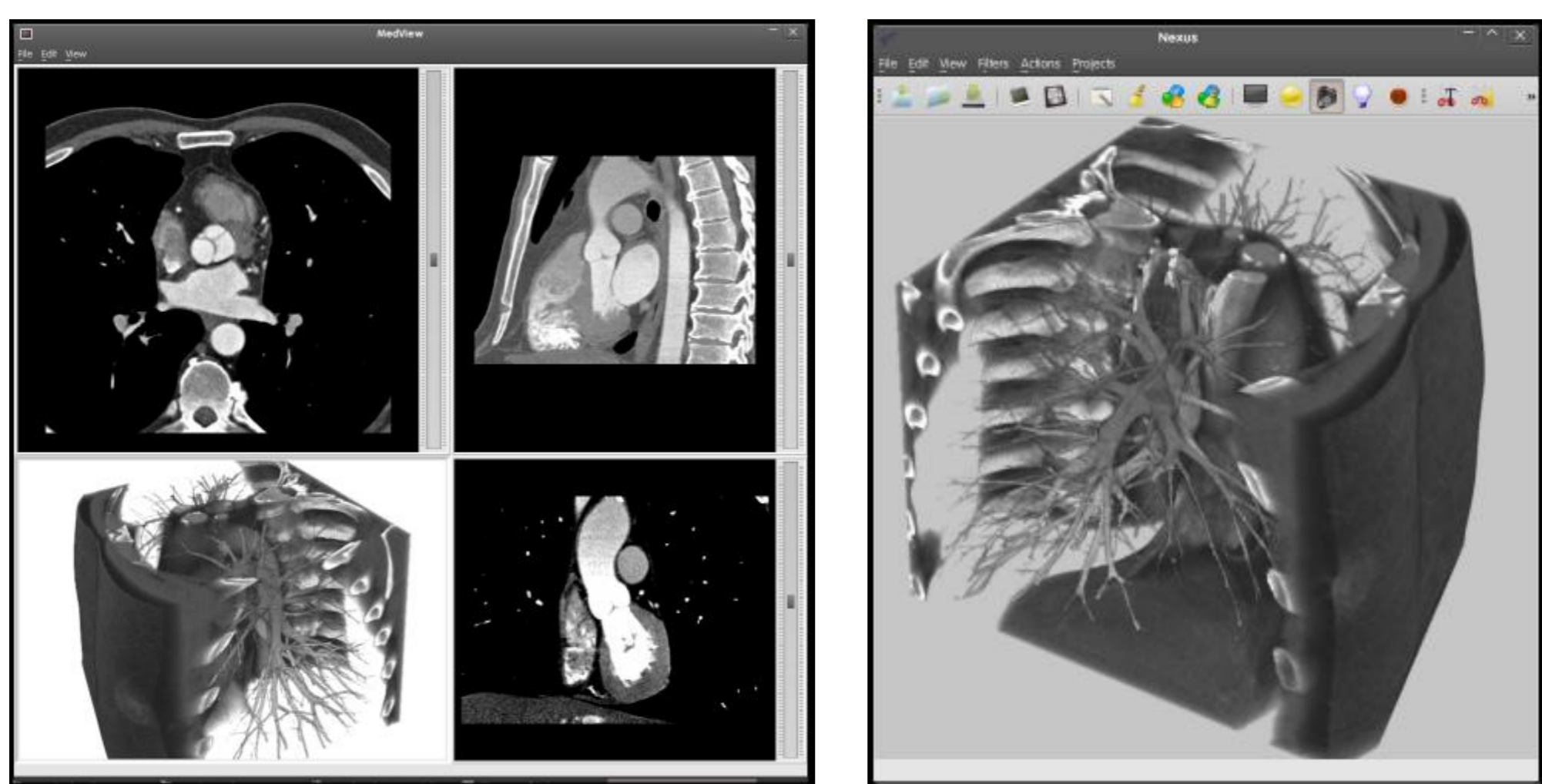
- Develop a framework for the semantic structuring and organization of multimedia medical information.
- Incorporates structured medical knowledge in the form of medical conceptual graph.
- Implement a prototype system of the framework with user-friendly network tools for navigation and query.
- Integration of MMedWeb with existing PACS databases.
- Applicable to multiple disease domains by applying effective image analysis algorithms.

Virtual Microscope

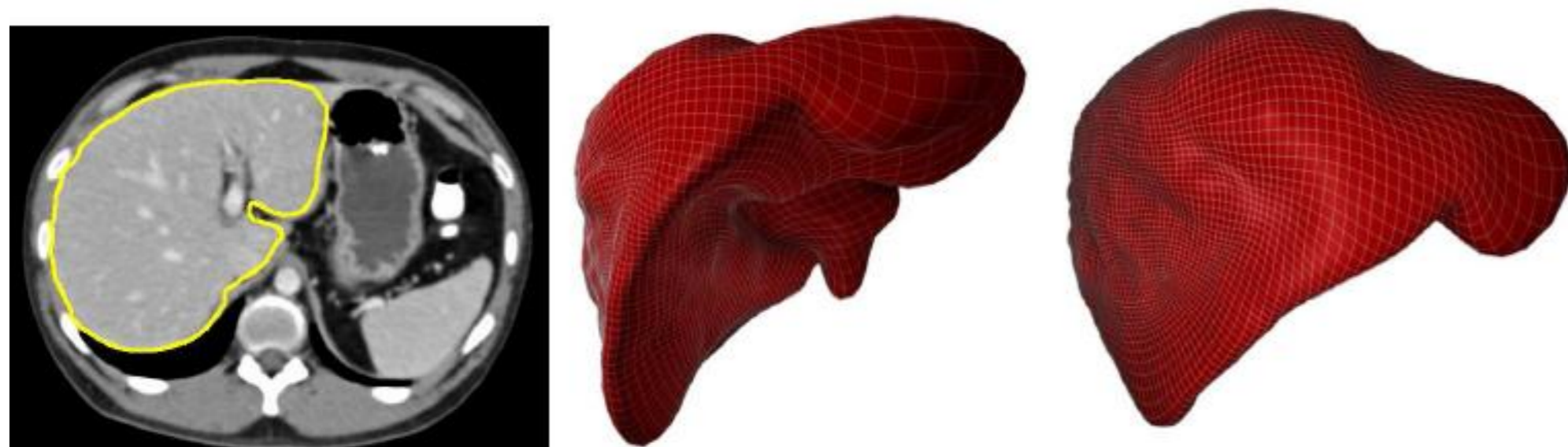


Selectively segment breast cancer cells for breast cancer grading.

3D Segmentation

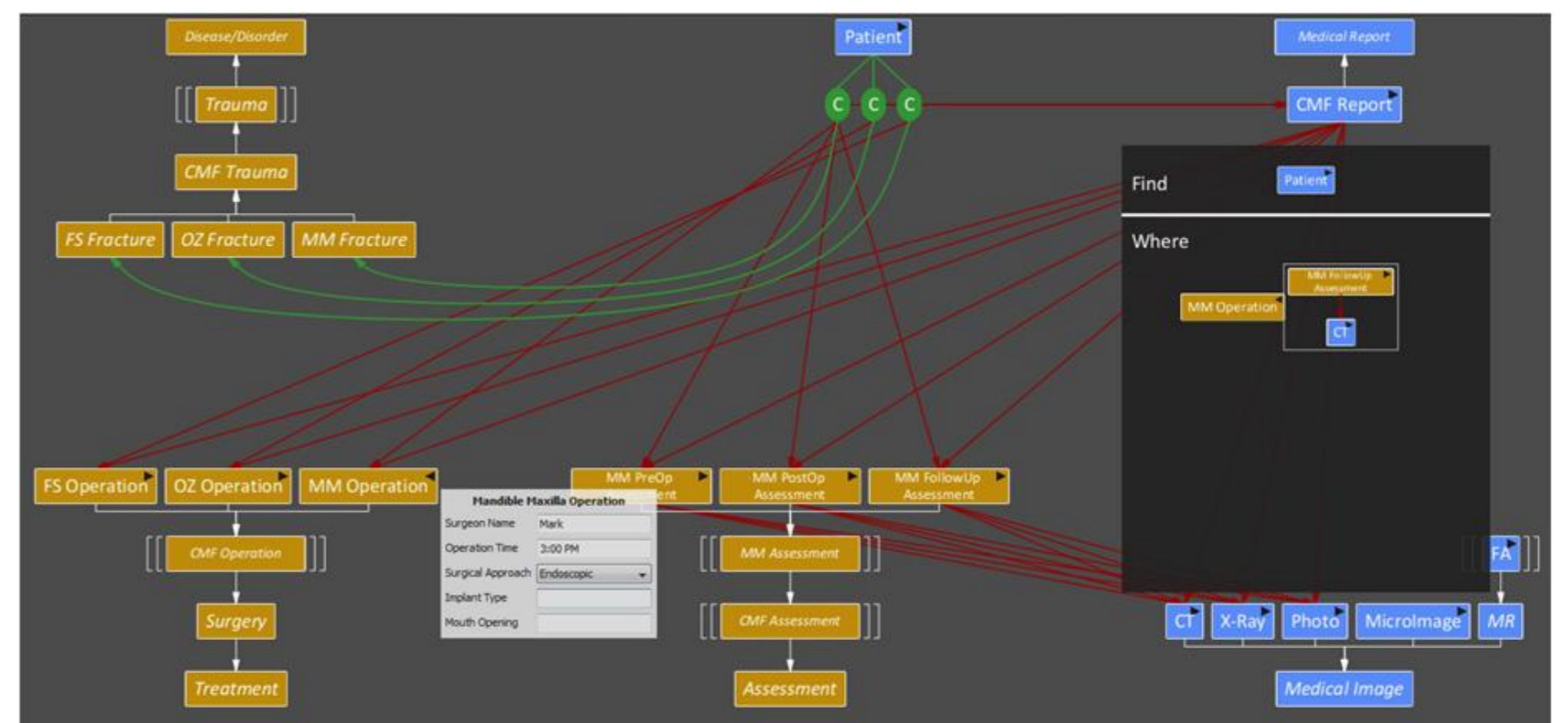


Soft segmentation allows the internal organs to be clearly visualised in the volume rendering of 3D volume images.

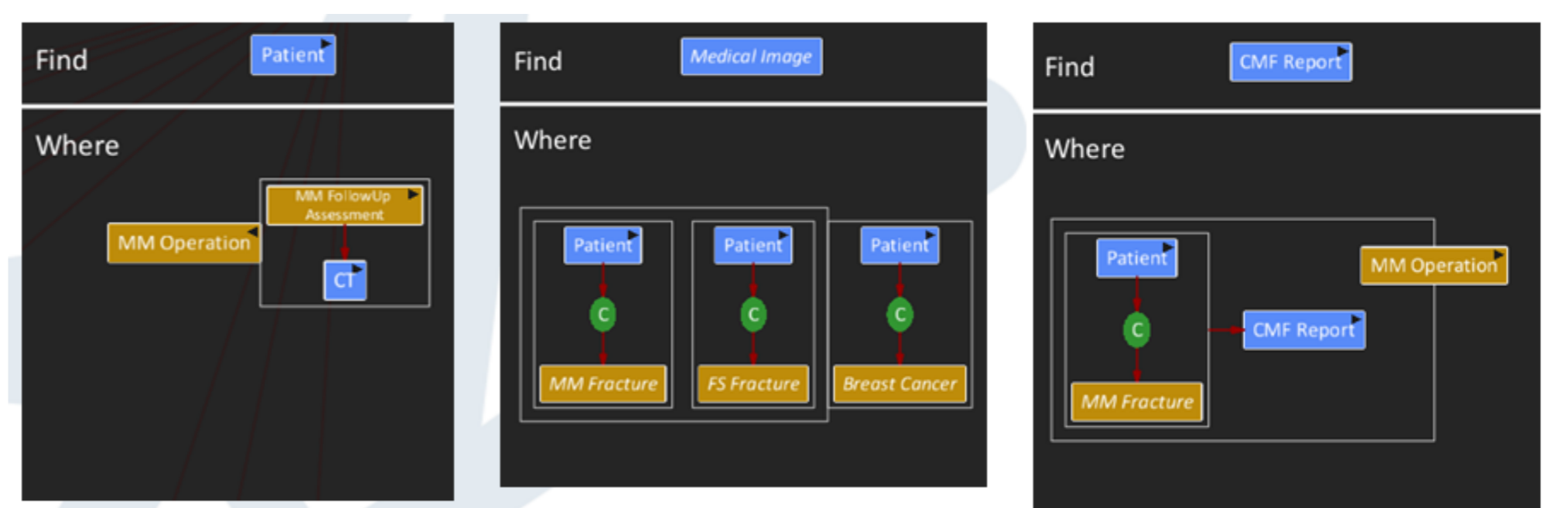


3D segmentation by flipping-free mesh deformation produces smoothly segmented 3D model of organ.

MMedWeb Framework

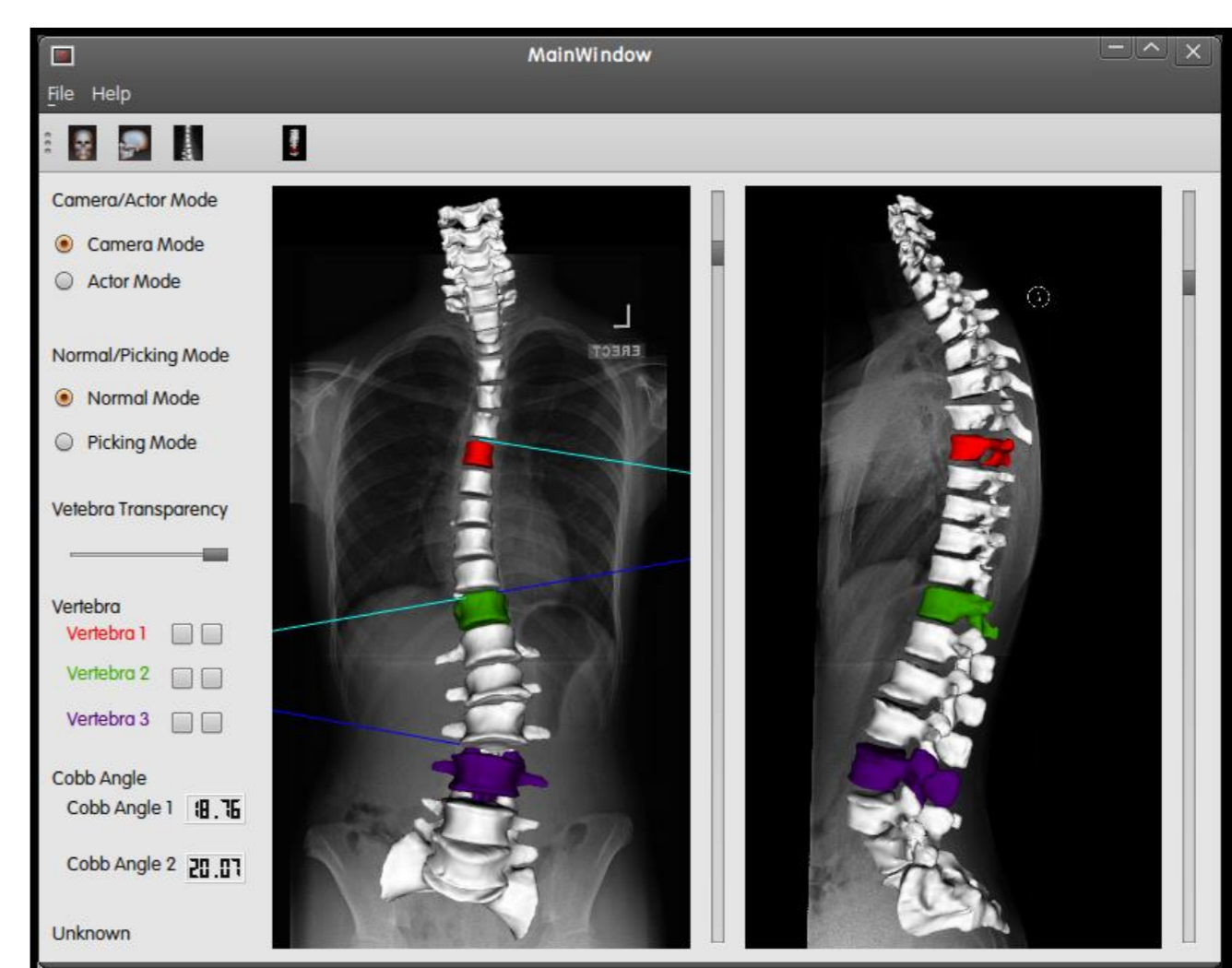


Conceptual graph with overlaid query panel.



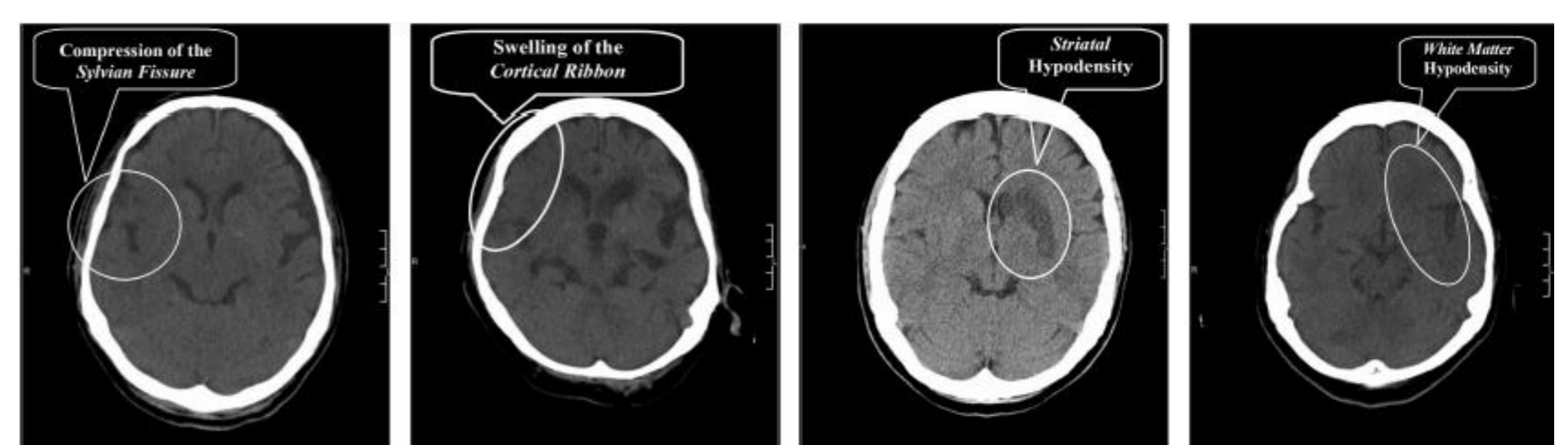
Sample visual queries using concepts and paths.

Scoliosis Analysis



Alignment of 3D spine model to x-ray images to measure 3D rotation and twisting of spine.

Stroke Detection



Detection of stroke in CT images by analysing left-right asymmetry.

Parties prenantes



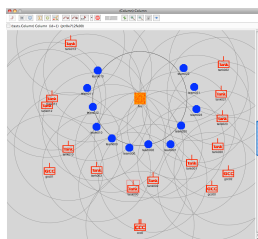
Motivations

- Les télécommunications sont un des éléments fondamentaux dans l'organisation efficace et efficiente des secours.
 - Pour l'urgence quotidienne, les enjeux concernent les bénéficiaires et plus généralement l'optimisation de la chaîne de secours dans son ensemble.
 - Lors d'urgences exceptionnelles (ex: catastrophe), l'absence d'infrastructures de télécommunications ou la destruction/saturation de celles-ci est un problème majeur.
 - Les défis actuels sont politiques, économiques et techniques. Les enjeux sont humanitaires, environnementaux et économiques.
- Des techniques telles que la radio cognitive, les communications par satellites, les réseaux ad hoc mobiles ou maillés et la convergence de services sur IP contribuent à relever avec succès ces défis.



Auteur

Laurent FRANCK
Télécom Bretagne –
campus de Toulouse



Travaux

- Modélisation des caractéristiques de réseaux et services déployés lors d'opérations d'urgence (ex: feux de forêts, télé-médecine aéroportée).
 - Cette activité mêle approche technologique et connaissance des pratiques de terrain. Elle sert de socle aux études de performance des réseaux.
- Optimisation par satellites de réseaux d'urgence.
 - Des algorithmes et protocoles sont développés par notre équipe afin de palier la rupture de connectivité de réseaux ad hoc mobiles et de distribuer efficacement la signalisation de routage.
- Protocole d'alerte multi-modale aux populations.
 - La proposition « MAMES - Multiple Alert Message Encapsulation over Satellite » est développée en collaboration avec l'Université de Florence et portée à l'ETSI.

Collaborations

- European Telecommunications Standard Institute (ETSI), Satellite Earth Station/Satellite Emergency Communication (SES/SatEC) Working Group.
- EADS Astrium Services, Thales Alenia Space.
- Centre National des Etudes Spatiales (CNES), German Aerospace Centre (DLR).
- INPT-ENSEEIH/IRIT, Ecole des Mines d'Alès/LGEI.
- Université de Florence, Université de Vigo, Gradient research centre.



© Thales Alenia Space

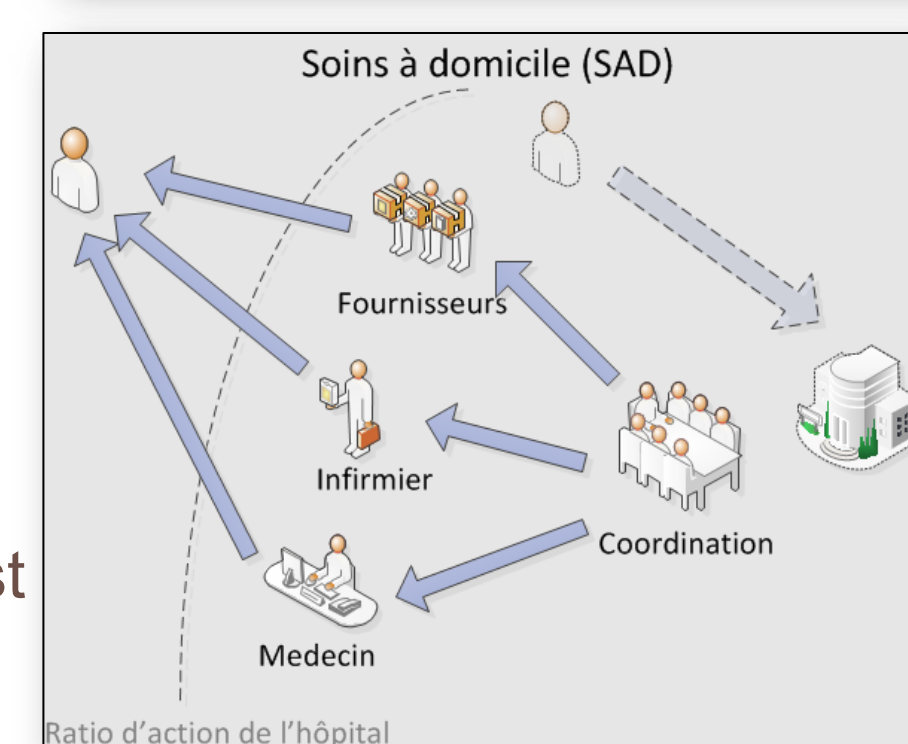
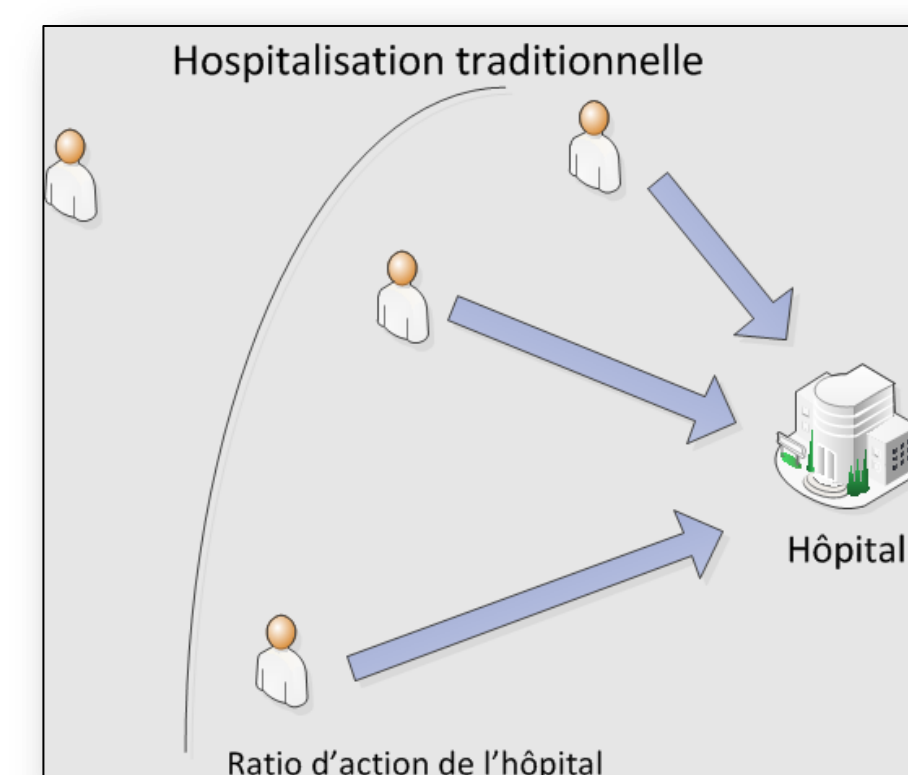
Parties prenantes



Enjeux économique des structures de SAD.

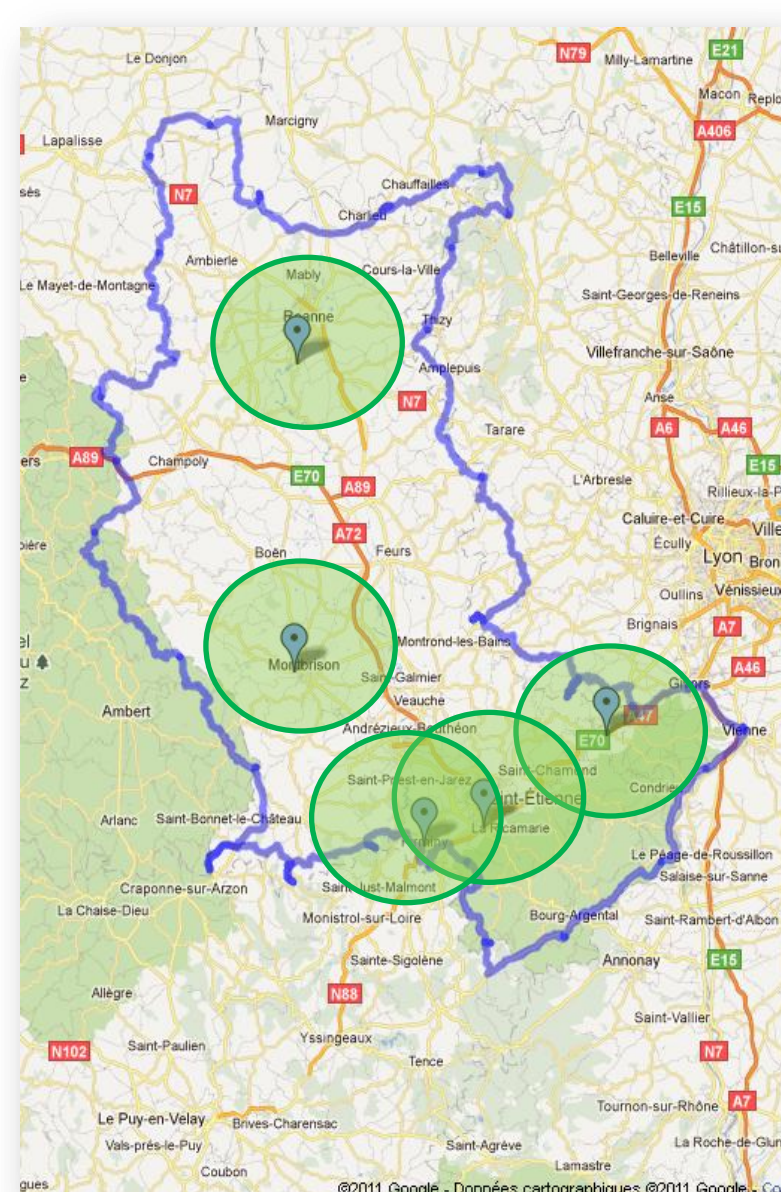
Introduction

- L'enjeu de tout système de santé est de garantir la couverture de qualité tenant en compte que les ressources ne sont pas illimitées. Par conséquent, il est nécessaire d'optimiser ces ressources.
- L'hôpital permet de faire des économies d'échelle, malgré le fait qu'il est coûteux en termes d'infrastructure et déplacement du patient.
- Le domicile utilise professionnels libéraux et laisse la place à l'hôpital pour les soins nécessitant d'un plateau technique.
- Le changement de l'hôpital vers le domicile modifie drastiquement la chaîne logistique de la production de soins. Il est nécessaire d'étudier les impacts économiques de ce changement.
- La localisation des structures de soins et l'affectation des bassins de demande est très important à cause de ces impacts dans la chaîne logistique.



Auteurs

Carlos RODRIGUEZ-VERJAN
crodriguez@emse.fr
Xiaolan XIE
xie@emse.fr
Vincent AUGUSTO
augusto@emse.fr
Valérie BUTHION
Université Lyon 3



Problème technique

Localisation des structures SAD

- Le problème de localisation et affectation (*location-allocation problem*) est NP-difficile.
- L'aspect innovant de notre recherche est tenir en compte les ressources, l'autorisation pour offrir différents traitements et l'évolution du système dans le temps, à l'heure de localiser les structures.
- Le modèle d'optimisation linéaire mixte a été résolu avec l'algorithme *Branch & Bound* de ILOG-CPLEX.
- La solution optimale des instances de petite taille peuvent être trouvées. (5 localisations possibles, 20 bassins de demande, 5 ressources, 5 pathologies et 5 périodes du temps – voir figure à gauche)

Partenaires



OIKIA

Centre Léon Berard

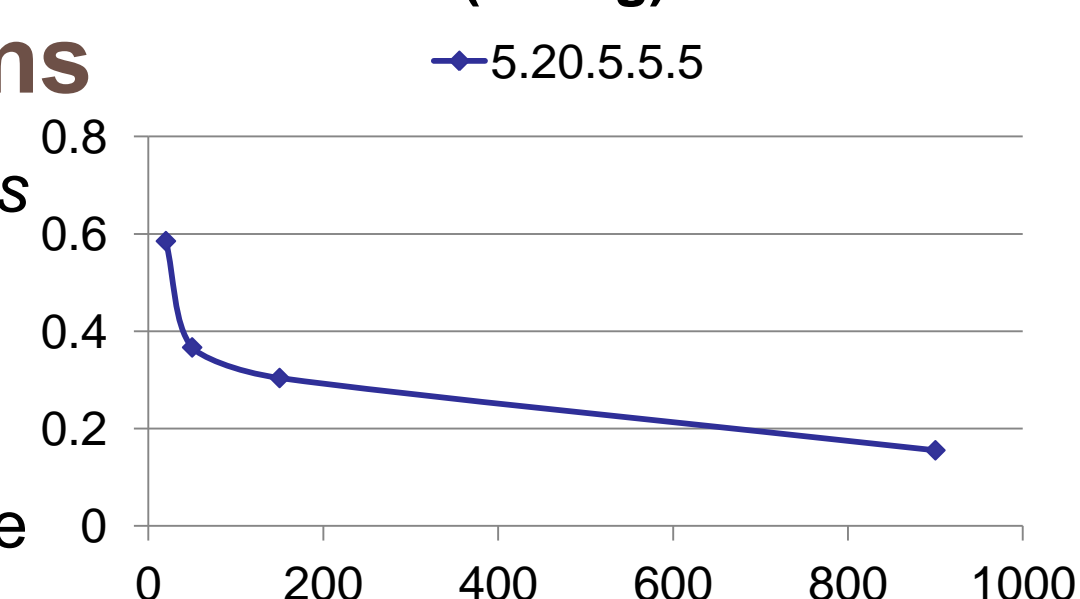
Université de Lyon 3

Perspectives

Développement des méthodes de solution et extensions

- On développe une méthode de décomposition Dantzig-Wolfe (*génération des colonnes*) pour obtenir des résultats proche de l'optimum avec un temps de calcul acceptable.
- L'extension du problème envisagé est introduire des éléments stochastiques (notamment l'incertitude de la demande) et la solution de cette problématique avec des approches robustes.

Gap versus temps de calcul (%-seg)

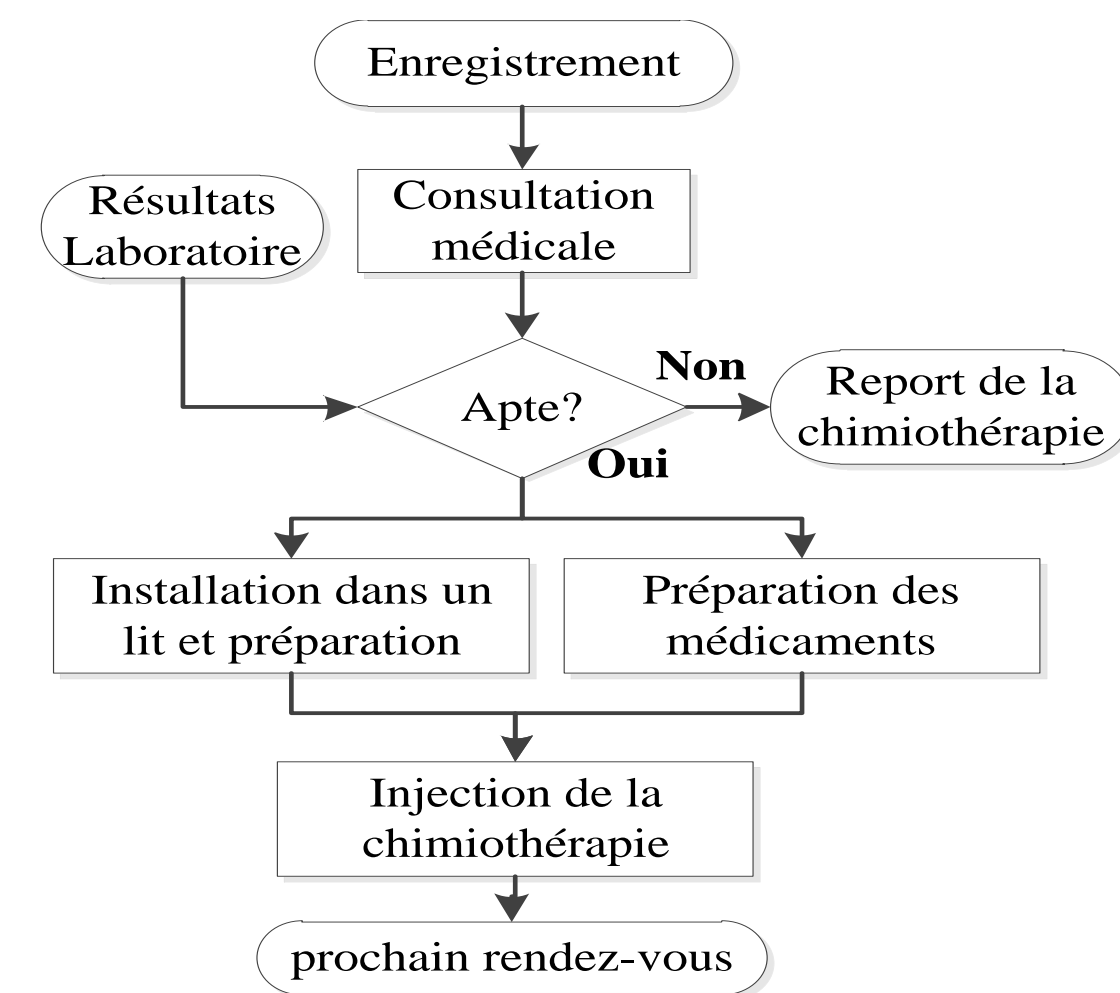


Parties prenantes



Problème

- Recherche motivée par notre collaboration l'Institut de Cancérologie de la Loire (ICL).
- Fluctuations extrêmement forte du besoin en lits pour la chimiothérapie des patients de l'hôpital de jour.
- Difficulté de maîtriser le flux de patients à cause de l'obligation de respecter les protocoles de soins sur le rythme de chimiothérapie.
- Crise des lits causée par le stress du personnel les jours de forte demande et la pression d'augmenter le nombre des lits.
- **Objectif** : Equilibrage du besoin en lits par une meilleure gestion des médecins et des patients.



Auteurs

Xiaolan Xie
xie@emse.fr

Abdellah Sadki
sadki@emse.fr

Frank Chauvin
ICL

Partenaires



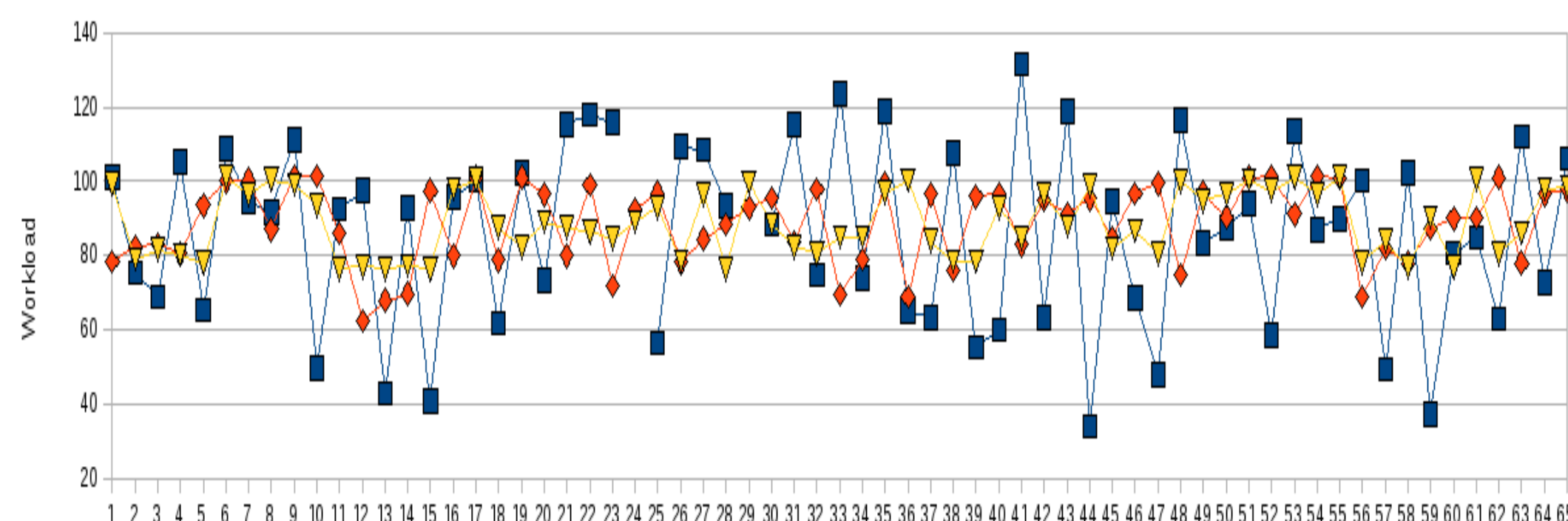
Protocoles	wk1	wk2	wk3	wk4	wk5	wk6
Patient1-Avastin	1	0	1	0	1	0
Patient2-Cisplatine	1	1	0	1	1	0
Patient3-Rituximab	0	1	0	0	1	0
Patient4-Vinorelbine	0	0	1	1	0	0

Méthodologie

- Amélioration de l'hôpital de jour par l'optimisation de trois décisions opérationnelles : planning médical des oncologues, affectation des nouveaux patients, et ordonnancement des rendez-vous des patients..
- Premiers modèles mathématiques dans le monde d'optimisation de la gestion des chimiothérapies prenant compte les protocoles de soins, les contraintes de relation patient-médecin, les incertitudes du flux de patients ainsi que les contraintes de ressources.
- Optimisation des modèles mathématiques avec une combinaison des techniques en optimisation Monte-Carlo, en programmation mathématique, en ordonnancement, des heuristiques dédiées et la simulation par événements discrets.

Résultats

- 20% de réduction des pics de charge journalière des besoins en lits tout et réduction de consultations hors planning.
- Réduction des temps d'attente des patients.
- Poursuite de recherche pour l'optimisation des soins complexes étalés dans le temps en prenant compte des données des patients
- A. Sadki, X. Xie, F. Chauvin, " Planning Oncologists of Ambulatory Care Units," Decision Support Systems, to appear. IF: 2,62



charge observée
charge optimisée
charge optimisée

Parties prenantes



Auteurs

Xiaolan Xie
xie@emse.fr

Vincent Augusto
augusto@emse.fr

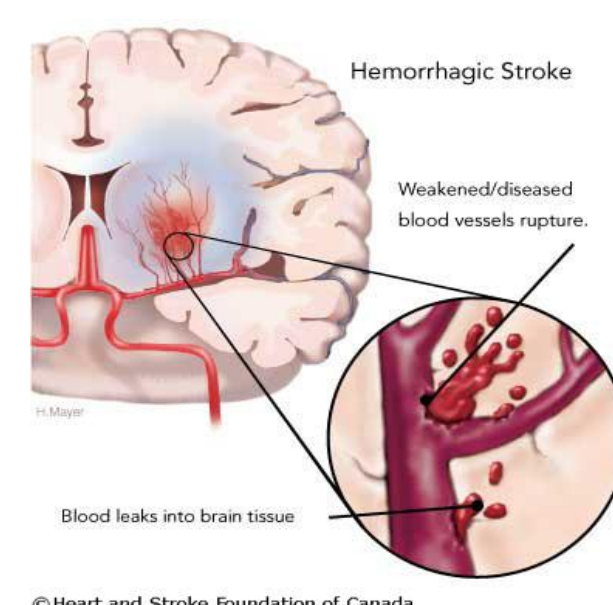
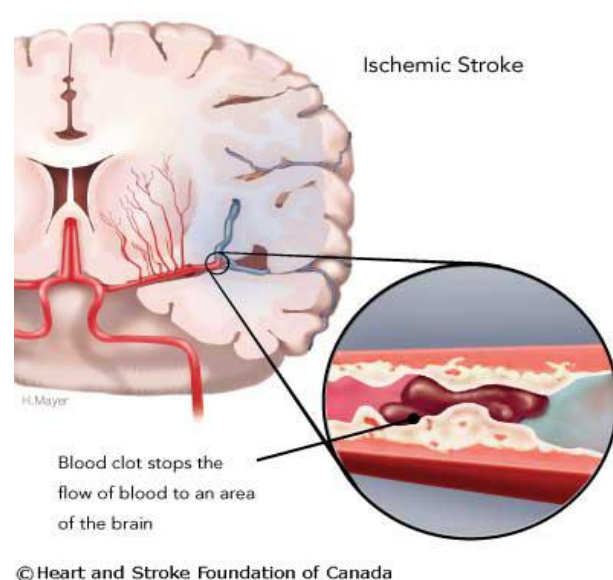
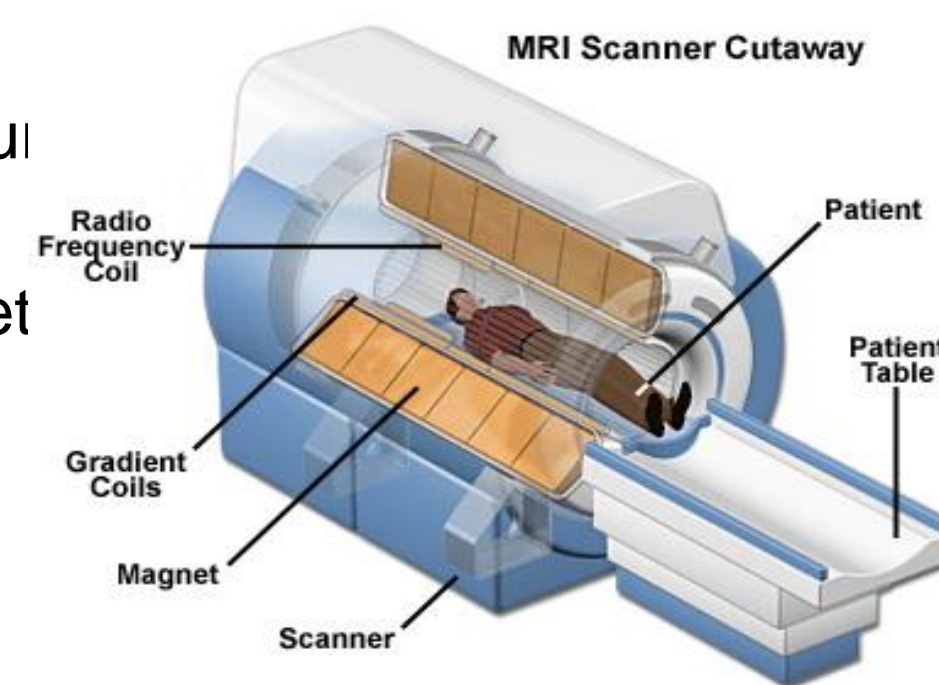
Na Geng
gengna@sjtu.edu.cn

Partenaires



Problème

- Recherche motivée par notre collaboration avec l'Unité Neuro-Vasculaire du CHU de Saint Etienne afin de réduire la durée de séjour des patients atteint d'AVC.
- Nécessité des examens médicaux pour la diagnostique des causes d'AVC et pour démarrer le traitement approprié.
- Diagnostique reposée sur des équipements (IRM, scanner, ECG, ...) très chers et donc fortement demandés par différentes unités médicales.
- Equipements faces à des demandes fluctuantes et variées (programmées et urgentes)
- Délais d'obtention des examens excessifs (30 à 40 jours pour les examens IRM)
- **Objectif** : Réduire les délais d'obtention d'examens sans dégrader l'utilisation.



Méthodologie

- Contractualisation des créneaux d'examens où le service d'imagerie réserve des créneaux de chaque examen au service de neurologie.
- Une approche par la simulation par événements discrets pour déterminer les meilleurs scénarios de contractualisation.
- Une approche combinant l'optimisation combinatoire et les processus de décision Markoviens pour déterminer le contrat optimal pour les examens IRM ainsi que les stratégies d'implémentation du contrat pour la réservation de créneaux supplémentaires ou l'annulation de créneaux contractualisés en fonction de la fluctuation des demandes.

Résultats

Résultats de simulation	Système actuel 300 patients	Scénario 1 300 patients	Scénario 2 300 patients	Scénario 3 600 patients
Réservations/semaine		3IRM, 1Scanner, ...	4IRM, 2Scanner, ...	6IRM, 3Scanner, ...
Durée Moyenne de Séjour	12,56 jours	8,67 jours	5,29 jours	7,31 jours
IRM (hors-réservation)	-	12,46 %	3,14 %	8,87 %
Scanner (hors-réservation)	-	33,52 %	2,86 %	4,91 %
IRM (annulation)	-	11,12 %	26,85 %	6,29 %
Scanner (annulation)	-	19,52 %	45,96 %	22,89 %

- Réduction du délai moyen d'examens d'IRM de 35 jours à 2 à 10 jours par la méthode d'optimisation selon le ratio de réservation hors contrat.
- N. Geng, X. Xie, V. Augusto, Z. Jiang, "A Monte Carlo Optimization and Dynamic Programming Approach for Managing MRI Examinations of Stroke Patients," IEEE Trans. Automatic Control, 56/11, 2515-2529, 2011. IF: 3,29

Parties prenantes



Auteurs

Xiaolan Xie
xie@emse.fr

Hassan Baalbaki
Sylvain Housseman
Dominique Feillet
Nabil Absi
Stéphane Dauzère-Pérés

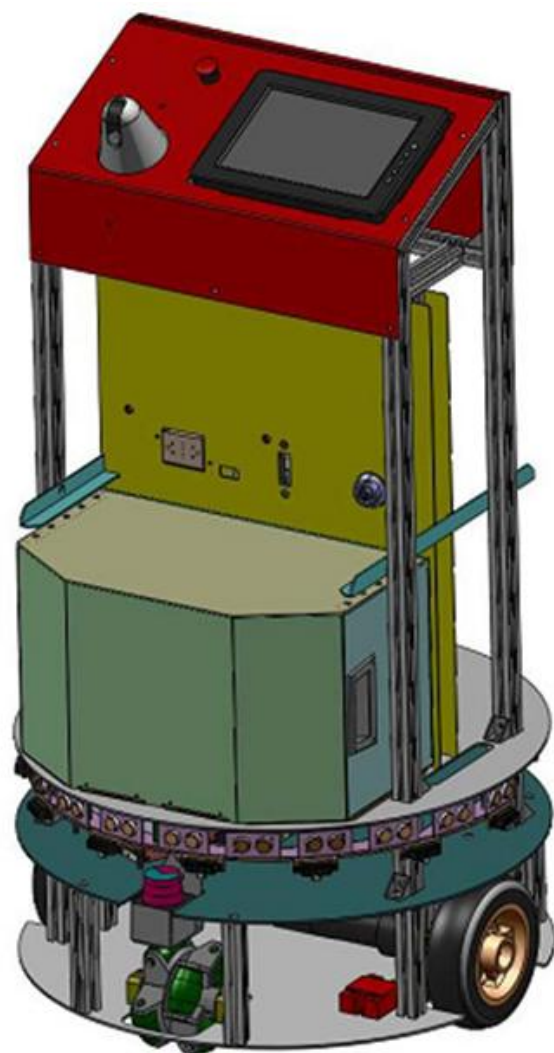
Partenaires

FP6

Pôle de
compétitivité SCS

Motivations

- There have been tremendous efforts worldwide for development of new health technologies.
- Health-care robotics are considering as a solution to lessen the burden of health professionals.
- Hospital Information Systems are spreading to provide hospital-wide integrated information systems.
- Traceability technologies such as RFID tags and barcodes are helping hospitals meeting legal requirements for traceability of drugs, medical wastes and medical device.
- **Objectif:** Engineering health services with these new health technologies.



Hospital logistics with mobile service robots

- A EU-funded FP6 project (IWARD) to develop robotic solutions to meet the expected shortage of health professionals in the future.
- IWARD aims to develop an intelligent robot team approach for patient guidance, floor cleaning, drug delivery, and hospital surveillance.
- The goal is to develop a system of mid-size mobile robots that can be equipped with additional modules, connected through a failsafe communication network, coordinated by some distributed/hybrid control strategies, and capable of performing different types of missions/tasks in the hospital context and to optimize some key performance indicators.
- Achievement 1 of our team: linear programming optimization models and optimization approaches for power management of robots, configuration of the robots and location of robots in a hospital.
- Achievement 2 of our team: Auctioning-based distributed optimization approach for real-time allocation of logistic tasks
- "Joint location and configuration of mobile service robots for hospitals." Proc. IEEE CASE 2008 (Conference on Automation Science and Engineering)

Performance evaluation of traceability technologies in biobanks

Current situation

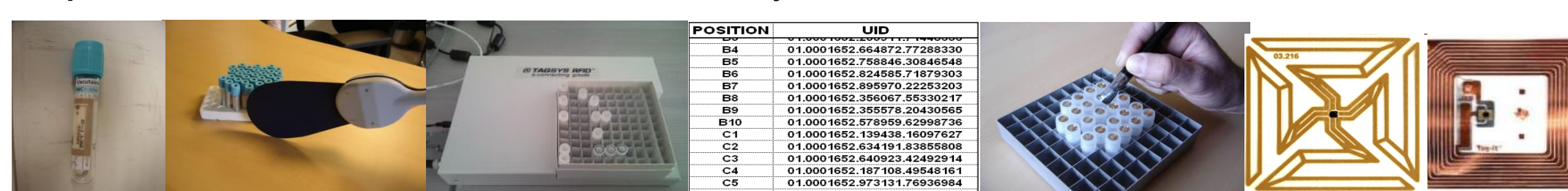
Samples stored in nitrogen tanks (77°K)

- ➔ "Cold Chain" constraints
- ➔ Resistance of the tags?

Hand-made inventories, data-base updates, cryotube numbering or label edition...

Problems: Error probabilities
(Hand-copy, inventory, picking, computerization...)

Impacts of Radio-Identification on Cryo-Conservation Centers, **TOMACS**, 2011.



Inventory error Info errors

Scenario Name (Ed.Level)	Inv. error	Comp. error
Curr.Scenar(2)	1.5%	0.6%
Curr.Scenar(1)	3%	1.2%
Curr.Scenar(0.5)	5.9%	2.3%
RNA Auto.(2)	1.6%	0.6%
RNA Auto.(1)	3%	1.2%
RNA Auto.(0.5)	6%	2.3%
RFID & penRder(2)	≤0.1%	≤0.01%
RFID & penRder(1)	0.1%	0.01%
RFID & penRder(0.5)	0.2%	0.02%
RFID & 2DRdr (2)	0%	≤0.01%
RFID & 2DRdr (1)	0%	≤0.01%
RFID & 2DRdr (0.5)	≤0.1%	0.02%

Parties prenantes



Auteurs

Xiaolan Xie
xie@emse.fr

Alexandre Mazier

Marianne Sarazin
Hôpital de Firminy

Partenaires

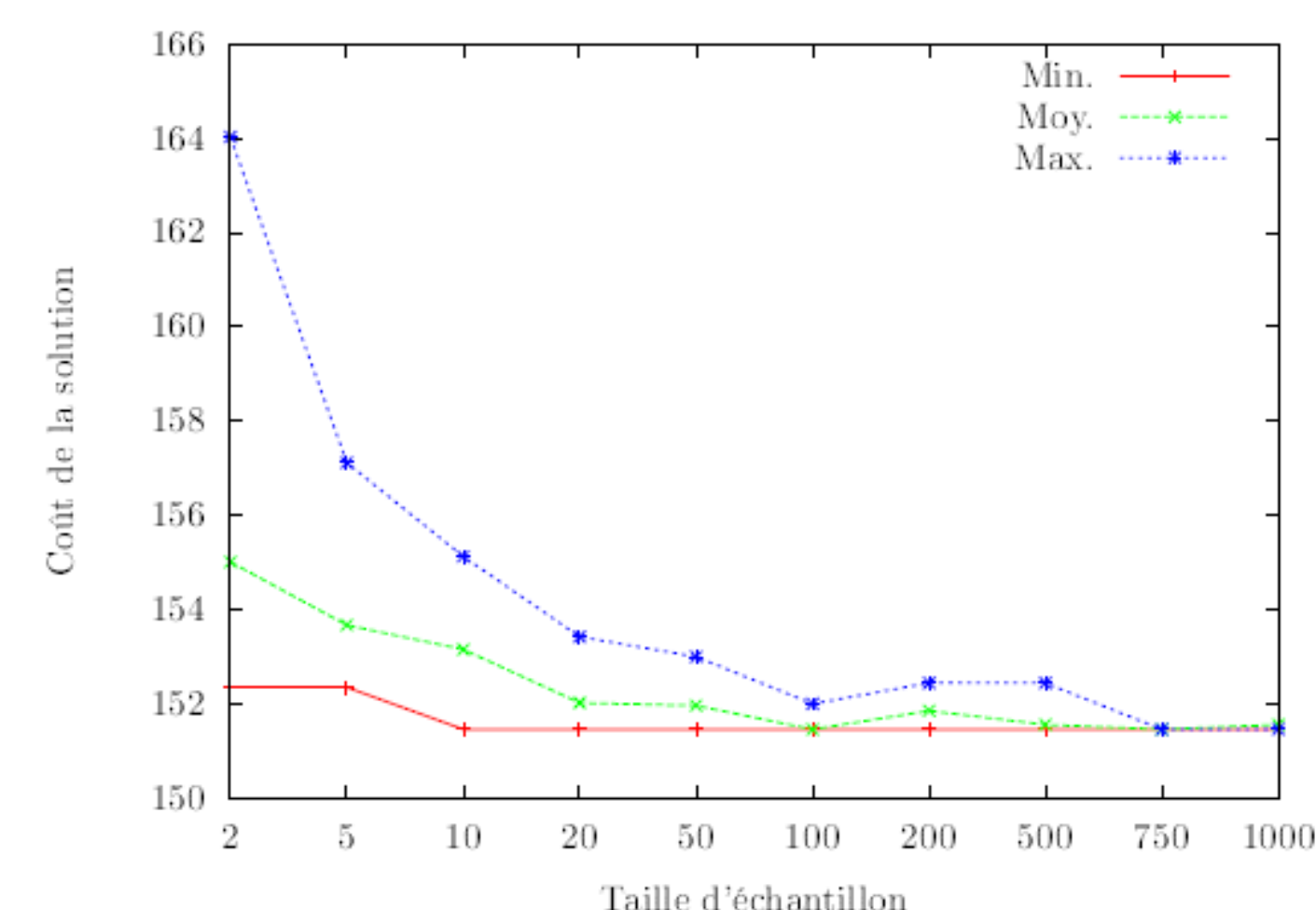


Problème

- Recherche motivée par notre collaboration avec l'Hôpital de Firminy pour améliorer la gestion des lits des hôpitaux de taille moyenne.
- Nécessité de prendre en compte différents flux des patients : patients programmés, patients semi-urgents et patients urgents.
- Gestion des lits difficile à cause de la prévisibilité de demande très limitée en présence des flux importants des patients urgents et semi-urgents (> 60%).
- Difficulté amplifiée par la diversité des patients de différentes unités médicales avec des durées de séjours très différents et de prévisibilité très variée.
- Difficulté amplifiée par la diversité des chambres.
- **Objectif** : Développer les méthodes d'optimisation de gestion des lits afin de maximiser le taux d'utilisation des lits, minimiser les délais d'admission, minimiser le taux de séjours hors service,

Méthodologie

- Une approche hiérarchisée à trois niveaux : (i) planification des admissions, (ii) affectation des patients aux unités de soins et aux chambres, (iii) admission des patients urgents en unités de soins.
- Modèles d'optimisation stochastiques prenant compte des incertitudes concernant les flux des patients (programmés ou non) et des durées de séjours.
- Méthodes couplant l'optimisation Monte Carlo et l'optimisation stochastique pour la planification des admissions.
- Méthodes d'optimisation combinatoire pour les deux autres niveaux.



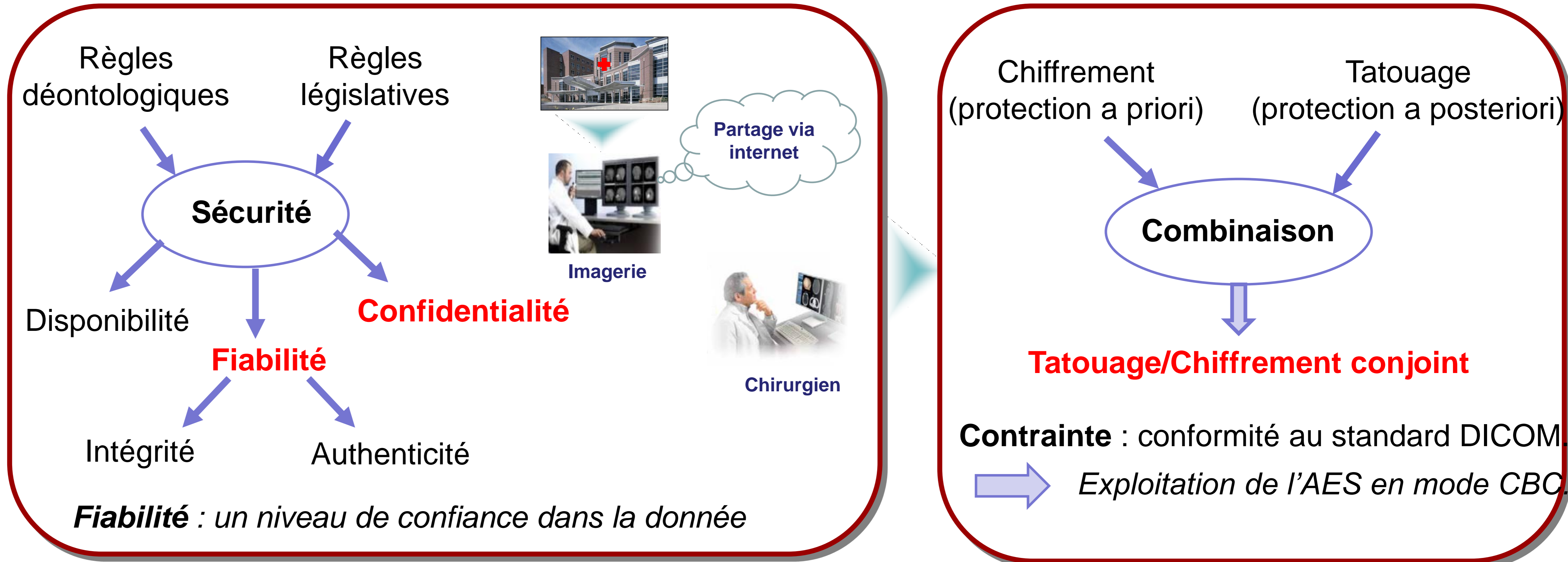
Convergence de la méthode Monte Carlo

Résultats

		Nb dépassement		Dépassement moy.		Coûts		Obj.
		Moy.	Ec. Type	Moy.	Ec. Type	Moy.	Ec. Type	Moy.
Hôpital 1 (urgence > programmés)	Estim. Moy. (P1)	3,06	3,8	5,11	3,89	2,86	2,11	124,97
	Taux (P2)	4,43	4,9	6,1	4,6	1,59	1,25	115,55
	Monte Carlo (P2)	3,37	5,1	5	3,4	0,74	0,25	64,47
	Myopique	6,51	5,7	6,7	4,8	1,78	1,57	161,97
Hôpital 2 (urgence = programmés)	Estim. Moy. (P1)	0,94	2,1	4,4	4	3,84	2,84	125,53
	Taux (P2)	1,09	2,3	4,3	3,5	2,44	1,96	84,84
	Monte Carlo (P2)	0,96	1,7	3,9	1,9	0,82	0,7	33,98
	Myopique	2,83	3,5	5	4,1	2,27	2	103,54
Hôpital 3 (urgence < programmés)	Estim. Moy. (P1)	0,98	2	4	4	5,71	4,26	183,58
	Taux (P2)	3,83	4,6	5,2	4	2,98	2,52	139,03
	Monte Carlo (P2)	1,45	3,6	4,5	3,7	1,61	1,17	64,67
	Myopique	5,21	5,1	6,8	5,4	3,09	2,65	180,71

- Alexandre Mazier, Xiaolan Xie, Marianne Sarazin. "Scheduling Inpatients Admissions Under High Demands of Emergency Patients". Proc. IEEE Conf. Automation Science & Engineering (CASE'10), Toronto, Canada, 2010

PROTECTION DES DONNÉES MÉDICALES

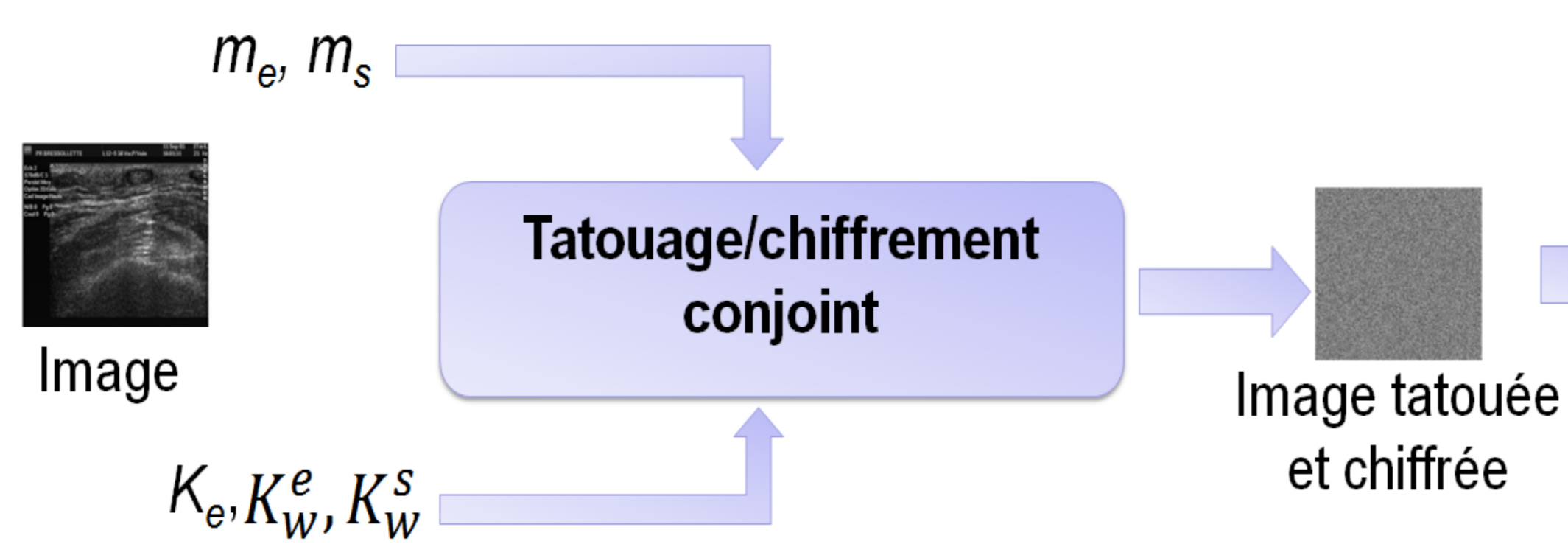


ARCHITECTURE DU SYSTÈME PROPOSÉ

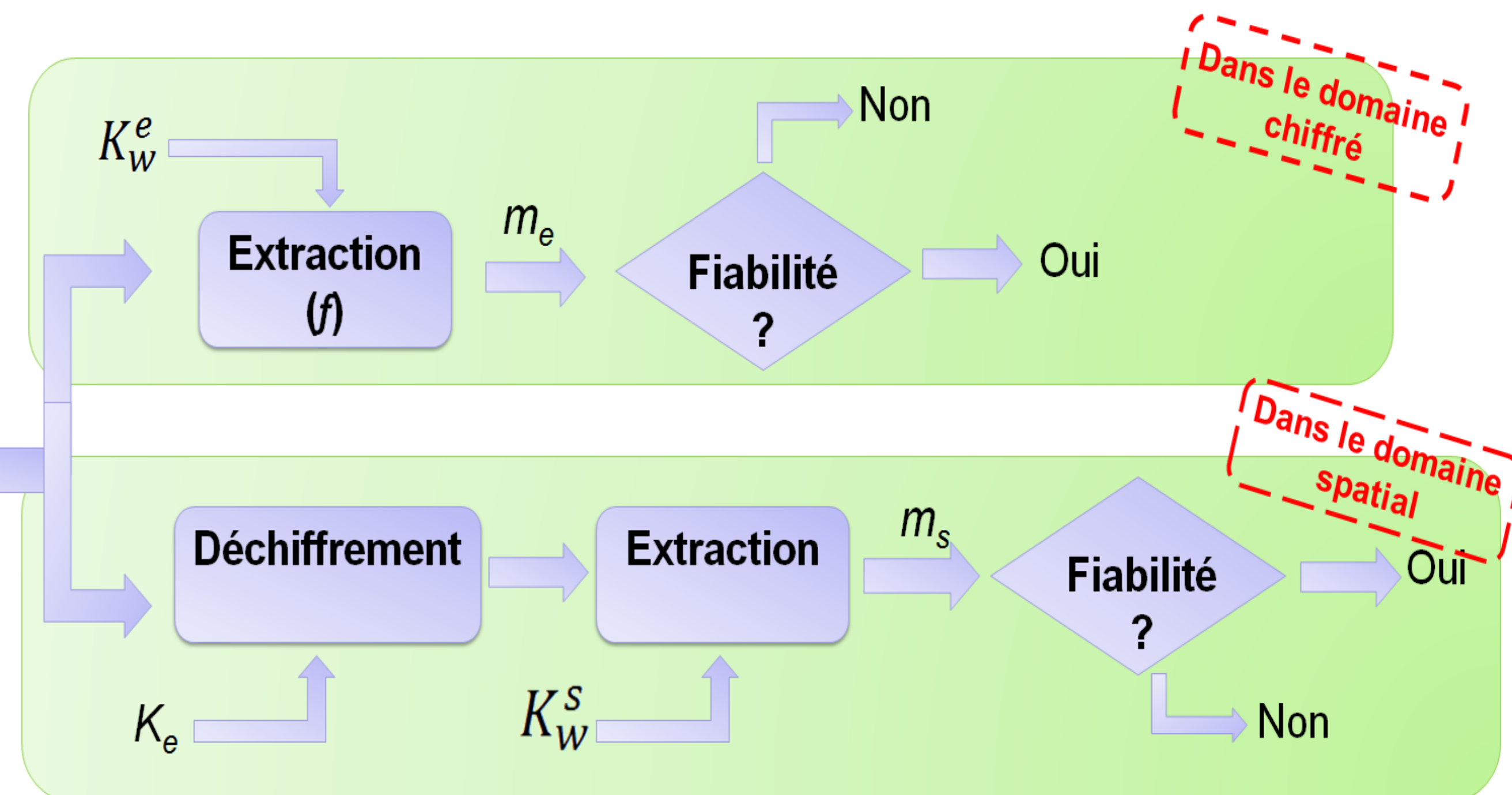
Protection

Vérification

- m_s, m_e : messages accessibles respectivement dans les domaines spatial et chiffré.



K_w^e, K_w^s : clés de tatouage, K_e : clé de chiffrement

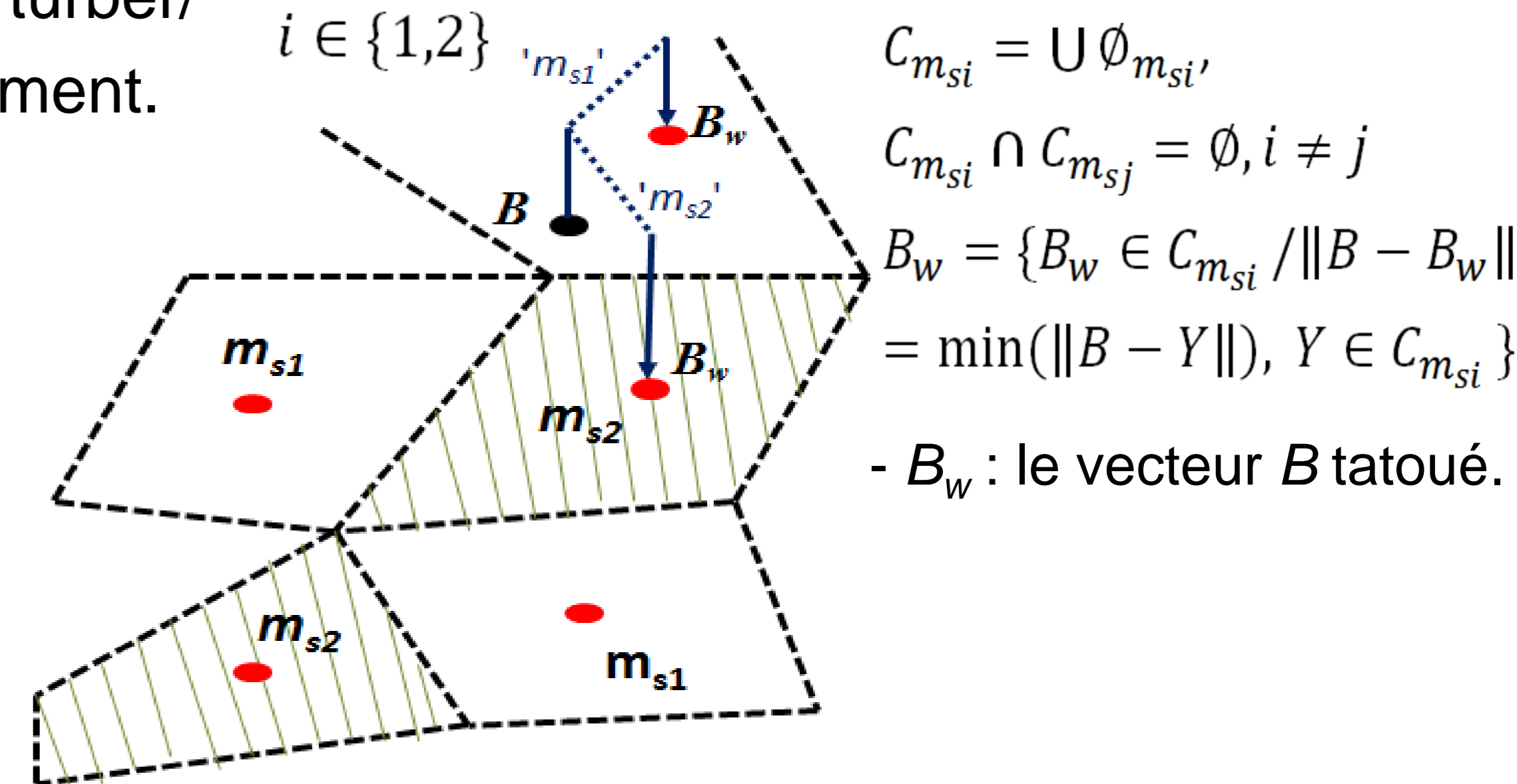


TATOUAGE/CHIFFREMENT CONJOINT

- Modification de la Quantization Index Modulation (QIM) : perturber/moduler les pixels de l'image pour coder m_e et m_s simultanément.
- **QIM** : Insertion à base de dictionnaire $C_{m_{s_i}}$ qui code le message m_{s_i} .
- **QIM/chiffrement** : Constitution de sous dictionnaire $C_{m_{s_i}m_{e_j}}$ en fonction de l'AES.

$$C_{m_{s_i}} = \bigcup_{j=1}^q C_{m_{s_i}m_{e_j}} \text{ et } C_{m_{s_i}m_{e_j}} \cap C_{m_{s_i}m_{e_k}} = \emptyset, j \neq k$$

$$C_{m_{s_i}m_{e_j}} = \{Y \in C_{m_{s_i}} / f(AES(Y, K_e), K_w) = m_{e_j}\}$$



RÉSULTAT EXPÉRIMENTAUX

Mesures de performances

- Mesure de distorsion : PSNR (dB).
- Capacité d'insertion (bpp: Bit Per Pixel).

Base de test : Images d'échographie, profondeur 8 bits

- Capacité d'insertion : 1/16bpp dans chaque domaine.
- PSNR : 53.55 dB (en moyenne)

CONCLUSION

- L'algorithme proposé permet la protection a priori/a posteriori des images médicales.
- L'utilisation de l'AES en mode CBC rend notre méthode compatible/transparent à DICOM.

- L'insertion de deux messages introduit une faible distorsion dans l'image.
- Généralisation de notre approche et résister aux attaques de l'image (ex.JPEG)

Parties prenantes



Auteurs

Gouenou COATRIEUX

Michel COZIC

Christian ROUX

Dalel BOUSLIMI



a) Image originale, Entropie=6,76 bits/pixel



b) Image tatouée et chiffrée conjointement



c) Image déchiffrée, PSNR=53,55



d) Zoom sur image de différence entre a) et c)

Une méthode de développement de systèmes d'information médicaux sécurisés : de l'analyse des besoins à l'implémentation.

Parties prenantes



Inserm



Site web du projet :

<http://lacl.univ-paris12.fr/selkis/>

Objectifs

Concevoir une méthode de construction de systèmes d'information sécurisés et fiables en suivant une approche MDA :

- Spécifier les besoins fonctionnels et de sécurité de manière indépendante
- Modéliser des politiques de sécurité à un haut niveau d'abstraction
- Vérifier les propriétés de sécurité et la cohérence globale du système au niveau PIM
- Implémenter les mécanismes de sécurité séparément de l'application
- Définir des liens de traçabilité entre l'implémentation et la spécification

Points forts

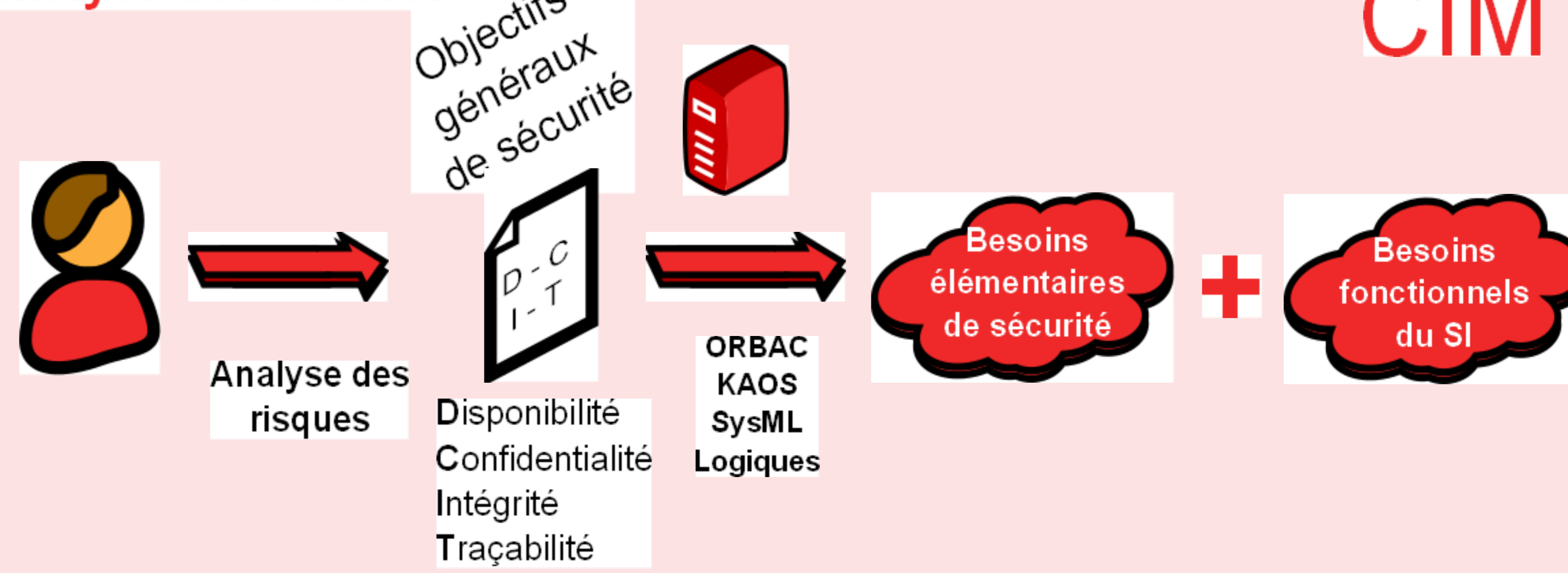
- Prise en compte de la sécurité tout au long du développement d'un SI : de l'analyse des besoins à l'implémentation
- Utilisation conjointe de méthodes formelles et semi-formelles pour la gestion de la sécurité
- Étude de cas de taille réelle

CIM : Computation Independent Model

Définition d'un framework formel pour :

- 1) Spécifier les objectifs généraux de sécurité et les besoins élémentaires
- 2) Définir une méthodologie pour assurer la cohérence des besoins élémentaires par rapport aux objectifs de sécurité

Analyse des besoins

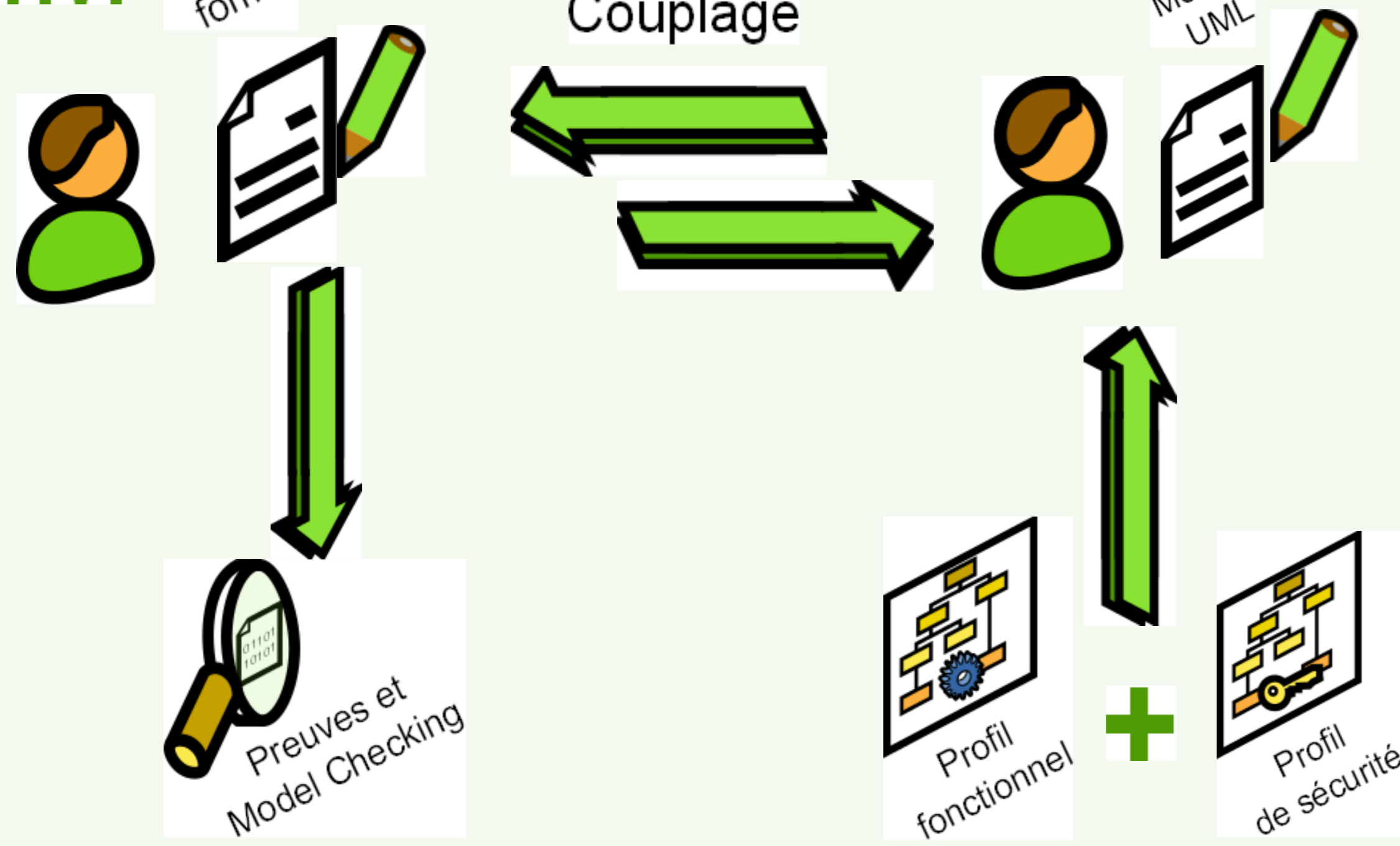


PIM

Modèle formel

Couplage

Modèle UML



PIM : Platform Independent Model

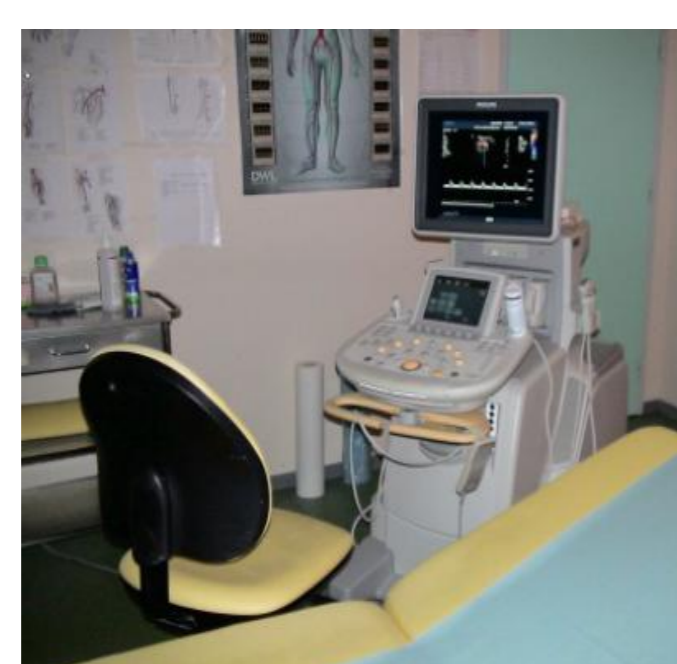
- 1) Définition d'un profil UML pour la sécurité
- 2) Adaptation et extension des méthodes formelles existantes (langages et outils) pour prendre en compte les aspects de sécurité

PSM : Platform Specific Model

- 1) Architecture SOA + BD relationnelles + fichiers XML
- 2) 3 niveaux de granularité pour la gestion de la sécurité :
 - Actions de base (requêtes SQL)
 - Services atomiques (transactions SQL)
 - Composition de services (workflows)
- 3) Définition et implémentation d'un filtre de sécurité (Policy Enforcement Manager)

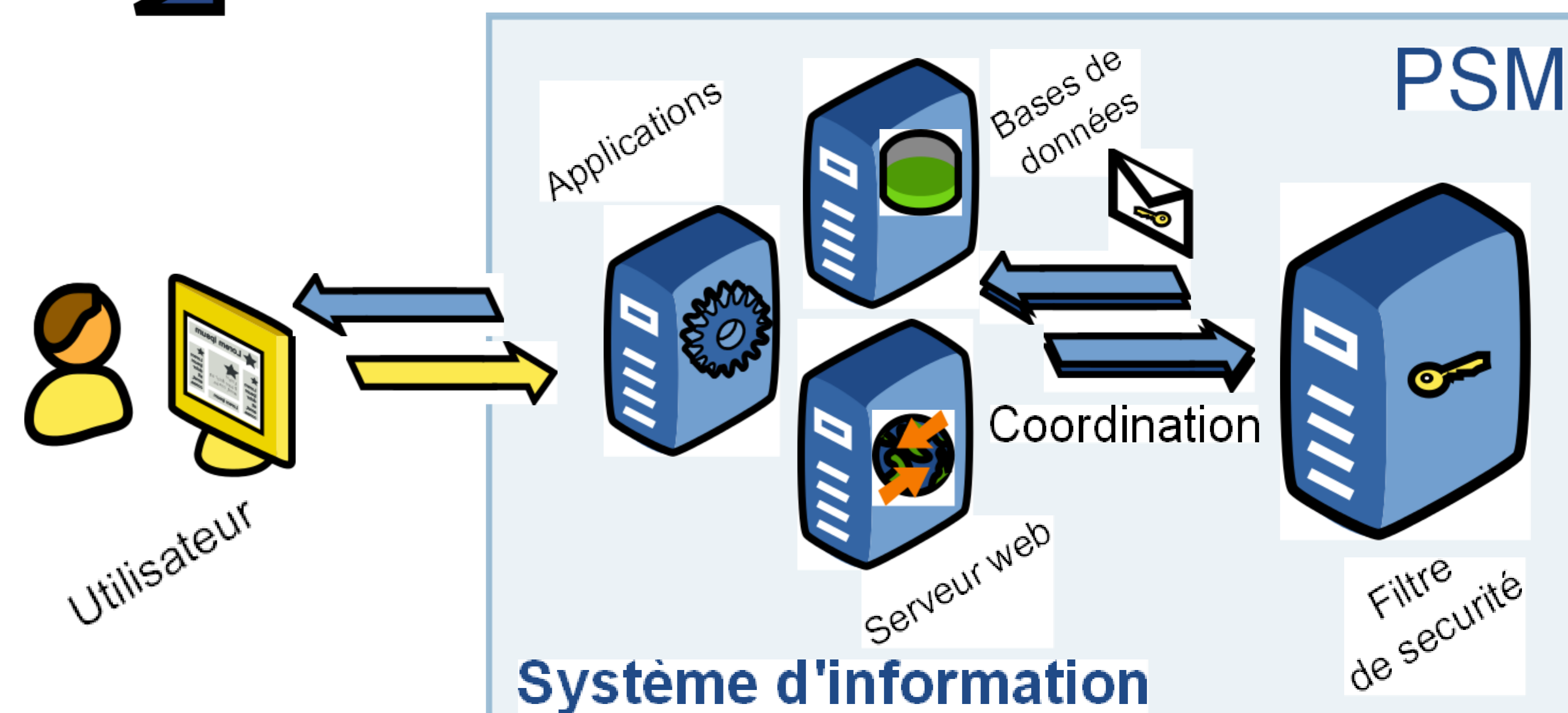
Définition des métamodèles PIM et PSM et des règles de traduction

Processus de raffinement formel



Domaines d'application

- 1) Médecine d'urgence en haute montagne : adaptation aux contraintes notamment d'isolement
- 2) Partage d'informations médicales : dossiers électroniques des patients accessibles et modifiables à distance par les médecins autorisés



Partenaires

