

Techniques de l'information et de la communication

ROBOTISER OU AUTOMATISER LES FLUX PATIENTS ET LOGISTIQUES DANS UN HÔPITAL PENSÉ NUMÉRIQUE

Thierry COURBIS

CEO, Leader Health

Les termes de "Digital Hospital" (DHI) désignent un concept avant-gardiste plein d'espérance pour la santé de nos systèmes hospitaliers. Si nos voisins scandinaves ont largement ouvert la voie en Europe (Cf. CHU de Trondheim ou Oslo en Norvège), aux Pays-Bas, au Danemark etc. où fonctionnent des hôpitaux d'un genre nouveau utilisant la technologie numérique sous toutes ses formes, en France, peu d'hôpitaux numériques sont effectivement sortis de terre. Quelques rares réalisations pionnières comme l'HEGP, l'hôpital d'Arras (2007), l'hôpital Annecy (2008) qui sont proches du concept DHI, sont visitables, mais ne sont pas la preuve d'un nouvel « état de l'Art » made in France.

Pourtant, des projets de construction et/ou reconstruction fleurissent, poussés par la nécessité de réinvestir dans la santé. Les plans nationaux, Hôpital 2007 et Hôpital 2012 ont rendu ou rendent possible ces projets.

Malheureusement, les financements limités et l'absence de références éprouvées et évaluées positivement conduisent les financeurs, les maîtres d'ouvrage et les maîtres d'œuvre à exclure une réflexion transversale globale sur la place des technologies numériques dans les nouvelles constructions.

Il donc faut compter sur des dirigeants visionnaires, analysant dans les nouvelles technologies comme un levier puissant d'efficacité pour trouver des projets pensés autour d'une vision globale « hôpital numériques ».

Alors qu'au niveau international un consensus se dégage pour faire des NTIC et des réorganisations qui les accompagnent, un puissant levier d'action pour accroître la productivité et améliorer la qualité des soins, la France a pris du retard.

Le Plan Hôpital Numérique de la DGOS va sans doute créer les conditions de base, pour que les systèmes d'information orientés patient se développent.

Le futur manuel d'accréditation 2014 fera de la conformité au Plan HN un axe de qualité. Tout cela va dans le bon sens, même si il faut aller plus loin encore et décloisonner le « Système

d'Information » avec les autres domaines où le numérique s'installe progressivement.

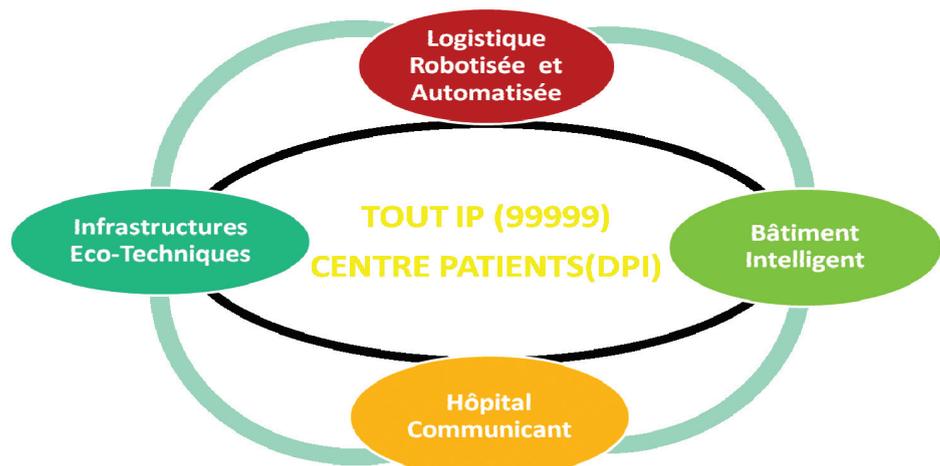
Notre propos cible délibérément les réflexions à conduire dans un hôpital neuf à construire, à repenser totalement en ciblant deux axes essentiels d'un Hôpital Numérique intégral : l'automatisation des flux patients et l'automatisation des flux logistiques. Mais il est tout à fait envisageable de déployer certaines de ces composantes dans un hôpital existant dont le bâtiment peut supporter ces contraintes.

Il va s'agir de dégager une sorte « d'Etat de l'Art » ou « d'Evidence based in architecture design » - illustré d'exemples et propos pratiques.

Rappel de la vision Leader Health de l'Hôpital Numérique

A défaut de label ou de norme «Digital Hospital Infrastructure», des réflexions incontournables conduisent à structurer la conception du projet dès ses prémices ou le réingéniering d'un établissement existant.

Du point de vue de Leader Health, basés sur notre connaissance précise d'une trentaine de réalisations dans le monde, 4 piliers s'appuyant sur un cœur, constituent l'ossature d'un DHI. Une représentation graphique résume cette vision :



Les deux pré-requis technologiques sont donc :

- le choix d'une infrastructure réseaux supportant la Voix, les données et les images et fonctionnant sous IP (Internet Protocol),
- le choix d'un Dossier Patient Intégré et Interopérable supportant les échanges d'information multisectorielles.



Ces pré-requis étant levés, un Hôpital Numérique conforme aux grandes références internationales va déployer une somme d'organisation construites autour de solutions numériques couvrant les 4 domaines périphériques. Cela constitue le « design organisationnel et numérique » du DHI.



Nous sommes ici loin des préoccupations strictement informatiques, même si le DHI repose entièrement sur le système d'information pour toucher transversalement à tous les métiers de l'hôpital, à toutes ses ingénieries et au patient.

Dans ce contexte offert par les technologies numériques deux thèmes de travail trouvent naturellement un débouché en matière de productivité et d'efficacité :

- Automatisation des flux logistiques
- Automatiser certains flux patients.

Automatiser ou robotiser les flux logistiques

Des solutions venant de l'industrie permettent aujourd'hui d'automatiser des livraisons dans les services (ou en chambre) en flux tendus, en minimisant les tâches de manutention, les coûts de stockages dans des surfaces hospitalières. Ces systèmes permettent également une traçabilité systématique des flux de matières (médicaments, linge, produits de santé...) via des systèmes d'information spécialisés (WMS) et des systèmes d'avitaillement fluidifié (livraisons «juste-à-temps»).

Pensée dès la conception, et sous réserve d'une architecture qui le permette, cette automatisation repose généralement sur des circuits dédiés (stockage « à quai », galeries et ascenseurs séparés). Les coûts à la construction sont aux normes industrielles, donc moins coûteuses que celles des surfaces hospitalières. De ce fait, les autres couloirs « non logistiques » sont rendus aux personnels et aux patients et peuvent faire l'objet d'une attention esthétique plus forte car aucun flux lourds de matière n'y circulera. D'autres systèmes plus récents, permettent toutefois des manutentions de flux de matière en partageant les surfaces. Ces systèmes rendent éligibles la réflexion d'automatisation y compris dans des bâtiments existants non équipés de galeries logistiques.

Dans les deux cas, l'important est de repenser les circuits en utilisant toutes les potentialités des technologies disponibles sur le marché.

Ainsi une zone ou une plateforme logistique, avec des stockeurs ou palettiers pilotés informatiquement par le SIH (commandes des services, achat et gestion des stocks), permet d'avitaillement des AVG (gamme de véhicule à guidage automatique) qui livrent 24h/24 les services à flux tendus. La chaîne automatisée de « bout en bout » permet d'éviter les stocks dans les services-, et de travailler en flux tendus sans retard. Elle facilite la "marche en avant" (circuits sale/propre mieux gérés grâce aux circuits séparés) et évite les croisements de flux entre les matières et les personnes. Enfin reposant par obligation sur le système d'information, elle rend obligatoire des saisies d'information qui améliorent la connaissance des coûts de production.

Ces systèmes automatisés peuvent également être couplés pour des besoins spécifiques à des équipes logistiques dédiées qui s'intègrent dans la cinétique et les flux tendus grâce à des systèmes de géolocalisation. Par exemple le logisticien est alerté sur son terminal IP de l'arrivée de l'AGV, à proximité du service de livraison. Il validera la réception, libérant l'AGV pour une autre tâche, et prendra le relais. Le service, comme la cellule de pilotage des approvisionnements, peuvent être informés en temps réel de la marche en avant du produit demandé sur des écrans de contrôle banalisés. Au travers de cet exemple on vérifie ici aussi que le Digital Hospital concept est bien éloigné des préoccupations strictement informatiques. Les services de soins (souvent très prudents vis-à-vis des approvisionnements), les équipes de manutention, les approvisionneurs doivent être accompagnés dans un véritable projet de management global de la logistique hospitalière.

Automatiser les flux patients

Il s'agit ici de prévoir, gérer, soigner, évaluer, avant, pendant et après le séjour du patient, par exemple en réfléchissant à l'automatisation de :

- Liaisons patients/domicile/hôpital
- Bornes et automates
- Tracking system orientés patients
- Lits mécanisés et informatifs
- Signalétique interactive
- Simulation de flux
- Etc.

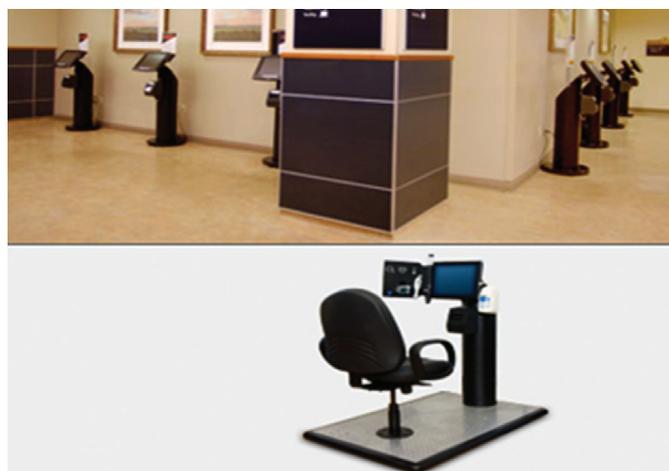
La dimension « tracking » prend une importance de plus en plus significative à l'hôpital. Cette technologie basée sur le couplage d'un capteur (système propriétaire, système WIFI adapté etc.) et un émetteur (système propriétaire, RFID etc.) permet d'identifier le patient, mais aussi d'en suivre les principales localisations. Ainsi, non seulement l'état des lits est connu en temps réels, mais également il est également possible de suivre le déroulement d'un séjour, et donc d'avoir une vision opérationnelle (réelle) du chemin clinique. La mise en perspective de ce parcours horodaté et localisé avec les prévisions (protocoles) permet d'avancer dans des modèles de simulation/prédiction aux bénéfices évidents dans l'organisation des ressources.



Sous un autre aspect, il est envisageable de positionner dans des endroits éligibles de l'hôpital des bornes automatiques, semblables dans leur principe aux bornes de « check In » des aéroports modernes, pour « admettre » le patient. La vue ci-dessous prise au centre de cancérologie du Hopkins Hospital (Baltimore) montre la mixité entre les « self registration desk » et les guichets traditionnels. L'intérêt réside non seulement dans la prise en charge par le patient lui-même d'une partie des tâches liées à ce qu'il a de plus précieux (ses informations personnelles) mais oblige l'organisation à formaliser des procédures d'admission, à les dématérialiser et à promouvoir un « prépaiement ».



Dans l'exemple d'Hopkins, le patient non seulement peut s'identifier, s'admettre, régler ses soins prévus et ses services accessoires sollicités (ex : parking), il va pouvoir imprimer un document retraçant son agenda.



Certains projets hospitaliers vont plus loin, en couplant le « self registration » avec des points de service de base (consultations) offrant une palette large de « e-services » évitant d'encombrer inutilement des structures lourdes et plus coûteuses et/ou de créer des délais d'attente à l'accès aux structures de recours hospitalières. Les applications numériques dans le domaine des services aux patients et à leurs familles sont multiples et en permanente évolution. Leader Health consomme une partie importante de ses ressources à visiter et bilancer les innovations les plus remarquables.

Pour conclure, quelles évidences ?

Les technologies sont prêtes pour aider à la réalisation d'hôpitaux, plus sûrs, plus économes, plus ouverts sur ceux et celles qui les fréquentent, et paradoxalement si on lit la littérature « plus humains » et plus « attirants » (Magnet Hospital). Pourtant les investissements dans ces domaines restent marginaux. Il convient de se poser la question du pourquoi ? On peut trouver quelques éléments de réponse à porter au débat. Le niveau insuffisant de l'investissement est l'argument majeur qui

ressort quasi systématiquement. De notre point de vue il ne peut être accepté sans avoir mesuré la rentabilité de ce type de projet.

Des techniques connues permettent d'y voir clair et de contractualiser dans un plan stratégique d'établissement les efforts à faire pour réussir à tirer le meilleur parti de cet investissement.

Nos voisins scandinaves qui construisent des hôpitaux spacieux flexibles et numérisés, estiment que le surcoût à la construction est de 5 à 10 %. Les gains de fonctionnement envisagés sur toute la période d'exploitation du bâtiment font que, pour eux, la question ne se pose même plus.

Le manque de compétences et de références éprouvées est un second argument mis en avant. Combien de directeurs généraux confrontés à une opération de reconstruction, ont dit avoir eu du mal à faire évoluer certaines considérations techniques fermement soutenues par les maîtrises d'œuvre. Il est clair que construire un hôpital numérique oblige à des remises en cause profondes, y compris dans la manière d'aborder un projet de construction. Cela induit inévitablement des coûts et des risques supplémentaires que les concepteurs ne souhaitent prendre. Il appartient au financeur et aux maîtres d'ouvrage de mettre en avant clairement ces obligations pour ne pas passer à côté d'une opportunité unique de repenser l'hôpital.

Enfin, les freins internes sont également nombreux. On a longtemps opposé la technologie et l'humain, et présenté les technologies numériques comme un facteur de déshumanisation de l'hôpital. Globalement ces discours sont dépassés aujourd'hui. Reste que pour réussir un ambitieux projet de la sorte, l'accompagnement au changement est indispensable. Investir dans un hôpital numérique impose nécessairement un reengineering complet de l'hôpital.

Il convient de l'amorcer avant de migrer massivement dans la nouvelle structure, donc de le préparer en amont. Un plan de management doit accompagner cette préparation, pour permettre les regroupements des ingénieries, les transformations des métiers, les redéploiements de fonction.

C'est à ce prix qu'on peut alors imaginer faire naître un projet ambitieux mais à la hauteur des exigences nouvelles d'un hôpital de demain.

Choisir d'investir dans les remises en cause plutôt que de péricliter sur place, savoir en mesurer et gérer le retour sur investissement, imposer sa vision jusqu'au bout d'une réalisation, mesurer les risques et les anticiper, repenser les organisations et accompagner les changements, d'évidence nous sommes là au cœur de notre métier.

LES NOUVELLES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION (NTIC) OU COMMENT UNIFIER LES FLUX D'INFORMATION

Thierry SIMON

Directeur de Projets

NCS

1. L'implémentation des NTIC dans l'univers de la « Santé » c'est avant toute chose une réflexion de fond sur les besoins et les organisations

Bien que cotoyées au quotidien, les NTIC sont une énigme dès lors qu'il est nécessaire de les mettre en œuvre lors de la réfonte et la modernisation d'un système d'information et de communication d'un établissement de « Santé ».

Pour apporter une réponse efficace et efficiente, leur implémentation doit faire l'objet d'une réflexion de fond sur leurs apports en termes d'usage et de pratique pour chacun des métiers de l'hôpital.

1.1 A quelles questions du monde de la santé, les technologies peuvent-elles répondre ?

- Comment partager l'accès aux soins avec le plus grand nombre ?
- Comment personnaliser les soins de chacun ?
- Comment redonner de la liberté et accompagner toujours mieux les malades, les familles, les équipes soignantes... ?
- Comment optimiser la gestion du monde de la santé, du monde de l'hôpital ?
- Quels liens entre les patients et tous les soignants qui les entourent ici et là ?
- Quels liens avec la vie pour un malade ?

1.2 Que peuvent apporter les nouvelles technologies de l'information et de la communication (TIC) au monde de la santé ?

De nouvelles sources pour communiquer et soigner

La télé-chirurgie, les interventions assistées à distance, la formation en direct live sur Web TV ou en visioconférence sont des solutions à envisager.

La localisation et communication instantanées de chaque membre de l'équipe soignante et des équipes d'intervention où qu'il soit dans l'hôpital, la clinique ou même à l'extérieur sont désormais disponibles.

Les liens permanents entre les équipes deviennent possibles. L'accès instantané aux dossiers et informations clés sont facilités par les TIC.

« Par conséquent, les équipes soignantes disposent de plus de temps à passer avec le malade et sa famille (gage de meilleure qualité des soins). »

De nouvelles sources pour les patients

Pour permettre à chaque patient de vivre mieux son séjour en hôpital ou en clinique, de vivre des séjours plus courts...

Pour permettre à chaque patient de vivre des relations plus humaines que techniques avec les équipes soignantes.

Pour permettre à chaque patient de bénéficier de plus de confort et de technologies d'assistance, d'accéder aux technologies du savoir pour mieux connaître maladie, intervention, traitement, suivi, thérapie...

Pour permettre à chaque patient de rester connecté et en liens avec les siens...

De nouvelles sources pour les familles

Pour permettre aux familles d'être plus proches de leurs malades, de dialoguer plus souvent sans s'imposer systématiquement de difficiles moments à l'hôpital.

Pour permettre aux familles de mieux partager et mieux comprendre la maladie, les interventions, les soins, le suivi, la thérapie...

Pour permettre aux familles d'être en lien permanent avec les informations médicales indispensables pour les équipes soignantes de proximité.

Pour permettre aux familles d'être rassurées par l'environnement du malade qui privilégie l'humain et laisse aux technologies le soin d'optimiser le reste.



Représentation simplifiée de liens d'un réseau de soins

2. Les NTIC, c'est communiquer dans un environnement unifié

2.1 Qu'est-ce qu'un environnement unifié ?

La révolution dans les systèmes d'information et de communication c'est avant tout la généralisation et la standardisation des flux d'informations sur les réseaux de type Internet Protocole (IP).

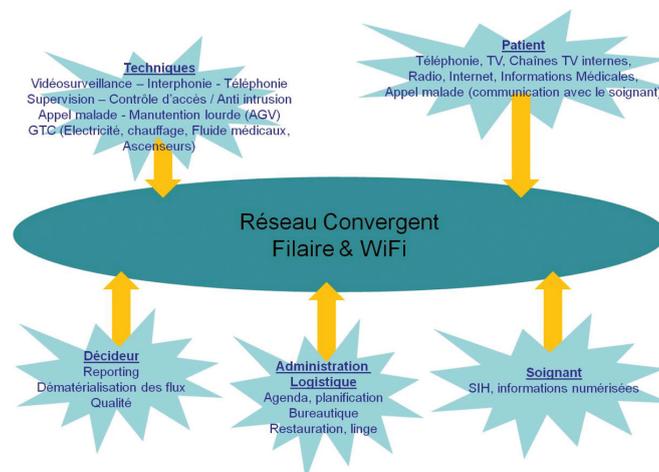
Il est clair que la communication sur le Protocole Internet (IP) a permis de faire converger beaucoup de systèmes de communication qui jusqu'alors distribuait l'information sur des supports propriétaires ; les deux grands exemples qui viennent à l'idée immédiatement sont : « la téléphonie et la télévision ».

Au demeurant, il est bon de rappeler que sans l'évolution des technologies de numérisation de la Voix, des Données et des Images (VDI), cette convergence sur IP n'existerait pas et les images de radiologie ne circuleraient pas d'une modalité vers un PACS pour atterrir dans un dossier médical « Patient ».

Pour simplifier la compréhension de l'approche des TIC, le raccourci serait de dire qu'elles concernent tous les systèmes capables d'émettre et/ou de réceptionner de l'information numérique sur le protocole de communication IP.

Il est bon de préciser que le pilotage des bâtiments (Domotique) rentre dans la mise en œuvre des TIC et que c'est aussi vrai pour la connexion des systèmes de centrale d'alarme, d'appel malade, de pilotage des ascenseurs et montes charges...

Associé à la mise en œuvre de systèmes intelligents de pilotage des flux d'informations comme les EAI et les plateformes logiques de communication, il devient aisé d'imaginer le réseau comme la plateforme d'interopérabilité des systèmes techniques et médico-techniques de l'établissement.



Représentation simplifiée d'un système unifié

2.2 Un raccourci avec le corps humain

Pour mieux comprendre et appréhender le principe de mise en œuvre des TIC, un parallèle peut être établi avec l'anatomie humaine.

Techniquement, une seule unité de traitement des informations, une unité de traitement et de coordination des flux d'information, un réseau principal et un réseau secondaire de transport de l'information et des terminaux pour capter les cinq sens, un ensemble qui pourraient être apparentés comme :

La salle informatique et réseau dans une conception redondée et totalement sécurisée est assimilable au **cerveau** de l'établissement,

Les cœurs de réseau dans une conception redondée et totalement sécurisée sont assimilable au **cervelet** qui coordonne et gère le flux d'information,

La fibre optique GigaBit de distribution principale et/ou horizontale est comparable à la colonne vertébrale et à la moelle épinière capable de supporter et distribuer de gros volumes d'informations de tous types.

Les switches réseau, pouvant être assimilé à des plexus nerveux de distribution localisé du réseau de cuivre (capillaire horizontal)

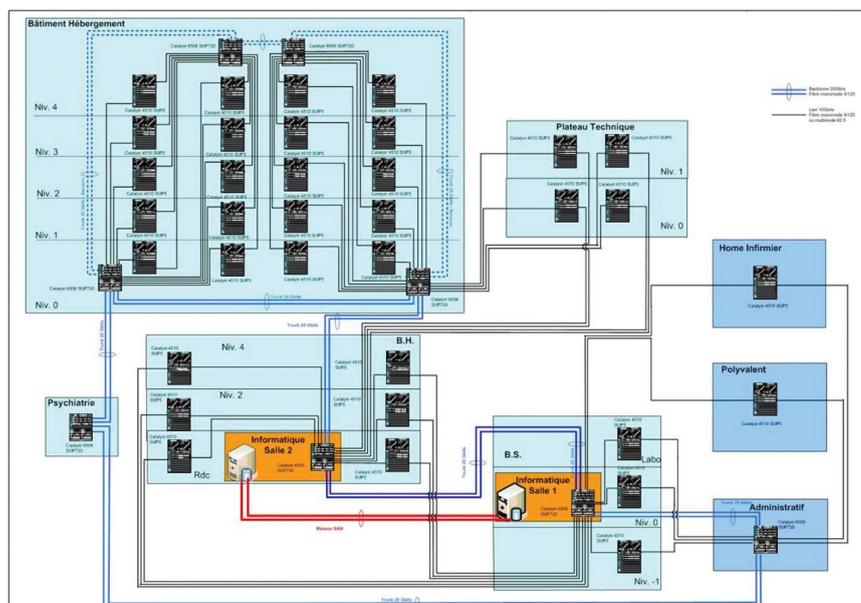
Les câbles cuivres (Capillaire) seront alors perçus comme les nerfs pouvant être spécialisés pour la donnée ou l'image ou la voix.

Les Périphériques multimédias, les capteurs et autres périphériques technique de captures d'information deviennent, dans cette approche, les terminaisons nerveuses de nos cinq sens humain (vue, voix, odorat, touché, ouïe).

Le schéma, ci-dessous, montre la capacité de traitement des signaux et de l'information dans un environnement multimédia sur IP, cette représentation donne une vaste idée de la couverture (non exhaustive) fonctionnelle d'une architecture convergente sur IP.

Avec un peu d'imagination et d'expérience, nous pouvons penser à des modèles de communication et d'interopérabilité très complexe et nombreux, c'est pour cela que l'implémentation de ce type de technologie fait appel à une réflexion collective dans une démarche de projet d'établissement et médical.

Dans cette vision, le réseau et les systèmes qui le pilote deviennent stratégique pour l'établissement. En effet la moindre rupture de service peut rendre l'établissement partiellement, voir totalement sourd, muet et aveugle.



Représentation d'une architecture physique de réseau redondé et sécurisé sur IP

Il convient donc d'être vigilant sur le choix des technologies et des architecture mises en place, elles devront être :

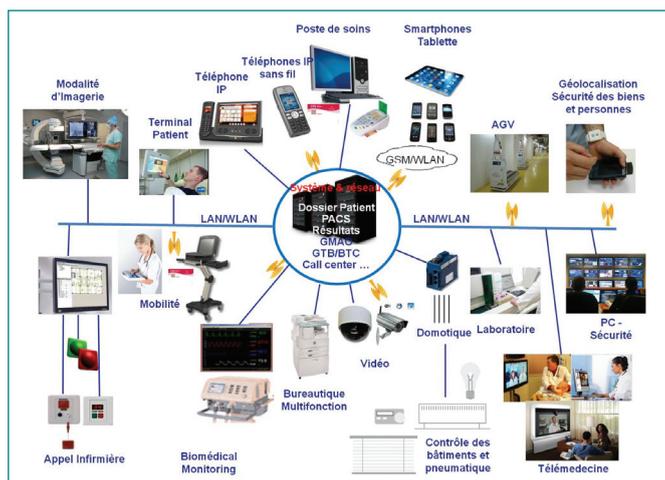
- Intégrées au SIS et redondées
- Homogènes
- Intelligentes et adressables
- En condition de maintien opérationnelle (MCO) et supervision 24/24 365.
- En maintenance matériel préventive et curative de haut niveau

3. La construction de son projet NTIC, c'est un projet globale et institutionnelle supportant une vision médicale et technologique

Mobilité, disponibilité, réactivité, sécurité sont les maîtres mots de la réelle valeur ajoutée à la mise en œuvre des TIC dans un établissement de soins

Cette approche concerne tous les métiers de l'hôpital et doit être perçue comme un support à de nouveaux usages, de nouvelles pratiques et de nouvelles organisations pour améliorer et sécuriser :

- La prise en charge du patient
- Les pratiques médicales
- Les pratiques de soins
- Les biens et des personnes
- La circulation des biens et des personnes



Représentation simplifiée des composants convergents sur IP

4. Les NTIC dans un établissement de santé, c'est la convergence des compétences techniques des services Informatiques, Logistiques, Techniques et Biomédicales

Dans le cadre de l'exploitation des systèmes techniques conventionnels, il est constaté un cloisonnement entre l'informatique et les services techniques, il en est de même pour l'exploitation des réseaux qui sont très souvent propriétaires et spécifiques. L'unification des systèmes techniques sur les réseaux IP nécessite de plus en plus le rapprochement des entités techniques et informatiques pour définir une politique commune d'exploitation des technologies et d'investissement. Ce rapprochement est en lien avec les choix opérés sur : les supports de communication communs (réseau IP), les infrastructures des systèmes et du stockage (véritable IPBX pour la téléphonie et baie SAN) et jusqu'aux outils de sauvegarde.

Dans les services techniques nous identifions les spécialités que sont :

- Le pilotage et la surveillance des bâtiments : GTB/GTC, Domotique, Ascenseur et monte charge, Contrôle des équipements courants ondulés et groupe secours,...
- La surveillance et la protection des biens et personnes : Anti Rapt, Protection du Travailleur Isolé, Géolocalisation des personnes désorientés et des biens rares, Vidéo surveillance, Gestion des accès,...
- La logistique de transport et de distribution : Pneumatique, Véhicule de manutention lourde autonome (AGV), Brancardage,...
- La téléphonie et l'interphonie
- La Télévision
- Le Biomédical : Monitoring et contrôle centralisé, Équipement d'Imagerie, Équipement de laboratoire, Équipement de bloc opératoire et réa, GMAO...

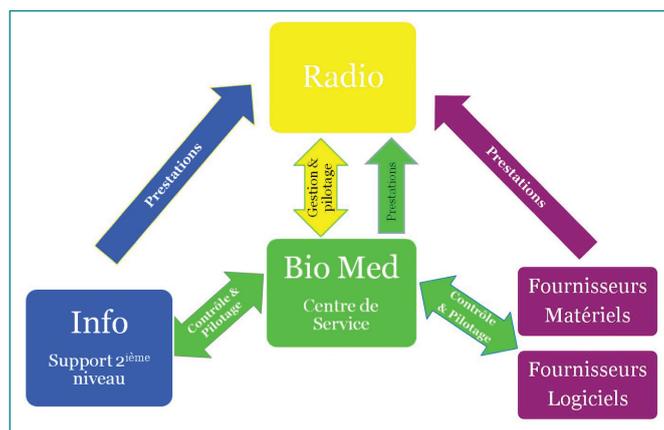
De ces exemples, non exhaustifs, qui montrent en quoi le réseau IP unifié rapproche les organisations techniques et informatiques, il convient de réfléchir à une nouvelle organisation de maintien en condition opérationnelle des systèmes ainsi qu'au support et à l'assistance des utilisateurs.

De la même façon, l'intervention des prestataires extérieurs doit être coordonnée et règlementée au travers d'une Politique de Sécurité des Systèmes d'Information (PSSI) stricte qui doit permettre d'identifier les rôles et responsabilités des acteurs médicaux et techniques dans l'établissement et les conditions d'intervention, via le réseau, des tiers mainteneurs.

5. Les NTIC dans les usages à l'hôpital, des exemples

5.1 L'information médicale partagée du patient

Le premier service apporté par un réseau convergent dans un établissement hospitalier est de permettre au personnel qualifié d'accéder au dossier patient informatisé. Dès lors que l'information est produite, elle peut être structurée, consolidée et organisée de sorte



Représentation simplifiée d'une organisation d'assistance pour l'imagerie

à être présenté sous forme d'une synthèse pertinente de tous les séjours d'un patient dans l'établissement de soins. Cette information peut être pointée ou extraite du contexte de production pour être proposée dans une vision métier (Médecin spécialisé, Infirmière, Pharmacien...) disponible en tout point mobile ou fixe de l'établissement.

5.2 La téléphonie et l'image sur IP, plus les mobiles GSM

L'évolution des technologies sur les réseaux informatiques permet le transport d'informations multi médias sur de multiples supports, elle est une nouvelle source d'information dynamique et surtout le moyen de :

- Rapprocher les expertises « métier » au plus près des patients et de leurs soignants.
- Maintenir le lien patient dépendant / Handicapé et équipe soignante
- Effacer l'éloignement des familles dans des périodes d'isolement
- Accéder aux informations de conseil, prévention et d'éducation santé / Bien-être
- ...

5.3 Appel Malade Interactif

Le couplage de l'appel malade installé dans l'établissement avec la solution de Téléphonie sur IP Wifi est une des applications destinées à améliorer les conditions de service au sein de l'établissement. En effet, la fonction appel malade traditionnelle est génératrice de stress (sonnerie d'alerte, pas d'identification sanitaire) et est consommatrice de temps et d'énergie (plusieurs personnels pouvant s'interrompre pour répondre, plusieurs aller et retour pour satisfaire le besoin).

Le confort engendré par la solution réside dans l'adressage d'un message sur le téléphone des personnels cibles et géo localisés, la prise en charge automatique de la gestion de la prise d'appel et de l'acquittement par rapport aux autres personnels ciblés, la capacité pour celui qui a pris l'appel d'identifier le patient et d'appréhender la notion d'urgence de l'appel de sorte à :

- Intervenir immédiatement si le patient est dans les sanitaires
- rentrer en contact téléphonique avec lui pour s'informer de la nature de son besoin et du degré d'urgence.

Puis faire ou faire faire par un tiers plus pertinent

5.4 Géo localisation Wifi / GSM / Véhicule

Un dispositif de géo localisation et d'alerte par touches pré programmées sur le téléphone Wifi du personnel permet en cas de danger et d'urgence à l'établissement de renforcer la sécurité du personnel soignant en accélérant d'une part la transmission de l'alerte et en facilitant l'intervention des secours qui savent où ils doivent se rendre.

5.5 Véhicules autoguidés (Tortues)

Via la solution de téléphonie sur IP et dans le cadre de la gestion de la logistique automatisée, il est développé des interfaces de transmission d'information sur la mise à disposition des chariots livrés en étage par les véhicules autoguidés. Le personnel en charge de la logistique et des services en étage est ainsi informé en mode juste à temps de la livraison des repas, du linge et autres transports pour les services.

5.6 Interphonie en réanimation

La fonctionnalité d'interphonie en réanimation est une piste d'usage développée au Centre Hospitalier d'Arras, elle est basée sur l'utilisation de la solution de téléphonie sur IP pour mettre en relation automatisé un pool de personnels dédiés aux interventions de réanimation mobile sur l'établissement.

La fonctionnalité est portée sur un ensemble de téléphones qui est appelé « pool » suivant deux modes de fonctionnement : l'appel général et l'interphonie poste à poste :

5.7 Dictée Numérique sur téléphones IP Wifi / GSM

Dans le but de réduire fortement le délai d'acheminement du compte rendu dans le dossier informatisé du patient et de réduire le nombre d'équipements des médecins, la solution de dictée numérique sur les téléphones IP Wifi et des smartphone de type I-phone.

5.8 Gestion HTM (Hospital Telephony Manager)

Gestion de la SDA tournante et de la taxation Patient dans les hôpitaux et cliniques

Des applications de type HTM sont des applications Web développées pour simplifier la gestion des postes téléphoniques avec accès extérieur (SDA) et la taxation des consommations des patients. Elles sont conçues spécifiquement dans le but d'être utilisées dans le milieu hospitalier.

5.9 Terminal Multimédia

L'amélioration du confort participe à la fidélisation du patient et est un élément important dans un établissement hospitalier. L'installation de terminaux multimédia individuels permet au patient d'accéder aux services comme la télévision, la téléphonie et l'internet et participe de ce fait à l'amélioration de son confort.

Ces équipements peuvent par ailleurs être utilisés par le corps médical pour accéder directement au dossier médical informatisé du patient.

Les terminaux multimédias permettent l'accès aux services suivants : Téléphone, Télévision, Radio, Jeux, Visio conférence, Accès Internet, pour les professionnels à l'Informations Médicales (consultation du dossier patient avec carte CPS), l'Appel malade - Communication avec le soignant,...

TELESANTE : EXEMPLES DE RÉALISATIONS DANS L'ORNE

Philippe FINET

Ingénieur biomédical

CHIC Alençon-Mamers

35 rue De Lattre de Tassigny - 61000 Alençon

Actuellement avec la mise en place de la loi « Hôpital, patients, santé et territoires », la communication entre professionnels de santé est un élément important de la qualité des soins. C'est en effet, au travers des échanges d'informations à distance que s'élabore la stratégie de diagnostic et de traitement des patients, d'où le développement de la télé-médecine.

Dans le département de l'Orne, le recours à la télé-médecine a permis d'apporter une réponse adéquate à deux problématiques différentes d'accès aux soins :

- **Une faible densité de la population dans le département**

Le département de l'Orne est essentiellement rural avec une faible densité de population (48 hab. /km²). Pour optimiser les secours pré-hospitaliers nécessaires à l'ensemble de la population du territoire de santé, il est important de réduire le temps de prise en charge des patients lors des interventions du SMUR. Pour diagnostiquer plus en amont des pathologies coronariennes, un système de télétransmission de l'examen ECG a été mis en place.

- **Un accès aux soins pour les détenus d'une prison de haute sécurité**

Le projet de mise en place d'une Unité de consultations et de soins ambulatoires (UCSA) dans une prison de haute sécurité implantée près d'Alençon a nécessité une démarche importante dans le domaine de la télé-médecine selon le nombre de disciplines médicales concernées (l'objectif étant de réduire au maximum le nombre d'extractions).

Description des projets développés

1. Mise en place d'un système de télétransmission de l'examen ECG lors des interventions SMUR « primaires »

Dans le cadre d'un Appel d'offres (AO) de renouvellement des moniteurs défibrillateurs pour le SMUR d'Alençon Mamers, les caractéristiques d'un système de télétransmission de l'examen ECG 12 D ont été décrites lors de cette consultation pour améliorer la prise en charge des patients lors de l'intervention du SAMU 61, notamment lors des syndromes coronariens.

La mise en place de cette installation permet de répondre aux objectifs suivants :

- Obtenir une identification précoce des patients présentant un Infarctus du myocarde (IDM)
- Proposer à chaque patient, une stratégie thérapeutique et une orientation adaptée en tenant des délais d'accès aux différents plateaux techniques.

La réussite de cette prise en charge dépend du partage des données entre le terrain et l'hôpital, voire avec d'autres établissements de santé de la région, si nécessaire.

Le système qui a été mis en place par la société MEDTRONIC (société retenue lors de l'AO) est composé de deux parties :

1. Les moniteurs défibrillateur LIFEPAK 15
2. Le système LIFENET STEMI de la société Physio-control

• Description des moniteurs défibrillateurs LIFEPAK 15

Le LIFEPAK 15 est un défibrillateur/moniteur multiparamétriques dont l'une des fonctions est l'acquisition d'un ECG 12 dérivation, permettant ainsi le diagnostic et la surveillance d'une pathologie coronarienne. Il est possible de transmettre cet ECG sur différents supports : télécopieur, station de réception ou téléphone portable via les réseaux téléphoniques analogiques ou GSM. L'utilisation du réseau GSM de l'Orne devra permettre la transmission de l'électrocardiogramme vers la régulation du SAMU

• Description du système de télétransmission : LIFENET de la société Physio-control

Le système LIFENET STEMI de la société Physio-control est implanté majoritairement aux Etats Unis.

Ce système, basé sur le WEB, permet donc de réduire le temps du traitement des patients qui présentent une forme dangereuse d'attaque cardiaque comme l'infarctus du myocarde aigu avec surélévation du segment ST (STEMI) grâce à l'envoi de l'ECG 12 dérivation.

Son principe de fonctionnement est simple et se décompose en trois étapes:

1. L'envoi des données du moniteur défibrillateur après l'examen réalisé :

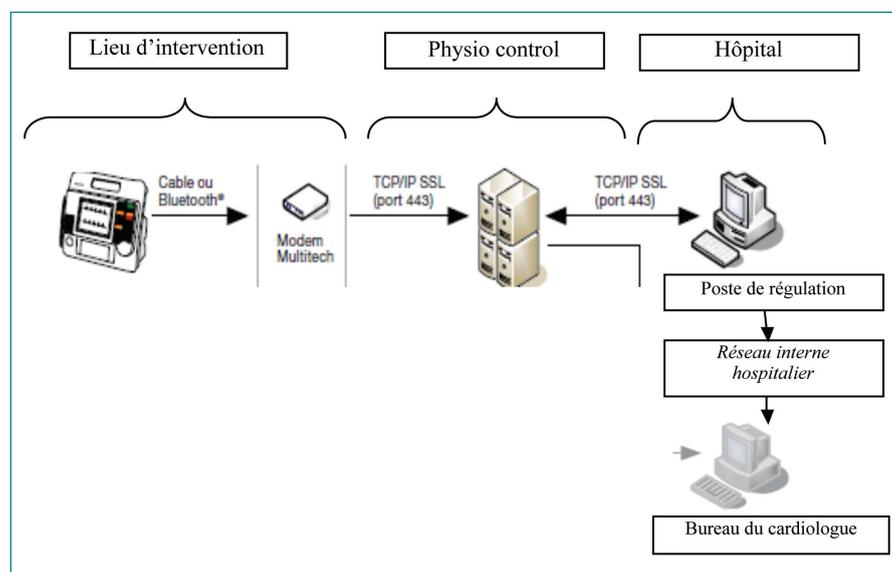


Figure 1 : Schéma de fonctionnement

La pression d'un seul bouton du moniteur défibrillateur permet aux utilisateurs d'envoyer à un ou plusieurs destinataires les données ECG 12 dérivation à partir des défibrillateurs équipés d'un module de transmissions (modem GSM). La société Physio-control utilise la transmission par paquet (GPRS/3G) qui permet d'effectuer des transmissions plus rapides.

2. Réception des données sur des serveurs de la société Physio-control :

Les données sont ensuite envoyées par l'intermédiaire du réseau internet « LIFENET Cardiac Care » vers des serveurs hébergés et gérés par la société Physio-Control via une connexion cryptée SSL. Comme la solution « LIFENET STEMI Management » est un service auquel on souscrit, Physio-Control héberge et gère tous les serveurs, fournit une surveillance 24h/24 et utilise un environnement informatique poussé à l'excès pour maximiser la disponibilité et la sécurité du système.

3. Réception des données au centre hospitalier :

Les données sont ensuite acheminées vers un ou plusieurs postes informatiques hospitaliers selon les listes de distribution pré-définies identifiées par le site programmé dans le LIFEPAK. Dans notre cas, les ECG sont réceptionnées sur un PC localisé dans la salle de régulation du SAMU 61.

Une application « Alert Client » est installée sur ce PC. Ce programme qui tourne en tâche de fond, recueille en permanence les nouvelles données patients. En effet, c'est le PC qui envoie des requêtes SSL pour obtenir les nouveaux examens transmis. Le système reste ainsi vigilant alors que le personnel de l'hôpital se concentre sur d'autres priorités. Si un ECG 12-dérivation est reçu, une alerte apparaît à l'écran, interrompant tout programme fonctionnant sur cet ordinateur.

Le système permet également de partager les données avec d'autres utilisateurs qui font partie d'un réseau de santé (au sein ou en dehors de l'hôpital). Dans le cadre du projet, il est prévu dans un second temps de transmettre directement ces examens dans les bureaux des cardiologues du CHIC Alençon-Mamers.

2. Système de télémedecine dans le cadre d'une unité de consultations et de soins ambulatoires (UCSA) d'une prison de haute sécurité

1. LE CONTEXTE

Depuis la loi HPST, la télésanté en prison figure parmi les orientations prioritaires du ministère de la Santé en matière de télémedecine.

De ce fait, le projet de mise en place d'une UCSA dans une prison de haute sécurité implantée près d'Alençon-Mamers a demandé au CHIC Alençon-Mamers et au Centre Psychothérapique de l'Orne (CPO) d'entreprendre une démarche conséquente dans le domaine de la télémedecine avec un nombre important de disciplines médicales concernées (l'objectif étant de réduire au maximum le nombre d'extractions). En effet, toutes les levées d'écrous pour les transferts de prisonniers génèrent un coût important en hommes et en matériels. Le but est donc d'éviter au maximum le nombre des déplacements des patients, dont l'état n'est pas jugé assez grave".

Ce projet s'inscrit entièrement dans le cadre de la priorité définie par la DGOS en matière de Télémedecine portant sur la « Santé des détenus ».

Les enjeux liés à la mise en place de la télémedecine dans l'UCSA sont donc les suivants :

- la sécurité et la confidentialité des transmissions d'informations nominatives ;
- un meilleur accès au spécialiste hospitalier ;
- l'amélioration de la qualité et de la continuité des soins ;
- une optimisation du nombre et des risques liés à l'extraction et des coûts de transport ;
- la sécurité des personnes détenues et des personnels.

D'autre part, afin de répondre aux exigences d'un projet médical ambitieux pour assurer la prise en charge d'une grande partie des patients de la prison de haute sécurité, il est indispensable de se doter d'une part d'un système d'information utilisable dans les mêmes conditions qu'à l'intérieur des locaux du centre hospitalier, et d'autre part, d'outils de télémedecine adaptés à la réalisation d'actes médicaux à distance.

Ces outils devront s'appuyer sur des infrastructures de communication performantes, disponibles et sécurisées.

2. LES SPECIALITES CONCERNEES

Dans la prise en charge de patients détenus, il faut considérer que les surveillances continues à distance "en temps réel" sont irréalisables en UCSA. L'utilisation d'équipements de monitoring directement dans la cellule et la mise en place d'un concept type hospitalisation à domicile (HAD), ne peut aujourd'hui être retenue sauf cas particulier, car on ne peut laisser des appareillages sophistiqués en cellule.

En revanche, l'exploitation d'images ou de signaux en lecture différée d'examen radiologiques, et d'ECG et de clichés dermatologiques, permet de répondre à la difficulté de joindre des spécialistes en direct et leur donne la possibilité de réserver quelques dizaines de minutes par jour pour avis consultatif sur les images, les tracés et les signaux transmis.

Un contact avec le médecin spécialiste qui a pris en charge la personne détenue lors de son hospitalisation ou d'une consultation au sein de l'UCSA permet d'assurer une continuité du suivi en organisant éventuellement des téléconsultations depuis le centre hospitalier.

Le projet médical identifie les besoins en matière de télémedecine pour les disciplines suivantes :

- Pour la cardiologie :

- Transmission des ECG pour obtenir l'avis d'un spécialiste.
- Examen d'échographie réalisé par un médecin urgentiste au sein de l'UCSA en télé-assistance avec un spécialiste localisé au centre hospitalier.
- Radio pulmonaire pour l'avis du radiologue ou autre spécialiste localisé au niveau du CHIC.

- Pour la consultation en dermatologie :

- Téléconsultation et possibilité d'envoi des photographies numériques fixes ou animées.

- Pour la radiologie :

- présence d'un manipulateur au moins 2 demi-journées par semaine pour la radiologie conventionnelle.
- Transferts d'images de radiologie et d'échographie lors d'un besoin d'interprétation par un radiologue du CHIC.
- Transferts d'images lors d'un besoin d'avis de l'Unité Hospitalière Sécurisée Interrégionale (UHSI) de Rennes .

- Pour les autres consultations (pour la psychiatrie et autres discipline médicale du CHIC et du CPO) :

- Téléconsultation.

- Au niveau de la surveillance des patients dans la salle de soins de l'UCSA :

- Surveillance et transmission d'un ECG si nécessaire pour l'avis d'un spécialiste.

Les structures de télémedecine mises en place devront être également adaptées à la communication avec la future l'UHSI de Rennes pour des avis par télémedecine ou pour la préparation de transferts en cas d'hospitalisations.

3. IDENTIFICATION DES BESOINS EN EQUIPEMENTS DE TELEMEDECINE

Les dispositifs utilisant les technologies de l'information et de la communication techniques décrits ci-dessous permettront de réaliser les actes médicaux réalisés à distance conformément aux besoins médicaux exprimés et au décret Télémedecine du 19 octobre 2010.

3.1. La Téléconsultation /La Télé-expertise (consultation à distance)

Trois types d'installations différentes sont à mettre en place (sur une ou plusieurs plateformes) :

- Des stations de visioconférence pour les disciplines médicales suivantes :

- La psychiatrie (pour la consultation et la thérapie de groupe)
- La dermatologie (utilisation nécessaire d'une caméra HD et d'un appareil photographique si nécessaire)
- Pour les autres disciplines médicales ayant besoin de la visioconférence (rhumatologie et diabétologie)

- Un système d'imagerie numérique pluridisciplinaire pour la radiologie conventionnelle : installation d'un capteur plan avec un transfert d'images vers le routeur ETIAM/PACS du CHIC Alençon-Mamers.

- Un Système d'E.C.G. numérique permettant le transfert des ECG (en format natif ou DICOM) sur le réseau pour la réalisation du diagnostic à distance

3.2. La Téléassistance (aide à distance d'un spécialiste)

Pour éviter les transferts de patients et accéder plus facilement à un médecin spécialiste, un système de télé-assistance est envisagé dans le domaine de la cardiologie pour la réalisation d'exams d'échographie par un médecin urgentiste assisté à distance par un médecin échographiste.

4. FONCTIONS DEMANDEES AUX SYSTEMES DE TELESANTE

4.1. Fonction et caractéristiques des stations de vision conférence

Ces stations doivent avoir les fonctions et les caractéristiques suivantes :

- Permettre la transmission de la vidéo et de la photographie numérisée en simultané.
- Permettre la transmission d'écrans vidéo d'échographie pour aider à la réalisation de l'examen, (en revanche la qualité des images n'est pas suffisante pour la réalisation du diagnostic à distance).

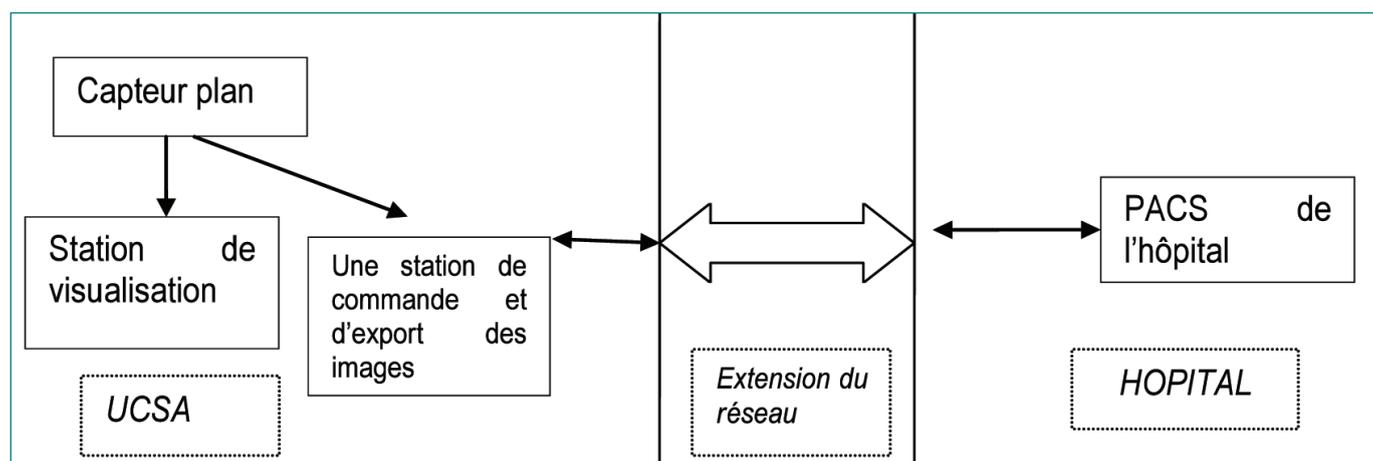


Figure II : schéma du système de radiologie conventionnelle

4.2. Description de la radiologie conventionnelle

Pour la radiologie conventionnelle, il est prévu d'installer un système capteur plan dans la salle de radiologie de l'UCSA avec la même polyvalence qu'une salle d'urgence. Une console prévue pour le transfert des images y est implantée.

L'hôpital reçoit les images des examens de radiologie réalisés au sein de l'UCSA par l'intermédiaire d'un PACS et de ses consoles de travail nécessaires pour le diagnostic.

4.3. Système de transmission d'ECG

Les besoins de réalisation d'ECG au sein de l'UCSA sont localisés à deux endroits différents :

- Dans la salle de télé-médecine du médecin généraliste pour avoir la possibilité de transférer un ECG lors d'une consultation.
- Dans la salle de soins, pour transférer un ECG en cas de nécessité lors d'une surveillance d'un patient monitoré.

Le système de transmission d'ECG est composé des éléments suivants :

- 1 serveur localisé au niveau du CHIC
- 2 systèmes ECG numérique localisés dans la salle de soins et la salle de télé-médecine
- Des logiciels de visualisation possible des examens présents sur d'autres PC des médecins du CHIC

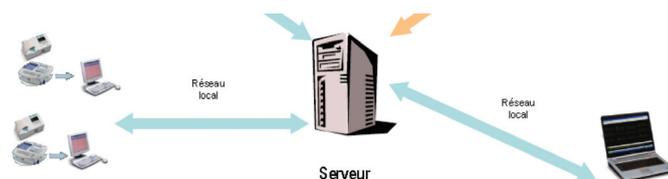


Figure III : schéma du système de transmission des ECG

4.4. Système de téléassistance d'échographie cardiaque

Pour la réalisation des examens d'échographie cardiaques par les urgentistes, un système de télé-assistance a été créé. Ce dernier est constitué des éléments suivants :

- Deux systèmes de visioconférences (une au CHIC et une à l'UCSA).
- Un Echographe mobile localisé au même endroit, muni de logiciels pour la cardiologie.
- Une station de travail spécifique de diagnostic et d'archivage localisée dans le service de cardiologie du CHIC.

Principe d'utilisation du système de téléassistance :

- Dans un premier temps, l'urgentiste réalise l'examen avec la collaboration du spécialiste par l'intermédiaire de la station de visioconférence.
- Dans un second temps, quand l'examen est terminé, le système informatique de l'échographe exporte dans un format d'origine les données directement sur une station de travail spécifique localisée au niveau du CHIC. Les images peuvent être visionnées, mesurées, optimisées et analysées sur la station de travail (type « EchoPAC » de la société General Electric) sans aucune perte de qualité par rapport à l'image d'origine
- Cette station de travail peut dans un troisième temps, après que le diagnostic soit établi par les praticiens, transférer les images vers un PACS sous un format DICOM.

Remarque :

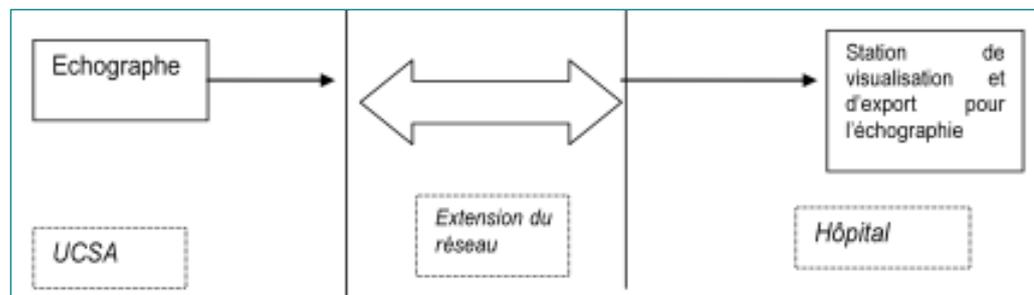


Figure IV : schéma du système de téléassistance au niveau de l'échographie

Le budget affecté aux acquisitions des dispositifs de téléassistance décrits précédemment ne présente pas de surcoût significatif par rapport à un programme d'investissement équivalent en équipements médicaux d'un centre hospitalier.

5. PERFORMANCES DEMANDEES DU SYSTEME D'INFORMATION

L'utilisation potentiellement simultanée de plusieurs dispositifs (accès au SIH, visioconférence, transferts d'images médicales) en parallèle impose de mettre en place une liaison technique suffisamment performante. Il est donc proposé d'établir une liaison radio sécurisée permettant des débits supérieurs et constituant actuellement la seule technologie permettant d'assurer les exigences du projet médical avec des performances proches ou équivalentes d'un LAN (Local Area network ou réseau local). En complément, et afin d'assurer un service optimum et permanent, il est nécessaire de sécuriser ce lien radio par une liaison de type SDSL.

Ce type de solution n'est habituellement pas choisi par les établissements pénitentiaires. Mais le niveau de sécurisation proposé a été présenté à la Direction de l'Administration Pénitentiaire et a fait l'objet d'une validation de principe, précisant qu'il relevait du CHIC Alençon-Mamers d'étudier les risques associés à l'usage de cette technologie, notamment en terme de confidentialité des données. Il est important de noter que celle-ci est déjà utilisée par des établissements hospitaliers pour établir la liaison avec des sites distants.

Nécessaire évolution des fonctions logistiques hospitalières

La réalisation de ces deux projets de téléassistance a également mis en évidence la nécessité d'une nouvelle approche du métier d'ingénieur hospitalier. En effet, ce type de projet exige une complémentarité plus accrue entre les différentes fonctions logistiques hospitalières (Services technique, biomédical et informatique). Il ne peut être abouti que si les réflexions sur l'infrastructure, la structure technique de soins et la superstructure sont conjointement menées. L'affectation de ces trois tâches est la suivante :

- L'infrastructure relève plutôt du domaine d'expertise des ingénieurs des services techniques (bâtiment, fluides, énergie et réseau informatique).

- La structure technique de soins appartient au domaine des ingénieurs biomédicaux (c'est à dire les équipements médicaux nécessaires à la télé-médecine).
- Les ingénieurs informaticiens s'occupent de la superstructure, comprenant les dispositifs informatiques et de télécommunication permettant leur intercommunication.

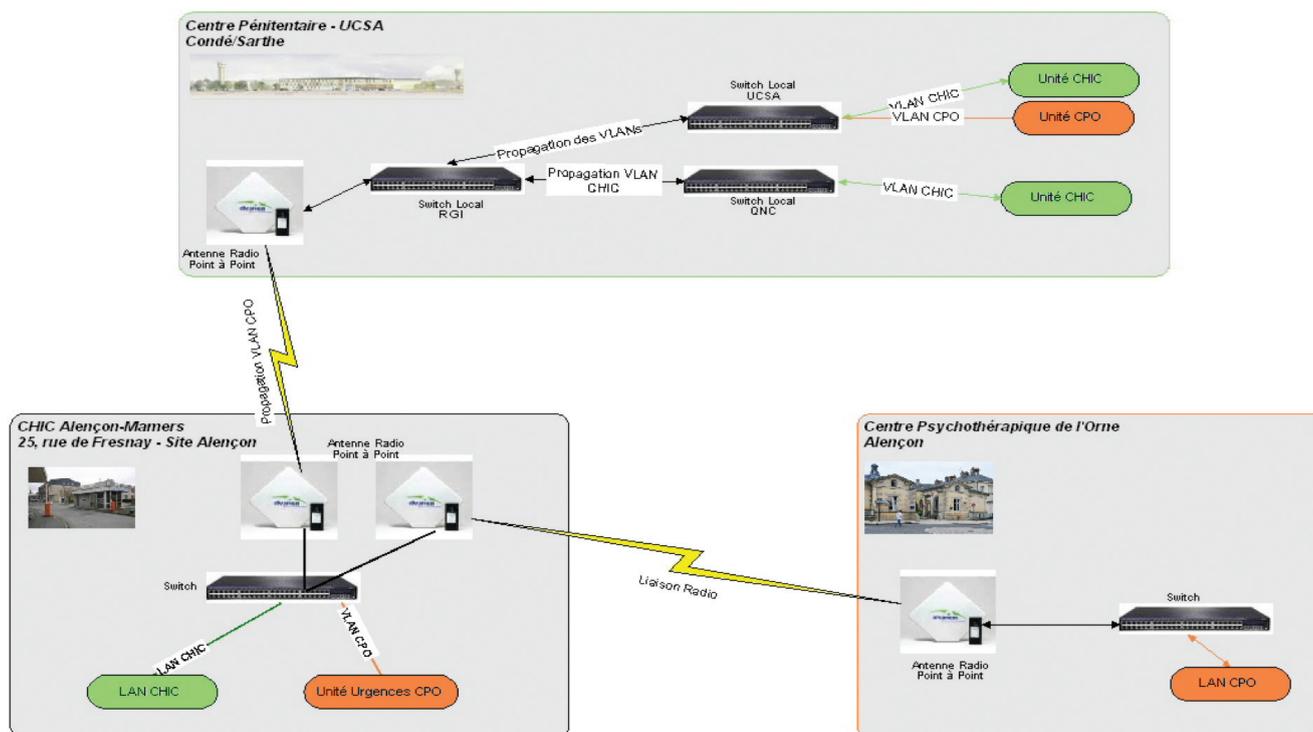


Fig V : Réseau informatique à mettre en place

CONCLUSION

La télémédecine permet de répondre à différentes contraintes différentes selon la région ou les structures hospitalières en place pour l'accès aux soins.

Deux solutions de téléassistance différentes présentées dans cet article répondent à deux problématiques spécifiques du département de l'Orne et du CHIC Alençon-Mamers, sans apporter un surcoût important par rapport à un projet d'investissement classique.

Pour la réussite du projet, une bonne coordination des différentes logistiques du centre hospitalier peut être importante. En effet, la réalisation d'actes médicaux à distance demande un plateau technique performant, mais aussi une architecture adaptée et des moyens de communications performants.

Bibliographie

Décret n° 2010-1229 du 19 octobre 2010 relatif à la télémédecine (JORF n°0245 du 21 octobre 2010)