



Santé Publique – Informatique Médicale

Internet dans le monde de la santé

Stéfan DARMONI

Professeur d'Informatique Médicale, Faculté de Médecine de Rouen

Tous droits réservés

***Gestion de la connaissance et des Systèmes d'Information en
Santé, laboratoire LITIS***

Courriel : Stefan.Darmoni@chu-rouen.fr



Internet dans le monde de la santé

- **Historique et technique**
- Les types de services
- La connexion
- Pourquoi faire
- Les limites
- Expérience du CHU de Rouen
- Serveurs dans la santé en France
- Perspectives



Qu'est-ce que l'Internet ?

- Internet : ensemble des ordinateurs utilisant le protocole TCP/IP
- Plusieurs milliers de réseaux connectés : le réseau des réseaux
- Le plus grand des «réseaux du monde», du point de vue de l'utilisateur
- 1 milliard d'Internautes (butineurs de toile) dans le monde
- L'Internet est un réseau international qui couvre les six continents (plus de 200 pays connectés) : le «septième continent»



Protocole

Définition : Langage permettant à des machines de communiquer entre elles à travers le réseau

Historique : avant TCP/IP, protocoles étaient «propriétaires» (SNA, AppleTalk,...)

=> cohabitation difficile entre des environnements hétérogènes

TCP/IP : «esperanto» des protocoles, permet de faire communiquer de nombreux ordinateurs d'environnement hétérogène



TCP/IP : protocoles de communication

- **TCP** : Transmission Control Protocol (couche transport) ; commutation par paquets ou datagrammes ; chaque paquet contient les adresses de l'expéditeur et du destinataire et un contenu
- **IP** : Internet Protocol (couche réseau par adressage des données)
- Standard industriel pour la connexion d'ordinateurs dans un environnement hétérogène
- Assurance d'une compatibilité complète à travers ce standard



Adresses TCP/IP

- A chaque machine, est associée une **adresse IP unique** qui est utilisée pour toutes les communications 194.53.28.10
- Pour plus de simplicité, le DNS (Domain Name Server) associe un nom de machine à son adresse IP

`primanet.chu-rouen.fr`

`nom de machine.nom de domaine.nom de pays`



Historique de l'Internet

- 1969 : Ministère de la Défense Américain
- Mise en place du réseau ARPANET
 - tous les ordinateurs doivent communiquer
 - le réseau doit continuer à être opérationnel même si un des noeuds de celui-ci ne l'est plus (attaque atomique)
- DARPA (*Defense Advanced Research Projects Agency*) protocole de communication plus fiable sur ARPANET (*communication de paquets*)
- Années 80 : extension du standard à l'ensemble des systèmes militaires et gouvernementaux, puis universitaires aux USA
- NSFnet (National Science Foundation) : réseau fédératif (réseau national \leq réseau régional \leq réseau de campus)
- Aujourd'hui, tous les constructeurs fournissent TCP/IP



Historique de l'Internet (2)

Constatation :

Aucun réseau unique ne peut servir l'ensemble des utilisateurs
Les utilisateurs veulent pouvoir se connecter à l'ensemble des machines disponibles sur "le" réseau

Idée :

Interconnexion au niveau "réseau" plutôt qu'au niveau "applicatif".
On transmet des paquets entre machines distantes en temps réel plutôt que des longs messages

Conséquence

On sépare les activités de communication du dialogue applicatif, ce qui permet de communiquer sans se soucier des applications qui tournent : le réseau est flexible

On peut modifier la technologie du réseau ou le logiciel réseau sans toucher aux applications



Philosophie de l'Internet

- Interconnexion fédératrice de réseaux hétérogènes
 - transparence de l'interconnexion : les utilisateurs voient un réseau unique
 - chaque réseau joue un rôle équivalent : TCP/IP traite tous les réseaux à égalité (backbones ou réseaux locaux) => infrastructure de communication égalitaire
- **Chaque utilisateur peut offrir du service**
 - « Gutenberg à portée de tous »
 - Banques de données, serveurs d'informations, annuaires, vidéo, applications spécifiques, etc..
- Les services peuvent être commerciaux, publics, etc...
- Objectif : mettre en place une infrastructure de communication pour remplacer les supports utilisés aujourd'hui



Internet dans le monde de la santé

- Historique et technique
- **Les types de services**
- La connexion
- Pourquoi faire
- Les limites
- Expérience du CHU de Rouen
- Serveurs dans la santé en France
- Perspectives



L'Internet : les types de services

- Trois mots-clés :
 - **Communication**
 - **Information**
 - **Travail coopératif (collecticiel)**
- Ils permettent au plus grand nombre d'accéder voire de confronter un maximum d'informations et de connaissances
- Deux grands groupes de services :
 - Ceux qui traitent une **information volatile** (communication)
 - Ceux qui traitent une **information plus pérenne** (information)



Types de services sur Internet (1)

- **Courrier électronique** : e-mail
- **Forum de discussion** : ListServ, Usenet (News)
- **Discussion interactive** : Chat
- **Transfert de fichiers** : FTP (File Transfer Protocol), Archie
- **Exécution de logiciels** : Telnet et X-Window
- **Présentation ou indexation d'informations** : Gopher, Wais et World Wide Web
- **Et encore** : Iphone, visioconférences sur IP...



Types de services sur Internet (2)

- **Communication de personne à personne nominativement**
 - Le courriel (e-mail), listes de diffusion
 - Les discussions en direct (Chat)
- **Communication sans destinataire nominatif**
 - Les forums (news) et WWW



Un concept clé

L'architecture Client-Serveur

- **Serveur** : Logiciel mettant à disposition de l'information
- **Client** : Logiciel d'accès à l'information



Courrier électronique (Principes)

- Le courriel est l'analogie électronique de la poste : une personne envoie à une personne
- Demande la création d'une boîte à lettre
- Mode de communication asynchrone : on envoie quand on veut et on reçoit quand on veut
- C'est le type de service le plus utilisé
- Tous les types de documents numériques peuvent être expédiés :
 - fichiers texte, (articles scientifiques)
 - fichiers image (image radiologique)
 - fichiers son, ...
- Supprime l'intérêt du FAX (économies + conservation du caractère électronique)



Courrier électronique (Technique)

- Protocoles
 - **SMTP** (Simple Mail Transfert Protocol) : Transfert des messages dans une boîte aux lettres
 - **POP** (Post Office Protocol) : Transfert des messages depuis une boîte aux lettres
- Pour les fichiers attachés (de tous types), utiliser la norme MIME (Multipurpose Internet Mail Extension)
- Adresse électronique = adel ; Email = mél ; courrier électronique = courriel
 - login@nom_domaine.nom_pays
 - Prenom.Nom@nom_domaine.nom_pays
 - Stefan.Darmoni@chu-rouen.fr



Courrier électronique (Sécurité)

Intialement sur l'Internet

- **Il n'y avait pas de sécurité à l'émission** : tout le monde peut se faire passer pour tout le monde
- **Il n'y avait pas de sécurité à la transmission** : un expert peut facilement intercepter le contenu
- **Il n'y avait pas de sécurité à la réception** : les boîtes à lettres sont lisibles par l'administrateur du système



Courrier électronique (Sécurité)

- Depuis avec l'avènement du commerce électronique, des solutions techniques et des engagements politiques apparaissent pour assurer la sécurité des échanges via courriel :
 - *signature électronique*, assurant l'authentification des messages
 - *chiffrement*, empêchant l'interception des messages pendant leur transmission.
 - *non répudiation*, (accusé de réception)
- **Solutions :**
 - En médecine, par défaut pas de communication d'informations nominatives
 - Vers le chiffrement et l'authentification (voir Réseau Santé Social)



Forum de discussion (Principes)

- Permet l'échange d'informations d'utilisateurs ayant même pôle d'intérêt
- Concept abstrait pouvant être mis en œuvre de plusieurs manières
 - USENET (News)
 - Liste de diffusion (Listserv)
 - Différence dans le mode de diffusion du message
 - Contenu peut être en tout point identique
- Plus de 20.000 de forums de discussion
- Plusieurs centaines dans le domaine biomédical



Forum de discussion (Evaluation)

- **Avantages :**
 - Source exceptionnelle d'information récente
 - diminution du silence : informations pertinentes auxquelles on n'accédait pas auparavant
 - Chacun peut être rédacteur et lecteur
 - Permet des conférences électroniques, des questions ouvertes, des petites annonces
- **Problèmes :**
 - Trop d'informations non pertinentes (bruit +++) arrivant pêle-mêle, sans hiérarchisation
 - Mais peut-être soumis à sélection (forum privés vs. forum publics) et à modération (filtre des messages pour éviter le bruit)



Liste de diffusion (Principes)

- Analogue électronique du publipostage
- Une simple adresse électronique représente un ensemble d'adresses électroniques : une personne envoie à plusieurs personnes
- Les messages sont reçus par courriel, de façon automatique et itérative
- Une des formes possibles des forum de discussion



Liste de diffusion (Technique)

- Deux types de messages : banals ou contenant des commandes
- L'abonnement (nécessaire) et le désabonnement (possible) se font par courriel

`mailto:URG-L@home.ease.lsoft.com`

SUBSCRIBE URG-L (votre nom)

- Des archives peuvent être construites automatiquement et consultables sur le Web



UseNet (Principes)

- Analogue électronique d'une borne d'annonces interactive : les NEWS
- Tous les messages sont centralisés et affichés dans un endroit unique
- Les messages sont reçus par un client spécifique
- La cohérence des discussions est visible
- Une autre forme possible des forums de discussion



UseNet (Technique)

- Protocole :
 - **NNTP** (Network News Transfert Protocol)
- Tous les forums sont organisés en un arbre
 - `news://sci.med`
 - `news://sci.med.aids`
- Des archives mondiales commencent à être construites



Transfert de fichiers (Principes)

- Permet le téléchargement de tous types de fichiers entre une machine distante et une machine locale ou inversement
- Une masse énorme de logiciels et de données est disponible dans le monde entier
 - Exemple : Outils de l'Internet (Navigator, Eudora,...)
- **Attention** : Il faut utiliser systématiquement un anti-virus avant d'exécuter un programme qui vient d'être téléchargé



Transfert de fichiers (Technique)

- Protocole :
 - **FTP** (File Transfert Protocol)
- Les fichiers sont transférés par un client spécifique souvent de manière anonyme
- Un site FTP est désigné par un nom de machine
`ftp://ftp.jussieu.fr`
- **ARCHIE** permet la recherche des fichiers accessibles par des serveurs FTP



Exécution à distance

- Les ressources informatiques sont :
 - Des informations
 - De la puissance de calcul
- Il est possible d'exécuter un programme sur une machine distante par :
 - TELNET en mode alphanumérique
 - X-WINDOW en mode graphique
- Les applications sont sans limite
 - Exemple : Uncover, catalogue de la NLM et de la Faculté de médecine de Nantes



Wais

- Protocole normalisé ANSI Z39.50.
- Outil de recherche de documents
 - soit sur l'ensemble du texte (recherche en texte intégral)
 - soit par une recherche par mots clefs comme dans Medline, selon la méthode d'indexation des documents
- Interrogation par opérateurs booléens (ET, OU, SAUF)
- Classement des documents retrouvés par ordre de pertinence de l'information (nombre d'occurrences retrouvées par les critères de recherche)
 - Ex: Livre Electronique OMIM



World Wide Web (Principes -1-)

- C'est le type de service le plus récent sur Internet qui explique l'Internetmania
- Développé au [CERN](#) (Centre Européen de Recherche Nucléaire)
- Dans son utilisation actuelle la plus fréquente c'est un analogue électronique de l'affichage public (dazibao)
- Permet la mise à disposition aisée de documents multimédia (texte, image fixe, image animée, son ...)
- Dès mars 1994, W3 est devenu l'outil de recherche de documents le plus utilisé... en attendant son successeur



World Wide Web (Principes -2-)

- Repose sur le principe de la navigation hypermédia entre documents qui sont rattachés par des liens pré-existants
- Cette navigation est distribuée à l'échelle du monde
 - lien entre des sites pouvant être géographiquement distants (délocalisation possible de l'information)



World Wide Web (Technique -1-)

- Protocole :
 - **HTTP** : HyperText Transfert Protocol
- Norme de document :
 - **HTML** : Hypertext Mark-up Language
- Demande des clients spécifiques : navigateur
« universel », fureteur (browser)
 - ***Navigator*** de Netscape
 - ***Internet Explorer*** de Microsoft
- Les documents sont identifiés par une URL (Universal Resource Locator)

URL = `http://www.chu-rouen.fr`



World Wide Web (Technique - 2 -)

- Historisation de la navigation
- Simplicité d'utilisation
- Disponible sur de nombreuses machines (stations Unix, PC, Mac)
- Interface utilisateur commune
- Compatibilité ascendante entre les outils+++
 - A partir d'un navigateur Web, possibilité d'accéder à tous les autres types de services Gopher, Wais, Telnet, FTP et aussi, E-mail et News
- Compatibilité descendante de l'HTML
 - pas de « plantage » si commande inconnue par version N-1



World Wide Web (Importance -1-)

- Dans le monde
 - Il existe plus de 10^7 sites Web
 - Il existe plus de 10^{10} pages Web
 - Temps de doublement inférieur à 1 an
- La France reste en retard par rapport aux autres pays d'Europe en terme de nom de domaines, malgré les annonces gouvernementales
- Le suffixe .fr est de **mauvais pronostic !!!**



Collecticiel

- Outil(s) de travail de groupe (groupware)
- Complexité croissante
 - courriel, liste de diffusion
 - visiophonie
 - gestion de ressources partagées
 - agendas, tâches, documents (versioning), disques durs, outils de prise en main à distance, ...
 - tableaux blancs,
 - ...



Types de services : tendances générales

- Les clients et les serveurs tendent à intégrer l'ensemble des types de services
- Le Web est une abstraction résultant de cette intégration : il est possible d'accéder à Gopher, Wais, Telnet, FTP, E-mail, News
- De nouveaux types de services sont créés chaque année
- Les usages futurs d'Internet sont difficilement prévisibles



Types de services :

conclusion

- Un même moyen de communication, Internet, offre différentes formes de communication
- La variété des formes de communication ne dépend que très peu du matériel
- Pour changer de forme de communication avec Internet il suffit de changer de logiciel
- Ce qu'est Internet n'est limité que par notre créativité



Types de services : en résumé

- 1 vers 1 (N)
 - Courriel
- 1 vers tous
 - Web
- tous vers tous
 - forum



Synergie off-line & on-line

On-line

réseaux en ligne : Internet, Minitel

Off-line

CD-ROM & DVD +++, autres médias (CD-I, data discman)

S'il existe la même information sur les 2 supports, faire le choix selon la fréquence de l'utilisation de celle-ci



Internet dans le monde de la santé

- Historique et technique
- Les types de services
- **La connexion**
- Pourquoi faire
- Les limites
- Expérience du CHU de Rouen
- Serveurs dans la santé en France
- Perspectives



Matériel nécessaire (1)

- Type de connexion
 - Réseaux locaux
 - RENATER ou ligne spécialisée : Gb/s (Fac de médecine : 2x10 Mb/s)
 - ADSL +++
 - Numéris (ISDN) : 64 Kb/s
 - câble
 - autres modes de connexion
 - satellite
 - câble électrique
 - boucle locale radio (CHU de Rouen 10 Mb/s)
 - ??? (veille technologique)



Matériel nécessaire (2)

- Type de connexion
 - Poste isolé (micro-ordinateur PC ou Mac, ou station Unix)
 - micro-ordinateur
 - couche TCP/IP
 - mode d'accès
 - RTC (réseau téléphonique commuté) + modem 56 Kb/s ...
ADSL
 - Numéris (64 Kb/s) [plus fiable que RTC]
 - **TV câble** (Hôp. Du Mans) [accès forfaitaire]
 - **ADSL** [accès forfaitaire]
 - opérateur (provider) ou fournisseur d'accès (FAI) privé



RENATER (1)

Définition : Réseau National de Télécommunications pour la TEchnologie, l'Enseignement et la Recherche

But : Donner accès à Internet

Public : Essentiellement les universités et les centres de recherche en France : dans la santé, les Centres Hospitaliers Universitaires et les établissements de soins avec valence universitaire

Composition : Plusieurs plaques régionales ayant des liaisons informatiques à haut débit

Financement : Ministère de la Recherche et de l'Education (certaines plaques sont partiellement financées par leurs Conseils Régionaux)



Internet dans le monde de la santé

- Historique et technique
- Les outils
- La connexion
- **Pourquoi faire**
- Les limites
- Expérience du CHU de Rouen
- Serveurs dans la santé en France
- Perspectives



Internet : le dogme

**La valeur ajoutée de l'Internet
est fondée sur le partage de
l'information : chaque
utilisateur représente
potentiellement la richesse de
l'information sur l'Internet**



Typologie des services pour le professionnel de santé (1)

- **Serveur d'information, bases de données biomédicales, ...**
 - Amélioration quantitative et qualitative de l'accès à l'information et à la connaissance
- **Outil de communication**
 - Création de communautés électroniques : exemples des bibliothécaires médicaux
 - Potentialisation des compétences



Typologie des services pour le professionnel de santé (2)

■ Médecine factuelle

recommandations pour bonnes pratiques cliniques, conférences de consensus

- HAS (Haute Autorité en Santé), AHCPR (Agency for Health Care Policy and Research), AMC (Association Médicale Canadienne), NIH (National Institute of Health)
- RBPC des sociétés savantes (gastro, cancéro, ...)

■ Enseignement

cours, cas cliniques, apprentissage par problème => UMVF



Typologie des services pour le professionnel de santé (3)

■ Bibliothèque Virtuelle

Livres Electroniques

- Ex. : Banque « On Line Mendelian Inheritance in Man », EDICERF

Journaux Electroniques

- En texte intégral : BMJ, MMWR ; informations parcellaires : NEJM

Base de données, banque d'informations

- De très nombreuses bases de données sont accessibles **gratuitement** sur Internet, notamment dans le domaine de la génétique et de la biologie moléculaire, comme GENBANK, EMBL, SWISSPROT et PIR, ...
- Il existe de nombreuses banques d'informations dans toutes les spécialités (Orphanet, ...)



Typologie des services pour le professionnel de santé (4)

- Pour les banques de données bibliographiques comme Medline, en 2000, les différences entre accès du domaine public et accès payants ont diminué : les fonctionnalités de PubMed et de IGM s'améliorent régulièrement +++ (PreMedline, related articles) ; voir mode d'emploi : <http://www.chu-rouen.fr/documed/pme.html>
- En 1996, les services gratuits ne permettaient généralement pas de stratégies de recherche très sophistiquées ni les fonctionnalités présentes chez les services payants : définition et historique (« scope note ») des mots-clefs, affichage de tous les champs d'une référence (mois d'entrée, registry number, ISSN, ...), navigation dans la hiérarchie de la base (« tree structure »).



Typologie des services pour le professionnel de santé (5)

- De même le « mapping » permettant la traduction en mots-clés d'une question posée en langage naturel n 'était accessible que chez les fournisseurs d'accès payants : point fondamental quant à la qualité des recherches d'un utilisateur non formé à l'interrogation de cette base.
- Ne pas oublier d'utiliser les autres banques de données bibliographiques (Embase, Biosis, ...)



Typologie des services pour le professionnel de santé (6)

- **Enseignement et Formation initiale et formation médicale continue (FMC) +++**
 - Premières expériences en France (Nancy : Certificat d'Informatique Médicale)
 - Aux USA, FMC accréditée sur Internet
 - Tous les services précédents participent à la FMC et à l'enseignement, sous réserve qu'ils soient validés
 - **Projet Université Médicale Virtuelle Française**
 - Consortium de 8 facultés
 - Naissance de l'UMV à Rouen
 - <http://www.umvf.org>



Internet, pour le patient ?

- Mêmes outils que les professionnels de santé
- Presque toutes les informations disponibles (> 90%)
- Ressources disponibles spécifiquement pour les patients, leurs familles et le grand public
- Forums et Web d'associations de patients (Ex. SIDA)
- Formation des patients +++
- Voir CISMef-patients, <http://www.chu-rouen.fr/cismefp>
équivalent française de MEDLINEplus



Internet pour les laboratoires pharmaceutiques

- **Etudes Cliniques +++**
 - Recrutement
 - Saisie de tout ou partie du questionnaire
 - amélioration du monitoring : communication en temps réel des résultats au promoteur
 - amélioration de la qualité de l'étude : vérification a priori et non a posteriori
 - Dissémination : publication des résultats sur le Web et communication personnalisée par courriel



Utilisateurs d'Internet

3+ : Bibliothécaire Médical [1/2 à 1 heure /jour]

Transformation radicale du métier

2+ : Biologistes, Généticiens

2+ : Imagerie (radiologie, anatomo-pathologie, dermatologie)

Télé-enseignement : plusieurs milliers d'images commentées (Serveur du CERF)

2+ : Informaticiens

Programmes freeware, drivers, hot-line, ...

1+ : Cliniciens

Recommandations pour bonnes pratiques cliniques

- Anglais nécessaire +++ : : 80% de l'information dans cette langue (mais pas suffisant)
- Travailler le matin (les Américains [60% utilisateurs] dorment)



Internet dans le monde de la santé

- Historique et technique
- Les types de services
- La connexion
- Pourquoi faire
- **Les limites**
- Expérience du CHU de Rouen
- Serveurs dans la santé en France
- Perspectives



Limites d'Internet (1)

- CommerceNet
- Validité incertaine de l'information impose de conserver un esprit critique, quelque soit le média
- Internet est chronophage surtout au début
- Internet résout en grande partie l'accès à l'information (diminution du silence)
- Il faut savoir trier dans l'avalanche d'informations proposées et les remettre en perspective (augmentation du bruit)
 - L'information temps réel est sans nul doute nécessaire pour les chercheurs mais il est indispensable qu'elle soit reformulée pour qu'elle soit réellement utile pour la majorité de la communauté hospitalière



Limites d'Internet (2)

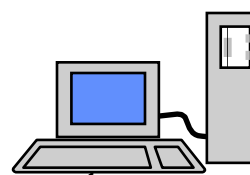
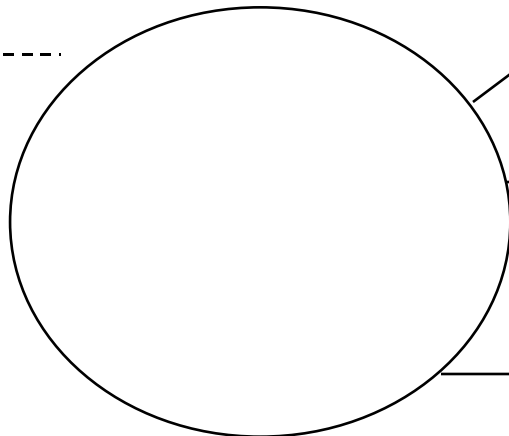
- Sécurité
 - Nécessité d'un investissement pour sécuriser les accès à votre établissement (routeur garde-barrière, station de filtrage)
 - En contrepartie, tout poste du SIH peut potentiellement accéder à l'Internet.
 - FTP => politique anti-virus de l'établissement
 - Confidentialité (E-mail)



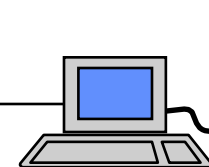
Internet Sécurisé au CHU de Rouen

SECURITE

RESEAU du CHU DE ROUEN



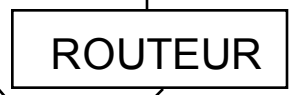
Poste client "standard" (courriel, Web)



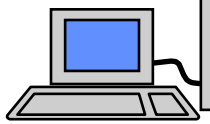
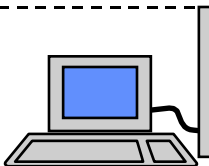
Poste client "super-utilisateur" (accès à tous les outils de l'Internet)



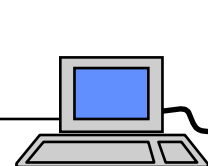
Serveur Intranet



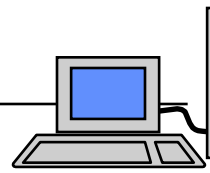
Station de déverminage



Station de filtrage



Serveur Internet
Serveur de Mail

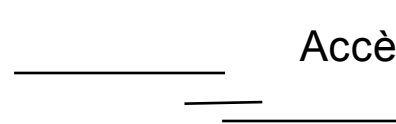


Station de Supervision

ZONE DEMILITARISEE

JUNGLE

Accès Internet (2Mb/s)





Internet Sécurisé au CHU de Rouen

- Dans le cadre de l'accès par RENATER, France Telecom fournit un premier routeur et nous avons installé un second routeur géré uniquement par le CHU afin d'isoler notre réseau interne.
- Entre ces deux routeurs, nous avons mis en place une station de filtrage et une station de supervision. La première filtre les appels entrants et sortants en fonction de tables prédéfinies. La seconde permet la traçabilité des différents événements en fonction des protocoles utilisés. Sur notre serveur Web Internet, nous avons également mis en place des outils de statistiques et de détection d'intrusion.
- La politique de sécurité mise en place dans notre établissement consiste en une sélection des flux entrants et sortants. Pour les premiers, seul les accès au Web et au mail sont autorisés sans pénétration de notre réseau (cf. schéma). Pour les seconds, il existe plusieurs profils utilisateurs : la majorité d'entre eux ont droit uniquement au Web et au mail ; seuls, quelques utilisateurs autorisés ont accès au service FTP afin de minimiser les risques viraux.



Internet dans le monde de la santé

- Historique et technique
- Les types de services
- La connexion
- Pourquoi faire
- Les limites
- **Expérience du CHU de Rouen**
- Serveurs dans la santé en France
- Perspectives



Internet au CHU de Rouen (1)

DES ATOUTS PRELIMINAIRES

- Une culture interne de mise en réseau
 - dossier électronique du patient communiquant depuis 1992
 - serveur de résultats biologiques depuis 1989
- Un schéma directeur informatique orienté sur une organisation client/serveur
 - micro-informatique quasi systématique pour les postes de travail
- Un réseau voix-données moderne



Internet au CHU de Rouen (2)

UNE OPPORTUNITE

- Une veille technologique organisée sur les systèmes d'information
- Une Direction Générale
 - n'imposant pas une régulation a priori
 - acceptant l'expérimentation



Internet au CHU de Rouen (3)

AVANTAGES SUPPOSES

- Effet marketing
- Diffusion d'informations
- Aide aux équipes de recherche : création ou intégration au sein de communautés électroniques
- Stratégie : intégration de l'Internet dans l'organisation hospitalière



Internet au CHU de Rouen (4)

LE PREMIER RESULTAT

- ❶ Le C.H.U. de ROUEN est l'un des premiers hôpitaux français connectés sur l'Internet
- ❷ Son réseau interne est raccordé à l'Internet
- ❸ Tous les services médicaux et administratifs bénéficient du service à ce jour



Internet au CHU de Rouen (5)

UNE CONTRAINTE

Une architecture sécurisée :

- filtrage
- traçabilité
- détection d'intrusion



Internet / Intranet au CHU de Rouen (6)

- début 1994 : accord du DG pour connecter le réseau du CHU à l'Internet => sécurité +++
 - opérationnel en novembre 1994
- réflexion stratégique sur le rôle de l'Internet dans le système d'information de santé, notamment pour l'accès à l'information et à la connaissance => bonne pratique clinique et enseignement



Internet / Intranet au CHU de Rouen (7)

- Méthodologie de conduite de projet
 - équipe multi-disciplinaire
 - respect de critères de qualité (Net Scoring)
 - comité de rédaction début 1997
 - constante remise en cause \leq demie-vie des connaissances Internet = quelques mois
 - réunion veille technologique



Connexion à l'Internet au CHU de Rouen (1)

- Depuis Novembre 1994, l'Internet est accessible au CHU de Rouen à partir d'un micro ordinateur situé à la Bibliothèque Médicale
- Accès via une ligne spécialisée à moyen débit (2 Mb/s)
- 2 modes d'accès à l'information
 - directe : le médecin effectue son interrogation
 - indirecte : le documentaliste effectue l'interrogation
- Le coût annuel d'Internet pour le CHU de Rouen est fixe (60 KF en 1996; 90 en 1997, 1998 & 1999) et financé en partie par le Conseil Régional (300 KF en 1996 ; 90 en 1997, 1998 & 1999)
- Ce coût est indépendant du nombre de connexions et du trafic engendré



Connexion à l'Internet au CHU de Rouen (2)

Novembre 95 : 14 services connectés à l'Internet par un micro-ordinateur dédié

en 96 : 35 nouveaux services connectés (secrétariats)

en 97 : généralisation à tous les services de l'hôpital avec équipement des bibliothèques de services, de départements et de fédérations => 350 micros connectés à l'Internet en décembre (1800 en fin 1999)

Tout nouveau micro installé possède son « navigateur » universel



Site Web du CHU de Rouen (1)

- Opérationnel depuis Février 95
- Le premier site Web d'un hôpital français
- Adresse URL : <http://www.chu-rouen.fr>
- Contenu
 - présentation institutionnelle du CHU de Rouen (en français et en anglais) + 11 services
 - publications scientifiques de l'agglomération Rouennaise (Medline)
 - annuaire de la recherche, plans des 5 sites du CHU
- Mise en place
 - d'un comité éditorial en janvier 1997
 - d'un binôme de maîtres-toile (bibliothécaire médical & médecin informaticien en février 1995)



CISMef Catalogage et Indexation des Sites Médicaux Francophones (1)

- URL : <http://www.chu-rouen.fr/cismef>
- Indexation manuelle plus précise qu'indexation automatique
- Recensement de sites concernant la santé >> médecine
- Caractère francophone +++



CISMeF Catalogage et Indexation des Sites Médicaux Francophones (2)

- Méthodologie en 4 étapes
 - recensement des ressources (sites et documents)
 - médecine factuelle et enseignement
 - filtrage & sélection,
 - description, et
 - indexation
- 2 outils standards pour organiser l'information
 - thesaurus MeSH de Medline + traduction de l'INSERM (Réseau DicDoc)
 - format de méta-données du Dublin Core



CISMef Catalogage et Indexation des Sites Médicaux Francophones (6)

- Exemple de notice

Alcoolisme : aspects médicaux-légaux cours de médecine légale par le Dr François Paysant. Service de médecine légale du CHU de Rennes [site éditeur Faculté de Médecine de Rennes ; traitement des alcooliques dangereux pour autrui (signalement, procédures, propositions), rappel au sujet de la législation anti-alcoolique routière, informations sur les boissons alcoolisées ; site mis à jour le 15 septembre 1998, visité le 2 novembre 1998]. -Fr

mots clés : alcoolisme / législation et jurisprudence

type : matériel enseignement



CISMef Catalogage et Indexation des Sites Médicaux Francophones (7)

- Plus de 22.000 ressources recensées en 2006
- 1 classement thématique, 1 classement alphabétique, 1 accès par terminologie
- Facilité de recherche de l'information => multiplier les moyens pour accéder à la même information
 - rapidité de chargement des pages => site «spartiate»
 - moteur de recherche interne
 - index général (accès « permuté »)
 - Rubrique « quoi de neuf »
 - ressources de la semaine
 - Page d'aide
 - 1 guide d'utilisation et 1 document pour recherche avancée»



CISMeF Catalogage et Indexation des Sites Médicaux Francophones (8)

- Cet index est rendu nécessaire par
 - (a) l'avalanche d'informations potentiellement accessibles,
 - (b) la difficulté de séparer clairement les informations pour les professionnels de celles pour les patients,
 - (c) le manque de spécificité des moteurs de recherche, tels qu'Alta Vista quand on les compare aux meilleurs sites-catalogues comme CliniWeb, Karolinska et OMNI qui utilise le thesaurus de Medline pour indexer les sites, et enfin et surtout
 - (d) la nécessité absolue en médecine de connaître la source et la qualité de l'information ; il est difficile, surtout pour les plus jeunes, d'évaluer la qualité des serveurs.



CISMeF Catalogage et Indexation des Sites Médicaux Francophones (9)

- Besoin d'une classification spécialisée et hiérarchisée dont la consultation de l'arborescence permet d' «en savoir plus» en s'élevant ou en descendant dans la hiérarchie.
- Cette organisation autorise aussi la découverte «par hasard» de sites voisins.
 - exemple : lors d'une recherche sur l'hémiplégie, découverte de l'existence de sites sur la paraplégie (*relation de proximité*) et, plus généralement, en remontant dans l'arborescence, sur la paralysie (*relation de hiérarchie*).
 - renvoi d'orientation « *voir aussi* »



Site(s) IntraNet du CHU de Rouen

- Les mêmes **concepts** et les mêmes **outils** que l'Internet appliqués à l'établissement et uniquement à celui-ci (sécurité des accès => non accessible en dehors du CHU)
- Contenu : *Création d'une bibliothèque virtuelle*
 - **Medline + 45 Journaux Electroniques anglophones en texte intégral (Ovid)** accessible mai 97
 - **plusieurs centaines de journaux électroniques (Science Direct)**
voir <http://www.chu-rouen.fr/documed/cbc.html>
 - **Dépêches de l'Agence de Presse Médicale**, à partir de tous les postes Internet de l'hôpital (économies+++)
Maquette en 96 ; opérationnel Janvier 97
 - **Catalogue des livres disponibles au Centre de Documentation Administrative (CDA)**. L'accès à cette collection s'effectue par auteurs ou par mots-clefs. Chaque référence est préalablement indexée au CDA.
 - **Annuaire du CHU** (téléphone, fax, courriel (1999))
 - **Gestion des Protocoles et Dictionnaire de Médicaments** (1999)



Bases de données bibliographiques : Medline

- Étude d'impact : comparaison Medline centralisé à la bibliothèque médicale vs. Medline distribué dans les bibliothèques des unités de soins (08-10/96 | 08-10/97)
 - doublement des recherches bibliographiques (10,2 vs 4,9)
 - recherches plus orienté «soin» vs «recherche» ($p < 0,001$)
 - augmentation des recherches par médecin ($p < 0.0001$) et diminution de celle par bibliothécaire médical ($p < 0.0001$)
 - augmentation des recherches par auteur ($p < 0.0001$), par journal ($p = 0.0042$) et par «mot-libre» ($p = 0.0027$)
 - amélioration de la connaissance des concepts de Medline (explosion, scope note) => formation +++



Université Médicale Virtuelle Francophone

- Université de Rouen (Pr Weber) & CHU de Rouen (S.J. Darmoni) :
- Financement du Ministère de la Recherche entre 1999 et 2003
- Création d'un GIP => Université Numérique Thématique (UNT)
- Positionnement de Rouen
 - caractère transversal :
 - recensement («méthodologie» CISMeF)
 - assurance qualité (Net Scoring)
 - caractère vertical
 - APP & ARC AO
 - TCS on line => ENC blanc on line ???
 - développement d'une banque de cas cliniques standardisés et d'une banque de QCM, notamment pour l'ENC



Université Médicale Virtuelle Francophone (UMVF)

- Favoriser l'apprentissage individuel de l'étudiant
- Mémorisation :
 - épisodique
 - sémantique
 - procédurale
- Suivre et analyser sa démarche d'apprentissage
- URL : www.umvf.org



Quelle solution pour quel investissement

- Mise en place de l'Internet pour un hôpital = 6 mois ; 1 temps plein ingénieur
- Maintenance et formation = 1/3 temps ingénieur
- Equipe multidisciplinaire : réseau, micro-informatique, système, sécurité, utilisateur
- Site Web : catalogage des sites francophones = 1/2 temps bibliothécaire + 1/2 temps aide-bibliothécaire
- Gestion du projet = 1/2 temps médecin informaticien
- Investissements sécurité: 150 KF
- Coût annuel de fonctionnement (connexion) : 60 KF



Retour sur investissement

- Applications Internet/Intranet
 - = indépendance du matériel (Mac, Pc, Unix)
 - = plus de mise en place d'applications clients
- Mise en place d'une messagerie interne / externe
 - => réduction des coûts de fax +++
 - => conservation de la filière électronique
 - => diminution des déplacements
- Dépêches de l'APM en Intranet
 - => économie 1/3 temps secrétariat photocopies
 - => amélioration de l'information
- Medline et journaux électroniques
 - => amélioration de la qualité des soins (?)



Création d'un site Web : avantages

- Dimension marketing +++
 - plaquette multimédia : [très insuffisant !!!]
- Dimension informationnelle
 - ex : liste des publications, plans,
- Dimension recherche
 - création de communautés électroniques, ex : échanges de pre-prints
- Dimension stratégique
 - intégration de l'Internet (Web+++)
dans la stratégie de l'organisation
 - sécurité, SIH, SIS



Création d'un site Web : aspects pratiques

- Gutenberg à portée de tous
- création et maintenance d'un site Web : projet en tant que tel => définition d'une équipe mutli-disciplinaire ; l'étape de conception est primordiale
- nécessité absolue de trouver sa «niche informationnelle» avant de se lancer, vérifier si personne n'a eu cette idée avant [recherche extensive sur l'Internet]
- créer facilement des sites de qualité avec outils de bureautique
- mesurer avec précision le temps pour créer et surtout maintenir le site
=> trouver les financements adéquats +++
- respecter des critères de qualité
- mesurer l'importance de la maintenance



Comment retrouver l'information pertinente (1)

- Il existe différents principes de recherche
 - La recherche par thème
 - Impose l'indexation manuelle
 - Résultats **plus pertinents** mais moins complets et moins à jour
 - La recherche par mot libre
 - Peut être automatisée
 - Résultats **plus complets** et **plus à jour** mais moins pertinents
- Stratégie de recherche pour les professions de la santé
 - Commencer par un site cataloguant des sites médicaux
 - Puis se servir des sites spécialisés découverts
 - Pour en savoir plus, utiliser les moteurs de recherches



Comment retrouver l'information pertinente (2)

- 1/ Se connecter sur CISMeF du CHU de Rouen qui recensent de nombreuses ressources (*France, Documentation, Télémedecine & Informatique Médicale*)
- 2/ En cas d'échec, pointer sur les meilleurs serveurs
Emory University,
Institut Karolinska, Stockholm (MESH)
CliniWeb, Université de l'Oregon (MESH + interrogation),
OMNI
Medical Matrix
- 3/ En cas d'échec, utiliser les moteurs de recherche de pages Web
Altavista +++, Yahoo, Excite, Lycos, Google, Webcrawler, ...



Site Web de la Faculté

Nouveaux contenus

- Documents pédagogiques
 - Sémiologie pour les PCEM2/DCEM1
 - Manuel national d'orthopédie pédiatrique
 - Manuel national de chirurgie pédiatrique viscérale
 - Abcédair de pédiatrie
 - Inflammation (Anatomie-Pathologie)
 - Apprendre à informer les malades atteints de patholog
 - Internet dans le monde de la santé



Site Web de la Faculté

Nouveaux contenus

- Emplois du temps disponibles pour étudiants et enseignants
 - PCEM1, PCEM2, DCEM1
- Bibliothèque virtuelle
 - Collection Blackwell > 300 journaux en texte intégral



Structuration de l'étage multimédia

- Depuis Décembre 2001, salle informatique du troisième étage bâtiment Administratif ouverte aux étudiants
 - tous les jours de 9h-12h et 14h-17h
 - affluence à gérer !
- Deux salles de visioconférence



Internet dans le monde de la santé

- Historique et technique
- Les types de services
- La connexion
- Pourquoi faire
- Les limites
- Expérience du CHU de Rouen
- **Sites dans la santé en France**
- Perspectives



Situation de l'Internet dans la santé en France (2)

ET MAINTENANT ?

- ➔ Internet et les réseaux de soins
 - R.S.S./ Extranet / réseaux associés
 - DMP (Dossier Médical Partagé)
- ➔ Internet et les acteurs du système de santé

- ➔ Intranet et l'hôpital
 - « revamping » des applications ?



Situation de l'Internet dans la santé dans le monde

- 50 000 ressources Web (MedHunt) , la majorité aux Etats-Unis
- La population générale des Etats-Unis accède à l'Internet entre 30 et 60% des cas selon les sondages pour rechercher de l'information médicale ou de santé.
- Si l'utilisateur lambda passe en moyenne 3 heures et demie par mois sur l'Internet, celui qui cherche de l'information de santé est plus à même de visiter le Web chaque jour



Internet dans le monde de la santé

- Historique et technique
- Les types de services
- La connexion
- Pourquoi faire
- Les limites
- Expérience du CHU de Rouen
- Sites dans la santé en France
- **Perspectives**



Avenir de l'Internet

- Evolution rapide : demie-vie des connaissances = quelques mois
- Gains technologiques (notamment grâce au nouveau protocole IPv6)
 - sécurité & confidentialité : chiffrement, authentification
 - intégration avec d'autres logiciels (bureautique)
 - amélioration de l'interactivité (agents intelligents pour faciliter les recherches d'information)
 - augmentation des capacités (débits)
 - TV câblée, ADSL pour particuliers
 - ATM pour établissements



Java

- produit développé par James Gosling (Sun)
- né aux début des années 90
- langage de programmation orienté-objet (C + + - -)
- robuste (vérification, gestion des exceptions)
- architecturalement neutre (compile once, run everywhere)
- portable (mêmes comportements sur machines différentes)
- Java applets (modules logiciels)

- intégration au Web +++



ATM

- Asynchronous Transfer Mode
- Nouvelle technologie réseau qui permet d'utiliser simultanément sur un même support des applicatifs informatiques ou téléphonie en leur garantissant une qualité de service
- Réunion de l'informatique et de la téléphonie sur le même tuyau => enjeux industriels +++
- Passage du Mb/s à la centaine de Mb/s voire au Gb/s
- Possibilité de réserver de la bande passante
 - Visioconférence avec une qualité de TV numérique (TELEMEDECINE +++)
- Opérationnel dans les CHU dans les 2-5 ans



Push Media

- Inverse fonctionnel du Web
 - Web : recherche ACTIVE d'informations (« pull »)
- Push media
 - « push » : accès PASSIF à l'information mais filtrée selon les centres d'intérêt => réinvention de la TV sur Internet
- Technologie très récente : Pointcast en février 1996
- Gourmande en bande passante : danger d'encombrement des réseaux +++



Site Web actif

- Les sites WEB actifs se présentent de différentes manières
 - Soit, les pages WEB forment une interface permettant de saisir dans une base de données (SIH, SIS)
 - Soit, les pages WEB contiennent des éléments de programmes : JAVA (SIH, SIS, ... mais aussi Atlas d'anatomie)
 - Soit, les pages WEB contiennent des données multimédia consultables par des extensions du client : VRML
- Le WEB est la frontière actuelle de l'innovation dans les technologies de l'information
- La santé est et restera un moteur dans cette innovation



IntraNET

- Vraisemblablement le **véritable avenir** de l'InterNET
- Extranet : Extension du réseau d'entreprise
=> réseau ville_hôpital
- IntraNET et SIH +++
 - amélioration de l'ergonomie (« revamping ») des applications existantes (Cpage ex. de Hyères et de Ville-Evrard)
 - les nouvelles applications utiliseront ces technologies
Dossier Médical Electronique : nombreux projets + quelques produits aux USA, prototype en France (maquette dans un service des HCL, Hôpital de Cannes, Toulouse)
- IntraNET et SIS +++ (Réseau Santé Social & Système d'information des ARH)

Internet/Intranet et Réseaux de Soins

Nécessité de posséder toute ou partie d'un dossier médical électronique (DME)

Impératif de sécurité de tous les éléments de la chaîne

La confidentialité impose le chiffrement des données nominatives et l'authentification par les cartes de santé

Schéma possible :

* Email crypté du CR Hospitalisation d'un hôpital vers le médecin de ville ou un autre hôpital (suivre l'expérience d'Annecy, de Lille et de Montpellier)

* A terme, dossier du patient partagé (Carte de Professionnel de Santé [CPS] + Carte Patient) ; sur la carte patient, «traçabilité» des mouvements du patient



Réseau Santé Social (1)

- Appel de candidatures : 14 février 97
- Cegetel choisi en décembre 1997 ; ouverture en avril 1998 en Bretagne
- Concession de service public
- Réseau physique et pas applicatifs
- fédérateur (tous les acteurs)
- technologie ouverte (Internet/Intranet)
- sécurisée
- neutre (co-gestion)



Réseau Santé Social (2)

Données nominatives (2 cartes CPS + CPatient)

- FSE (Feuilles de Soins Electroniques)
- DPE (Dossier du Patient Electronique)
- Télémédecine (communication du DPE pour télé-expertise, télé-assistance, ...)
- Exploitation de données nominatives du DPE



Réseau Santé Social (3)

Données anonymes et informations de santé (CPS seule)

Deux différences fondamentales avec l'Internet

- réservé aux professionnels de santé
- informations validées par un comité éditorial ou scientifique national
- Axe communication (via courriel et forum) ; renforcement des réseaux de soins régionaux
- Axe information (via Web)
 - X Vigilance
 - FMC +++
 - Base de données
 - Livres Electroniques
 - Journaux Electroniques
 -



Pour en savoir plus

1. Andrieu O. Internet. *Guide de Connexion*, Eyrolle Ed, 1994
2. Cassagne H. *L'Internet pour les médecins*, Ed Le Généraliste/La Gazette médicale, 1996.
3. Darmoni SJ, Thirion B. *Annuaire 1997 de l'Internet médical francophone*, Ed Médicales Spécialisées, 1997.
4. CNRS Universités. *L'Internet professionnel*, CNRS Editions, 1995
5. Godard M, Godard P. *L'Internet et la médecine*, Ed. Masson, 1997.



- L'ensemble de ce document relève des législations française et internationale sur le droit d'auteur et la propriété intellectuelle. Tous les droits de reproduction de tout ou partie sont réservés pour les textes ainsi que pour l'ensemble des documents iconographiques, photographiques, vidéos et sonores.

Ce document est interdit à la vente ou à la location. Sa diffusion, duplication, mise à disposition du public (sous quelque forme ou support que ce soit), mise en réseau, partielles ou totales, sont strictement réservées à l'université de Rouen.

L'utilisation de ce document est strictement réservée à l'usage privé des étudiants inscrits à l'UFR de médecine de l'université Rouen, ainsi que ceux inscrits au C2I Santé, et non destinée à une utilisation collective, gratuite ou payante.

Ce document a été réalisé par la Cellule TICE Médecine de la Faculté de Médecine de Rouen (Courriel : Francoise.Charles@univ-rouen.fr).