
Technologies du multimédia en médecine

Partie 1 : Dossier patient multimédia

DCEM1 – 2004-2005

Informatique médicale

Laboratoire SPIM – ERM 0202 - INSERM

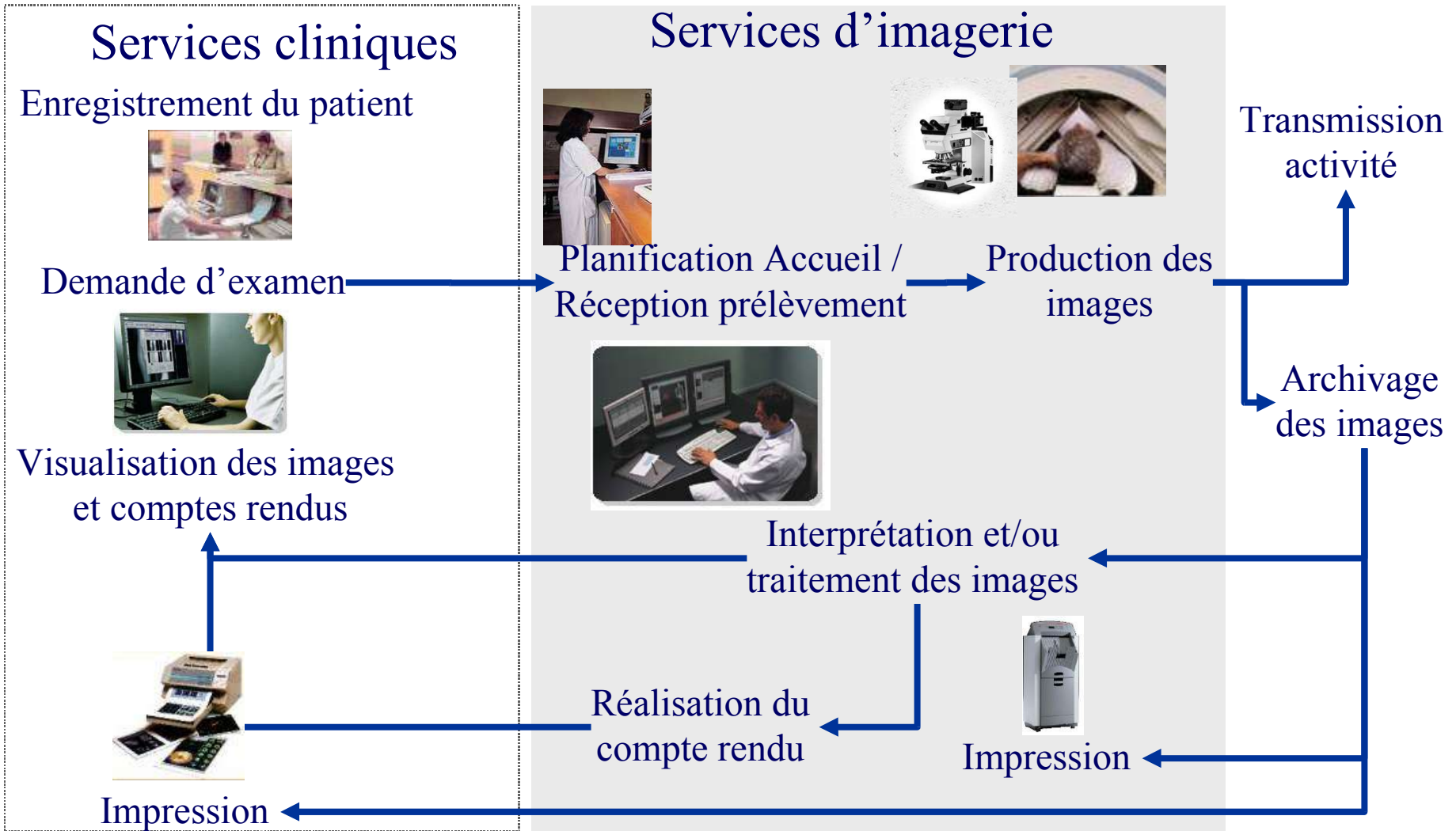
Dr C. Le Bozec

christel.lebozec@spim.jussieu.fr

Plan

- 1^{ère} partie : Dossier informatisé du patient multimédia
 - Image numérique
 - Digitalisation des images
 - Dossier patient multimédia
 - Format DICOM
 - PACS - SIH
- 2^{ème} partie : Recherche d'information biomédicale multimédia
 - Différents types d'images
 - Images « interactives »
 - Lames virtuelles
 - Différents types de recherche d'images
 - Navigation
 - Interrogation

Image numérique à l'hôpital



Les producteurs d'images

- Explorations radiologiques
- Médecine nucléaire - Radiothérapie
- Vidéo-endo-fibroscopie
- Biologie
 - Anatomopathologie
 - Hématologie...
- Spécialités
 - Ophtalmologie - Dermatologie, ...
- Images médicales de synthèse
 - Reconstruction tridimensionnelle
 - Images multimodales
 - Images dynamiques évolutives (tumeur, lésion cutanée...)

Définitions

- Image « traditionnelle » physique
 - Optique, électromagnétique (RX), ultrasonique,...
 - Analogique et continue
- Image numérique ou digitale, mathématique
 - Matrices de nombres
 - distribution d'intensité
 - D'emblée (tomodensitométrie) ou secondairement

L'image digitale

- Information digitalisée
 - PIXEL (Picture ELe ment)
 - transformation en unités élémentaires d'information - VOXEL (VOlume ELe ment) en 3D, IRM, Scanner, microscopie confocale à laser
- Matrice
 - x et y = coordonnées de chaque pixel dans l'image
 - ex : 512 x 512 pixels (1024 ou 2048)
 - intensité du signal
 - Chaque pixel contient une information sur l'intensité du signal
 - palette des NIVEAUX DE GRIS (NG) ou COULEUR
 - si acquisition volumique : z = 3ème dimension
 - si acquisition temporelle : t = dimension supplémentaire

Avantages de l'imagerie numérique

- Accès facilité
 - Disponibilité spatiale et temporelle
 - Requêtes spécifiques
 - Par patient, par diagnostic, par date ...
 - Co-visualisation
 - Pas de duplication
 - Télécurseur
- Traitement d'image bi et tridimensionnelle
 - Quantification : extraction de paramètres invisibles par l'expert (texture, histogramme de couleur, etc)

Avantages de l'imagerie numérique

- Partage de l'information
 - Tele-expertise
 - A l'intérieur des services d'imagerie, entre services d'imagerie
 - Aide au diagnostic - Assurance qualité - Éducation
 - Staff, demande d'avis, banques d'images
 - Telemedecine
 - Avec les unités de soins
 - Dossier patient multimédia partagé

Inconvénients de l'imagerie numérique

- Temps
 - Numérisation
 - Apprentissage logiciel
- Coût de l'équipement
 - Achat
 - Maintenance
 - Matériel informatique, réseau, applications
- Qualité des images
 - Définition des images parfois encore inférieure aux films conventionnels (Radio standard)
 - Évolution rapide nécessitant des mises à jour régulières

Constitution du dossier médical multimédia

- Dossier d'imagerie numérique du patient
 - Radiographies, scanner, IRM,..., et images anatomo-pathologiques
- Accessible à tout instant, en tout lieu de l'hôpital
- Se constitue grâce aux échanges entre les unités de soins et les plateaux techniques

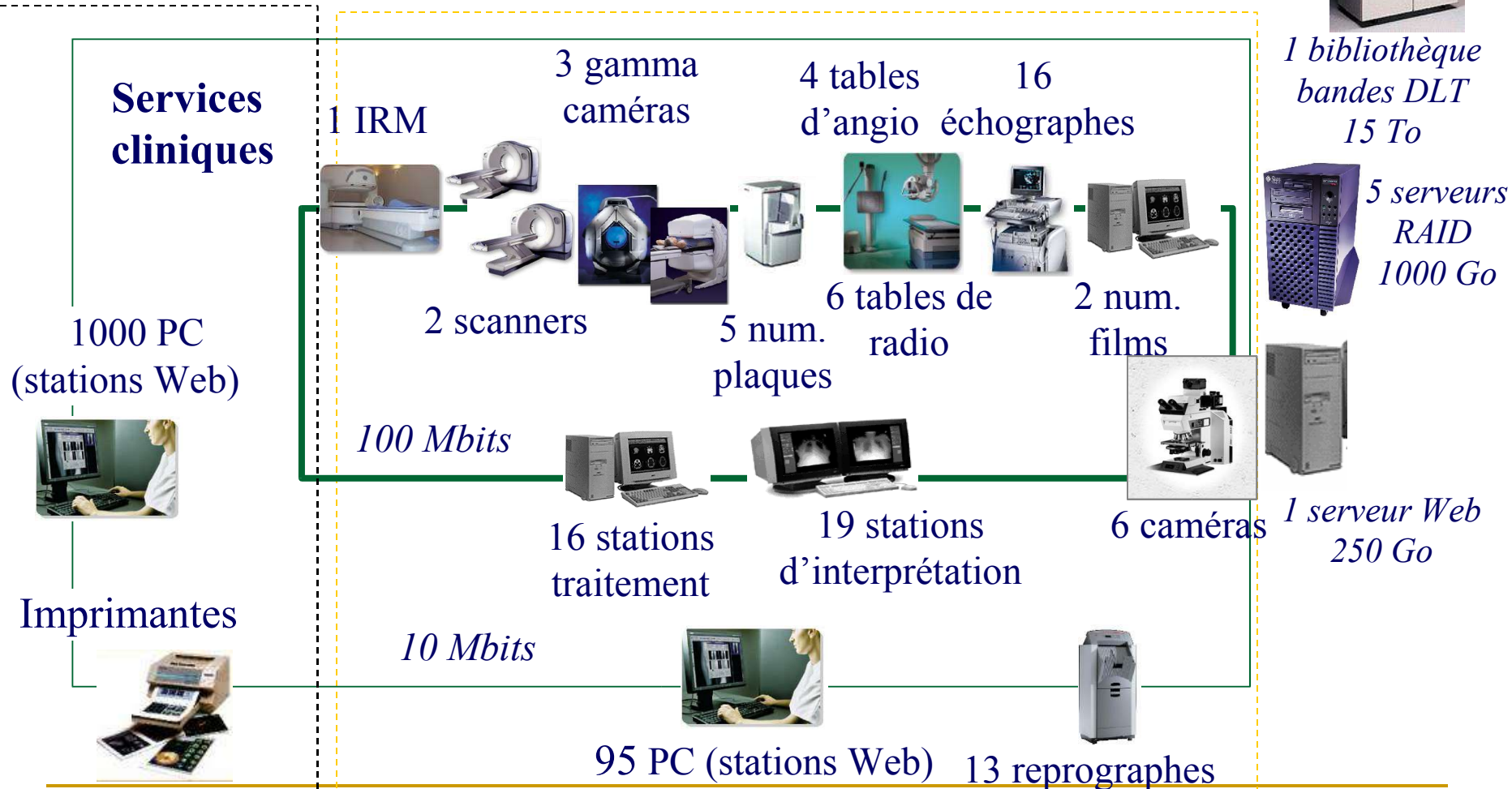
Stockage

- Archivage des images
 - Court terme : un an : disques durs (RAID)
 - Long terme : 5-10 ans en ligne : juke-box de bandes magnétiques DLT (Digital Linear Tape)
 - Stockage Indirect : archivage sur étagère (Disques amovibles/CD Rom/DVD Rom)
- Gestion de l'archivage : serveurs
 - Base de données
 - Gestion des flux de données : « Workflow manager »

Évolution Technologique

- Capacité de stockage
 - Plusieurs téra-octets en accès disque direct
 - 10~100 téra-octets en ligne (juke-box)
- Performances de réseau
 - Ethernet Gigabit
- Techniques de compression des images
 - Transformée en Ondelettes Discrètes (DWT)

Exemple : Le PACS de l'HEGP

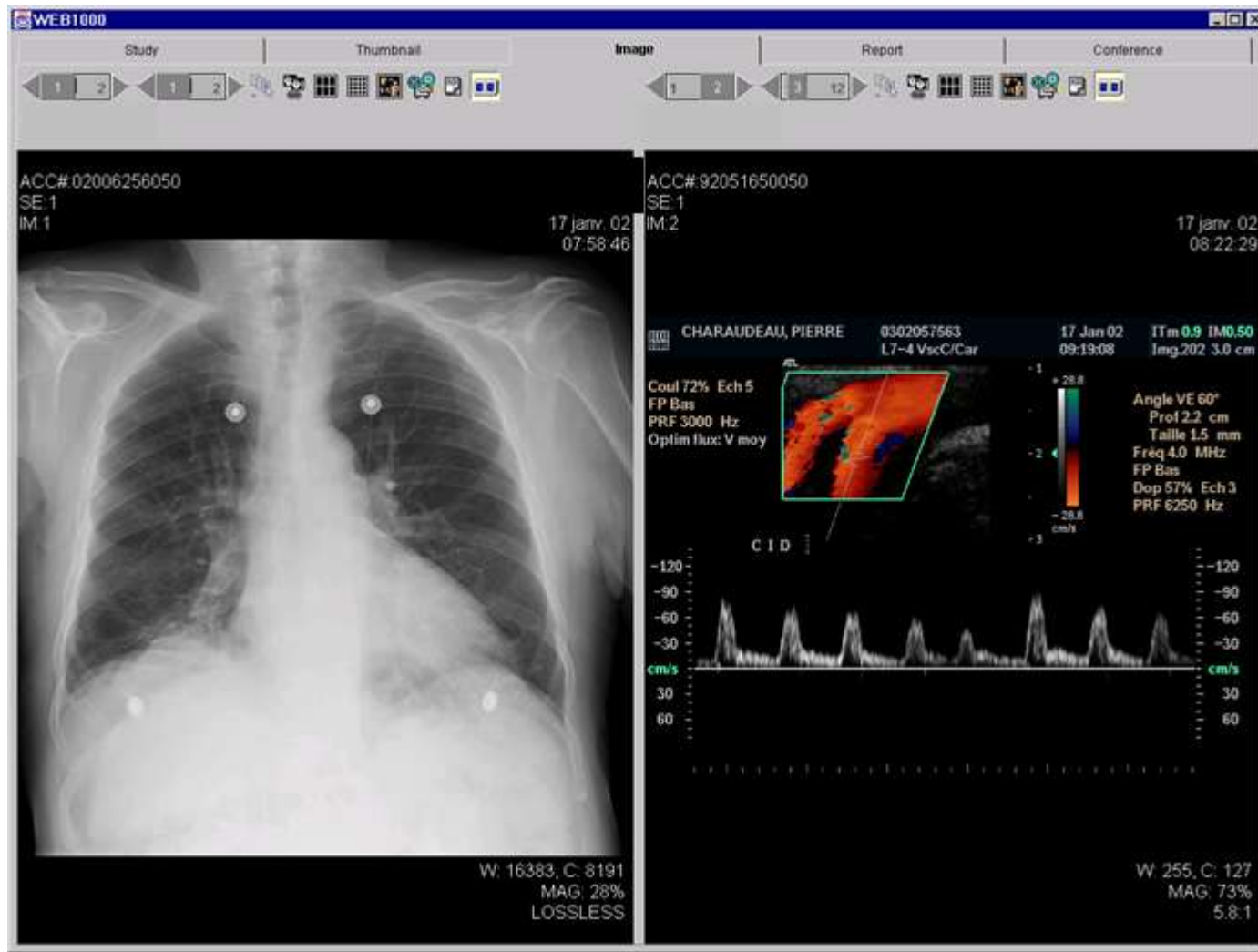


Visualisation et impression

- Impression des images
 - Reprographe (film radiologique), imprimante à thermosublimation
- Visualisation
 - Visualisation +/- comparative
 - Visualisation intégrée (dossier patient, antécédents)
 - Traitements et enrichissements de l'image
- Différents utilisateurs
 - Radiologue, clinicien privilégié ...



Dossier multimodalité



Réalisation du compte rendu

Rados HEGP User=LEC3

Fichier Edition Patient Affichage Stock Modalité Budget Rapport d'incident Maintenance Rapports Fenêtre ?

Compte-Rendu (CR)

Patient
N° Pat. 0403004967 ♂
Nom, Prénom ENREGPATIENTRADI
Serv. Dem. 610

Demande 92.200.003 Test Interface - Motif de l'examen - Changement Date Com

C. R. Compte-rendu d'exame

Date Naiss. 02-10-1957
Date Dem. 02-10-2003
Date CR 02-10-2003

Secrétaire
Médec. dict. LEC3 LE BOZEC, Christel
Médec. app. LEC3 LE BOZEC, Christel

Compte-rendu d'exar
 Compte-rendu
 Lettre jointe

Sign.

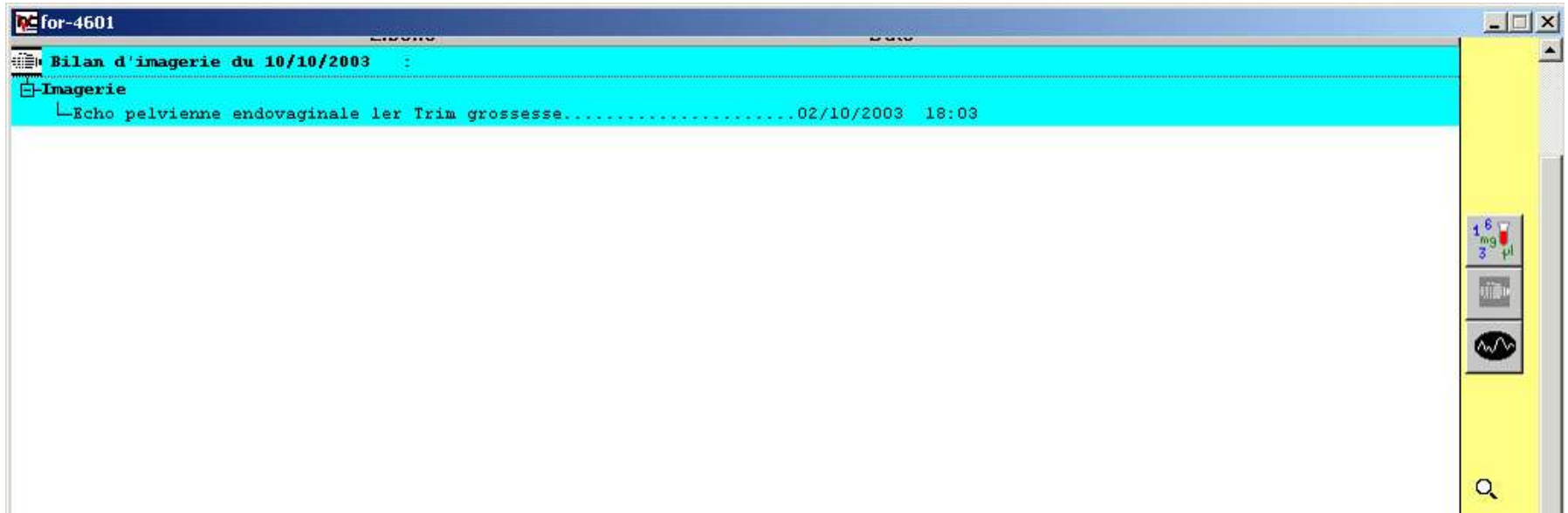
Compte rendu saisi à validé.
Echo gynéco 1er trimestre
Addendum au CR 02-10-2003 N° Patient0403004967
Compte rendu validé

Print
CopPrél.
Loupe
Word
Addenda

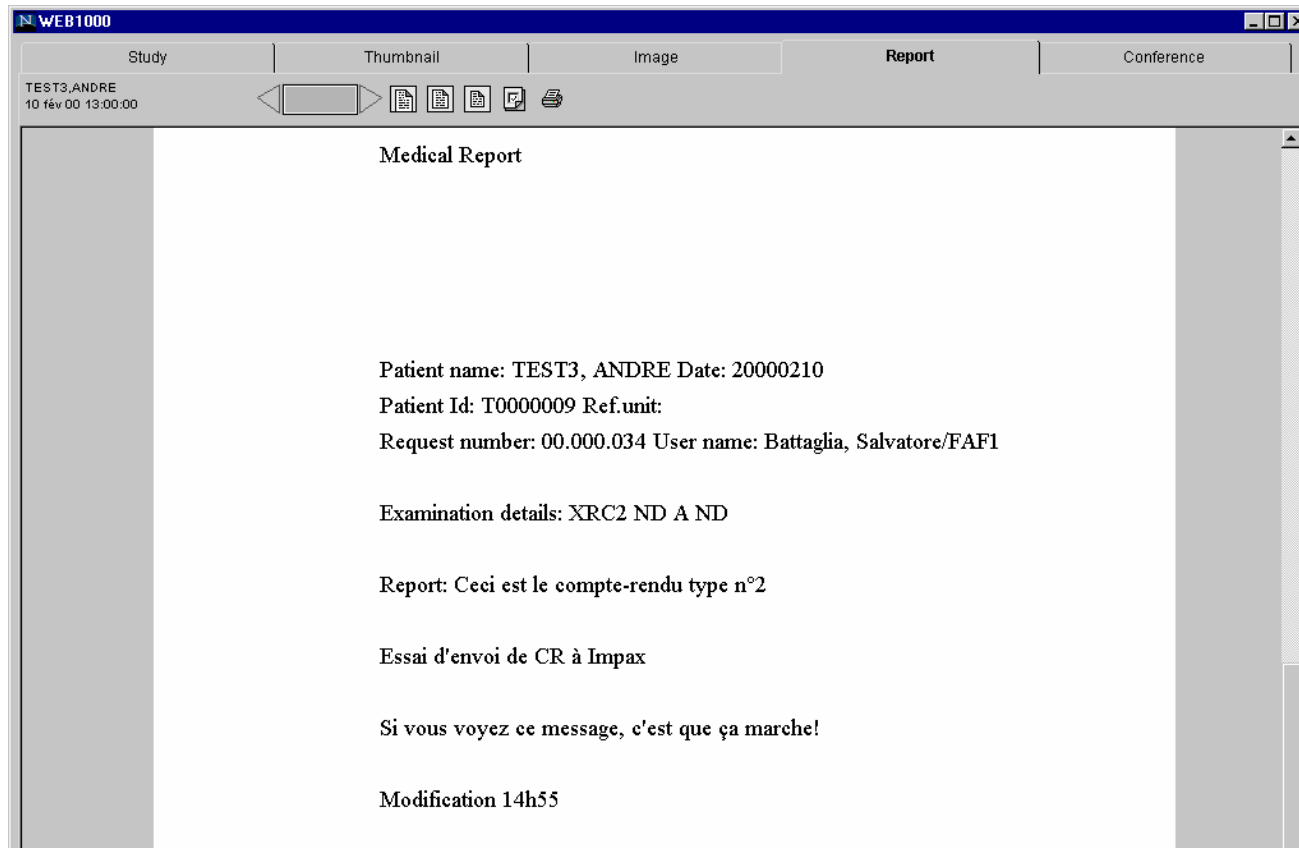
CR prélim. Médec. Dict. Copier/Vers

Grp.	N°	Type exam.	C Date	Heure	Salle Ex.	St	Code exam.	Méth.	Adm.	Diag.	Prix
<input checked="" type="checkbox"/>	1	GFECOBS1TG	02-10-2003	17:46	6315E1	CA	EUOE	Echo pelvi	ND	2	

Transmission du compte rendu au dossier patient



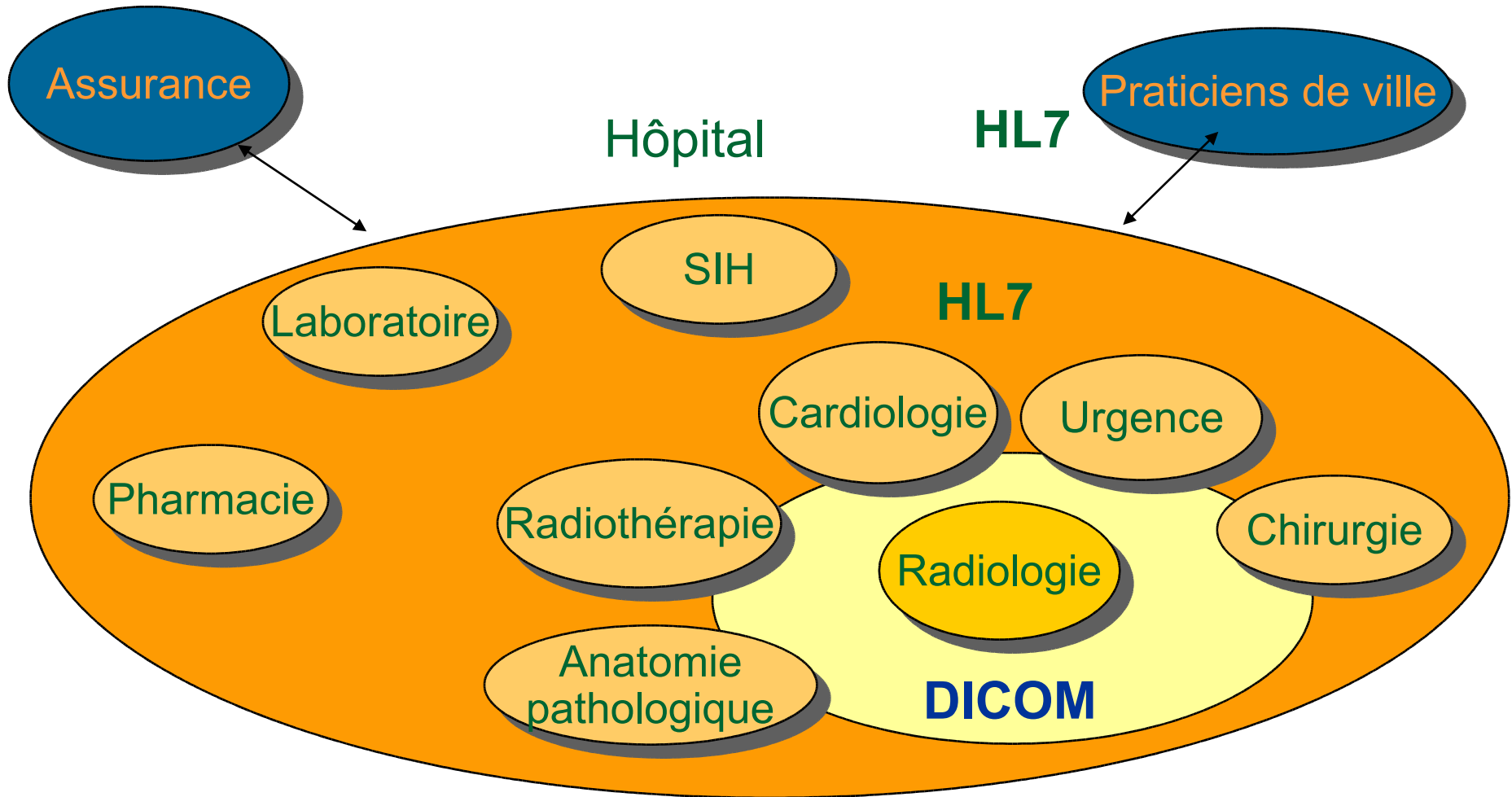
Compte rendu



Comment développer un SI de santé, comment l'intégrer

- Y-a-t-il un chef d'orchestre ?
 - IHE (Integrating the Healthcare Enterprise)
- Existe-t-il une partition ?
 - Technical framework IHE
 - Standards : HL7, DICOM
- Y-a-t-il des répétitions ?
 - Tests de connectivité (Connectathons)

IHE



Integrating the Healthcare

Entreprise

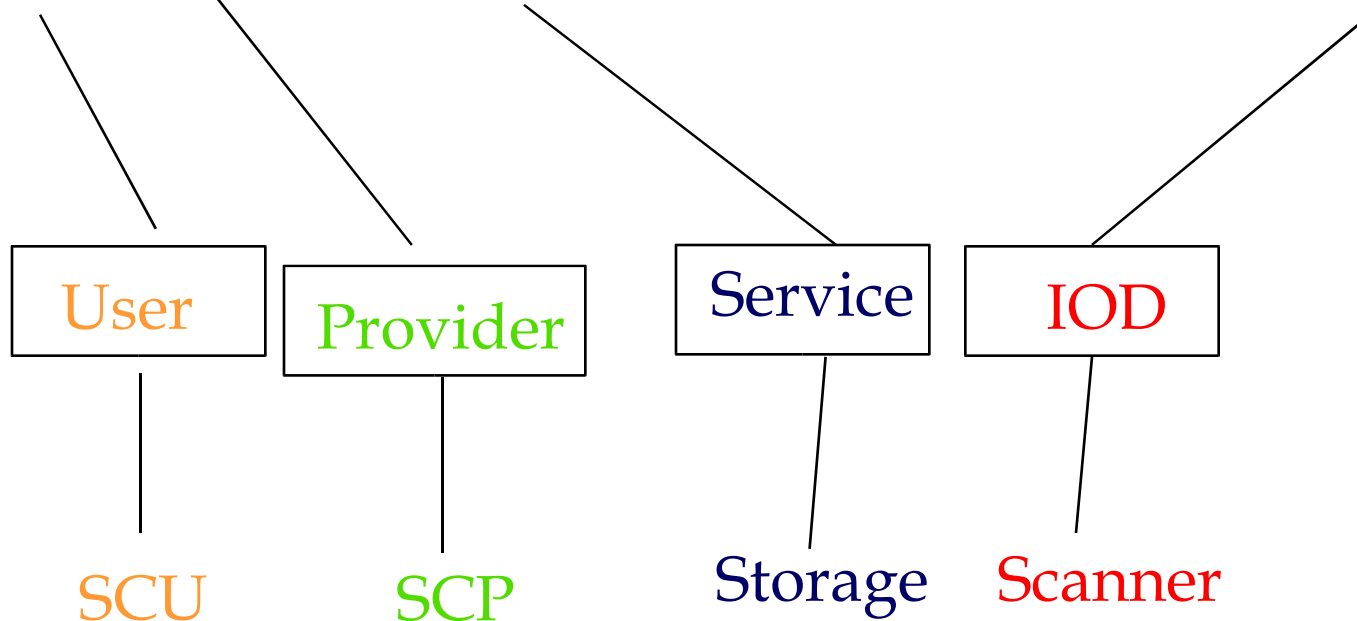
- Démarche de standardisation des échanges entre SI de santé
 - Standardisation du dossier patient par la standardisation des échanges de données informatisées (EDI)
 - Intégration de standards existant (HL7, DICOM)
- 1999 - RSNA, HIMSS
 - Synergie industriels et utilisateurs
 - 1999 : IHE-E – SFR (France), DRG (Allemagne), COCIR (association européenne des industriels)

DICOM

- Davantage qu'un « format » d'image de plus comme le JPEG
- Norme de communication de dossiers d'imagerie médicale sécurisée en réseau
 - Ensemble de protocoles de communication en réseau
 - Syntaxe et sémantique des informations échangées en utilisant ces protocoles
- Message DICOM
 - Dossier d'imagerie
 - Données correspondant aux pixels de l'image
 - Autres données techniques et médicales
 - Ce qu'il faut en faire

Exemple de paires Service/Objet

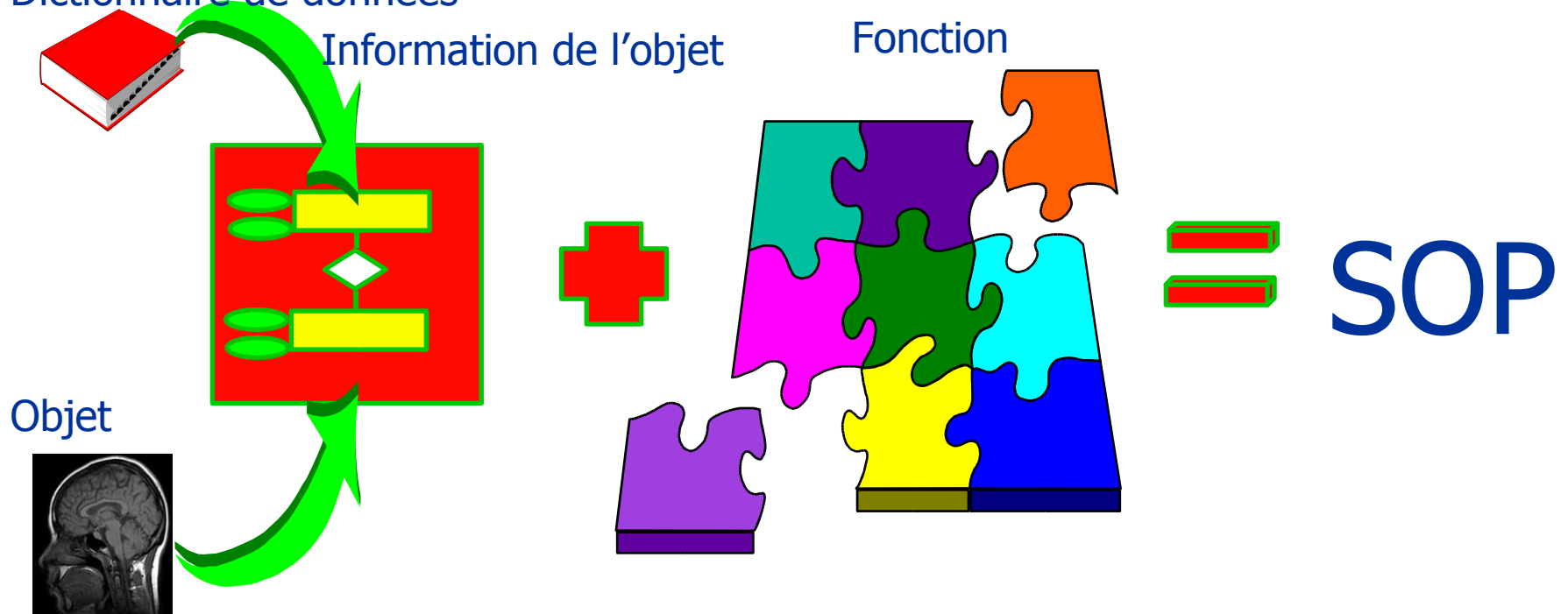
“Je vous envoie (pour archivage) un scanner”



Message DICOM = 1 objet + 1 fonction

- Paire objet-fonction
 - Objet : image et informations associées
 - Service : archivage, impression, etc.

Dictionnaire de données



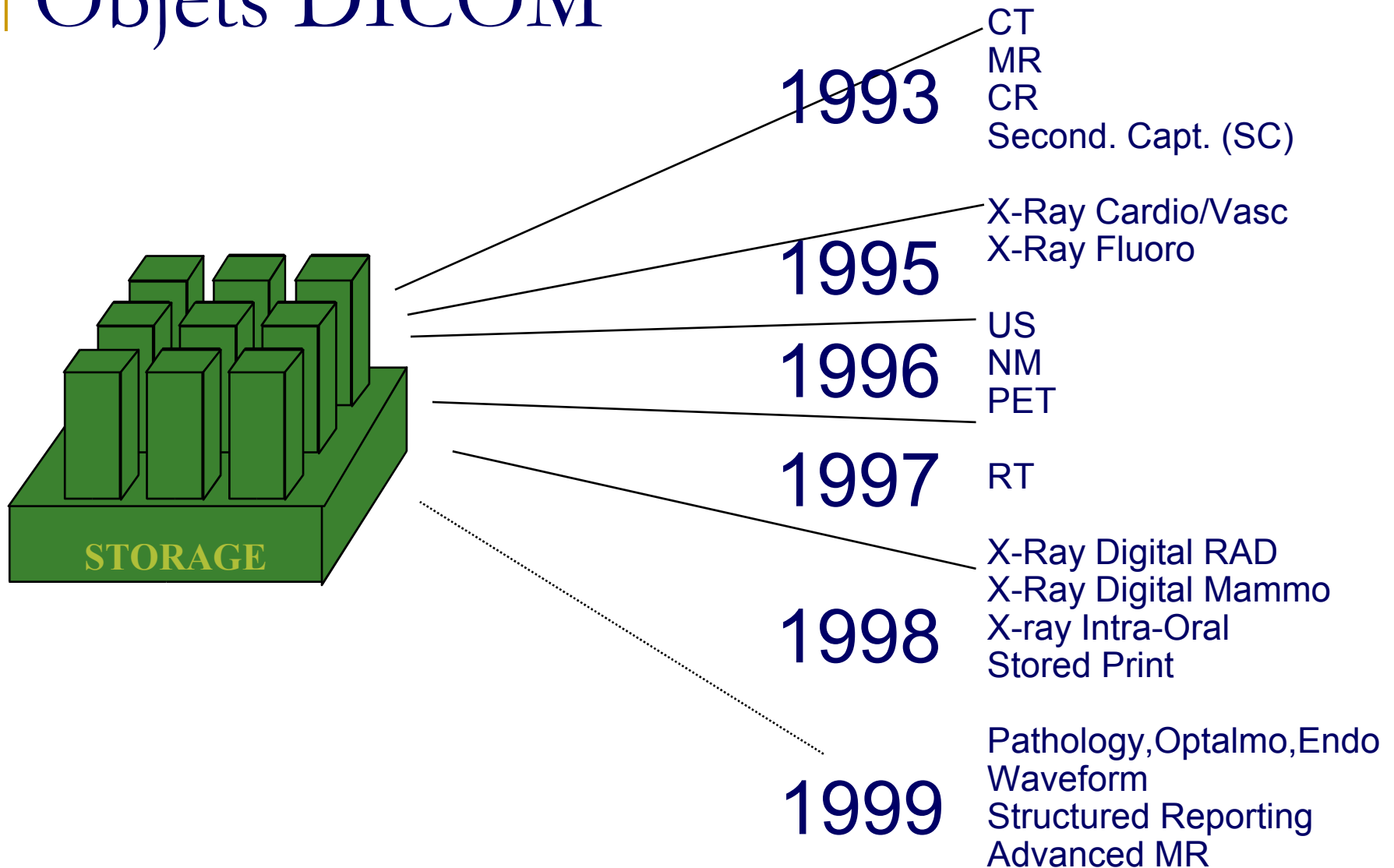
DICOM : Genèse

- Organismes à l'origine : ACR-NEMA
 - 1982-85 : Comité ACR-NEMA : Version 1.0
 - 1988 : Compression et archivage - Version 2.0
 - 1989 : Version HIS/RIS
 - 2000 : DICOM version 3.0
 - 2001 : IHE
- Autres organismes de normalisation
 - Développement conjoint CEN-DICOM
 - Harmonisation HL7
 - Terminologie: SNOMED-DICOM
- Nouvelle organisation DICOM
 - Industriels : NEMA and non-NEMA
 - Universitaires: ACR, ACC, CAP, ...
 - Utilisateurs

DICOM : Aspects techniques

- Protocole réseau
 - Protocoles de négociation entre systèmes pour permettre l'exécution de fonctions
- Codage de message
 - 17 types de formats d'images (dont JPEG et wavelet compression)
 - 24 types de données

Objets DICOM



Services DICOM

- Vérification
- Archivage (Storage)
- Requête (Query/Retrieve)
- Notification (Study Content Notification)
- Gestion des informations du patient (Patient Management)
- Gestion des informations de l'examen (Study Management)
- Gestion des résultats (Results Management)
- Gestion des impressions (Basic Print Management)

Bibliographie

- Degoulet P., Fieschi M. Informatique médicale. Paris. Masson, Février 1998 (3ème édition).
- Darmoni SJ NetScoring: Critères de qualité de l'information de santé sur l'Internet 2000 <http://www.chu-rouen.fr/dsii/publi/netscoring.html> Accédé le: 19/11/2004
- Hunt DL, Jaeschke R, McKibbin KA. Users' guides to the medical literature. XXI. Using electronic health information resources in evidence-based practice. JAMA 2000;283(14):1875-79.
- Marin L, Chabriaux J. PACS and electronic medical record: news and trends. J Radiol. 2004 Jul-Aug;85(7-8):1007-9.