

RIS / PACS / VNA

Radiology Information System
Picture Archiving and Communication System
Vendor Neutral Archive

Master BioSciences et Ingénierie de la Santé
Master Ingénierie de la Santé et Sciences du Médicament

Coordonnées

Emmanuel DESVIGNE

Chef de projet RIS/PACS

C.H.R.U. de NANCY

Direction des Systèmes d'Information

Hôpital MARIN

92 avenue du Maréchal de Lattre de Tassigny

CO n°34

54 035 NANCY CEDEX

E-mail : **`e.desvigne@chru-nancy.fr`**

Tel : +33 3 83 85 12 66 – GSM : +33 6 35 13 36 00

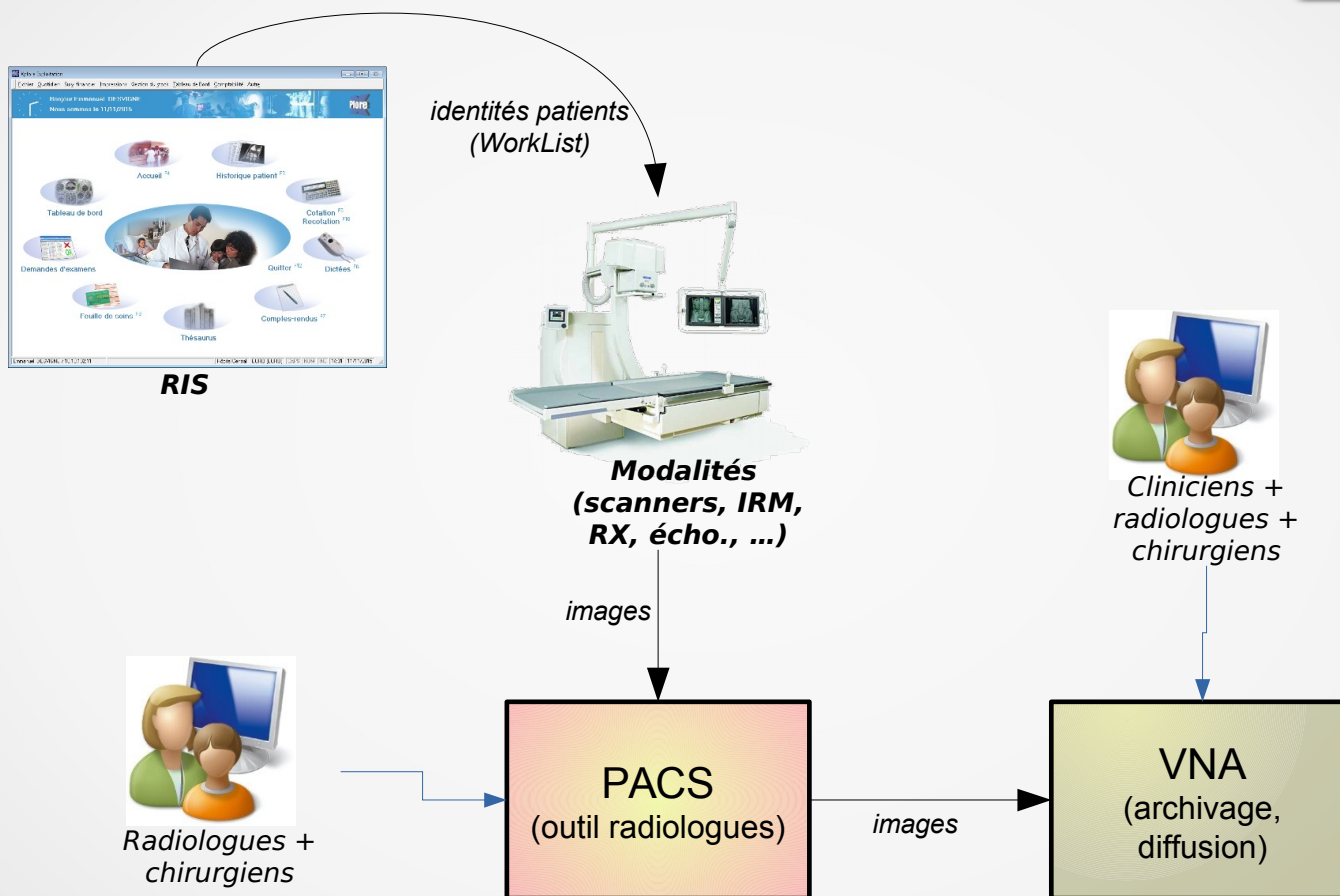
⇒ URL pour télécharger le cours : **`http://cours.desvigne.org`**

Remerciements à Claude Lefondeur

Plan du cours

- Introduction
- Vision d'ensemble de la chaîne RIS/PACS/VNA
- Le RIS
- Le PACS
- La VNA
- Quelques mots sur les normes
- Le workflow des informations
- Conclusion

Schéma des flux, version simple



Le RIS (ou SIR)

- **RIS** : Radiology Information System, **SIR** en français (Système d'Information Radiologique)
- C'est une composante logicielle qui gère le workflow des informations d'un service d'imagerie :
 - Enregistrement des patients (identités/mouvements), soit de façon autonome (petites structures), ou comme esclave d'une GAM (logiciel de Gestion Administrative du Malade).
Rq : peut être multi-entité juridique,
 - Gestions des rendez-vous (+/- avec le Dossier Patient Informatisé - DPI -),
 - Accueil des patients,
 - Fournit les WorkList aux modalités,
 - Gestion des documents patients (ex. scan des prescriptions),
 - Gestion (dictée, frappe) et diffusion (impression, emails sécurisés) des comptes-rendus (avec rapport de dose) ± en lien avec le DPI et/ou le PACS,
 - Saisie/gestion des actes, et ± de la facturation (selon la taille de la structure),
 - Gestion du parc de matériel et ressources.

Le PACS #1/4

- **PACS** : Picture Archiving and Communication System
- Le PACS est l'outil des radiologues (et de certains chirurgiens). Il leurs permet :
 - de visualiser les examens d'imagerie (remplace les anciens films papier),
 - d'effectuer des mesures, reconstructions 3D, etc.,
 - de réaliser des comparaisons d'examens,
 - de fusionner des images d'examens différents (échgographie+scanner, RX+scanner, etc.),
 - de voir les examens animés (ex : boucles VDO),
 - d'aller chercher des examens dans d'autres systèmes (autres PACS ou autres systèmes de stockages) : ce qu'on appelle du **Query/Retrieve**,
 - de lancer des impressions si nécessaire,
 - d'importer des examens contenus dans des périphériques externes (clé USB, CD, ...) ou de donner l'ordre de gravage de CD à un robot de gravure.

Le PACS #2/4



Exemple de station PACS avec 2 écrans médicaux

Le PACS #3/4



Exemple de robots de gravure

Le PACS #4/4

- Le PACS n'est pas qu'un outil de visualisation/traitement des images d'un examen. Il contient :
 - un gestionnaire de connectivité (PACS broker),
 - un gestionnaire de base de données (SGBD),
 - parfois : un gestionnaire d'archivage (les examens récents sont placés dans un espace à accès rapide, les anciens examens sont placés dans un système à l'accès plus lent – mais plus économique –),
 - parfois : un système de diffusion par le web (viewer simplifié accessible via un navigateur web).

La VNA

- **VNA** : Vendor Neutral Archive (ou Archive Neutre)
- C'est un système capable de gérer l'archivage (et parfois la diffusion) des examens. Il permet :
 - le stockage à long terme d'examens (initialement d'imagerie – images + comptes-rendus –, mais à l'avenir : de tout type d'examen médical),
 - l'archivage de ces examens (indexation des informations permettant de gérer le cycle de vie des examens : date de venue du patient, date des examens, date de décès, etc.),
 - la gestion de tout le workflow du cycle de vie des examens (sélections des examens éligibles à la destruction – exemple : 5 ans après décès ou 20 ans après sa dernière venue –, validation par le Département d'Informations Médicales – DIM –, signature par le directeur, tirage aléatoire d'un pourcentage d'examens qui seront conservés pour de futures études, effacement des autres, ...),
 - en option : propose un viewer ± complexe pour voir les examens contenus.

Les normes – le DICOM #1/5

- La norme des images/transferts du PACS : le **DICOM**
- DICOM : Digital Imaging and Communications in Medicine
- C'est un standard créé en 1985 par l'ACR (American College of Radiology), puis la NEMA (National Electric Manufacturers Association) : <http://dicom.nema.org/>
- Avant ce standard : les images étaient stockées dans des formats propriétaires (soit ouverts – les spécifications techniques étaient accessibles à tous –, soit fermés), les stations et serveurs communiquaient avec des protocoles eux aussi propriétaires... Conséquences : faire communiquer deux systèmes de constructeurs différents était une gageur (complexe, instable, coûteux..)

Les normes – le DICOM #2/5

- *Attention !!!* : DICOM n'est pas un standard monolithique. Dire qu'une modalité « est DICOM » ne donne pas beaucoup d'informations. En effet, est-elle :
 - capable d'interroger un serveur de liste de travail (DICOM Work List) ?
 - DICOM-PRINT client ? (capable d'envoyer ses images à une imprimante DICOM-PRINT serveur pour qu'elles soient imprimées au format papier)
 - serveur DICOM Query/Retrieve ? (être à l'écoute d'autres machines pour répondre à des requêtes d'existence d'examens, et envoyer les examens en question si demandés)
 - client DICOM Query/Retrieve ? (envoyer des requêtes à d'autres machines pour télécharger des examens)
 - etc.
- Pour un système donné, toutes ces informations de compatibilité DICOM sont synthétisées dans un document appelé « *DICOM conformance statement* »

Les normes – le DICOM #3/5

- Concernant le format de transfert (ou de stockage) d'une image au format DICOM, un fichier DICOM contient :
 - l'entête DICOM,
 - et l'image elle-même (JPEG 2000 ou autres formats JPEG, voire MPEG4 pour les VDO).
- l'entête contient :
 - des informations sur le patient (nom, prénom, identifiants dans le système d'information, ...),
 - des informations sur le service qui réalise l'examen (Institution_Name, Institution_Department_Name, Institution_Address ...),
 - des informations sur la modalité qui a réalisé l'examen (le modèle, la marque, le n° de série, le type : CT=scanner, US=échographie, MG=mammographie, CR=radio standard, MR=IRM, ...),
 - des informations sur l'examen (sa date de réalisation, son type – SOP class UID –, comme par exemple : 1.2.840.10008.5.1.4.1.1.2=CT Image Storage, 1.2.840.10008.5.1.4.1.1.4=IRM Image Storage),
 - la syntaxe de transfert de l'image (Implicit VR Little Endian, Explicit VR Big Endian, ...),
 - des champs propriétaires (spécifiques à chaque constructeur), etc.
- L'image :
 - peut être compressée avec un algorithme « sans perte » (format « original » ou « lossless ») : l'image décompressée est identique à l'image originale, comme si elle n'avait pas subi de compression,
 - ou compressée avec perte (format « clinical » ou « lossy ») : l'image décompressée n'est pas tout à fait conforme à l'originale, mais la perte est imperceptible et ne change pas le diagnostic.

Les normes – le DICOM #4/5

(Group, Ele...)	TAG Description	VR	V...	L...	Value
(0002,0000)	FileMetaInformationGroupLength	UL	1	4	184
(0002,0001)	FileMetaInformationVersion	OB	1	2	
(0002,0002)	MediaStorageSOPClassUID	UI	1	26	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.2
(0002,0003)	MediaStorageSOPInstanceUID	UI	1	54	1.2.840.113619.2.334.3.2831174968.885.1447225821.249.1
(0002,0010)	TransferSyntaxUID	UI	1	22	1.2.840.10008.1.2.4.80
(0002,0012)	ImplementationClassUID	UI	1	16	1.2.40.0.13.1.1
(0002,0013)	ImplementationVersionName	SH	1	12	dcm4che-2.0
(0008,0005)	SpecificCharacterSet	CS	1	10	ISO_IR 100
(0008,0008)	ImageType	CS	3	26	ORIGINAL\PRIMARY\LOCALIZER
(0008,0012)	InstanceCreationDate	DA	1	8	20151111
(0008,0013)	InstanceCreationTime	TM	1	6	094931
(0008,0016)	SOPClassUID	UI	1	26	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.2
(0008,0018)	SOPInstanceUID	UI	1	54	1.2.840.113619.2.334.3.2831174968.885.1447225821.249.1
(0008,0020)	StudyDate	DA	1	8	20151111
(0008,0021)	SeriesDate	DA	1	8	20151111
(0008,0022)	AcquisitionDate	DA	1	8	20151111
(0008,0023)	ContentDate	DA	1	8	20151111
(0008,0030)	StudyTime	TM	1	6	094911
(0008,0031)	SeriesTime	TM	1	6	094911
(0008,0032)	AcquisitionTime	TM	1	14	094929.017281
(0008,0033)	ContentTime	TM	1	6	094931
(0008,0050)	AccessionNumber	SH	1	12	
(0008,0060)	Modality	CS	1	2	CT
(0008,0070)	Manufacturer	LO	1	18	GE MEDICAL SYSTEMS
(0008,0080)	InstitutionName	LO	1	26	CHU NANCY NEURORADIOLOGIE
(0008,0090)	ReferringPhysicianName	PN	1	16	UNKNOWN^UNKNOWN
(0008,1010)	StationName	SH	1	10	ne_servus
(0008,1030)	StudyDescription	LO	1	6	CRANE
(0008,103E)	SeriesDescription	LO	1	6	Scout
(0008,1050)	PerformingPhysicianName	PN	1	16	GERARD^SCOUT

Exemple d'entête DICOM - extrait (part1/2)

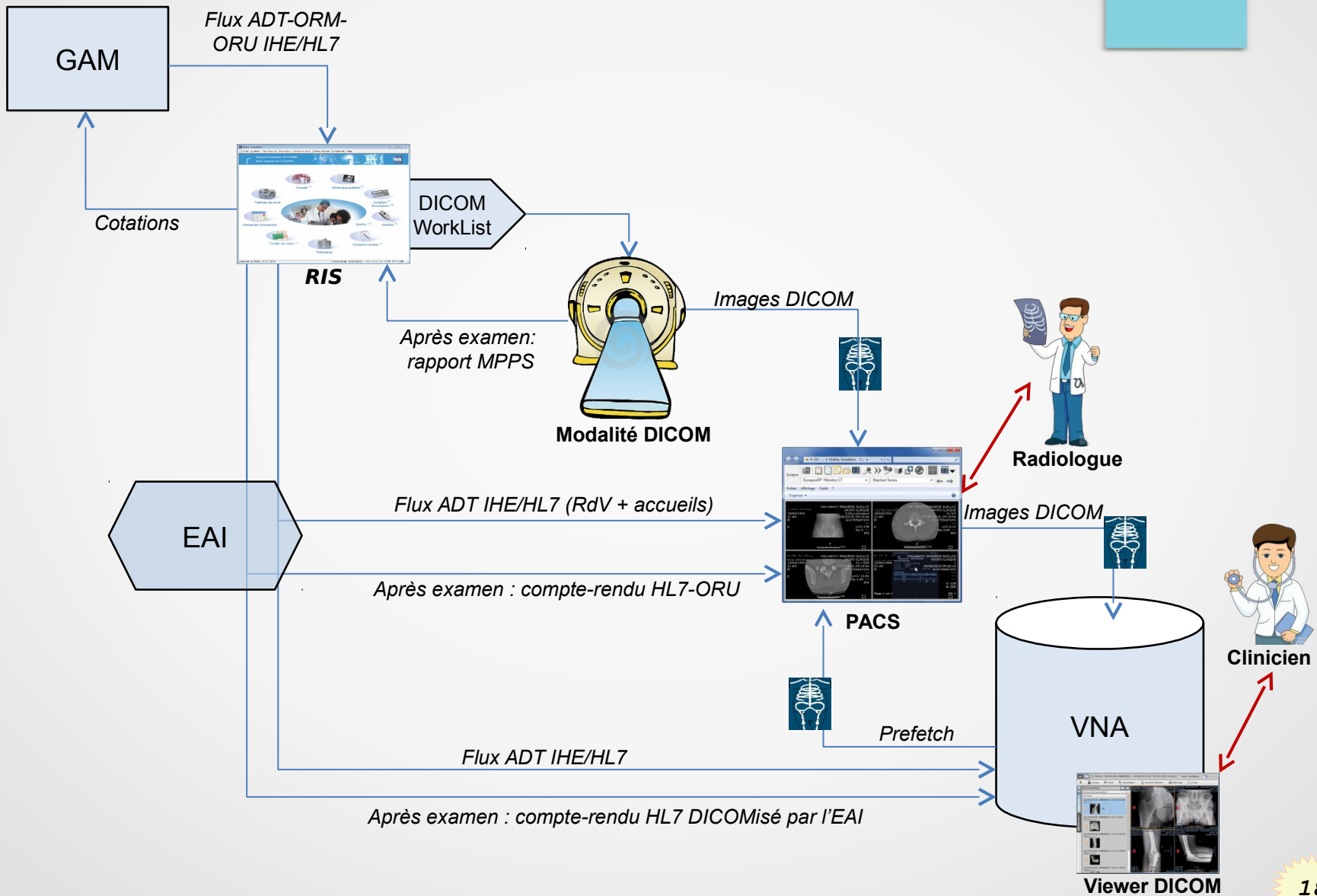
Les normes – le XDS

- Le standard DICOM est réservé aux examens d'imagerie
- Pour échanger/stocker tout type de documents patients (dossier médical, examens de tous types, etc.), un organisme de normalisation international (l'IHE : Integrating the Healthcare Enterprise) travaille sur une norme plus étendue : le **XDS** (Cross-Enterprise Document Sharing)
<http://www.ihe.net/>
- Parmi cette « norme à tiroirs », le **XDS-I** spécifie l'échanges d'examens d'imagerie. Certains prévoient que cette norme pourrait compléter, voire remplacer le standard DICOM.

Les normes – le HL7

- Normalisé par ce même IHE, la norme HL7 (à nouveau une norme « à tiroirs ») permet un échange normalisé d'informations liées aux patients. Les messages normalisés qui intéressent l'imagerie sont :
 - message ADT (Admission Discharge and Transfer) : identité/mouvement (création d'un nouveau patient, changement de nom, mouvement – changement de service –),
 - message ORM (ORder Message) : prescription,
 - message ORU (Observation ResUlt) : résultat d'examen (compte-rendu radiologique, compte-rendu d'analyses biologiques,...).
- Ces messages sont adaptés et distribués par un composant logiciel appelé EAI (Enterprise Application Integration, ou IAE en français pour Intégration d'Applications d'Entreprise).

Le workflow plus complet



Conclusion

- Nous venons de balayer de façon rapide la vue « Système d'Information » du workflow des services d'imagerie. Le schéma réel est un peu plus étoffé. Nous avons omis :
 - d'autre « noeuds DICOM » souvent présents dans les services d'imagerie (station de reconstruction, stations d'aide au diagnostic ou aux pratiques médicales, etc.),
 - les interactions avec le DPI,
 - les échanges avec les organismes extérieurs (envoi d'examen pour demande d'expertise, partage d'images, PACS communs, etc.),
 - des serveurs visant à historiser les doses reçues par les patients (DACs),
 - etc.
- Les schémas que nous avons vu ne sont pas inscrits dans le marbre. Suivant les besoins, la taille de la structure, certaines fonctionnalités (comme la dictée vocale) peuvent être couverts par d'autres briques, voir par plusieurs composantes. Ces schémas évolueront aussi avec l'arrivée de nouveaux produits sur le marché.

Glossaire

- **ACR** : American College of Radiology
- **DPI** : Dossier Patient Informatisé
- **EAI** : Enterprise Application Integration, logiciel de transcodage/transfert de messages informatiques
- **GAM** : logiciel de Gestion Administrative du Malade (assure souvent aussi la facturation)
- **IHE/HL7** : Integrating the Healthcare Enterprise / Health Level 7, organisation de normalisation
- **JPEG/JPEG2000** : Joint Photographic Experts Group, norme de codage/compression des images
- **MPEG** : Moving Picture Experts Group, norme de codage/compression des vidéos
- **NEMA** : National Electric Manufacturers Association
- **PACS** : Picture Archiving and Communication System
- **PACS broker** : gestionnaire de connectivité du PACS
- **RIS** : Radiology Information System
- **SGBD** : Système de Gestion de Base de Données
- **SIR** : RIS en français (Système d'Information Radiologique)
- **Viewer** : logiciel de visualisation
- **VNA** : Vendor Neutral Archive (en fr : Archive Neutre)
- **XDS** : Cross-Enterprise Document Sharing, norme de codage de document, XDS-I est un sous-ensemble de cette norme dédié aux examens d'imagerie médicale