

---

# Confrontation d'un modèle d'échange de données dosimétriques avec l'état des pratiques franco-belges

**Mathieu Ocaña — Christophe Ponsard — Annick Majchrowski**

*Centre d'Excellence en Technologies de l'Information et de la Communication  
Rue des frères Wright 29/3  
B-6041 Gosselies, Belgique  
{mo,cp,am}@cetic.be*

---

*RÉSUMÉ. L'évolution des techniques de diagnostic et de traitement clinique amène à une exposition croissante des patients à des radiations ionisantes qui constituent elles-mêmes un risque pour la santé. La problématique du suivi des doses cumulées se pose donc et nécessite la mise en place de mécanismes d'échange d'information. Plusieurs protocoles (notamment IHE-REM, HL7, KMEHR) se développent pour répondre à ces besoins mais de manière encore assez diversifiée. Cet article s'attache à évaluer l'état des pratiques sur base d'un modèle de référence de processus de gestion de données dosimétriques. Deux contextes différents sont confrontés à ce modèle : la situation en France et celle en Belgique francophone. Les écarts avec le modèle et les divergences de mise en oeuvre sont analysés afin de proposer des pistes d'évolution des systèmes existants pour, à terme, en assurer l'interopérabilité.*

*ABSTRACT. The evolution of diagnostic and clinical treatments leads to increased patient exposure to ionizing radiations which are themselves a health risk. Dealing with the follow-up of cumulative doses requires to deploy adequate information exchange mechanisms. A number of protocols (such as IHE-REM, HL7, KMEHR) are developing to answer those needs but their use is still quite diversified. This paper aims at assessing the state of practice based on a reference model of dosimetric data management processes. Two different contexts are confronted to this model: the situation in France and in french-speaking Belgium. The gaps with a reference model and implementation differences are analysed in order to propose possible evolution of existing systems with the ultimate goal to ensure interoperability.*

*MOTS-CLÉS: dosimétrie, radioprotection, processus médicaux, ontologie, IHE-REM, HL7, KMEHR*  
*KEYWORDS: dosimetry, radioprotection, medical processes, ontology, IHE-REM, HL7, KMEHR*

---

## 1. Introduction

La population est exposée aux radiations ayant deux sources principales : la radioactivité naturelle et l'exposition pour raisons médicales. En outre, une catégorie spécifique de travailleurs (ex. secteur nucléaire) est potentiellement exposée à des radiations dans le cadre de leur emploi (Spira et al, 2002). Dans ces domaines, un suivi obligatoire de la dosimétrie patient est imposé par la directive européenne Euratom 97/43 (EURATOM, 1997). Ceci est d'autant plus important que la problématique des doses cumulées se pose de plus en plus avec la multiplication des possibilités de diagnostics et de traitements impliquant des radiations. En effet, l'addition des doses finit par constituer elle-même une menace pour la santé (MITA, 2010).

Pour traiter ce problème et réduire les risques associés, il est important de pouvoir mesurer précisément la dose reçue ainsi que d'optimiser la dose nécessaire et suffisante pour obtenir la bonne qualité d'image pour un diagnostic ou un effet thérapeutique désiré pour un traitement. En aval de ceci, au niveau des systèmes d'information, il est également crucial de pouvoir collecter et d'archiver les données relatives aux doses reçues, via une forme électronique, dans une optique de partage entre les acteurs de la santé. Les données consolidées peuvent alors être partagées pour optimiser le suivi médical du patient en évitant de l'exposer inutilement, selon le principe ALARA ("As Low As Reasonably Achievable").

Dans cet article, nous nous concentrerons sur la problématique de la standardisation de l'échange des données dosimétriques des patients qui est requise pour la démarche d'optimisation. Un processus de gestion des données dosimétriques comporte typiquement des étapes de relevé, de stockage, de suivi et d'échange de données dosimétriques. Au niveau technologique, ce type de processus s'appuie sur des protocoles de structuration et d'échange de données. Nous nous intéresserons plus particulièrement à une série de protocoles standards d'échange en vigueur en France et/ou en Belgique (HPRIM, 1990)(KMEHR, 2002)(IHE-REM, 2009)(HL7, 2005).

Afin de pouvoir comparer l'état des pratiques ainsi que leur degré de similarité et d'interopérabilité, la démarche a été tout d'abord de concevoir un modèle de référence du processus de gestion des données dosimétriques. Le modèle a été conçu à partir des protocoles standards d'échange en vigueur dans les deux pays à savoir les protocoles IHE-REM pour la France et KMEHR pour la Belgique. Une comparaison structurée du processus utilisé en milieu hospitalier ainsi que celui utilisé pour les échanges inter-sites a été réalisée sur base de ce modèle. Elle a permis d'identifier les écarts par rapport aux exigences du modèle et de proposer des recommandations pertinentes pour faire évoluer l'interopérabilité des données dosimétriques.

Cet article est structuré comme suit : la section 2 donne un aperçu de protocoles pertinents. La section 3 détaille le modèle de référence du processus de gestion dosimétrique. Ensuite, sur base de ce modèle, les sections 4 et 5 détaillent respectivement les réalités de terrain en France et Belgique francophone. La section 6 compare les situations et discute les pistes d'évolution. Enfin, la section 7 présente les principales conclusions et travaux futurs.

## 2. Aperçu de protocoles d'échanges en vigueur

### 2.1. Integrating the Healthcare Enterprise - Radiation Exposure Monitoring (IHE-REM)

Ce profil a été développé par IHE (Integrating the Healthcare Enterprise) pour faciliter la collecte et la distribution des informations de dosimétrie. Pour tous les échanges, IHE-REM s'appuie intensivement sur le standard DICOM-SR (Digital Imaging and Communications in Medicine-Structured Report), principalement dédié au transfert d'images entre les appareils médicaux mais qui supporte aussi des informations dosimétriques via le DICOM-RDSR (Radiological Dose Structured Reporting). Celui-ci capture des informations clés telles que le CT Dose Index (CTDI) and Dose Length Product (DLP) permettant d'estimer la dose délivrée au patient.

Cependant face à la diversité des possibilités de mise en oeuvre, les éditeurs de Systèmes d'Information Radiologiques (SIR) et Hospitaliers (SIH) rencontraient des problèmes de cohérence et de récupération de ces informations (Chabriaux, 2008). La réponse a été la définition du profil REM basé sur les structures DICOM-SR mais qui en clarifie et contraint l'utilisation. La figure 1 schématise les principaux types d'échanges entre les dispositifs médicaux délivrant des doses (Imaging Modality), les bases de données de stockages (PACS), les unités d'analyse/génération de rapport (RIS/HIS) et un registre régional/national (National authority). Il définit également des rôles qui disposent d'autorisations transactionnelles telles que : soumettre, stocker, récupérer, demander, confirmer des informations dosimétriques. In fine, le profil REM vise à mettre en oeuvre une collecte des doses de radiation pour les autorités nationales.

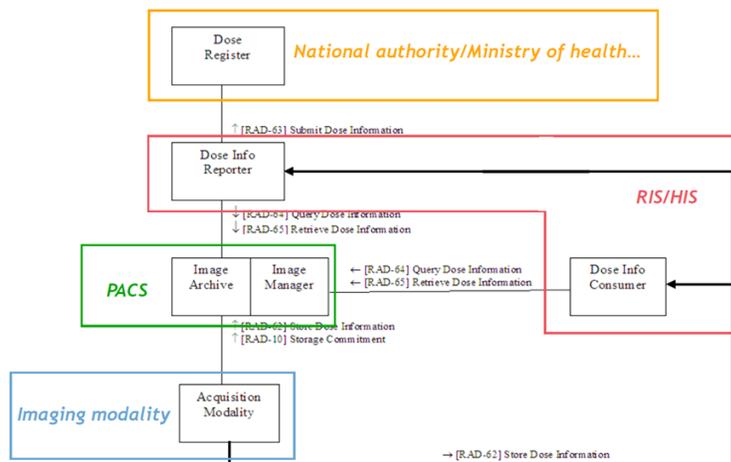


Figure 1. Profil d'intégration IHE-REM



La génération V3 de HL7 et plus spécifiquement le CDA (Common Document Architecture) représente l'implémentation XML d'échange de données plus médicales. Cette version est en cours d'adoption internationale. Ainsi, en 2010, la France a décidé que l'alimentation du Dossier Médical Personnel (DMP) serait effectuée en utilisant cette version d'HL7.

HL7 permet potentiellement l'échange de données dosimétriques mais le CDA d'HL7 ne supporte pas, à l'heure actuelle, les données concernant la dosimétrie.

### **2.3. *Kind Messages For Electronic Healthcare Record (KMEHR)***

KMEHR est développé en Belgique depuis 2002 et est une implémentation de la quatrième recommandation de la commission télématique belge des soins de santé afin de permettre l'échange de données cliniques structurées. KMEHR est principalement composé des éléments suivants :

- un schéma XML qui définit une grammaire de message simple et générale
- un ensemble de transactions médicales reconnues conformes à cette grammaire
- un ensemble de tables de référence dont les valeurs peuvent être utilisées au sein des messages KMEHR

Ces éléments centraux sont complétés par un ensemble de services web implémentés par des initiatives concrètes pour l'échange standardisé de données entre des systèmes.

KMEHR est donc un protocole général d'échange et n'a pas été conçu pour une utilisation dans le domaine dosimétrique, il fournit cependant tous les mécanismes pour gérer les échanges de telles données :

- des acteurs impliqués peuvent être utilisés comme *HCparty* au niveau des émetteurs/récepteurs de messages et auteurs de transactions.
- une entrée de type *item* permet de capturer l'information dosimétrique informative (lecture) ou de type transactionnelle (mise-à-jour). Pour être effective, cette information ne doit pas être communiquée en texte libre mais doit être structurée en introduisant une table de référence dédiée à ce type d'information, par exemple en encapsulant une information DICOM de type IHE-REM.

Par rapport à HL7, KMEHR n'est pas un standard mais propose simplement un jeu de messages qui ont été jugés prioritaires pour pouvoir lancer sur le terrain des initiatives pragmatiques. KMEHR a été initialement construit sur le pré-standard international jugé le plus pertinent. L'alignement avec HL7 est une tâche aisée à réaliser car les évolutions ont été conjointes (Vandenberghe, 2008).

En résumé, KMEHR est un protocole générique d'échange. Il est essentiellement orienté pour la communication au niveau extra-hospitalier et n'est pas prévu pour communiquer des données de dosimétrie. Néanmoins en juin 2012, une mise à jour du protocole a introduit un nouveau type de transaction relative à la mesure des doses de

radiation. Il s'agit actuellement d'un conteneur vide non supporté par les SIH et dont le contenu n'est absolument pas spécifié.

#### **2.4. H.PR.I.M et Interop'Santé**

H.PR.I.M (Harmoniser et promouvoir l'informatique médicale) est une norme de transmission initialement conçue pour échanger des examens de biologie entre des laboratoires d'analyses médicales pour communiquer entre eux (HPRIM, 1990). Elle a ensuite été élargie aux autres professionnels de la santé (y compris les cabinets de radiologie et cabinet de médecins).

La norme a subi une évolution d'un format de fichier tabulé plat non hiérarchique et sans méta-données (V2) vers un format plus riche sémantiquement et basé sur XML - une évolution similaire à HL7. Le consortium HPRIM a d'ailleurs rejoint en 2004 la norme HL7 pour son ouverture et son interopérabilité avec d'autres SIH. Elle est devenue le sous-ensemble francophone le plus utilisé. Une évolution qui s'est traduite par l'intégration de l'activité IHE France sous la forme de l'association "Interop'Santé" qui mutualise les moyens humains et financiers des différentes activités en la matière (Interop'Santé, 2009).

### **3. Modèle de référence des flux de données dosimétriques**

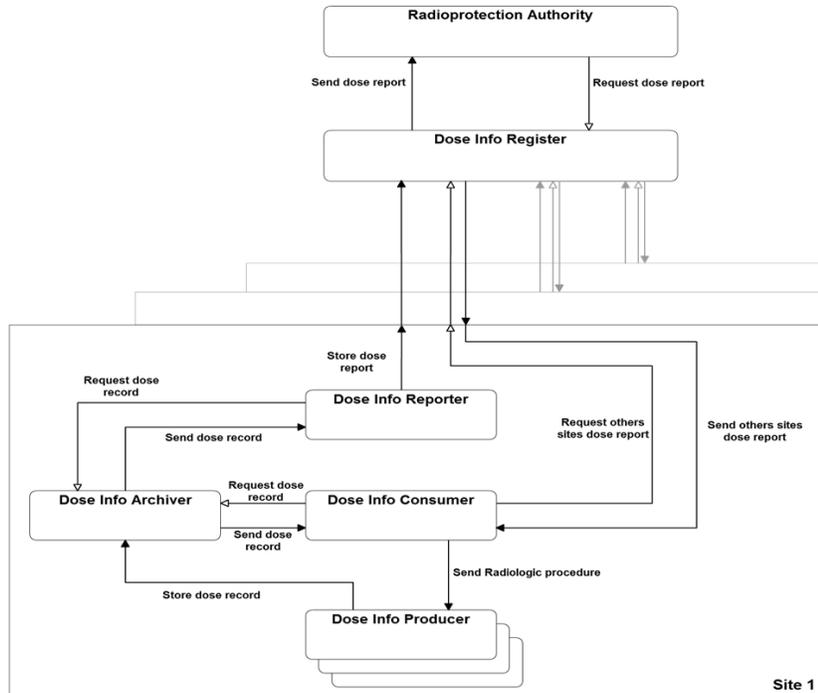
Cette section décrit le modèle de référence défini par un ensemble d'acteurs et le flux des activités qui prennent part dans les pratiques relatives à la gestion des données dosimétriques d'un patient à savoir le relevé, le stockage, le suivi et l'échange des données dosimétriques. La figure 3 illustre ce modèle. Il représente les acteurs par des formes rectangulaires et les flux des activités opérées par ces acteurs par des flèches.

Le processus de relevé des doses de radiation est opéré par trois acteurs qui vont produire et manipuler les doses de radiation au sein même du site hospitalier : le Dose Info Producer, le Dose Info Consumer et le Dose Info Reporter.

Les autres processus sont chacun opérés par un acteur spécifique :

- le processus de stockage des doses de radiation est opéré par le Dose Info Archiver qui va stocker les doses de radiation au sein même du site hospitalier.
- le processus d'échange des doses de radiation est opéré par le Dose Info Register qui va permettre d'échanger les données entre différents sites.
- le processus de suivi des doses de radiation est opéré par le RadioProtection Authority qui va assurer le suivi des doses provenant de tous les sites externes.

Détaillons, au niveau d'un site hospitalier (ou d'une structure médicale qui réalise des opérations impliquant des radiations), tous les éléments (acteurs et flux d'activités) intervenant dans le processus de relevé, de stockage, de suivi et d'échange des doses de radiation.



**Figure 3.** *Modèle de référence des flux de données dosimétriques*

### 3.1. *Processus de relevé*

**Dose Info Producer.** Ce terme désigne ici n'importe quel équipement de radiographie, quel que soit le moyen utilisé et qui, sur base d'une procédure radiologique, est capable de fournir un relevé de doses de radiation. Il s'agit a priori des modalités d'acquisition radiographique. Cet équipement peut être numérique et automatisé mais il peut aussi s'agir d'un système nécessitant un développement manuel avec des relevés dosimétriques réalisés par le manipulateur radio.

**Dose Info Consumer.** Cet élément représente n'importe quel élément intervenant dans le processus médical et qui a besoin de relevés des doses reçues par le patient. Il a pour objectif d'aider à prendre une décision, d'établir une procédure de travail, d'afficher les données, etc. Cet élément peut exploiter des relevés et des rapports de dosimétrie.

**Dose Info Reporter.** C'est un élément qui, à partir d'un relevé de dosimétrie, est capable de générer un rapport de dose transmissible d'une quelconque manière, à destination du registre national de dose.

### **3.2. Processus de stockage**

**Dose Info Archiver.** Cet élément sert à archiver les images radiographiques et les données dosimétriques associées. Il s'agit généralement d'un système informatique, typiquement "Picture Archiving and Communication System" (PACS). On considère que le produit des modalités ne délivrant pas de données numériques fera l'objet d'une numérisation pour permettre l'archivage dans un tel système. C'est la source principale pour retrouver les données d'imagerie et de dosimétrie.

### **3.3. Processus d'échange**

**Dose Info Register.** Cette entité reçoit et stocke les rapports de dosimétries transmis par les différentes structures médicales. Dans une situation d'échange entre plusieurs structures médicales, c'est un point central.

### **3.4. Processus de suivi**

**Radioprotection Authority.** C'est l'entité nationale chargée d'exploiter les données de dosimétrie enregistrées et de réaliser le suivi afin de définir un niveau de référence national.

## **4. Situation des pratiques dosimétriques en France**

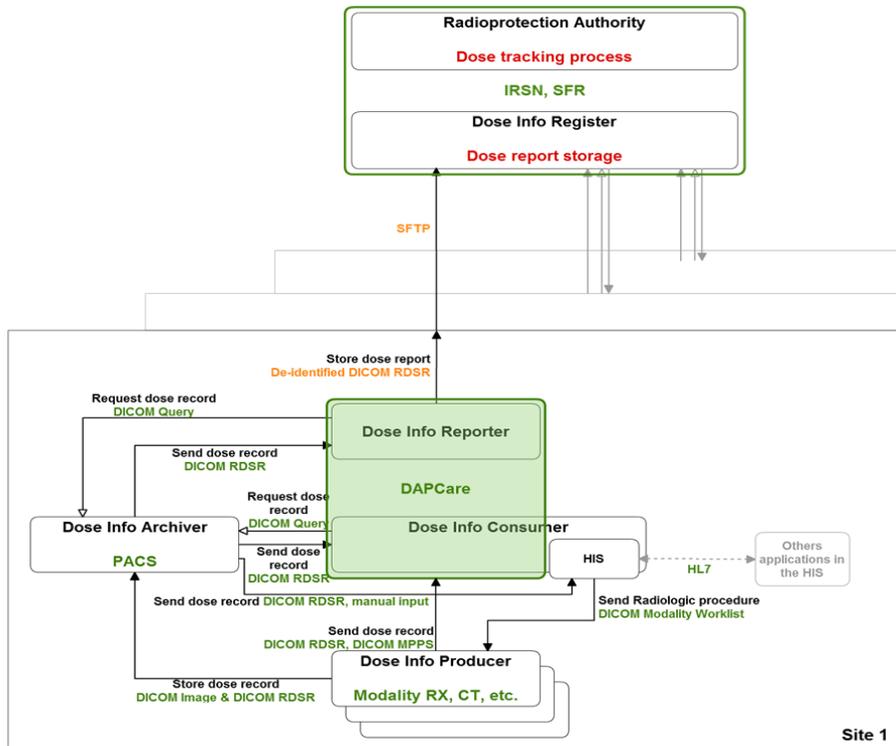
La figure 4 résume la situation au sein d'un hôpital français situé en Franche-Comté en se basant sur le modèle de référence.

### **4.1. Processus de relevé**

Les procédures radiographiques qui doivent être réalisées sont programmées dans le SIH et transmises aux modalités compatibles sous la forme de "worklist DICOM".

Les modalités capables de fournir du contenu DICOM (aussi bien DICOM SR que DICOM MPPS pour les modalités les plus anciennes) sont raccordées à la fois au PACS et au logiciel SIR.

Pour les scanners (CT), les radiographies (RX) et les mammographies, un compte-rendu radiologique est établi. Celui-ci explique la procédure réalisée, ainsi que la dose reçue. Actuellement, cette dose est retranscrite manuellement dans le SIH par les manipulateurs. Dans le futur, il pourra être transmise directement via l'extraction des données DICOM au moyen d'un connecteur dédié du SIH.



**Figure 4.** Situation dans des hôpitaux français

#### 4.2. Processus de stockage

L'archivage des données d'imagerie est réalisé par le PACS de l'hôpital. IHE-RAD/REM prévoit que les rapports de dosimétries soient transmis à un registre de dose national en vue de l'exploitation par l'autorité de radioprotection. Les rapports sont stockés sur un serveur via le protocole SFTP et sous le format de fichiers DICOM.

#### 4.3. Processus de suivi

Actuellement, le suivi des doses de radiation en France passe par l'IRSN (Institut de Radioprotection et de Sureté Nucléaire). Annuellement, les hôpitaux sont amenés à fournir des relevés anonymisés des doses données aux patients. Ce suivi n'a donc pas pour but de faire le suivi de doses de radiations accumulées par les patients, mais de calculer l'index national des modalités. Cette procédure n'a rien à voir avec le suivi de doses de radiations accumulées.

#### **4.4. Processus d'échange**

Le modèle IHE-RAD/REM retenu en France ne prévoit aucun retour depuis le registre national. Il est donc impossible de réaliser des échanges de données dosimétriques par ce biais-là.

Une solution envisagée est la création d'un carnet de dose électronique sous la forme d'une carte à puce dont les informations seraient maintenues par une solution spécifique. Néanmoins cette solution n'aurait pour l'instant qu'une portée locale, limitée au mieux aux hôpitaux disposant de cette solution. Une autre solution en ligne pourrait s'appuyer sur les mécanismes d'échange spécifiés par Interop'Santé (INTEROP, 2009).

### **5. Situation des pratiques dosimétriques en Belgique francophone**

La figure 5 résume la situation au sein de deux hôpitaux de la région hainuyère sur base du modèle de référence.

#### **5.1. Processus de relevé**

Les procédures radiographiques qui doivent être réalisées sont programmées dans le SIH et transmises aux modalités compatibles sous la forme de "worklist DICOM". Les modalités capables de fournir du contenu DICOM (aussi bien DICOM Structured Report que DICOM MPPS pour les modalités les plus anciennes) sont raccordées à la fois au PACS et au SIR. Dans les autres cas, les données d'irradiation sont introduites manuellement dans le SIH.

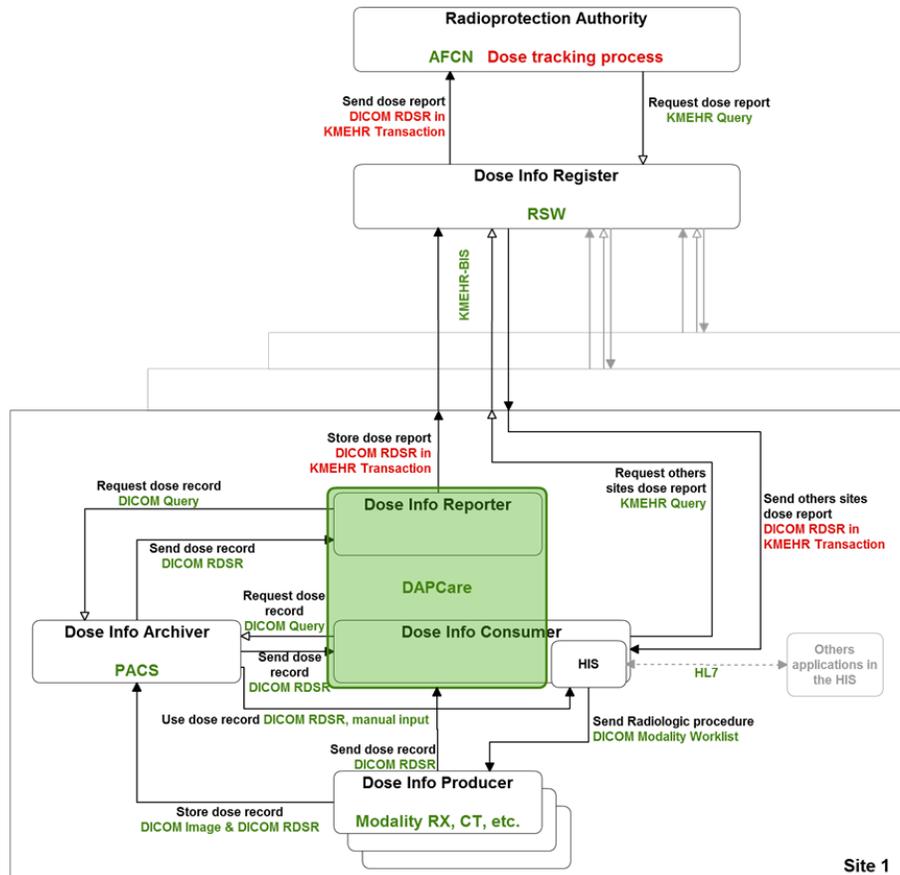
#### **5.2. Processus de stockage**

L'archivage des données d'imagerie est réalisé par le PACS de l'hôpital. Pour les modalités configurées pour fonctionner avec le SIR, l'outil stocke également les relevés dosimétriques.

À terme, et dans certains cas, des données dosimétriques pourraient également être archivées au niveau des différents réseaux de santé en vue d'échanges de données entre hôpitaux et pour l'exploitation par l'autorité de radioprotection. Actuellement le seul registre mis en place a pour objectif de garantir la protection radiologique des travailleurs intérieurs et extérieurs (Commission belge de la vie privée, 2011).

#### **5.3. Processus de suivi**

Comme la France, la Belgique doit mettre en place un système de suivi des doses cumulées, tel que spécifié par la directive européenne Euratom 97/43.



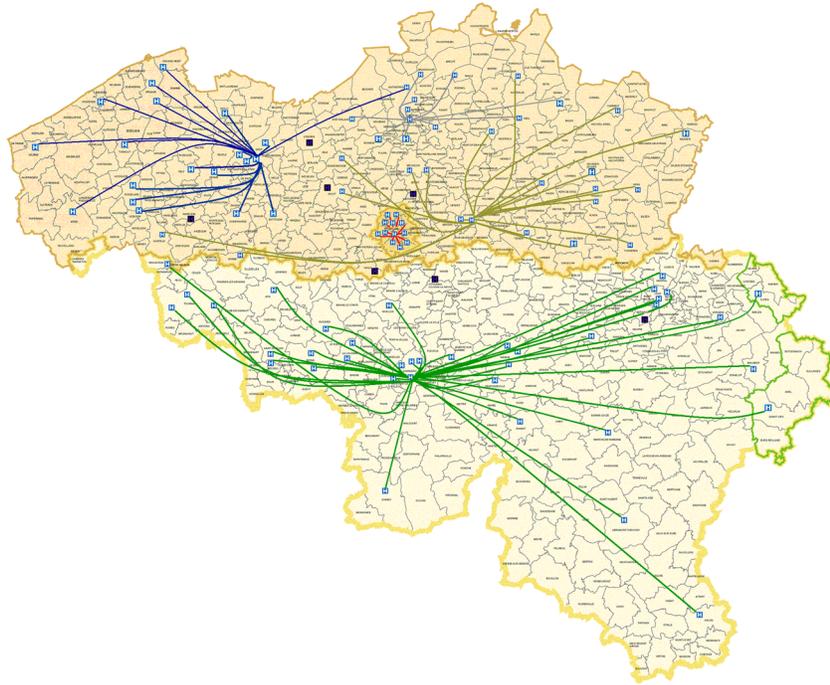
**Figure 5.** Situation dans des hôpitaux belges

Actuellement, de la même manière à ce qui se pratique en France, l'AFCN (Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire) réalise des études sur base de données patients anonymes. En fonction des types d'examen, celles-ci sont réalisées de manière annuelle ou triennale. Les résultats de ces études servent seulement à calculer la dose collective de la population pour déterminer les niveaux de références.

#### 5.4. Processus d'échange

Le protocole KMEHR a permis de structurer les échanges d'informations médicales au niveau Wallon (FRATEM, 2006) et belge (plate-forme eHealth). L'infrastructure est organisée autour de cinq noeuds d'échanges principaux (appelés hubs régio-

naux) comme l'illustre la figure 6. Cette infrastructure est en place depuis 2008 et a atteint un bon niveau de maturité.



**Figure 6.** Réseau santé wallon (hub du bas) et de la plate-forme eHealth (5 hubs)

L'AFCN a plusieurs projets à l'étude, mais aucun n'est encore abouti et ne définit des directives en matière d'échange de données dosimétriques. Néanmoins, l'infrastructure RSW/eHealth fédérale déjà en place pour l'échange de données médicales est tout indiquée pour supporter ces échanges. Bien qu'elle ne soit, pour le moment, pas prévue pour recueillir les données de doses de radiation, sa nature extensible permettrait de mettre place en assez rapidement un système de collecte centralisé.

## 6. Comparaison des situations et pistes d'amélioration

### 6.1. Analyse comparative au regard du modèle de référence

Différentes solutions ad-hoc de suivi d'exposition sont actuellement pratiquées à l'échelle même des hôpitaux, mais la systématisation du processus, à une échelle (trans-)nationale commence à peine à émerger. Le tableau 1 récapitule les caractéristiques principales des hôpitaux interrogés suivant leur nationalité.

Pays	Relevé		Stockage		Suivi		Echange	
	qui	moyen	qui	moyen	qui	moyen	qui	moyen
France	Modalité	DICOM manuel	PACS DAPCare	DICOM Custom	IRSN SFR			
Belgique	Modalité	DICOM manuel	PACS DAPCare	DICOM Custom	AFCN		RSW	KMEHR

**Tableau 1.** *Comparaison des situations belges et françaises*

En France, l'infrastructure générale est loin d'être prête. Cependant, le choix et la mise en place du profil IHE/REM comme processus de suivi est annoncé à l'échelle nationale. Le choix du seul profil IHE comporte également une lacune essentielle dans la mesure où IHE/REM ne prévoit rien pour l'échange de données d'irradiation entre hôpitaux. Cette lacune doit être comblée par l'utilisation d'une autre technologie.

En Belgique la situation est quelque peu différente : une avance certaine a été prise dans le domaine de l'eHealth avec une implémentation fonctionnelle d'échange de données médicales entre hôpitaux (KMEHR). A contrario il existe un retard en ce qui concerne le suivi des doses de radiations car aucun processus n'a encore été clairement défini par l'autorité de radioprotection quant à la méthodologie à adopter. Bien que la situation en Belgique semble moins avancée du fait de l'absence de choix clairs de la part de l'AFCN sur les données nécessaires au suivi des doses, les infrastructures sont déjà en place (réseau santé wallon et de plateforme eHealth fédérale) et celles-ci permettent d'envisager un déploiement rapide d'une solution de collecte des données dosimétriques.

## **6.2. Pistes d'amélioration**

Afin de rendre possibles les échanges de données dosimétriques, il est indispensable de combler les lacunes précitées et de tendre vers le modèle. Concrètement, les hôpitaux devront mettre en oeuvre un ensemble de recommandations qui leur permettront de répondre aux exigences types de l'interopérabilité d'ordre :

- Technique : concernant les moyens techniques et protocoles d'échanges.
- Syntaxique : concernant le format de l'information.
- Sémantique : concernant le sens de l'information, les conventions partagées entre les intervenants pour décrire une information.
- Identification : concernant notamment le moyen d'identifier de manière unique le patient à travers tous les systèmes.

Nous détaillons dans la suite de cette section les principales améliorations identifiées et que nous estimons valables à une grande échelle bien que parfois spécifiques à la situation d'un pays.

### 6.2.1. Améliorations techniques

HL7 semble la piste à suivre pour assurer une interopérabilité au niveau de l'échange des messages dans une perspective nationale quand il n'y a pas de mécanisme en place (cas de la France) ainsi que dans un cadre international. Dans cette optique, au niveau belge un adaptateur KMEHR vers HL7 devrait être mis en place mais ne semble pas constituer une tâche très complexe d'après (Vandenbergh, 2008).

### 6.2.2. Améliorations syntaxiques

Au niveau syntaxique, il faut bien sûr éviter la capture des informations sous forme de champ texte rendant leur exploitation automatique impossible. L'évolution se fait clairement vers des formats d'échange structuré en XML qui sont plus aisés à maintenir et à rendre interopérables. Ils supportent également mieux la capture de données selon des ontologies et les vérifications du respect de celles-ci (voir point suivant).

A titre d'exemple, un rapport d'exposition relatif à un examen mammographique de 1.9 mGray pourrait se décrire sur base d'une table spécifique via l'*item* KMEHR suivant :

```
<item>
  <cd S="CD-ITEM" SV="1.0">dosimetry</cd>
  <cd S="CD-DOSE" SV="mammography">type</cd>
  <cd S="CD-DOSE" SV="1.9">dose</cd>
</item>
```

### 6.2.3. Améliorations sémantiques

Les nomenclatures utilisées dans les structures hospitalières pour décrire le rapport de dose manquent d'homogénéité. Il semble indispensable de développer des ontologies dédiées permettant de faire l'association des termes utilisés quotidiennement par les médecins avec les désignations des nomenclatures médicales normalisées internationalement. Notamment, cette ontologie doit permettre de prendre en compte la diversité des types de doses délivrées par des appareils de natures différentes et en fonction du type d'examen. Il faut aussi pouvoir capturer les notions de doses émises mais surtout les estimations de doses absorbées par le patient. Ces dernières peuvent impliquer l'utilisation de modèles. Par exemple une technique est de mesurer  $CTDI_{vol}$ , la dose reçue par un "fantôme" (cylindre simulant le patient). Sur cette base, estimer la dose réelle nécessite de prendre en compte la corpulence du patient. Des conventions d'unités doivent également être établies avec précision.

Sur base de ce référentiel, des traitements sémantiques riches deviennent alors possibles, notamment pour le calcul des doses réelles, des doses cumulées et des vérifications de cohérence. La mise en oeuvre des traductions entre différents types de format est également largement facilitée.

### 6.2.4. Amélioration de l'identification

Nous n'aborderons pas ici les questions relatives à la sécurité (authentification, confidentialité, intégrité et disponibilité des données) qui sont importantes dans le

cadre de la manipulation de données médicales. Un point plus spécifique relativement important est l'identification unique du patient, notamment afin d'assurer la traçabilité et la complétude de son dossier. Ceci permet de reconstituer un historique complet des doses reçues. Le mécanisme belge d'identification est basé sur le numéro de carte SIS (sécurité sociale). En France, l'INS (Identifiant National de Santé) ou le NIR (Numéro d'Inscription au Répertoire des personnes physiques, l'équivalent du numéro de registre national belge) sont utilisés. Les recommandations de la CNIL (Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés) est d'utiliser l'INS.

## **7. Conclusions et perspectives**

Cet article a comparé l'état des pratiques en matière d'échange de données dosimétriques en France et en Belgique francophone, sur base d'un modèle de référence. La comparaison illustre des approches assez différentes mais très complémentaires. L'accent en Belgique a été mis sur l'infrastructure d'échange globale basée sans solution spécifique à la dosimétrie. A l'inverse la France est plus mature en matière de traitement local de données dosimétriques mais doit encore déployer une infrastructure d'échange à plus large échelle.

Ces complémentarités donnent lieu à des synergies enrichissantes et les travaux futurs menés en particulier au sein du projet franco-belge ERA-NET DAPCARE concernent la mise en place des pistes d'amélioration identifiées avec l'objectif à terme d'évoluer vers une interopérabilité des systèmes. A ce stade, une architecture n'a pas encore pu être définie mais on pourrait imaginer de généraliser le modèle eHealth belge en proposant un meta-hub international servant de répertoire des références vers les "hubs" nationaux ; ces derniers assurant l'accès local aux données concernant un patient et ses informations médicales. La communication entre meta-hub et hubs se ferait par des Web Services et s'appuyer sur des ontologies généralisant les notions de tables utilisées par KMEHR et en adoptant HL7. Ce travail va bien sûr au delà de l'échange des données dosimétriques et pourrait être généralisé.

Une première étape vers cet objectif d'interopérabilité est de procéder à des tests basés sur une infrastructure d'hôpitaux virtuels enregistrés sur les réseaux nationaux respectifs. D'autres travaux menés en aval de l'interopérabilité portent sur l'amélioration de la prise en charge du patient, la définition de niveaux de référence et de critères d'alerte. Ils résulteront dans la définition d'un guide de bonnes pratiques de mise en oeuvre. Enfin, signalons aussi que l'étude actuelle est en cours d'élargissement pour tenir compte de la situation au Grand-Duché du Luxembourg.

## **Remerciements**

Ce travail a bénéficié de l'aide financière du projet DAPCARE (convention 1017247) financé par la Région wallonne dans le cadre du programme ERA-Net. Nous remercions les hôpitaux associés au projet de nous avoir permis d'analyser leurs processus.

## Références

- Chabrais J., « Profil IHE REM Radiation Exposure Monitoring », de Radiologie S. F., Ed., in *Proc. Journée Française de la Radiologie, suivi informatisé de la dosimétrie patient*, 2008.
- Commission belge de la vie privée, « Avis n°09/2011 relatif à la création d'un registre d'exposition centralisé », *Rapport annuel 2011*, 23 mars 2011.
- Euratom, « Directive 97/43/Euratom du Conseil du 30 juin 1997 relative à la protection sanitaire des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants lors d'expositions à des fins médicales », *Journal Officiel des Communautés Européennes*, 1997.
- FRATEM, « Réseau Santé Wallon », <https://www.reseausantewallon.be>, 2006.
- HL7, « Health Seven International - HL7 Standards - V3 », <http://www.hl7.org>, 2005.
- H.PR.I.M., « Harmoniser et promouvoir l'informatique médicale », <http://mediboard.org/public/HPRIM>, 1990.
- IHE, « IHE - Radiation Exposure Monitoring profile », [http://wiki.ihe.net/index.php?title=Radiation\\_Exposure\\_Monitoring](http://wiki.ihe.net/index.php?title=Radiation_Exposure_Monitoring), 2009.
- Interop'Santé, « Associate loi 1901 pour des systèmes d'information communicants », <http://www.interopsante.org>, 2009.
- KMEHR, « Kind Messages For Electronic Healthcare Record - Belgian implementation standard », <https://www.ehealth.fgov.be/standards/kmehr>, 2002.
- Lahaye J., Cordonnier E., « IHE et le workflow d'un service d'imagerie », *Journal de radiologie*, vol. 88, n° 10, 2007.
- Medical Imaging and Technology Alliance, « Diagnostic Imaging Industry calls on Healthcare IT Vendors to support IHE dose reporting workflow for CT », MITA News, Oct 2010.
- Spira A., Slama R., « Dans le domaine des rayonnements ionisants, les données dosimétriques existantes sont-elles suffisantes ? », *Revue d'Epidémiologie et de Santé Publique*, vol. 50, n° 1, 2002, p. 13-26.
- Vandenberghé A., « Kmehr ou pas Kmehr ? On y perd son latin ! », *Soins infirmiers et informatiques*, June 2008.