



**HAL**  
open science

## Produire la sécurité des soins en radiothérapie : supports à la coopération dans le collectif de travail

Maria Isabel Munoz

### ► To cite this version:

Maria Isabel Munoz. Produire la sécurité des soins en radiothérapie : supports à la coopération dans le collectif de travail. Autre. 2010. dumas-00656579

**HAL Id: dumas-00656579**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00656579>**

Submitted on 11 Jan 2012

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

le cnam



Conservatoire National des Arts et Métiers  
Université René Descartes Paris 5  
Université Victor Segalen Bordeaux 2  
Université Paris 8

**MASTER SCIENCE DU TRAVAIL ET DE LA SOCIETE**

Mention

**ERGONOMIE**

Spécialité Recherche

Produire la sécurité des soins en radiothérapie :

supports à la coopération  
dans le collectif de travail

Maria Isabel Munoz

Tutrices

Flore Barcellini      Vanina Mollo

Septembre 2010

## Remerciements

Merci à mes tutrices, Flore et Vanina. Vos visions d'ensemble et la précision de vos indications ont été des vrais guides cette année. Merci de votre énorme implication, j'ai eu l'a chance d'avoir un binôme de tutrices de luxe.

Un grand merci à Pascal François qui m'a accueilli au sein du plateau technique de radiothérapie de l'Institut Curie. Mes remerciements à l'ensemble du personnel, sans lequel ce travail de recherche n'aurait pas eu lieu.

Merci à l'équipe enseignante, c'est un luxe d'avoir des cours de grands noms de l'ergonomie actuelle.

Merci à mes collègues de cours, ceux avec qui nous avons partagé cette aventure d'un peu plus loin et ceux avec qui on a vécu cette aventure de près, merci Corinne.

Merci Juanillo, un autre luxe.

## Résumé

Cette étude s'inscrit dans le domaine de la radiothérapie, un des traitements contre le cancer.

Le projet industriel dans lequel cette étude s'insère, vise à donner une réponse technologique aux contraintes de sécurité dans la production du soin par le développement d'un environnement informatique d'aide à la gestion des différentes phases du traitement, ou outil de *workflow*.

Produire le soin radiothérapeutique en sécurité est le but partagé par l'ensemble des opérateurs impliqués dans le traitement. Afin d'atteindre ce but, des outils de coopération sont utilisés par le collectif de travail en radiothérapie.

L'outil de *workflow* fait partie de cet ensemble de supports sur lequel les différents corps de métier impliqués s'appuient pour élaborer le traitement.

La recherche de ce mémoire porte sur l'étude exploratoire de l'usage réel des supports à la coopération.

Cette étude a pour objectif la caractérisation des fonctions du recours à ces outils et les liens avec des pratiques de sécurité au sein du collectif.

Pour répondre à ces objectifs, trois études empiriques sont mises en place dans un grand centre parisien de recherche et de traitement contre le cancer.

Dans un premier temps, des observations ouvertes et systématiques, permettent la réalisation d'un état des lieux des outils de coopération utilisés par le collectif dans la construction du traitement.

Dans un deuxième temps, la technique des protocoles verbaux en situation d'utilisation d'un outil d'affichage collectif du *workflow*, met en évidence son utilisation réelle dans le plateau technique.

Enfin, sur la base des entretiens semi-directifs, nous essayerons de comprendre la coopération entre les postes en bout de chaîne, car elle n'est pas considérée par l'outil de *workflow* prescrit en place.

Les résultats de ces trois études montrent la diversité des outils à la coopération au sein du collectif, les différences quant au recours de ces supports en fonction des corps de métiers, et les coopérations autour du patient, mises en place en bout de chaîne.

A partir de ces résultats, on peut conclure que l'importance de l'actualisation collective de la conscience de la situation à partir de la mobilisation des supports et la mise en place des stratégies de coopération en vue de pallier les carences dans l'utilisation prescrite des outils de coopération, sont à la base de l'anticipation des situations dysfonctionnelles pour le reste des membres du collectif, favorisant ainsi la sécurité dans la construction collective du soin.

# Sommaire

<b>1</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Domaine de la radiothérapie comme contexte d'étude .....</b>	<b>8</b>
2.1	INSPIRA. Projet de conception en radiothérapie .....	8
2.2	Terrain de recherche. L'institut Curie.....	8
2.3	Les phases d'un traitement en radiothérapie et les acteurs impliqués.....	9
2.4	La diversité des supports à la coopération en radiothérapie .....	9
<b>3</b>	<b>Notions théoriques sur la construction collective des soins en sécurité.....</b>	<b>11</b>
3.1	Sécurité des systèmes, vers une approche organisationnelle.....	11
3.2	Caractérisation des collectifs de soins.....	14
3.3	Organisation efficace du collectif de travail .....	15
3.4	Le collectif de production de soin et leur assistance.....	16
<b>4</b>	<b>Problématique et stratégie de recherche.....</b>	<b>19</b>
4.1	Problématique.....	19
4.1.1	Face à une approche technocentrée, la dynamique du collectif.....	19
4.1.2	L'identification des stratégies de gestion de la sécurité à partir des trois critères d'un traitement sûr .....	19
4.2	Stratégie de recherche.....	19
<b>5</b>	<b>Etude I. Une multiplicité des supports à la base de l'actualisation collective de la conscience de la situation.....</b>	<b>21</b>
5.1	Méthodologie .....	21
5.1.1	Observations ouvertes pour la compréhension globale de la chaîne de traitement.....	21
5.1.1.1	Recueil des données.....	21
5.1.2	Observations systématiques pour l'étude des outils de support à la coopération.....	21
5.1.2.1	Recueil des données.....	22
5.2	Traitement des données .....	23
5.3	Résultats. Récapitulatif des supports à la coopération identifiés et caractérisation de leur usage .....	24
5.4	Discussion.....	35

<b>6</b>	<b><i>Etude II. Environnement informatique. Outil d'affichage de workflow comme support à la coordination</i></b>	<b>37</b>
6.1	Méthodologie. Technique des protocoles verbaux sur l'utilisation de l'outil d'affichage de workflow	38
6.2	Recueil des données	38
6.3	Traitement des données	39
6.4	Résultats	39
6.5	Discussion	43
<b>7</b>	<b><i>Étude III. Prise en charge du patient. Coopération entre les bouts de la chaîne pour la sécurité du soin</i></b>	<b>45</b>
7.1	Méthodologie. Entretiens semi-directifs sur les interactions entre les bouts de la chaîne de traitement	45
7.2	Recueil des données	46
7.3	Traitement des données	47
7.4	Résultats	47
7.5	Discussion	50
<b>8</b>	<b><i>Conclusion</i></b>	<b>52</b>
<b>9</b>	<b><i>Limites de l'étude</i></b>	<b>53</b>
<b>10</b>	<b><i>Perspectives de recherche</i></b>	<b>54</b>
<b>11</b>	<b><i>Bibliographie</i></b>	<b>55</b>
<b>12</b>	<b><i>Annexes</i></b>	<b>58</b>

### Liste des figures

Figure 1 – Étapes de production du traitement en radiothérapie.....	9
Figure 2 – Prévision des causes d’accidents (Hollnaguel, 2004).....	12
Figure 3 – Modélisation des outils de support à la coopération.....	26
Figure 4 – Mobilisation globale des supports .....	28
Figure 5 – Supports utilisés par corps de métier .....	30
Figure 6 – Support informatisé. Fréquence d’utilisation par métier .....	31
Figure 7 – Fonctions dans l’utilisation des supports .....	32
Figure 8 – Fonction. Prise d’information de l’état du système .....	33
Figure 9 – Fonction. Production de données.....	34
Figure 10 – Fonctionnalités identifiées relatives à l’usage de l’outil d’affichage de <i>workflow</i>	42

### Liste des tableaux

Tableau 1 - Récapitulatif des supports informatisés.....	25
Tableau 2 - Etude II. Traitement des données des protocoles verbaux.....	39
Tableau 3 - Etude III. Echantillon d’opératrices.....	46
Tableau 4 - Etude III. Traitement des données des entretiens semi-dirigés.....	47

# 1 Introduction

La radiothérapie est une des méthodes de traitement du cancer. Dans près de 180 centres de radiothérapie oncologique en activité, environ 200 000<sup>1</sup> patients sont traités en France chaque année, dans près de 180 centres de radiothérapie oncologique en activité. 60% des patients diagnostiqués de la maladie sont traités par radiothérapie.

Cette approche thérapeutique consiste à exposer les cellules d'une tumeur à des rayonnements qui empêchent leur multiplication et entraînent leur destruction.

Des rayons ionisants composent le mécanisme thérapeutique utilisé. L'application de ce type de rayon a par objectif la destruction des tissus pathologiques, mais ses effets négatifs sur les tissus sains imposent de déterminer avec précision le calcul de la dose d'irradiation et la cible anatomique à irradier.

Un écart entre ces deux paramètres (dose d'irradiation et zone à irradier) peut provoquer de graves dommages chez le patient.

Des situations d'accident en radiothérapie qui ont eu lieu dans la dernière décennie<sup>2</sup>, ont placé les questions de sécurité au premier plan. En réponse à cette situation, dans l'objectif d'améliorer la qualité du traitement et de garantir la sécurité des patients, les autorités et les professionnels du secteur se sont efforcés de mettre au point des mesures et des innovations techniques. Cet objectif de sécurité des patients guide le projet industriel dans lequel la présente étude s'inscrit.

La nature du traitement en radiothérapie nécessite la participation d'une multiplicité d'acteurs qui s'appuie sur un ensemble technologique de matériels et de logiciels. L'élaboration et l'administration du traitement nécessitent l'implication de différents corps de métiers apportant chacun leur propre domaine de compétences. Ainsi le processus de construction de traitements en radiothérapie peut être considéré comme une activité de coopération.

Le traitement comporte différentes phases et implique la participation d'un collectif, d'acteurs ayant pour but commun de soigner le patient par la construction et l'administration d'un traitement adéquat, en vue d'obtenir une probabilité maximale de guérison avec un taux minimal de complications.

Dans le cas de la radiothérapie, de par la complexification progressive du traitement, les applications informatiques sont devenues un facteur indispensable à la sécurité et à l'organisation du travail (Rosenwald, 2002). Un progrès considérable dans l'application du traitement est l'introduction des outils de *workflow* permettant la gestion électronique des données et du flux de travail.

Dans tout ce contexte, cette étude sera portée par des questions en lien avec des supports à la coopération dans la construction de la sécurité des soins. L'élaboration du cadre théorique et des différentes parties de l'étude sont construites dans ce sens.

---

<sup>1</sup> Selon Observatoire National de la Radiothérapie dans son rapport d'enquête publié en juin 2009.

<sup>2</sup> L'accident d'Epinal est l'accident le plus important impliquant des rayonnements ionisants qui a eu lieu en France. Entre 2004 et 2005, 23 patients ont été soumis à une surdose d'irradiation.



## 2 Domaine de la radiothérapie comme contexte d'étude

Les parties de ce chapitre sont présentées en fonction du degré de proximité directe avec l'étude. Nous sommes partis du projet de conception industrielle qui conditionne d'une façon large l'étude, pour poursuivre par la présentation de l'Institut Curie comme terrain de recherche, et plus concrètement, de la chaîne de traitement en radiothérapie. L'exposition du contexte terminera par une rapide présentation des outils utilisés dans le plateau technique.

### 2.1 *INSPIRA. Projet de conception en radiothérapie*

La présente étude est réalisée dans la phase préliminaire d'un projet collaboratif d'innovation industrielle. Il s'agit d'un projet **IN**formatique pour la **S**ûreté des **P**rocédés et **I**nstallations en **R**adiothérapie<sup>3</sup> : INSPIRA. Le projet INSPIRA s'intègre dans une volonté de favoriser la qualité des soins et de prévenir les défaillances dans l'élaboration du traitement.

L'objectif est le développement d'un environnement informatique qui favorise la gestion des flux d'information et la coordination entre acteurs. Le but est la mise au point d'un système informatique appelé *workflow*, conçu pour le recueil et la gestion des informations.

D'autres axes de développement dans le projet sont la création du dossier patient informatisé, l'automatisation de positionnement du patient sur la table de traitement et le développement des logiciels de calcul des cancers secondaires au traitement.

Dans cet objectif d'amélioration, une étude préliminaire des stratégies et supports de coopération dans la chaîne de production du soin radiothérapeutique servira de base à l'élaboration des spécifications du futur système en collaboration avec les différents partenaires.

Ce projet rassemble 11 organismes de plusieurs domaines différents :

- des sociétés privées (constructeur en radiothérapie, société de conception de logiciels, société de robotique) ;
- des centres de soins spécialisés en radiothérapie ;
- des laboratoires de recherche.

A partir de l'étude du document qui recueille les axes et les innovations à développer dans le projet et à partir de l'analyse de la vision véhiculée dans la réunion de lancement, le projet à l'origine semble être caractérisé par une claire orientation technocentrée.

La considération de l'opérateur et du collectif en tant que sources d'erreur oriente vers la recherche d'automatisation, de protocolisation et de standardisation des différentes étapes du traitement.

Cette étude s'inscrit donc dans un projet de conception d'un système technique en radiothérapie. La démarche de recherche est guidée par cet enjeu.

### 2.2 *Terrain de recherche. L'institut Curie*

L'institut Curie est une fondation reconnue d'utilité publique, créée en 1909 dont les activités principales sont la recherche des mécanismes d'apparition et d'évolution du cancer, et le traitement des patients.

Son originalité vient de la proximité entre chercheurs, soignants et patients.

L'étude a lieu au sein du plateau technique de l'Institut Curie. Le service dispose d'un dispositif technique composé de deux appareils de simulation et de sept appareils permettant la radiothérapie.

---

<sup>3</sup> Projet financé OSEO labellisé Medicen

Près de 80 professionnels travaillent sur ce plateau technique, toutes spécialités confondues : 14 radiothérapeutes, 8 physiciens médicaux, 5 dosimétristes, 39 manipulateurs, 2 cadres.

## 2.3 Les phases d'un traitement en radiothérapie et les acteurs impliqués

Le processus de traitement en radiothérapie implique cinq types d'acteurs différents: radiothérapeute, manipulateurs, dosimétristes, physiciens médicaux et patient. Ces professionnels interviennent dans les étapes composant la production du traitement : plan de traitement, simulation, coutourage, administration du traitement et suivi médical.

Le *radiothérapeute*, médecin spécialisé dans le traitement des cancers par radiothérapie, établit un **plan de traitement**, après **consultation** avec le *patient*. Ce plan est à l'origine du processus dans la chaîne du traitement. Suite à cette prescription, les *manipulateurs* en radiothérapie réalisent la prise de données anatomiques du *patient* dans une étape appelée **simulation**. Lors de cette étape, la position que le patient devra adopter doit être définie avec précision car elle sera reproduite à chaque séance du traitement en vue d'assurer la précision dans l'irradiation des volumes cibles (zones tumorales à irradier).

Ces zones cibles sont déterminées par le *radiothérapeute* dans la phase suivante appelée **contourage**, puis un **dosimétriste** définit les paramètres de rayonnement en fonction de la dose d'irradiation totale prescrite et du volume à irradier<sup>4</sup> (Cf. annexe 1). L'étude dosimétrique ainsi réalisée est **validée** par le *radiothérapeute* et un *physicien médical*.

Une fois que le traitement est construit et validé, il peut être administré au patient. Les *manipulateurs*<sup>5</sup> installent le *patient* dans la salle de **traitement** où des machines spécifiques (des accélérateurs) produisent les doses de rayonnement. La durée d'un traitement de radiothérapie est variable, de 5 à 30 séances. Durant toute la durée de la radiothérapie, le *patient* revoit régulièrement le *radiothérapeute* en consultation pour un **suivi médical**.

Les différentes phases de la construction du traitement peuvent être représentées par la figure suivante:



Figure 1 – Étapes de production du traitement en radiothérapie

## 2.4 La diversité des supports à la coopération en radiothérapie

L'ensemble des corps de métier intervenant dans l'élaboration du traitement s'appuie sur une gamme d'outils :

<sup>4</sup> Les rayons ionisants ont un effet destructeur sur les tissus lorsqu'ils sont administrés en dose suffisante. Tous les tissus traversés par le rayonnement risquent d'être détruits: la tumeur cancéreuse et les tissus sains. Pour palier à ce grave inconvénient, lors du traitement, la zone tumorale est visée avec plusieurs faisceaux de rayonnements sous des angles différents. L'objectif est que la zone cancéreuse subisse le passage de tous les faisceaux et que les zones périphériques saines soient touchées par un rayonnement de dose inférieure à celle d'action destructrice. Les dosimétristes s'occupent de déterminer l'orientation et l'intensité de l'ensemble des faisceaux du traitement pour atteindre cet objectif.

<sup>5</sup> Dans la situation de recherche, la quasi totalité des manipulateurs sont des manipulatrices, ceci sera le terme employé désormais.

- différents outils servent à la planification et à la gestion des rendez-vous et des planning divers: consultations, séances de traitement ;
- des outils pour le stockage et la consultation des informations concernant les patients: dossier papier, dossiers informatisés, résultats des bilans, imagerie médicale, etc ;
- des supports informatisés spécifiques en radiothérapie tels que ceux qui supportent les calculs des paramètres de traitement ou les calculs des doses d'irradiation.
- des systèmes d'aide à la gestion des différentes parties du traitement ou *workflow*.

Dans le cadre du projet industriel dans lequel s'intègre cette étude un axe de développement est le système de *workflow*. Pour la compréhension de cette notion nous dirons que, d'une manière générale, un système de *workflow* est un type d'outil informatisé qui modélise les différents processus à l'œuvre dans une organisation. Ces processus, appelés « processus métiers », représentent l'ensemble des activités propres à un métier qui ont pour objectif de fournir un résultat transférable et utilisable par les acteurs suivants. Le système de *workflow* automatise les échanges (de données, de dossiers...) entre les différents processus métiers. La finalité de cet outil est le contrôle et le suivi de l'avancement de projets tout en favorisant la coordination, la coopération et la capitalisation des connaissances au sein d'un collectif (Levan, 1999).

Le point de départ pour l'analyse du processus en radiothérapie est, d'une façon particulière, le système de *workflow* utilisé et d'une façon générale, les outils d'aide à la coopération. Cela oriente la mise en place de l'étude sur le terrain et oriente également l'appuie sur la littérature dans la construction du cadre théorique présenté dans le chapitre suivant.

### 3 Notions théoriques sur la construction collective des soins en sécurité

Le contexte et les enjeux ont été présentés. L'étude se veut une approche préliminaire en vue d'une intégration dans un projet de conception d'un outil informatique en radiothérapie, domaine où la sécurité des soins et la construction collective du traitement ont une place essentielle (Nascimento, 2009).

Dans ce contexte, le cadre théorique construit s'articule autour de trois axes :

- *l'approche organisationnelle de la sécurité des systèmes*. Nous ferons la présentation de l'évolution de la notion de sécurité jusqu'à l'approche de la sécurité dans le milieu de la radiothérapie ;
- *le collectif et ses liens avec la sécurité*. Les mécanismes propres au fonctionnement du collectif peuvent faire de ceci un facteur de fiabilité ou d'infiabilité. Des notions telles que la régulation collective, la conscience de la situation ou la culture de sécurité sont présentées;
- *le collectif de production de soins et leur assistance*. Enfin, nous ferons le point sur les outils informatisés d'assistance dans le domaine de la santé et l'intérêt pour la sécurité à partir de leur rôle de support à la coopération.

#### 3.1 Sécurité des systèmes, vers une approche organisationnelle

Nous allons dans un premier temps nous intéresser à l'évolution de la notion de sécurité pour voir les liens avec le domaine du collectif.

En effet, depuis le début des années 90, les études de la sécurité de systèmes sont passées de la vision de l'humain comme source d'erreur, à un agent de fiabilité.

Aujourd'hui, un nouveau paradigme semble apparaître liant sécurité et organisation. Dans ce paradigme émerge la notion de résilience organisationnelle, notion présentée dans un deuxième temps.

Historiquement les études réalisées dans les années 90s sont orientées vers les défaillances dans les systèmes et la gestion de crises. Dans cette étape, la sécurité des systèmes a pour objectif la diminution de l'erreur technique. Une fois les problèmes techniques améliorés, les recherches se sont tournées vers le facteur humain comme source d'erreur. Dans cette période le modèle du « zéro défaut » appliqué aux éléments techniques est transféré sur les opérateurs. Le but est de contrôler la variabilité que l'homme apporte au système par l'automatisation des tâches. Cette approche défend la suppression des erreurs par la prescription et par l'automatisation.

Ce modèle a ses limites, car une sur-prescription et une haute automatisation ne prennent pas en compte l'expertise des opérateurs. Désormais l'homme, longtemps considéré comme source d'erreur, est envisagé aussi comme une source de fiabilité car, au-delà des prescriptions et des automatismes visant le « zéro erreur humaine », les opérateurs mettent en place des stratégies pour assurer la production malgré les dysfonctionnements du système (Amalberti, 1996 ; Amalberti, 2004).

Les approches actuelles de l'étude de la sécurité des systèmes s'intéressent aux liens entre les caractéristiques organisationnelles et la production de sécurité.

L'évolution du paradigme de la sécurité est synthétisée dans la figure suivante.

Cette figure reflète:

- la diminution des causes d'accidents en lien avec des problèmes techniques depuis les années 60s ;

- la tendance à la diminution de la prise en compte de l'opérateur comme facteur d'accident ;
- la croissante prise en compte de l'organisation dans sa globalité.

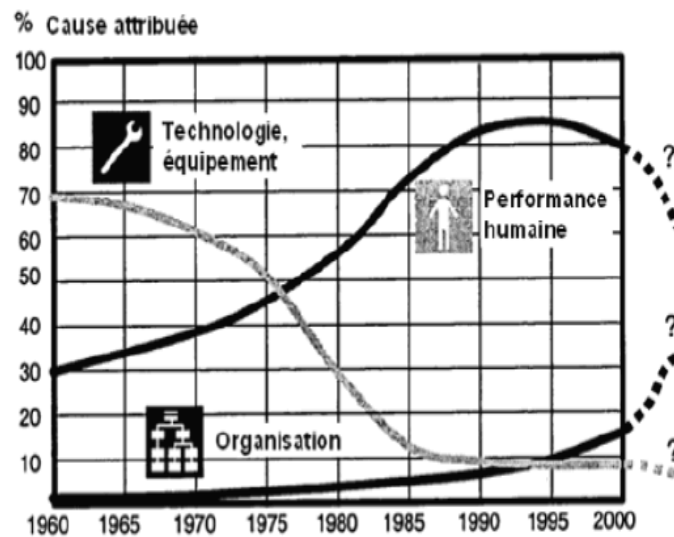


Figure 2 – Prédiction des causes d'accidents (Hollnaguel, 2004)

Dans cette dernière approche de prise en compte du système socio-technique dans la compréhension de la sécurité des systèmes, s'inscrit la notion de résilience organisationnelle.

### Résilience organisationnelle une notion en cours de définition

Dans l'actualité, une notion émergente liant l'organisation et la sécurité est la notion de résilience organisationnelle.

La notion de résilience est élaborée à partir de l'idée que ce ne sont pas les erreurs ponctuelles qui causent les graves défaillances, dès lors qu'un système peut récupérer ses erreurs et les utiliser pour de futures situations problématiques.

Il s'agit d'une notion en évolution. Pour certains auteurs, la résilience concerne la récupération des erreurs exceptionnelles en lien avec des graves dysfonctionnements. Pour d'autres, cette notion englobe aussi la capacité du système à maintenir une situation fonctionnelle en vue de prévenir et d'anticiper les erreurs. Comme souligné par Levenson et al. (2006) :

« Souvent la résilience est définie en termes de capacité à poursuivre ses activités ou de retrouver un état stable après un accident ou un événement important. Cette définition met l'accent sur le caractère réactif de la résilience et la capacité de récupération après un dysfonctionnement [...]. Nous utilisons une **définition plus générale qui inclut la prévention de troubles**. Résilience [...] est la capacité des systèmes de prévenir ou de s'adapter aux conditions changeantes afin de maintenir le contrôle d'un système »<sup>6</sup> (Souligné par nous).

Cette approche d'anticipation de l'erreur comme facteur de sécurité nous intéresse dans la suite de l'étude. Cette idée peut être complétée par le cadre du fonctionnement d'un système face à la survenue d'un possible incident présenté par Amalberti (2010).

Trois types de défenses peuvent être mises en place par le système face à un possible incident :

- *la prévention*, qui consiste à prévenir et à anticiper l'apparition de l'incident ;

<sup>6</sup> "Resilience is often defined in terms of the ability to continue operations or recover a stable state after a major mishap or event. This definition focuses on the reactive nature of resilience and the ability to recover after an upset.[...]we use a more general definition that includes prevention of upset. [...]resilience is the ability of systems to prevent or adapt to changing conditions in order to maintain(control over) a system property" Levenson et al.(2006).

- *la récupération*, à partir de laquelle le système fait diminuer les conséquences du dysfonctionnement ;
- *l'atténuation*, qui consiste à la gestion de l'impact après la survenue d'un incident.

L'approche retenue dans l'élaboration de cette étude est celle des situations proches des conditions d'activité fonctionnelle normale, favorisées par des pratiques organisationnelles et collectives en vue de prévenir et d'anticiper des incidents, et d'assurer le maintien des situations « normales » (Amalberti, 1996).

### **Sécurité et milieu hospitalier**

Les approches de la sécurité en milieu hospitalier s'organisent autour des deux axes : *l'approche organisationnelle* et la prise en compte de *la prévention et de la récupération des erreurs* qui, dans le cas hospitalier, sont en lien avec la gestion de la variabilité introduite par le patient.

*L'approche organisationnelle* est appliquée aux hôpitaux en tant que système de production de soin. Cela suppose que dans le milieu hospitalier, les pratiques de soins ne sont plus considérées comme le résultat d'actes individuels, mais comme le produit du système. Les erreurs médicales hospitalières relèvent en termes d'analyse de plus en plus d'une approche organisationnelle, plutôt que du résultat exclusif d'une performance individuelle (Setbon, 2000).

*La prévention et de la récupération des erreurs* sont présentées comme des facteurs centraux de la fiabilité d'un système.

En comparaison à d'autres systèmes à risque tels que le nucléaire ou l'aviation, la fréquence d'incidents adverses est plus élevée dans le système hospitalier. Néanmoins un nombre important des erreurs est récupéré avant de produire des conséquences négatives, surtout envers le patient (Amalberti, Auroy, Berwick, & Barach, 2005).

Les situations dysfonctionnelles en milieu hospitalier sont présentées par Cook, Render & Wodds (2000) au travers de la notion de lacune ou « *gap* » pour définir un phénomène identifié dans la construction des soins. Il s'agit des interruptions dans la délivrance des soins liées entre autres facteurs, à des pertes d'information.

Les auteurs présentent les opérateurs comme efficaces pour développer des solutions face à ces lacunes, car ils trouvent des stratégies permettant de limiter l'évolution du soin vers des conséquences négatives. La sécurité est augmentée car le personnel soignant peut déceler et prévenir des erreurs qui pourraient avoir lieu, en comblant les lacunes du système.

Cette anticipation de l'erreur passe par la gestion de la variabilité. Selon Hollnagel (2006) un système complexe est toujours variable. Cette variabilité provient des causes internes au système et aussi de l'environnement externe. L'adaptabilité et la flexibilité du travail des opérateurs compensent cette double source de variabilité.

Dans le milieu hospitalier la variabilité externe est apportée par le patient. La gestion de la variabilité liée au patient apparaît comme une des voies de prévention d'erreurs dans le milieu hospitalier.

### **La sécurité en radiothérapie**

La production du traitement et la production de la sécurité en radiothérapie passent par le collectif. Nascimento (2009), dans son travail sur la sécurité dans ce milieu, présente la notion de culture collective de sécurité. Cela concerne les formes de gestion des contraintes et des ressources disponibles par les opérateurs afin de répondre aux objectifs de production de la santé et de la sécurité des patients.

En radiothérapie, comme dans d'autres systèmes à risque, la sécurité repose sur des règles prescrites, il s'agit de *la sécurité réglée*, qui coexiste avec la gestion de la *sécurité gérée* « fondée sur les connaissances que possèdent les opérateurs sur les situations, l'organisation et l'activité de leurs

collègues, et qui, dans la majorité des cas, s'éloigne des règles formelles » Nascimento (2009). L'émergence de cette gestion de la sécurité en dehors du prescrit est un des éléments dans la construction de cette étude.

### **3.2 Caractérisation des collectifs de soins**

La construction collective de soins est une notion déjà traitée dans la littérature, nous avons vu que la production d'un traitement en radiothérapie est le résultat d'une construction collective (Nascimento, 2009).

#### **Caractérisation du collectif**

Pour qu'un groupe d'opérateurs soit considéré comme un collectif, plusieurs conditions sont décrites dans la littérature car, l'appartenance à un groupe de travail ne suffit pas pour définir le comportement de ceux qui le composent. Ainsi, le partage d'un objectif commun par plusieurs opérateurs nous permettra de parler d'activité collective (Barthe et Quéinnec, 1999).

Le but de développer un soin de qualité est un paramètre qui détermine la façon dont un collectif de soins s'organise. Le sociologue Setbon (2000) présente la qualité des soins comme un paradigme d'action collective. L'objectif de production d'un soin de qualité détermine « l'action collective de soins ».

En plus de l'objectif commun qui détermine l'existence d'un collectif de travail. Deux notions structurantes pour la compréhension du fonctionnement d'un collectif, du soin ou autres sont *la coopération et la coordination*.

*La coopération* fait référence à une activité collective sur le même objet, visant un même but et dans laquelle nous retrouvons le partage du travail en fonction des connaissances et des compétences des opérateurs concernés (de la Garza et Weill-Fassina, 2000).

La coopération est considérée comme la gestion des interférences entre les activités individuelles facilitant aux membres de l'équipe la réalisation des sous-tâches et de la tâche commune quand il y en a une (Hoc, 2001).

Le concept de *coordination* fait référence à des opérations indépendantes organisées et planifiées en fonction d'un but final. Dans la coordination on retrouve la notion de planification, d'organisation des opérations réalisées par différents acteurs. Il s'agit d'une situation dans laquelle « L'activité collective implique l'intervention coordonnée des membres qui y participent », Leplat (1997).

La coopération nécessite de la coordination (Hoc, 2001). Pour autant, la coopération ne se réduit pas à la coordination car d'autres éléments sont nécessaires : la représentation partagée de la situation, un langage partagé, etc.

Dans les hôpitaux, la coordination comporte une notion d'intégration temporelle des contributions différentes, provenant de plusieurs domaines d'expertise (Hoc, 2001; Nyssen, 2007). Un hôpital est une organisation complexe qui nécessite de multiples coordinations entre le personnel.

La coordination des différentes activités est favorisée par les échanges de renseignements entre le personnel soignant, car dans ce collectif, en fonction du domaine d'expertise, la représentation du patient est partielle. Les échanges entre les membres du personnel permettent l'intégration de ces représentations, permettant ensuite la coordination des actions.

En plus des phénomènes comme la coopération et la coordination, qui permettent l'existence et le fonctionnement du collectif, d'autres phénomènes décrits dans la littérature ont des incidences spécifiques sur l'efficacité de la production, de la sécurité ou autres.

### **3.3 Organisation efficace du collectif de travail**

Plusieurs notions étudiées dans des contextes de travail collectif permettent d'expliquer une organisation efficace. Il s'agit de la régulation collective, du référentiel commun, de la synchronisation cognitive et la conscience de la situation ou *situation awareness* (SA).

#### **Régulation et collectif**

Comme tout système, un hôpital propose aux opérateurs des moyens pour organiser la coordination entre les activités des différents membres. Des procédures, des protocoles, des actions automatisées en vue de gérer la coordination prescrivent le travail quotidien des soignants.

Mais l'étude du réel met en lumière que les systèmes de coopération et de coordination ne sont pas conçus pour couvrir tous les cas possibles. Des stratégies informelles sont développées alors par le collectif. Des régulations locales et informelles et la réélaboration des règles (Caroly, 2010) au sein de collectif peuvent être mises en place si le système prescrit ne peut pas gérer la variabilité de certaines situations, avec les mots de Leplat (2006) : « Un système de régulation est régi par les écarts de son fonctionnement effectif à son comportement assigné ».

Ces régulations informelles sont sources de fiabilité car le collectif permet de combler des situations qui ne sont pas prévues par le prescrit. Dans cette idée Terssac (1992) nous présente un des objectifs qui orientent l'activité des opérateurs dans les systèmes sociotechniques. Il s'agit de la « fonction de gestion d'événements non prévus : cette fonction vise à assurer la continuité de la production dans le respect des impératifs de sûreté par anticipation ou le traitement de tous les événements contredisant le déroulement de la production ».

Ces deux réalités, la coordination formelle basée sur le prescrit et la coordination informelle, relatives aux régulations des opérateurs, font partie de la réalité du travail. Il est important que ces réalités soient toutes les deux explicitées et reconnues par l'organisation (Terssac, 1992).

Un exemple de régulation informelle est présenté par Boucheix & Coiron (2008) qui présentent la relève orale entre les infirmières comme des échanges contenant des traces de l'état des malades. Les informations transmises sur l'état des patients permettent la régulation et la prévention des dysfonctionnements éventuels lors du travail de l'équipe d'infirmier arrivante.

#### **Référentiel commun**

Pour coordonner leurs activités individuelles dans la réalisation de la tâche, les membres du collectif en élaborent une représentation commune (Leplat, 1997 ; Terssac & Chabaud, 1990).

Le référentiel opératif commun est un repère sur lequel les individus se mettent d'accord pour pouvoir réaliser leur activité. Il s'agit d'une représentation commune de la situation, partagée et élaborée par ceux qui ont à réaliser un même objectif, il a pour but la mise en commun des ressources cognitives de chacun et la création d'une base de connaissances nécessaire à l'exécution de la tâche. Pour l'élaboration du référentiel commun, et pour la coordination d'action qu'il permet, il est nécessaire que les opérateurs du groupe puissent communiquer.

Ceci peut être traduit à l'hôpital car dans de nombreux services, le collectif soignant est formé par une diversité d'acteurs qui portent une représentation partielle de la situation et du patient à traiter. Le développement d'un référentiel commun concernant le patient permet la coordination des activités du collectif soignant et participe à la production du soin.

#### **Synchronisation cognitive et synchronisation opératoire**

Ces deux notions ont été étudiées dans des situations de conception collective (Darses & Falzon, 1996; Darses, 2009). Les interactions qui ont lieu au sein du collectif visent à s'assurer que tous les opérateurs ont une connaissance de l'état de la situation de travail en termes de caractérisation du but à atteindre: données d'une situation à résoudre, pistes de solution, etc. Les échanges qui ont pour objectif



de développer un ensemble des connaissances partagées sur la situation de travail participant à *la synchronisation cognitive* des membres du collectif.

La *synchronisation opératoire* se réfère aux échanges qui participent à la répartition des tâches et à la coordination des actions pour atteindre la production visée. La coordination temporelle au niveau de l'accomplissement des différentes tâches est ainsi assurée.

Ces deux notions participent à une organisation efficace du collectif en vue d'atteindre la production. Un autre élément qui favorise le fonctionnement du collectif est la conscience de la situation. Cette notion est traitée ci-dessous.

### **Conscience de la situation ou *situation awareness***

En situation de travail coopératif, la conscience du contexte, de ce qu'il se passe, aide l'opérateur à adapter sa propre activité et à favoriser ainsi une coordination qui facilite le travail coopératif. Dans les métiers de service aux personnes, l'élaboration de représentations de situations est une partie essentielle des activités individuelles pour adapter les actions aux circonstances, et assurer la qualité du soin (Caroly & Weill-Fassina, 2007).

La conscience de la situation est une représentation actualisée de la situation de travail qui nécessite des informations sur les différents paramètres du contexte de travail et des connaissances sur les objectifs spécifiques de production.

Toute une activité en marge de l'activité principale de production est développée par les opérateurs dans cette actualisation de leurs consciences de la situation. Dans ce but tout un ensemble d'éléments d'information est nécessaire aux membres du collectif: des informations sur les modes opératoires, sur la culture organisationnelle, sur le déroulement des événements, sur les rôles sociaux des autres opérateurs (Barcellini, F., Détienne, F. & Burkhardt, J.M. 2010), sur les intentions des autres membres du collectif, sur les ressources disponibles, sur les délais prévus, etc.

En plus de la disponibilité des données requises, le développement et la maintenance de la conscience de la situation exigent beaucoup d'expertise et une grande connaissance de la situation de travail, afin d'extraire et de synthétiser les informations vraiment pertinentes fournies par l'environnement. Ces informations seront structurées en fonction des critères et des objectifs des opérateurs; par exemple, dans le contrôle du trafic ferroviaire, des paramètres tels que la ponctualité et la sécurité des trains organisent la prise et la structuration de l'information fournie par l'environnement et organisent, bien sûr, l'activité (Golightly, 2010).

Plusieurs secteurs ont été l'objet d'études sur la notion de conscience de la situation: les postes de contrôle dans les secteurs du nucléaire et du trafic ferroviaire, les communautés de développement des logiciels dans le domaine du *Computer Supported Cooperative Work* (CSCW) qui vise à comprendre le rôle des nouvelles technologies dans la construction de la conscience de la situation libres (Schmidt, 2002 ; Carroll, Neale, Isenhour, Rosson, & McCrickard, 2003 ; Patrick, James & Ahmed, 2007; Barcellini, 2008 ; Golightly, Wilson, Lowe & Sharples, 2009).

## **3.4 Le collectif de production de soin et leur assistance**

La conscience de la situation est importante dans le travail coopératif car elle favorise la coordination et l'intégration des activités interdépendantes des membres du collectif. Les individus en plus de leur activité principale de production, développent toute une activité parallèle destinée à la maintenance de la conscience de la situation. Un des objectifs des outils de support à la coopération est de faciliter l'information aux utilisateurs pour qu'ils réalisent les tâches directement concernées par la production. Pour autant les outils de support peuvent participer à la maintenance de la conscience de la situation générale (Carrol et al, 2003).

Ceci est étudié dans le domaine d'assistance au travail coopératif. Le *Computer Supported Cooperative Work* (CSCW) représente un domaine majeur de recherche sur la notion de conscience de la situation.

On retrouve dans ce domaine les technologies de l'information et de la communication (TIC). L'utilisation de ces supports techniques à la coopération a sa place dans le domaine soignant car les professionnels de la santé peuvent «mettre à jour leurs représentations du patient» Nyssen (2007), à partir des supports médiatisés. Concrètement, en milieu hospitalier le dossier médical papier du patient est un outil classique de communication (Nyssen, 2007), mais la grandissante complexité des traitements et du nombre d'opérateurs concernés, nécessite l'utilisation des systèmes d'information pour assister les processus communicationnels au sein du collectif de soin (Rossenwald, 2002).

### **Le *workflow* outil d'assistance au travail coopératif en radiothérapie**

L'informatique a commencé à être utilisée dans la chaîne radiothérapeutique vers les années 60, pour le calcul des dosimétries. Actuellement, l'informatique reste omniprésente dans toutes les étapes du processus et a permis une évolution très importante dans la pratique des soins, un gain de temps et un gain en précision de la qualité d'imagerie médicale (Rosenwald, 2002). Auparavant, les opérateurs devaient saisir manuellement les paramètres résultants de chaque stade du processus. Actuellement les systèmes de construction d'un traitement en radiothérapie ne sont plus composés de modules séparés car des réseaux informatisés intègrent l'ensemble des logiciels utilisés par les différents acteurs.

Un élément intégrant des réseaux informatisés est le *workflow* ou flux de travail. Il s'agit des applications qui permettent la gestion automatisée de l'avancement d'un projet par les successives étapes de son traitement. Cet outil informatique gère la transmission au sein du collectif des apports individuels à la production des différents membres du collectif.

Dans le cas de la radiothérapie, l'outil de *workflow* permet la gestion automatisée de l'avancement d'un dossier par les différentes étapes et les différents acteurs de la construction d'un traitement. Concrètement, quand un individu du collectif a finalisé l'élaboration de sa partie du traitement, l'application gère le passage du résultat de son traitement à l'acteur suivant. L'acteur qui prendra la suite est prédéterminé par le système informatique et tout un ensemble de validations permettra son effective prise en charge.

Ceci évite des erreurs dans la saisie des données et dans l'attribution des dossiers à traiter (Germond & Haefliger, 2001).

Les différents auteurs signalent deux points importants sur l'automatisation que le *workflow* suppose. D'une part ils soulignent que la sur-automatisation peut produire chez l'opérateur la perte du contrôle et de la compréhension du processus.

D'autre part, même si la fiabilité a augmenté depuis l'introduction des systèmes informatisés, l'intervention des opérateurs reste indispensable. Par exemple, le contrôle d'identité du patient reste indispensable pour appliquer les paramètres du traitement conçu pour le bon patient (Rosenwald, 2002).

Müller & Rahm (2000) présentent l'outil de *workflow* comme un système qui nécessite une certaine flexibilité afin de s'adapter à la variabilité rencontrée en situations de travail coopératif en milieu hospitalier. Les auteurs ont traité l'implantation d'un système de *workflow* dans un service d'oncologie. Ils postulent que le *workflow* doit s'adapter aux inattendus : par exemple, une allergie au traitement. L'adaptation doit être en termes qualitatifs, comme par exemple la variation de la prescription du traitement; et en termes temporels, par exemple, l'application doit être assez flexible pour s'adapter à une modification du nombre de séances en fonction de la tolérance du patient au traitement.

L'étude de l'activité réelle donne des indications sur les informations nécessaires à l'activité des différents utilisateurs, des aspects clés dont les opérateurs ont besoin, et la façon d'utiliser ces informations. Il est important de bien identifier les besoins des utilisateurs dans les situations de travail collaboratif. Ceci pourra être traduit dans la conception des outils d'aide à la collaboration. Ainsi,

l'outil conçu pourra soutenir la collaboration au sein du collectif (Carroll et al. 2003 ; Staton et al., 2009 ; Walker, Jenkins & Rafferty, 2010).

C'est pourquoi, s'ajuster aux besoins réels d'information des opérateurs est une règle de conception dans le domaine des CSCW. Dans les cas où cette règle n'est pas respectée, l'expérimentation a mis en évidence des usages détournés des fonctionnalités de partage d'information, visant à aider les sujets à planifier leur activité et analyser la situation (Dumazeau & Karsenty, 2008). Point en lien avec notre contexte d'étude.

Après présentation du contexte et des enjeux de l'étude et une fois ces notions théoriques présentées, nous pouvons désormais affiner la problématique et exposer la stratégie de recherche. C'est le contenu du prochain chapitre.

## 4 Problématique et stratégie de recherche

### 4.1 Problématique

Le collectif met en place des stratégies pour mener à bien la production. Nous partons du principe que le collectif en radiothérapie peut maintenir un cadre de sécurité dans lequel la construction du traitement est possible.

#### 4.1.1 Face à une approche technocentrée, la dynamique du collectif

« Sur la transformation de l'organisation du travail médical à partir de la qualité et de la sécurité, beaucoup dénoncent un retour vers le taylorisme » (Setbon , 2000). Le lien peut être établi entre cette idée et un des objectifs du projet de conception : l'automatisation et la protocolisation comprises comme les voies pour garantir un fonctionnement sûr du système de soins.

A côté, l'identification et l'explicitation des stratégies du collectif favorisant la sécurité peuvent permettre sa co-existence avec le système technique indispensable et essentiel en radiothérapie.

**L'objectif cherché dans cette étude est l'identification des stratégies que le collectif met en place en vue de produire un soin sûr. Plus concrètement, les stratégies collectives d'anticipation dans la maintenance des conditions de la production du soin sûr.**

#### 4.1.2 L'identification des stratégies de gestion de la sécurité à partir des trois critères d'un traitement sûr

Trois **critères** définissent la production sûre d'un soin en radiothérapie. Ces trois critères constituent le cadre qui guidera l'appréhension des stratégies collectives de maintien des conditions pour la production d'un soin sûr:

- La « **bonne dose** » d'irradiation. Pour la destruction de tissus pathologiques une dose inférieure à la prescrite n'est pas efficace, et une dose supérieure pourrait avoir des effets nocifs pour le patient ;
- le « **bon endroit** » à irradier. Il est essentiel de préserver les tissus sains du patient, notamment ceux environnants à la tumeur ;
- au « **bon moment** ». Selon la date prévue du traitement, le respect de la prescription du moment où le patient est traité permet de garantir les possibilités de réussite du traitement.

A partir de ces éléments, la stratégie de recherche présentée ensuite a été développée.

### 4.2 Stratégie de recherche

La présente recherche vise l'étude exploratoire dans le cadre de la conception d'un outil de support à la construction du traitement en radiothérapie. L'outil de *workflow* est un outil de gestion du flux entre les différentes étapes de l'élaboration du dossier, conçu pour supporter la coopération. Cet outil est un axe de développement du projet industriel INSPIRA qui vise la production des outils informatisés adaptés en radiothérapie

D'autre part, sur le terrain de recherche à l'Institut Curie, l'outil d'affichage de *workflow* est un sujet de réflexion au moment de l'étude, car des modifications sur cet outil d'affichage sont en cours d'étude, notamment concernant l'affichage de certaines données et concernant les processus de validation entre les étapes (inclusion des dates butoirs à chaque opérateur).

A partir du contexte de l'étude, une approche sur les échanges médiatisés est au centre de nos intérêts. Pour l'étude préliminaire des stratégies et des usages des supports de coopération dans la chaîne de production des soins radiothérapeutiques, trois études sont mises en place :

### **Etude I. Etat des lieux de l'ensemble d'outils de support à la coopération**

Cette étude a pour but la description globale de la mobilisation des outils à la coopération dans le plateau technique.

L'outil de *workflow* est un outil conçu pour supporter la coopération. L'objectif est d'appréhender un cadre général d'utilisation des outils à la coopération en vue d'en faire un état des lieux et de comprendre la place de l'ensemble des outils à la coopération dans le collectif.

Des observations ouvertes et systématiques sont mises en place dans le but de décrire la nature, la fréquence et les finalités d'utilisation des outils à la coopération utilisés.

L'ensemble de corps de métier est concerné par ces observations ouvertes.

### **Etude II. Appréhension de l'utilisation du *workflow***

L'objectif de cette étude est de comprendre l'outil d'affichage de *workflow* utilisé dans le terrain de recherche.

L'outil de *workflow* ou outil de gestion du flux entre les différentes étapes de l'élaboration du dossier apparaît signalé dans deux parties du contexte.

D'un côté, cet outil est un axe de développement du projet industriel INSPIRA. Une étude dans ce sens irait rejoindre un des objectifs du projet INSPIRA en relation avec l'élaboration des outils informatisés adaptés en radiothérapie.

D'un autre côté, sur le terrain de recherche à l'Institut Curie, l'outil d'affichage de *workflow* est un sujet de réflexion au moment de l'étude.

Cette étude s'appuie sur la technique des protocoles verbaux lors de l'utilisation de l'outil d'affichage de *workflow*. L'objectif est la compréhension de l'utilisation de cet outil par les différents corps de métier et les liens avec la sécurité de soins construite de façon collective.

Les opérateurs concernés sont ceux qui consultent l'outil d'affichage de *workflow* placé en salle de dosimétrie de l'Institut Curie.

L'outil d'affichage de *workflow* se situe dans la salle de dosimétrie partagée par les dosimétristes, radiothérapeute et physicien. Pour la représentation de la disposition de la salle voir annexe III.

### **Etude III. En dehors du *workflow*, les liens entre les manipulatrices aux bouts de la chaîne**

Cette étude vise à mettre en lumière les parties de la chaîne de traitement non directement reliées par l'outil de *workflow*.

Il s'agit des deux bouts de la chaîne de traitement, c'est à dire, les manipulatrices au poste de simulation et au poste de traitement. Le fonctionnement prescrit dessiné par l'outil de *workflow* ne prend pas en compte les liens entre le poste de manipulatrice simulation et le poste de manipulatrice de traitement.

Par contre, les observations lors de la première étude nous montrent des échanges et des outils de communication autres que l'outil de *workflow*. De plus, après étude de l'outil d'affichage de *workflow* en salle de dosimétrie, une très faible utilisation de cet outil par rapport aux autres corps de métier nous amène à nous intéresser spécifiquement sur ces groupes d'opérateurs.

Pour atteindre ces objectifs, des entretiens semidirectifs avec des manipulatrices des deux bouts de la chaîne sont réalisés. Le but est d'identifier les outils et les stratégies de coopération entre ces deux postes non reliés directement par l'outil de *workflow*.

## **5 Etude I. Une multiplicité des supports à la base de l'actualisation collective de la conscience de la situation**

L'objectif de cette étude est l'appréhension de la mobilisation des outils de coopération. L'étude présentée répond à un objectif descriptif. Il s'agit de l'élaboration d'un premier état des lieux de la mobilisation des supports à la coopération dans le collectif étudié.

En plus de ce support de *workflow*, d'autres outils ont été identifiés. Nous avons mis en évidence l'ensemble de ces supports (Munoz, Barcellini et Mollo, 2010).

Ce chapitre est divisé en deux parties. La première est construite autour de la réalisation des observations ouvertes, pour une première approche de la situation. A partir de ces observations, les outils identifiés permettent de faire une première représentation de l'ensemble des outils mobilisés par le collectif.

La deuxième partie porte sur la mise en place des observations systématiques et sur les résultats obtenus en termes de fréquence, de finalité et de mobilisation par corps de métier, dans le recours à ces supports.

### **5.1 Méthodologie**

#### **5.1.1 Observations ouvertes pour la compréhension globale de la chaîne de traitement**

##### **5.1.1.1 Recueil des données**

Afin de comprendre la situation de travail dans sa globalité, une première phase de prise de contact avec le domaine de la radiothérapie a consisté à réaliser *des observations ouvertes* des phases de planification et d'administration du traitement (30 heures) :

- 12 heures au poste de prise des données anatomiques des patients (9 patients);
- 15 heures d'observations ouvertes en salle de dosimétrie, partagée par les dosimétristes, les radiothérapeutes et les médecins médicaux (une quarantaine de dossiers en cours);
- 10 heures au poste de traitement (22 patients traités).

Les observations sont complétées par :

- des *entretiens formels* avec un dosimétriste et deux médecins. L'objectif étant de comprendre l'activité de ces deux corps de métier à haute composante cognitive.
- des *échanges informels* en situation de travail avec des opérateurs de l'ensemble de corps de métiers dans le but de comprendre l'activité en cours observée.

Lors de cette phase d'observation nous avons annoté l'ensemble de supports d'échange et de coopération observés. Le matériel utilisé est le « papier, crayon ».

Traitement des données,

#### **5.1.2 Observations systématiques pour l'étude des outils de support à la coopération.**

Cette technique a été choisie dans le but de caractériser d'un point de vue quantitatif le modèle sur les outils de support à la coopération en radiothérapie présenté plus haut (cf. Figure 1).

Toute situation de travail est une situation complexe. La mise en place des observations systématiques va permettre l'extraction des informations en fonction d'un objectif final déterminé à l'avance. Ceci est réalisé par le recueil des observables préalablement définis dans la situation d'étude.

Pour nous, l'objectif est l'appréhension de la mobilisation des outils de coopération.

Nous voulons répondre aux questions suivantes :

- Quelle est l'activité des opérateurs ?
- Quels sont les outils de coopération mobilisés dans cette activité ?
- Dans quelle fréquence ces outils sont mobilisés ? Dans quel objectif ?

Pour donner une réponse à ces questions, nous avons procédé au recueil des données décrit ensuite.

### **5.1.2.1 Recueil des données**

Nous avons réalisé un total de 12 heures de recueil systématique des données concernant la mobilisation des outils de coopération.

Le recueil a été organisé par corps de métier: trois heures de recueil systématique des outils de coopération par corps de métier (excepté pour les manipulatrices de traitement).

#### **Opérateurs concernés par les observations**

L'échantillon d'opérateurs observés est composé de:

- une manipulatrice de simulation qui a 6 mois d'expérience sur le poste ;
- un radiothérapeute interne de 4,5 ans d'expérience au poste;
- une dosimétriste de 3 ans d'expérience au poste ;
- une physicienne de 3 ans d'expérience au poste.

Ces opérateurs sont choisis en fonction de deux critères :

- ils sont volontaires pour participer à l'étude ;
- ils sont disponibles au moment des observations.

#### **Grille d'observation systématique**

L'exploitation des données obtenues lors de nos observations ouvertes nous a permis de sélectionner les observables composant notre **grille d'observation systématique**.

Les observables retenus sont les suivants:

##### ***Observables permettant la description de l'activité:***

- **l'heure:** moment du recueil du donnée;
- **la tâche en cours ;**
- **la zone du plateau technique** où se déroule l'activité observée ;

##### ***Observables sur l'utilisation des supports :***

La mobilisation des outils de coopération a été aussi relevée :

- **l'utilisation du support informatisé et type de support ;**
- **l'utilisation du support papier et type de support ;**
- **les échanges verbaux;**
- **interlocuteur concerné(s) par l'échange verbal observé ;**
- **le patient en tant que support.**

## 5.2 Traitement des données

Tous les traitements ci-dessous fournissent un large descriptif des types de support à la coopération mobilisés.

A partir des données recueillies, un **récapitulatif des outils à la coopération** utilisés par le collectif est réalisé. Ceci permet de compléter la représentation fournie par le modèle du *workflow*.

Par la suite un traitement à l'aide de l'application Excel fournit des représentations sous la forme de graphiques, qui nous permettent d'obtenir une :

**I. Présentation de l'activité des opérateurs** lors des périodes d'observation systématique

**II. Caractérisation de l'utilisation des supports à la coopération dans la chaîne de traitement, composée de** plusieurs parties :

II.1. Fréquence de la mobilisation globale des supports

II.2. Utilisation des supports par corps de métier

II.3. Finalités/fonctions dans l'utilisation des supports

### Catégorisation des finalités dans la mobilisation des supports

Les situations d'utilisation d'un support sont caractérisées en fonction des trois finalités, identifiées lors de nos observations ouvertes:

1. **la prise de connaissance de l'état du système** : il s'agit de la mobilisation d'un support déterminé relatif aux informations qui permettent à l'opérateur d'élaborer sa représentation de la situation de travail.

L'opérateur mobilise des données sur *l'état de la situation de travail*, c'est à dire de l'ensemble des éléments du plateau technique. Il s'agit des informations qui peuvent permettre à l'opérateur d'actualiser sa représentation de la situation de travail. Ces informations peuvent éventuellement être utilisées par l'opérateur dans son activité.

Quelques exemples de données concernant cet observable :

- la description des incidents qui ont lieu sur le plateau technique;
- le nom du physicien de garde;
- le nombre de dossiers à valider par les physiciens;
- les créneaux disponibles d'un interlocuteur déterminé pour un entretien;
- des contraintes des autres opérateurs,
- l'état d'avancement d'un dossier en cours;
- le gabarit du patient à traiter...

2. **le partage de pratiques** : Il s'agit de la mobilisation d'un support déterminé relatif aux informations sur la façon d'atteindre différents buts, ou sur la façon de réaliser certaines tâches. Ce sont des informations en relation avec les *procédures d'action*.

Quelques exemples de données concernant cet observable:

- le protocole de validation d'un dossier;
- la solution à mettre en place en cas de message d'erreur d'une application informatique;
- les règles de mise en place des faisceaux, en fonction des régions anatomiques à irradier;
- la procédure pour se procurer un certain type de consommable...

3. **la production des données**: Il s'agit de la réalisation sur un support déterminé d'une *modification consultable* d'une façon asynchrone, par au moins un autre opérateur.

Quelques exemples de données concernant cet observable:

- la réalisation des marques repères sur la peau du patient;
- l'inclusion de la photo d'identité du patient sur le dossier papier;
- l'établissement des valeurs d'un faisceau sur l'application informatique concernée;
- le transfert des données de la balistique vers l'application de contrôle du poste de traitement.



### **Caractérisation des interactions manipulatrice-patient**

Un chapitre spécifique sur la question des interactions entre la manipulatrice et le patient nous permettra de caractériser ce type d'échange. Le patient a été identifié lors de la phase des observations ouvertes en tant que support d'échange entre les manipulatrices de simulation et les manipulatrices de traitement. Pour autant, le patient a aussi une participation.

Pour étudier les situations d'interaction manipulatrice de simulation-patient, nous avons recueilli les observables suivants, identifiés lors de nos observations ouvertes :

En fonction des actions sur la peau du patient :

- **Réalisation des marques sur la peau.** Pour rappel, il s'agit des marques repères permettant la reproductibilité du positionnement du patient.

En fonction des échanges avec le patient, suivant trois buts :

- des situations d'**information au patient sur la conservation des marques repères** sur la peau. Ces marques sont réalisées en tout début de la construction du traitement. Entre la définition des marques repères et la séance de traitement il peut s'écouler entre une et trois semaines, et des conseils sont donnés au patient pour le maintien des marques lors de cette période ;
- des situations d'**information sur la séance de simulation** en cours ;
- des situations d'**information sur l'organisation générale** du déroulement du traitement.

Les résultats des traitements de données réalisés sont présentés dans la section suivante.

## ***5.3 Résultats. Récapitulatif des supports à la coopération identifiés et caractérisation de leur usage***

### **Récapitulatif des supports à la coopération identifiés**

Les supports papier à la coopération identifiés utilisés par le collectif sont les suivants :

#### **Le dossier papier du patient.**

Malgré l'omniprésence des systèmes informatisés tout au long du processus, les observations en situation de travail et les entretiens avec les opérateurs montrent l'existence et l'utilisation des dossiers papier, utilisés en parallèle de l'outil informatique de gestion des flux des données.

Le dossier papier patient, utilisé au niveau du plateau technique de radiothérapie, comporte les différents éléments qui permettent l'élaboration du traitement:

- le positionnement lors de la séance de traitement: des photos, des annotations du positionnement sur la table de traitement ;
- la balistique des faisceaux: son intensité, son orientation ;
- des données identifiant le patient: la photo d'identité et les informations administratives ;

#### **D'autres supports papier.**

Nous avons observé l'existence et l'utilisation de divers supports papier répondant à des besoins différents. Il s'agit de tout les supports papier autre que le dossier patient : les plannings de la journée imprimés, les affichages avec les coordonnées des autres opérateurs, les indications par écrit (type post-it), des cahiers de traçabilité au poste de traitement concernant les patients traités, etc. Il peut s'agir de supports de transmission entre les opérateurs du même corps de métier, ou entre des corps de métier différents. Par exemple, un cahier de transmission permet aux physiciens et aux manipulatrices de communiquer sur les dossiers à vérifier et à valider avant le traitement.

Les supports informatisés sont regroupés dans les catégories suivantes :

Gestion des rendez-vous	L'application <i>suivi de l'accueil</i> permet de renseigner sur l'avancement du patient dans le parcours d'accueil, après son arrivée au plateau technique
	L'application <i>Time Planner</i> . Il s'agit d'un outil informatique de gestion des plannings au niveau des postes de traitement. Il permet la planification des rdv des patients pour leurs séances de traitement
Gestion des <i>workflow</i>	L'application de <i>workflow</i> . C'est un outil informatique qui permet la gestion des flux des dossiers entre les différents corps de métier
	L'outil d'affichage de <i>workflow</i> . C'est un écran d'affichage installé en salle de dosimétrie qui reflète l'état du <i>workflow</i> du plateau technique
Dossier patient informatisé	L'application <i>Elios</i> . Cet outil informatique intègre l'ensemble des informations du dossier patient. Il est consultable par les différents services de l'Institut Curie. Cette application comporte deux sortes de données : <ul style="list-style-type: none"> <li>des données médicales: des comptes-rendus des consultations, des résultats des bilans, etc;</li> <li>des données administratives : l'âge, l'adresse, etc.</li> </ul>
	L'application <i>Medis surf</i> . Sur cette application des documents numérisés d'imagerie médicale peuvent être consultés
Prise et traitement des données anatomiques	l'application <i>Dosisoft isogray</i> qui permet le traitement des images anatomiques
	L'application <i>Aquilion</i> qui permet aux manipulatrices au poste simulation de gérer les images recueillies dans l'étape de la prise des données anatomiques
Définition et application des faisceaux d'irradiation	L'application <i>Orion</i> , et l'application <i>Clinac</i> qui permettent la gestion des accélérateurs correspondants (appareil de production du traitement)
	L'application <i>RT Chart</i> . Cet outil informatique permet la vérification, la validation et la transmission au poste de traitement des paramètres des faisceaux
	L'application <i>Eclipse</i> , outil informatique d'aide à la définition des paramètres de la balistique du traitement
Intranet	L'application <i>Lotus</i> , application de messagerie électronique
	L'application <i>Environnement intranet</i> , contenant des informations d'intérêt pour l'ensemble d'opérateurs de la structure

Tableau 1. Récapitulatif des supports informatisés

### Supports à la coopération liés au patient

- **Les outils de positionnement du patient.** Le positionnement du patient, qui conditionne la précision de l'irradiation de la zone tumorale, est un paramètre essentiel dans la construction du soin. Afin d'assurer à chaque séance la reproductibilité de la position du patient, des outils de positionnement individualisés sont élaborés. Il s'agit d'artefacts qui déterminent physiquement la position de la personne une fois allongée sur la table de traitement. Les manipulatrices y inscrivent des annotations concernant leur utilisation. Ces informations sont essentiellement transférées entre le poste de simulation et le poste de traitement. A travers ces artefacts de positionnement, de l'information est transmise au sein du collectif.
- **Le patient.** En vue de reproduire la position dans l'espace de la tumeur irradiée lors des séances de prise de données anatomiques et lors des séances du traitement (étapes réalisées par deux équipes différentes de manipulatrices), des repères sont marqués sur la peau du patient et représentent une source d'information à la reproductibilité du positionnement du soigné.

### Les échanges verbaux

Des *communications verbales*, formalisées ou informelles, *téléphoniques* ou en coprésence, représentent un autre moyen de communication au sein du collectif.

## Modélisation de l'usage des supports à la coopération

L'ensemble d'informations recueillies sur les supports à la coopération permet d'ajouter des éléments à la représentation de la chaîne de traitement selon le modèle du *workflow* (présenté plus haut dans la Figure 1). Ceci est formalisé par un modèle simplifié de la mobilisation supports par les opérateurs de la chaîne de traitement présenté dans la figure suivante :

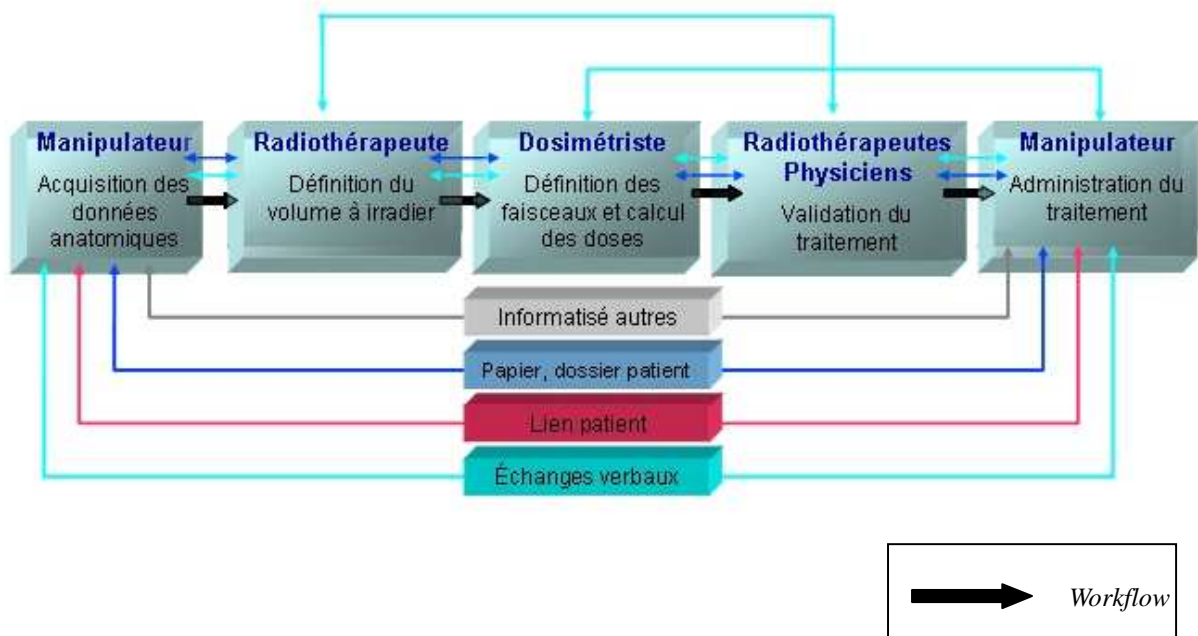


Figure 3 – Modélisation des outils de support à la coopération

Cette représentation simplifiée du réel veut monter :

- un outil de *workflow* parmi un ensemble d'autres supports prescrits et informels ;
- une mobilisation riche en dehors du prescrit par le notamment entre les bouts de la chaîne de traitement.

Après cet état de lieux global des supports utilisés par le collectif, nous avançons vers une approche plus fine à partir de la caractérisation de ces supports.

## Caractérisation de l'usage des outils de supports identifiés

### **Commentaire d'introduction aux résultats de cette partie**

Comme nous l'avons vu dans la présentation de la stratégie de recherche. L'étude présentée répond à un objectif descriptif : l'élaboration d'un premier état des lieux de la mobilisation des supports à la coopération dans le collectif étudié.

Nous rappelons que :

- l'échantillon des opérateurs concernés par les observations systématiques mises en place est composé d'un seul représentant de chaque corps de métier, excepté les manipulatrices de traitement<sup>7</sup> ;
- une seule plage d'observation de 3h a été réalisée par corps de métier étudiés.

Les résultats présentés, conditionnés par les deux points précédents, peuvent fournir une première approche de la situation de travail, mais ne permettent pas la généralisation des résultats obtenus.

Pour ce faire, il serait nécessaire d'une part, d'augmenter le nombre d'opérateurs observés et d'autre part, d'augmenter et diversifier les plages d'observation.

Le but descriptif final orientera donc la présentation des résultats de cette première étude.

<sup>7</sup> A cause des limitations pratiques

La section suivante décrit les activités des opérateurs dans les périodes d'observation réalisées.

## ***I. Présentation de l'activité des opérateurs lors des périodes d'observation systématique***

La présentation de l'activité lors des phases d'observation systématiques a pour objectif la contextualisation des données recueillies et les résultats quantitatifs présentés par la suite. Il s'agit de se faire une idée de à quoi correspond dans l'activité la mobilisation comptabilisées des outils. Les chroniques d'activité des périodes observées sont présentées dans l'Annexe 2.

### **Activité de la manipulatrice de simulation**

La plus grosse partie de l'activité de la manipulatrice dans la période observée a lieu dans la salle du poste de simulation. Il s'agit d'un scanner pour la prise de données anatomiques du patient. La manipulatrice gère la prise de données anatomiques des patients programmés en 1<sup>er</sup>, 2<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> position dans le planning et gère l'absence du 3<sup>ème</sup> patient et la nouvelle prise de rendez-vous pour celui-ci.

L'opératrice est amenée aussi à se déplacer dans plusieurs zones du plateau, notamment au bloc, où elle est allée chercher la 4<sup>ème</sup> patiente, car il s'agit d'une curiethérapie, qui nécessite de la pose du matériel en milieu stérile.

### **Activité du radiothérapeute**

Le radiothérapeute observé est un interne et assure la garde des postes de traitement.

Lors de la période observée il est appelable en cas de besoin au poste de traitement et réalise également la validation des prises des données anatomiques au poste de simulation.

Une grosse partie de l'activité observée est consacrée à la préparation d'un *staff* ou réunion de travail entre radiothérapeutes. Cette réunion a lieu l'après-midi du jour de l'observation. Dans ce *staff*, les radiothérapeutes réalisent une mise en commun sur les dossiers des patients dont le début du traitement est prévu la semaine suivante.

Le bureau du radiothérapeute est l'endroit où il prépare la réunion ou *staff* sur les nouveaux patients à traiter. C'est dans son bureau où il passe le plus de temps durant la période observée. Néanmoins, et cela est dû à son rôle de garde sur le plateau, le radiothérapeute est amené à se déplacer sur plusieurs postes de traitement et de simulation (scanner) en fonction des sollicitations en fonction des postes.

### **Activité du dosimétriste**

Trois dossiers sont en cours de traitement par le dosimétriste dans la période observée, un des dossiers est mis en attente jusqu'au moment de recevoir des instructions du radiothérapeute en charge du patient, car il s'agit d'un traitement complexe, très proche des organes sensibles qui sont à protéger des rayonnements. Ce dossier sera traité à plusieurs reprises sur la période observée. Une activité d'échange avec le reste de dosimétristes sur l'établissement des faisceaux pour la détermination de la balistique est observée.

L'activité du dosimétriste se déroule entièrement dans la salle de dosimétrie.

### **Activité du physicien**

Le physicien réalise la validation de trois dosimétries réalisées par l'équipe de dosimétristes. On constate l'importance des échanges avec un physicien moins expert qui sollicite l'opérateur observé pour la validation des divers dossiers. Une activité de partage des pratiques est observée.

L'activité se déroule dans la salle de dosimétrie sauf lors des 9 premières minutes d'observation, pendant lesquelles le physicien consulte ses mails dans son bureau.

## ***II. Caractérisation de l'utilisation des supports à la coopération dans la chaîne de traitement***

- II.1. Fréquence de la mobilisation globale des supports
- II.2. Utilisation des supports par corps de métier
- II.3. Finalités/fonctions dans l'utilisation des supports

## II.4. Synthèse des profils par métier

### II.1. Fréquence de la mobilisation globale des supports

Les graphiques suivants présentent les catégories et les types de support à la coopération utilisés. Ces graphiques montrent la prédominance des supports informatisés et des échanges verbaux au sein du collectif. (Pour voir la chronologie dans l'utilisation des supports, cf. Annexe 3).

#### 1- Répartition globale des supports mobilisés

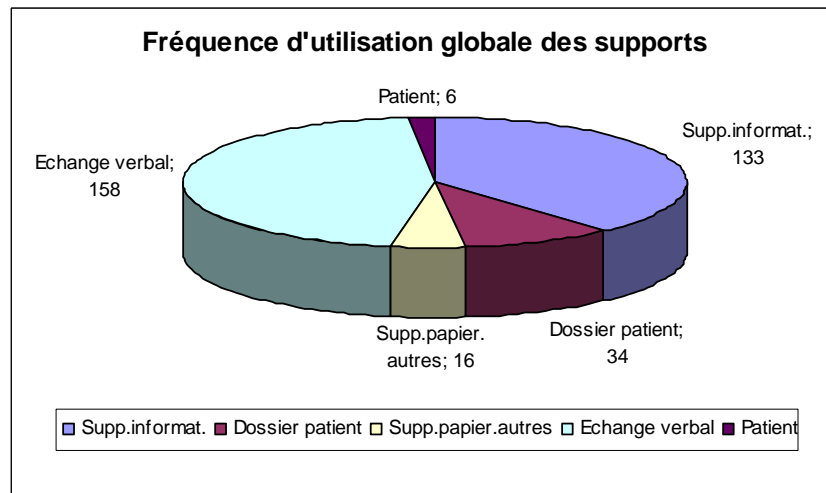


Figure 4 – Mobilisation globale des supports

Ce graphique nous montre l'importance de la fréquence des échanges verbaux et l'importance de l'usage des supports informatiques (14 en tout). On note une faible utilisation du *workflow* par rapport aux autres outils.

La fréquence d'utilisation du *workflow* est de 16 fois.

Le patient apparaît comme un support d'échange également. Il apparaît comme agent et comme support d'échange en même temps, pour voir la caractérisation de ces échanges.

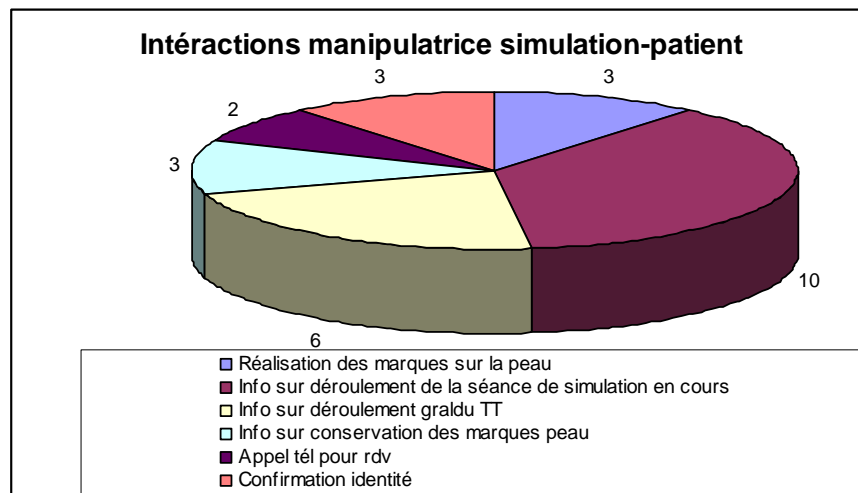
## 2- Le patient, support particulier

Le patient étant un support de communication, mais aussi un sujet d'échange nécessite une caractérisation particulière.

Le graphique ci dessous montre la fréquence des interactions entre la manipulatrice au poste de simulation et le patient en fonction de la réalisation des marques sur la peau (repères construction postérieure du traitement).

Situations d'échange en relation avec :

- des informations sur le déroulement de séance de simulation
- des informations du déroulement postérieur du TT°
- des informations sur la conservation des marques réalisées
- autres : appel téléphonique pour gestion du rdv.



Interactions manipulatrice-patient

Les échanges sur les informations concernant le déroulement global du traitement apparaissent comme les plus fréquents, suivis par ceux concernant la séance de simulation en cours. Les manipulatrices donnent des indications aux patients sur la façon de conserver les marques repères.

### **Le patient apparaît comme un support de communication...**

Les marques réalisées sur sa peau permettent de transmettre des informations entre les manipulatrices de traitement et les manipulatrices de simulation travers des marques réalisés sur la peau du patient

### **... et comme un interlocuteur**

Il apporte des données sur son identité (en plus d'autres). Ses besoins d'information sur le traitement sont à l'origine des échanges avec les manipulatrices.

## II.2. Utilisation des supports par corps de métier

Les histogrammes suivants montrent la diversité d'utilisation des supports en fonction des corps de métier, c'est à dire la diversité des profils utilisateurs.

### 1- Histogramme général des supports utilisés par corps de métier

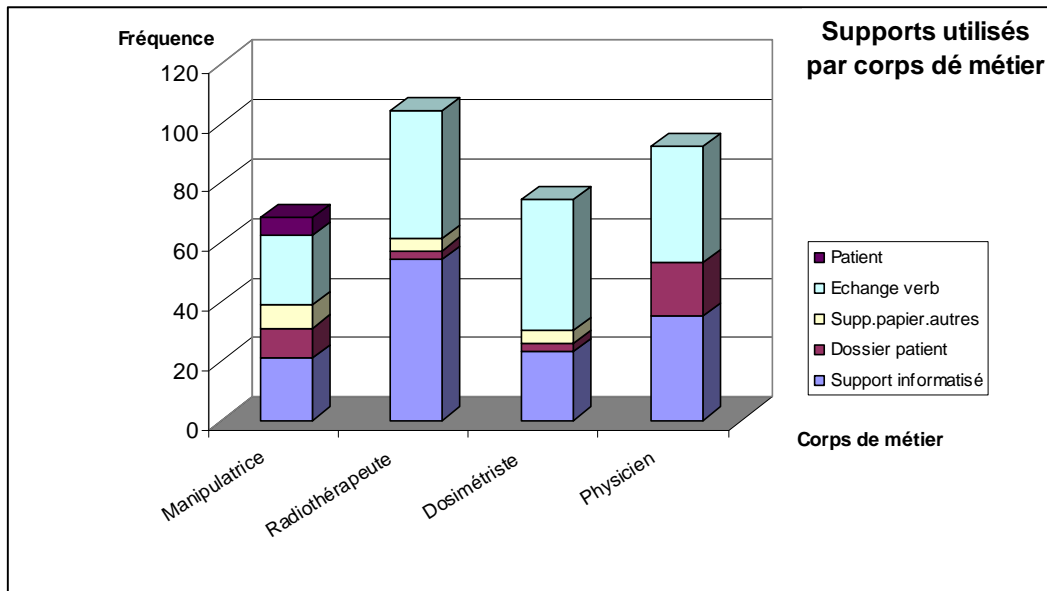


Figure 5 – Supports utilisés par corps de métier

On voit la présence et l'importance des échanges verbaux dans l'ensemble de corps de métier. Des particularités intra corps de métier concernent le support patient qui apparaît uniquement dans le corps de métier des manipulatrices. Importance de l'usage du support informatisé chez le radiothérapeute.

## 2- Histogramme de la fréquence d'utilisation des supports informatisé par métiers

Vu l'intérêt de cette étude pour l'outil de *workflow*, nous nous intéressons de plus près à la fréquence d'usage des outils informatisés

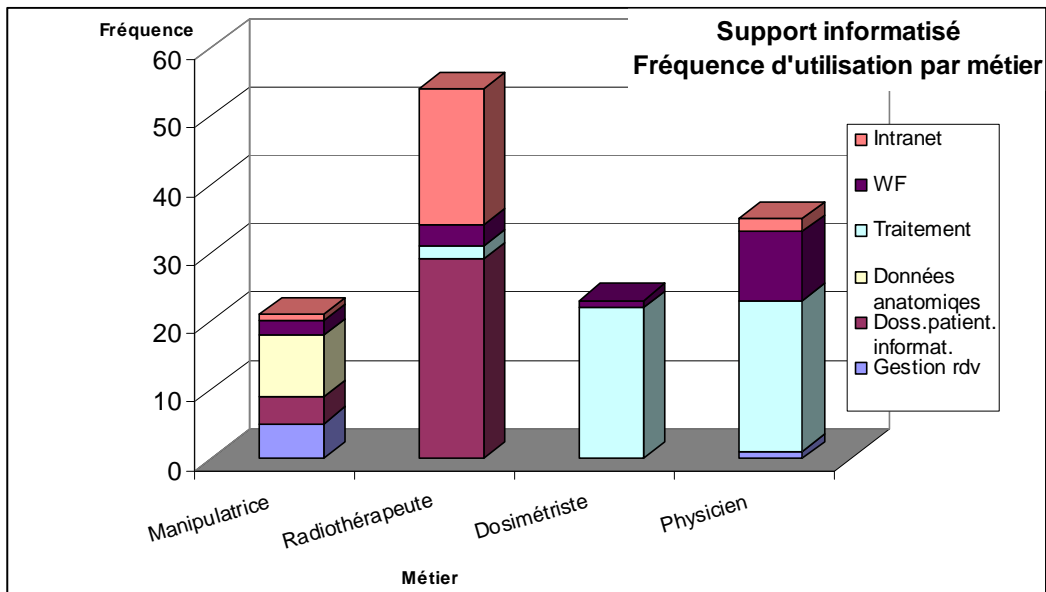


Figure 6 – Support informatisé. Fréquence d'utilisation par métier

Les différences inter métier sont clairement démontrées :

On constate une diversité des supports informatisés mobilisés par la manipulatrice, l'importance de l'utilisation du dossier patient informatisé par le radiothérapeute, et l'utilisation des applications de traitement par le dosimétriste et le physicien.



### II.3. Finalités/fonctions dans l'utilisation des supports

#### 1- Camembert sur la mobilisation des supports pour la répartition des finalités ou des fonctions

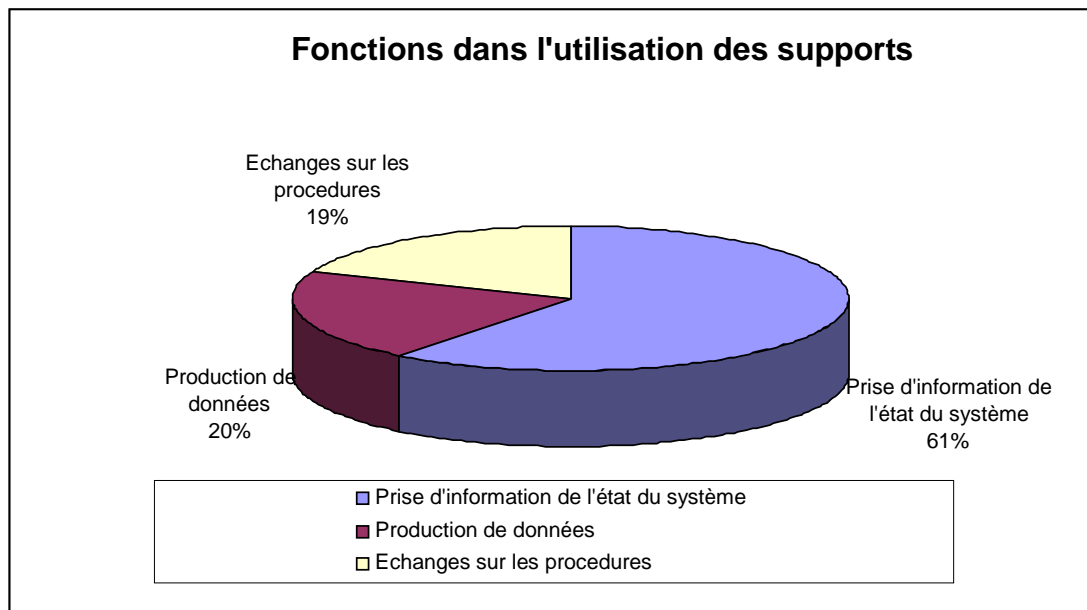


Figure 7 – Fonctions dans l'utilisation des supports

Ce graphique montre que l'ensemble des données concernant la prise d'information de l'état du système et les échanges sur les procédures sont majoritaires.

## 2- Histogramme sur la mobilisation des supports à la prise d'information sur l'état du système

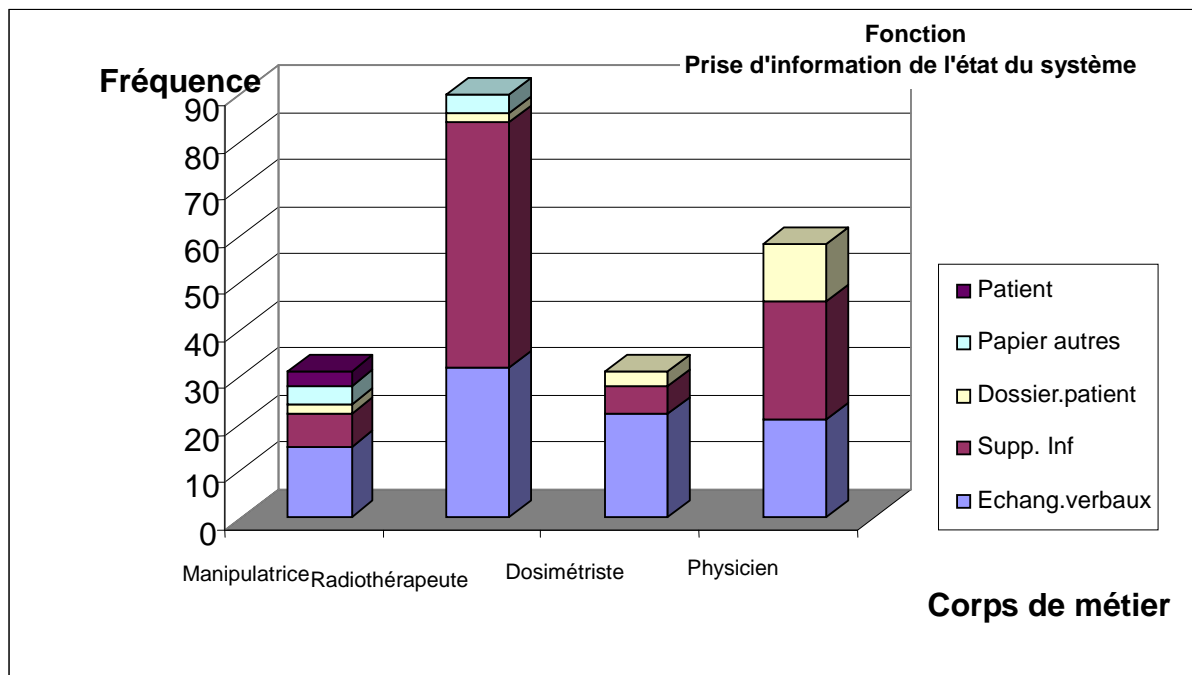


Figure 8 – Fonction. Prise d'information de l'état du système

Le graphique montre l'importance du support informatisé pour le radiothérapeute

On note l'utilisation de la catégorie « papier autres » chez les manipulatrices et les radiothérapeutes dans la prise d'information. Dans le détail on dira qu'il s'agit du planning de la journée sur le poste de simulation et/ou de traitement.

### 3- Histogramme sur la mobilisation des supports à la production de données

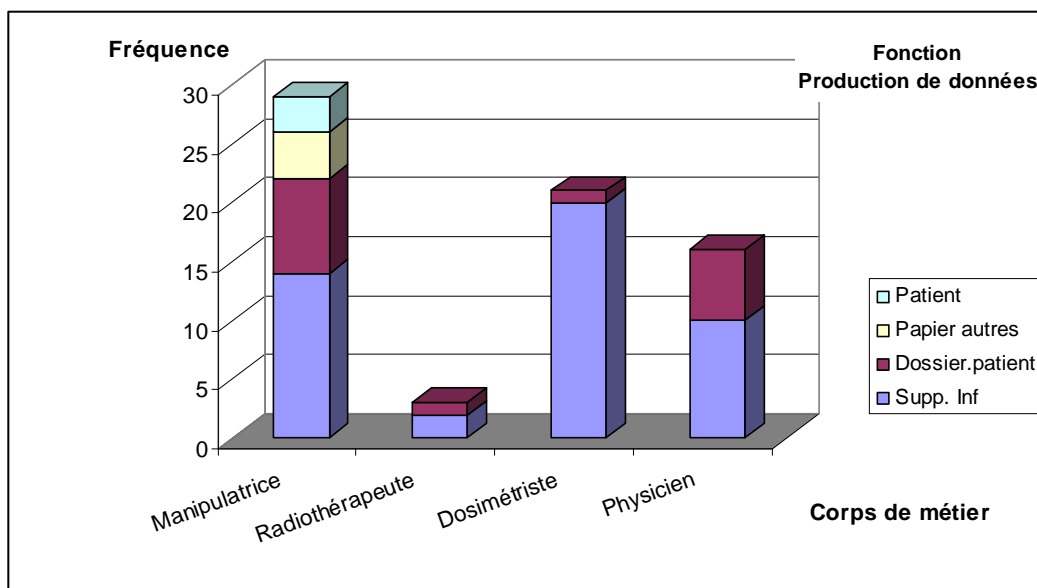


Figure 9 – Fonction. Production de données

Ce graphique montre que la production de données concrètes pour la construction d'un traitement mobilise d'avantage le support informatisé suivi par le dossier patient. On note également une utilisation du patient et du « papier autres » exclusivement chez la manipulatrice.

#### 4- Mobilisation des supports aux procédures

Sur ce point on note que les échanges verbaux supportent cette finalité. C'est à partir des échanges verbaux que les membres du collectif partagent sur les modes opératoires et les façons d'accomplir une diversité d'objectifs.

Pour voir la fréquence par corps de métier voir Annexe 4.

## Synthèse des résultats

**L'existence de profils caractéristiques selon les corps de métier** relatifs à la fréquence, la finalité et les catégories de supports utilisés, est démontrée par les données.

### **L'outil de workflow est une ressource parmi d'autres dans la construction du traitement sûr**

L'objectif recherché dans cette étude est d'abord la réalisation d'un état des lieux de l'utilisation des outils de coopération en place au sein du collectif. Ceci afin de donner une réponse aux enjeux du contexte d'étude: l'étude préliminaire dans la conception d'un outil de *workflow*.

Dans une première partie, la diversité d'outils de support à la coopération pour la construction du traitement en place dans la situation de travail est constatée.

La vision technocentrée du projet industriel qui base la sécurité de la production du soin sur l'automatisation et la sur-prescription via l'outil informatisé du *workflow* peut être élargie à ce cadre plus large d'utilisation de tout un ensemble d'outils qui permettent la construction du traitement. Ce constat montre que l'outil de *workflow* est loin d'être la seule ressource sur laquelle baser des pratiques de sécurité au sein du collectif.

### **L'ensemble des outils de coopération, l'importance des finalités relatives à l'état du système et l'échange sur les procédures**

Ce premier constat amène à se poser la question suivante: si l'outil de *workflow* sert à la gestion automatisée des étapes de l'avancement dans le traitement d'un dossier, ce qui d'une façon prescrite participe à la sécurité, quelle est la finalité de l'usage du reste des outils ?

Bien évidemment les résultats montrent que les outils en place supportent la construction concrète des traitements individuels, c'est leur rôle prescrit. Il semble intéressant de voir que seulement une mobilisation de support sur quatre participe à la production directe des données qui vont permettre la construction concrète d'un traitement déterminé.

Concernant le partage et les échanges sur les modes opératoires au sein du collectif, ces résultats ont été présentés aux interlocuteurs de l'institut Curie lors d'une réunion de travail. Leur réaction a été la suivante : « on sait comment et où trouver les informations mais on préfère demander ». Cela montre l'importance des échanges verbaux pour le partage des procédures et des pratiques, sur « comment on fait pour faire quelque chose », la validation d'une balistique, la commande d'une certaine fourniture, la déclaration d'un incident. Ceci participe de la construction collective du traitement.

Le reste des mobilisations sont en lien avec l'actualisation collective de la représentation de la situation.

A partir de ce bilan des résultats, quelques liens avec des notions théoriques peuvent être faits.

## **5.4 Discussion**

Plusieurs points peuvent être dégagés des résultats de l'étude.

Le collectif utilise tout un ensemble de supports à la coopération. Une partie de la finalité dans la mobilisation de ces outils est la production des données spécifiques pour l'élaboration d'un traitement particulier.

En plus de cette activité effective destinée à la construction des traitements concrets, l'étude de la situation de travail considérée montre l'importance de la fréquence dans la mobilisation des supports à la coopération relatives à la prise d'information concernant l'état du système (opérateurs absents, ceux de garde, machines en vérification, etc.), et relatives à la prise d'information et au partage des procédures et des pratiques (procédures de validation des traitements, par ex.).

Pour Schmidt (2002) la notion de conscience de la situation à partir de questions comme « qui est là aujourd'hui? », est apparue comme condition essentielle pour le succès dans l'intégration et la coordination des activités dans le travail coopératif. Ceci est aussi en ligne avec Cahour & Pentimalli

(2005) qui présentent le développement et l'actualisation de la conscience de la situation par rapport à l'activité des autres membres du collectif comme une activité en marge de l'activité principale indispensable pour la coopération et la coordination dans un collectif de travail.

A partir de ceci nous pouvons dire que la transmission et le partage à travers de la mobilisation des outils à la coopération supporte toute une activité de construction et de mise à jour de la conscience de la situation de l'ensemble des opérateurs du plateau technique. Ceci peut être appréhendée comme une activité à la marge de l'activité principale, mais importante pour permettre la coordination, dont le but principal est la production sûre du soin.

Un des axes de recherche est la question d'anticipation dans la gestion de la sécurité. Nous pouvons dire que l'actualisation collective de la représentation de la situation à partir des outils de coopération, favorise la coordination (Schmidt, 2002) et participe aux ressources collectives d'anticipation des situations dysfonctionnelles qui favorise la production d'un soin sûr.

### **Limites de l'étude**

Deux limites dans la construction de cette étude.

D'une part, à cause des limitations pratiques, un poste de la chaîne de traitement est resté en dehors de la mise en place des observations systématiques.

D'autre part, les observations systématiques correspondent à un seul opérateur lors d'une période d'activité. A partir de cette méthodologie, la question se pose concernant la représentativité et la généralisation des résultats obtenues

Ceci est à l'origine de la mise en lumière d'une tendance générale mais partielle de l'utilisation des outils à partir de cette étude.

## 6 Etude II. Environnement informatique. Outil d'affichage de workflow comme support à la coordination

Après avoir fait un état des lieux des outils de support à la coopération, le contexte est posé afin de nous intéresser plus concrètement à un des outils étudiés, l'outil de *workflow*.

Les enjeux de notre étude nous amènent à l'étude de cet outil. Le projet industriel centré sur le développement d'un outil informatique de *workflow* est une demande émanant du terrain de recherche sur l'implantation des modifications dans l'outil déjà en place.

Dans notre situation de recherche, le plateau technique de radiothérapie de l'Institut Curie se sert d'une application de *workflow* pour la gestion du flux d'un dossier en cours.

L'application de *workflow* permet d'organiser le passage d'un dossier par les différentes étapes du processus de construction du traitement en assurant :

- que l'ordre préétabli dans les étapes sera respecté dans le traitement d'un dossier ;
- qu'un dossier sera pris en charge par un acteur de la chaîne seulement après que l'acteur précédant ait fini le traitement de ce dossier.

Cette application a également une fonction informative sur l'état d'avancement d'un dossier et sur la personne qui a ce dossier en charge.

Les informations contenues dans cet outil sont présentées aux opérateurs sur deux interfaces différentes : l'environnement informatique consultable via les PC individuels, et un écran d'affichage située dans la salle de dosimétrie. Les mêmes données sont présentées sur les deux supports.

Le tableau d'affichage a une fonctionnalité consultative, les modifications étant faites au travers du PC. L'outil d'affichage est étudié face à l'application informatique, parce que ceci semblait plus en accord avec la méthodologie choisie présentée plus bas.

Cette étude se centre sur **l'utilisation de l'outil d'affichage des informations gérées par l'application de workflow**, qui renseigne sur l'état d'avancement global entre les différentes phases de prise en charge d'un dossier (préparation, contourage, dosimétrie, approbation médicale et validation physicien).

Il s'agit des phases qui concernent les opérateurs qui partagent la salle (radiothérapeute, dosimétristes et physiciens).

L'écran d'affichage où les opérateurs peuvent consulter l'état d'avancement des dossiers est installé en salle de dosimétrie depuis 2005. Il a été pensé par les physiciens en collaboration avec le service informatique de l'Institut Curie, et remplace un ancien tableau, de type ardoise, où les opérateurs annotaient et pouvaient se renseigner sur les dossiers en cours. Les limites identifiées telles que la clarté et la mise à jour des données de ce tableau ont été à l'origine du développement de l'outil d'affichage de *workflow*.

Les différentes phases présentées sur l'outil sont :

- préparation. Dans cette étape, les dosimétristes réalisent un premier traitement des images recueillies lors de la simulation ;
- contourage: sélection par le radiothérapeute des zones cibles à irradier ;
- dosimétrie: définition des paramètres des faisceaux par les dosimétristes ;
- validation médicale et validation des physiciens.

D'autres informations sont recueillies par le support sont : le nom du médecin, la date du début du traitement prévu, et des icônes qui permettent de dire le type de traitement prescrit : IMRT, une tomothérapie, une protonthérapie, etc.

La méthodologie mise en place dans l'étude de l'utilisation de cet outil d'affichage est la technique des protocoles verbaux, décrite ensuite.

## **6.1 Méthodologie. Technique des protocoles verbaux sur l'utilisation de l'outil d'affichage de workflow**

### **Description de la technique**

L'objectif est d'atteindre l'activité cognitive d'un opérateur lors de la réalisation d'une tâche déterminée. De cette façon, à la demande de l'analyste, on accède aux raisonnements que l'opérateur tient (Bisseret, Sebillote & Falzon, 1999).

La consigne simplifiée est de faire penser à voix haute l'opérateur pendant qu'il réalise la tâche : « Dites à voix haute ce que vous vous dites en exécutant la tâche ». Dans notre étude, pour l'obtention d'observables, nous avons choisi la technique de la verbalisation simultanée.

### **Contre-indications à l'usage de la technique**

La réalisation de la passation ne doit pas empêcher la réalisation de la tâche elle-même.

Cette technique ne doit pas être utilisée dans les cas où la tâche en elle-même, comporte une production verbale. C'est le cas des opérateurs en salle de dosimétrie, lorsqu'ils consultent le tableau aucune production verbale n'est prescrit, ce qui peut nous permettre d'interroger les opérateurs sur l'usage à ce moment de l'outil consulté.

### **Justification du choix de cette technique**

Lors de nos observations ouvertes, la technique nous a semblé compatible avec la situation de recherche :

- pour le but à atteindre : l'explicitation de l'activité cognitive relative à la consultation de l'outil
- pour le contexte propice qui permet l'échange opérateur-ergonome (pas de bruit ambiant, donc, moins de probabilité que cette manipulation ne soit gênée par le contexte) ;
- pour la possibilité d'avoir l'outil affiché sur place ;
- pour la possibilité d'échanger lors de la réalisation de la tâche, car, selon les précautions à suivre pour la bonne application des protocoles verbaux, la tâche analysée ne doit pas nécessiter de verbalisations autres.

### **Matériel**

Le matériel utilisé lors de la réalisation de cette méthode est composé de:

- un appareil pour l'enregistrement de la voix (pour enregistrer les réponses) ;
- un support papier qui explicite la consigne à suivre par les opérateurs (Cf. Annexe7) .

## **6.2 Recueil des données**

### **Passations**

**Localisation.** Pour la réalisation des passations nous nous sommes placés en face du tableau dans la salle de dosimétrie du plateau technique.

**Consigne.** Nous avons sollicité **les opérateurs qui se sont arrêtés pour consulter l'outil d'affichage de workflow**. Nous leur avons demandé de penser à voix haute pendant qu'ils consultaient le tableau : « En consultant ce tableau dites tout ce que vous êtes en train de penser, vos associations d'idées, vos déductions ». Nous avons enregistré les opérateurs qui ont acceptés de nous répondre.

Huit heures d'observation systématique dans la salle de dosimétrie du plateau technique ont permis l'enregistrement de 20 passations. L'échantillon des 16 volontaires participants aux passations est composé de deux manipulatrices de simulation, cinq dosimétristes, six radiothérapeutes dont 3 internes, et trois physiciens.

### 6.3 Traitement des données

Après retranscription des enregistrements, l'analyse des protocoles a pour objectif l'identification des thèmes traités. Ces thèmes sont ensuite regroupés en catégories. Ceci est réalisé par chaque protocole verbal (Cf. Annexe 8).

Les données sont traitées dans un tableau Excel de la forme suivante :

	Catégorie thématique I		Catégorie thématique II	
	Thème 1	Thème 2	Thème 3	Thème 4
<i>Protocole verbal 1</i>	<i>Verbatim correspondant</i>	...		
<i>Protocole verbal 2</i>	....	....		
...				
<i>Protocole verbal 20</i>				

Tableau 2. Etude II. Traitement des données des protocoles verbaux

### 6.4 Résultats

#### **Quatre grandes catégories thématiques émergent de l'analyse des entretiens.**

Prise d'information sur la charge globale de travail collectif et individuel.

Prise d'information sur un dossier déterminé.

Déterminants de l'organisation de l'activité individuelle.

Usage en relation à la prévention et au contrôle d'erreurs.

#### **Prise d'information sur la charge globale de travail collectif et individuel**

A partir des informations présentées sur le tableau d'affichage les opérateurs peuvent élaborer une représentation du volume prévu des dossiers à traiter.

##### **État global du système et charge de travail pour le collectif**

*Et je me dis que la semaine prochaine il va y avoir le feu. Plein de dossiers se sont pas validés (Physicien)*

*Donc là on regarde les dossiers au fur et à mesure. Tout est pour le mois de mai...(Dosimétriste)*

##### **État des dossiers d'autres corps de métier**

*Là on sait qu'il y a plus (des dossiers à traiter). Voilà. Parce que... là si le médecin avait contouré, leur dossier passait là et je saurais ce que j'avais à faire. D'accord? (Dosimétriste)*

##### **État global des dossiers de son propre corps de métier à traiter**

*Je regarde l'ORL pour moi, du coup je regarde les autres qui vont...qui sont en dosimétrie, que je pourrais revoir et évaluer voilà, (Radiothérapeute)*

*Et là bah... écoutez ce qui est là ça a été déjà pris en charge, bon voilà. Donc... chômage. Donc il fait beau, c'est les vacances.....Là tous les seins, ils sont pris en charge par les dosimétristes...(Dosimétriste)*

#### **Prise d'information sur un dossier déterminé**

Des informations concernant les dossiers en cours sont repérables sur l'outil d'affichage de *workflow*.



### **Information sur l'urgence dans le traitement d'un dossier déterminé**

Les informations sur l'étape du traitement du dossier, et la date du début du traitement, permettent aux opérateurs de constater s'il y a urgence ou pas dans la gestion de ce dossier

*les dossiers qui sont arrivés depuis le simulateur, qui n'ont pas encore été pris en charge en dosimétrie, on voit qu'il y a une métastase pour demain. (Dosimétriste)*

*Je viens d'arriver, je vais regarder les colonnes en dosimétrie, voir les dates, voir s'il y a des urgences, la date du début de traitement (Dosimétriste)*

### **Informations sur des caractéristiques diverses d'un dossier déterminé :**

Membre de la chaîne en charge d'un dossier, type et localisation d'un traitement déterminé ou données permettant la localisation physique d'un dossier déterminé, entre autres.

### **Déterminants de l'organisation de l'activité individuelle**

Les opérateurs consultent l'outil d'affichage de *workflow* comme une source d'information pour organiser leur activité journalière

*Je viens consulter le tableau juste pour voir quelle est mon activité aujourd'hui. Donc je regarde les dossiers qui se trouvent dans ma case ...(Radiothérapeute, interne)*

en fonction de:

#### **l'urgence**

*on voit qu'il y a une métastase pour demain. Donc je vais commencer par faire ça. Je vais chercher le dossier dans la case préparation puis je vais commencer par faire ça et puis je poursuivrai après avec le sein que j'ai en cours.(Dosimétriste)*

*je regarde les priorités en particulier ce dossier débute en début de semaine prochaine, donc il va falloir le valider absolument aujourd'hui (Physicien)*

#### **du retour de son travail en cours**

*je vois surtout que j'ai deux dossiers en cours donc j'ai une petite tête, j'ai dormi depuis hier...et je vais donc probablement commencer par finir ce dossier et après je vais faire celui du 6.(Dosimétriste)*

#### **de la motivation personnelle**

*Je vois une localisation qui m'intéresse que j'ai envie de faire...(Radiothérapeute)*

### **Usage en relation à la prévention et contrôle d'erreurs**

#### **Prise d'information comme feedback de sa propre activité**

Par deux fois, un dosimétriste a regardé des colonnes postérieures à la sienne, afin d'avoir une confirmation de son propre travail.

*je vais regarder dans la partie sein et...je n'ai pas...si j'ai trouvé ce dernier dossier, donc, c'est bon. Donc...Mme X. donc, c'est à dire qu'il a bien été validé par le médecin et que c'est le physicien maintenant. (Dosimétriste)*

*Non, là je regardais...en fait les dossier que j'ai fait hier je voyais, je regardais s'il a été approuvé par le médecin, pour savoir si...si il y a pas de modif à faire ou de choses comme ça parce que vu que je suis assez nouvelle je regarde un peu si ce que j'ai fait est bien ou s'il y a des modifs. J'aime bien savoir s'il y a des choses qui vont pas pour ne pas refaire les erreurs sur le prochain dossier...puis c'est tout là. (Dosimétriste)*

**Vérification de la correspondance entre l'affiché par le système et l'état d'avancement réel dans le traitement d'un dossier**

*je viens vérifier que c'est bien passé sur V2 et que la date du début du traitement c'est bien la bonne sur le tableau de préparation. (Manipulatrice)*

**Mobilisation des acteurs qui accumulent du retard dans le traitement de leurs dossiers. Rôle régulateur des dosimétristes de l'activité des autres acteurs.**

Concernant le corps de métier des dosimétristes, une fonction de régulation a été explicitée à partir de l'étude de la consultation de l'outil d'affichage. Si un dossier est considéré en retard par rapport à la date du début du traitement, ils sont amenés à mobiliser les radiothérapeutes pour validation.

*En fait quand on a fait la dosimétrie finalement, on s'occupe d'un dossier on l'a plus ou moins un peu dans toute la chaîne. ... Mais c'est vrai qu'un dosimétriste quand on prend un dossier en charge après on essaye de ne pas le perdre de vue justement jusqu'à ce qu'il arrive au poste de traitement, pour que les choses soient faites. (Dosimétriste)*

*C'est la responsabilité de tout le monde que le dossier soit prêt en temps et en heure, mais c'est vrai que après les médecins et physiciens c'est ponctuellement à une étape après, nous on a une vision un peu plus....large de l'avancement du dossier. (Dosimétriste)*

## Modélisation des fonctionnalités de l'usage de l'outil d'affichage du workflow

Les fonctionnalités identifiées dans l'utilisation de l'outil d'affichage du *workflow* peuvent être présentées de la façon suivante

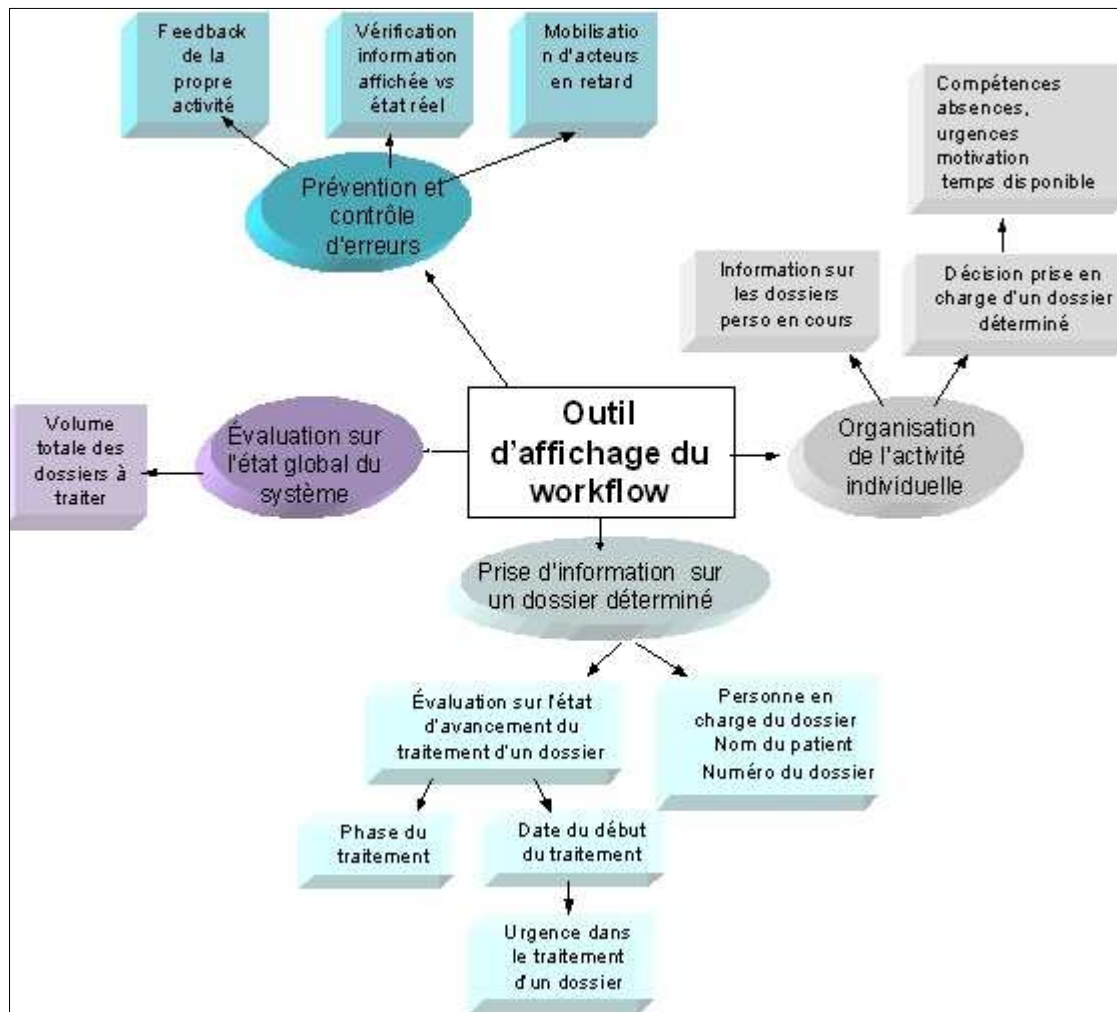


Figure 10 – Fonctionnalités identifiées relatives à l'usage de l'outil d'affichage de *workflow*

### Synthèse des résultats

Cette synthèse est organisée autour des deux axes de recherche présentés: des stratégies collectives d'anticipation pour garantir un fonctionnement qui favorise la sécurité et la réponse collective à un des trois critères de sécurité définis.

Les informations véhiculées par l'outil d'affichage de *workflow* permettent aux différents membres du collectif d'avoir des informations sur l'activité des autres membres: leurs contraintes temporelles, le volume de travail et l'état d'avancement de leurs dossiers.

Les dates du début de traitement étant fixées au préalable, le retard dans la réalisation d'une des phases du traitement d'un dossier par un des membres du collectif a comme répercussions:

- la diminution du temps alloué aux opérateurs suivants dans la chaîne du traitement pour la réalisation des phases successives. Ceci suppose une situation dégradée dans le traitement d'un dossier, donc un possible facteur de production d'erreur.

- Si du retard est accumulé lors des différentes phases d'un dossier, le traitement ne sera pas prêt au moment où il est prescrit et son administration devra être retardée. Les implications pour la sécurité de soins apparaissent à partir du critère défini pour un traitement sûr: le « bon moment » de la délivrance du traitement pour augmenter son efficacité.

L'outil d'affichage donne des informations à partir desquelles le collectif peut élaborer des stratégies d'anticipation et prévention de ces deux situations dégradées.

Ceci est fait au niveau du collectif par la mobilisation des acteurs qui sont en retard, en vue de garantir le critère du traitement au « bon moment » c'est-à-dire, en temps et en heure.

## **6.5 Discussion**

### **Les informations affichées par l'outil de workflow participent de la construction d'une conscience de la situation distribuée et d'une synchronisation opératoire et cognitive**

L'outil d'affichage de *workflow* est conçu pour mettre à disposition des informations sur l'état d'avancement dans le traitement des différents dossiers. A partir de ces informations une actualisation de la conscience de la situation des différents membres du plateau technique peut avoir lieu. Cet outil semble être utile pour les médecins et les dosimétristes, mais moins pour les manipulateuses notamment celles du poste de traitement.

Les objectifs de chaque corps de métier sont différents. Chaque membre du collectif, en fonction de ses caractéristiques individuelles et en fonction de son corps de métier d'appartenance, développe une conscience de la situation différenciée des autres opérateurs.

Nous retrouvons la notion de conscience de la situation distribuée, selon laquelle la conscience de la situation des membres du collectif sont différentes entre elles en rapport aux objectifs et aux connaissances de chaque opérateur (Walker & al., 2010, Santon et al., 2009).

De plus, les informations affichées participent de la synchronisation cognitive, car les différents membres du collectif disposent des mêmes données sur la situation du système (Darses, 2009).

### **Une coordination autour du délai de prise en charge du patient**

La finalité de l'outil est de fournir des informations pour la coordination entre les différents acteurs pour permettre la construction des données techniques du traitement. Le repère temporel partagé pour la coordination est la date du début du traitement, qui détermine le degré d'urgence dans le traitement du dossier. La coordination des corps de métier a lieu autour du critère de prise en charge du patient au « bon moment ».

Golightly et al. (2010) dans son étude concernant le milieu ferroviaire, nous présentent deux paramètres qui organisent la prise d'information, l'émergence de la conscience de la situation et le déroulement de l'activité des opérateurs. Ces deux critères sont le respect de la ponctualité et la maintenance de la sécurité du trafic des trains.

Dans notre situation de recherche les paramètres structurants de l'activité et de l'actualisation de la conscience de la situation sont également le respect des délais et la sécurité de la production.

### **Une régulation informelle pour anticipation des situations temporelles dégradées en vue de favoriser la synchronisation opératoire pour la production de la sécurité**

Ceci est traduit par le développement dans le collectif des stratégies qui permettent de faire que le traitement soit construit à temps, d'anticiper des situations de retard en vue de respecter la date du traitement et de favoriser des délais suffisants de prise en charge de chaque membre de la chaîne.

Dans la situation étudiée les dosimétristes jouent un rôle non prescrit de gestion /suivi des dossiers en fonction de la variable temps. A partir des connaissances sur la situation et sur le comportement de ses autres membres du collectif ils sont menés à mobiliser des acteurs en retard en vue d'assurer la synchronisation opératoire des activités des différents membres de la chaîne du traitement.

Il s'agit d'une régulation informelle, parce selon le prescrit chaque opérateur organise son activité à partir des informations présentées, mais dans l'étude du réel des situations de mobilisation des opérateurs en retard par d'autres membres du collectif peuvent avoir lieu. Terssac (1992) présente la gestion informelle des cas qui ne sont pas contemplés par le prescrit.

L'outil d'affichage de *workflow* informe sur le flux « dossier-patient », il rend essentiellement compte des données techniques et temporelles. Or, si pour les dosimetristes et les physiciens la situation est essentiellement caractérisée par les données techniques et temporelles relatives au traitement, pour les manipulatrices la situation s'élargit aux patients comme nous allons voir dans le chapitre suivant.

## 7 Étude III. Prise en charge du patient. Coopération entre les bouts de la chaîne pour la sécurité du soin

Cette dernière étude nous amène à l'étude de la coordination aux bouts de la chaîne de traitement. Deux raisons justifient l'intérêt sur ce point :

- Lors de nos observations, une diversité de supports d'échanges entre les manipulatrices aux bouts de la chaîne a été identifiée. Les entretiens semi-directifs permettront de caractériser ses interactions d'un point de vue qualitatif. De plus, nous essayerons de mettre en lumière un éventuel lien avec des pratiques de sécurité de soins.
- Lors de l'étude sur l'usage de l'outil d'affichage du *workflow*, les résultats montrent que cet outil ne sert pas d'une façon égale à tous les membres du plateau technique. Les manipulatrices semblent utiliser ce support moins fréquemment que les autres corps de métier, notamment les manipulatrices de traitement.

Ces deux points relevés lors des deux études antérieures, nous mènent à la démarche présentée ci dessous.

### **Activité des manipulatrices**

Afin de comprendre quelques données présentées par la suite, une succincte présentation de l'activité des manipulatrices semble nécessaire.

*Les manipulatrices au poste de simulation* gèrent la prise d'images anatomiques du patient, à partir de laquelle le traitement personnalisé est construit. Sur le terrain de recherche, deux postes de prise d'image anatomiques sont en place. Une prise d'image par scanner et par image radio. En une journée, une dizaine de patients sont pris en charge sur chacun des postes. Environ une heure pour chaque patient.

La position qui sera adoptée par le patient lors des séances de traitement est fixée à ce moment. A partir des données anatomiques extraites dans cette position, la détermination des faisceaux d'irradiation est réalisée.

Il faut noter que sur le terrain de recherche, les opérateurs font une différenciation entre le poste de simulation et le scanner. Nous avons appelé l'ensemble de ces postes, postes de simulation, pour simplification, et parce que la prise des images participent à la construction simulée et virtuelle du traitement avant l'application au patient.

Les manipulatrices au poste de traitement gèrent l'accueil du patient, son installation sur la table de traitement en fonction de la position déterminée sur le poste de simulation et l'administration du traitement.

Les séances durent entre quinze minutes et une heure, en fonction de la complexité de la technique employée. Entre une dizaine et une quarantaine de patients sont traités chaque jour en fonction des mêmes critères.

Pour vérifier que la cible irradiée correspond à la cible prescrite, des radiographies de contrôle sont réalisées lors de la première séance et régulièrement pendant les séances successives. En plus de ce contrôle par imagerie, la position du patient sur la table de traitement participe à la sécurité de la zone à irradier.

### **7.1 Méthodologie. Entretiens semi-directifs sur les interactions entre les bouts de la chaîne de traitement**

Des interactions non prescrites entre les opératrices en bout de chaîne ont été repérées lors de nos observations ouvertes. Nous avons voulu les comprendre et voir les liens de ces interactions avec la sécurité dans la construction du traitement. Dans ce but nous avons réalisé des entretiens semi-directifs.

### **Des entretiens semi-directifs, description de la technique employée**

Afin de réaliser des enquêtes de type qualitatif, des entretiens semi-directifs ont été mis en place. Ces entretiens portent sur un certain nombre de thèmes qui sont identifiés dans un guide d'entretien préalablement établi.

L'entretien semi-directif commence par une consigne de départ portant sur un sujet large avec une attitude non directive. Ensuite, un nouveau thème est introduit de façon directive mais la consigne sur la verbalisation autour du nouveau thème reste très large avec une attitude non directive à nouveau. On procède ainsi de suite jusqu'au traitement de tous les thèmes à aborder.

Cette technique a été choisie car elle permet une approche qualitative et descriptive des liens entre les bouts de la chaîne de traitement.

## **7.2 Recueil des données**

### **Matériel**

Une grille d'entretien, permettra de vérifier que tous les thèmes à aborder l'ont bien été.

Papier-crayon, en vue de faire des annotations nécessaires.

Un enregistreur.

### **Passations**

Dix entretiens semi-directifs comportant les quatre points décrits ci-dessus ont été réalisés:

Les dix entretiens ont été enregistrés.

### **Echantillon d'opératrices**

Dix opératrices ont participé à l'étude, cinq du poste de simulation et cinq du poste de traitement. Une représentation numérique équivalente d'opératrices des deux postes était souhaitée. Il s'agit d'une population féminine d'une gamme d'expertise d'entre 1 an et 20 ans d'exercice du métier. Elles ont participé sur la base du volontariat et sur la base de l'acceptation de l'enregistrement des entretiens. Ceci est exposé dans le tableau suivant :

<b>Opératrice</b>	<b>Poste</b>	<b>Expertise</b>
O1	poste de simulation	20 ans
O2		5 ans
O3		1 an
O4		1 an et demi
O5		3 ans
O6	poste de traitement	3 ans
O7		8 mois
O8		6ans
O9		6ans
O10		2ans

Tableau 3. Etude III. Echantillon d'opératrices

### **Thèmes des entretiens**

Les opératrices ont été invitées à s'exprimer sur les points suivants afin de comprendre, d'un point de vue qualitatif, les supports d'échange et le contenu de ces échanges entre les manipulatrices en bout de chaîne.

Les thématiques ont semblé importantes lors de la phase des observations ouvertes.

**a. Annotations écrites sur le dossier médical papier** enrichissant le contenu des photographies qui reflètent la position du patient sur la table de traitement.

Une des tâches prescrites des manipulatrices de simulation est celle d'inclure une photographie et des paramètres (hauteur et inclination de la table) qui recueillent la position du patient sur la table de simulation afin d'en faciliter la reproductibilité au poste de traitement.

Nous avons remarqué que des annotations diverses en dehors du prescrit (des annotations crayon, des annotations stabilobossées..) sont réalisées en complément des photos.

Nous avons voulu comprendre le rôle de ces annotations et dans quels cas elles sont faites.

### **b. Annotations sur les outils de rétention et sur les masques.**

En vue de faciliter la reproductibilité du positionnement du patient sur la table de traitement, des outils sont développés par les manipulatrices de simulation.

Il s'agit des outils de contention, qui sont moulés en épousant la forme du corps du patient.

Nous avons constaté l'existence de deux sortes d'outils d'aide au positionnement du patient:

- les outils de rétention utilisés dans certains traitements au niveau du corps (thorax, abdomen);
- les masques qui maintiennent la position de la tête du patient (traitements ORL).

Des annotations diverses sont réalisées sur les outils de contention et sur les masques.

Nous avons voulu caractériser ces annotations et en comprendre l'utilité.

### **c. Echanges verbaux sur le positionnement du patient.**

Nous avons observé des échanges verbaux entre les manipulatrices de traitement et les manipulatrices de simulation concernant des particularités sur le positionnement de certains patients. Nous avons voulu caractériser ces échanges verbaux accompagnés parfois de déplacements vers l'autre poste en vue de faciliter les échanges en coprésence

### **d. Echanges sur des caractéristiques spécifiques d'un patient déterminé.**

En plus du positionnement du patient, d'autres sujets concernant le patient sont traités entre les manipulatrices en bout de chaîne. Nous avons voulu comprendre quels sont ces sujets et dans quel but ils sont traités.

## **7.3 Traitement des données**

Après retranscription des entretiens, nous avons réalisé une analyse de contenu des thèmes communs et transversaux à l'ensemble des entretiens recueillis (Cf. Annexe 9).

Les thèmes ont été extraits et catégorisés ensuite. Ceci a été réalisé à l'aide d'un tableau excel.

		Catégorie thématique I		Catégorie thématique II	
		Thème 1	Thème 2	Thème 3	Thème 4
Sujet traité a.	<i>Opératrice 1</i>	<i>Verbatim correspondant</i>	...		
	...	....	....		
	<i>Opératrice 10</i>				
...					
Sujet traité d.	<i>Opératrice 1</i>				
	...				
	<i>Opératrice 10</i>				

Tableau 4. Etude III. Traitement des données des entretiens semi-directifs

## **7.4 Résultats**

L'analyse des données recueillies montre qu'une coopération entre les manipulatrices aux deux bouts de la chaîne est mise en place pour construire la prise en charge du patient au poste de traitement. Le critère de soin en sécurité autour duquel cette coopération est construite est le critère « **bon endroit** », en lien avec la zone cible à irradier.



Le positionnement du patient sur la table de traitement, participe à l'atteinte de ce critère de sécurité. Les objectifs concrets des manipulatrices pour atteindre ce critère de « bon endroit » à partir du positionnement sont :

- la reproductibilité dans la position du patient sur la table de traitement lors des différentes séances ;
- l'immobilité du patient sur la table de traitement.

Le collectif anticipe les conditions favorables de positionnement des patients sur la table de traitement car, l'échange entre les deux bouts de la chaîne est renforcé dans les situations susceptibles de dépasser le temps alloué pour une séance. L'objectif est de prévenir l'accumulation du retard afin de favoriser les conditions de prise en charge pour un positionnement sûr de l'ensemble des patients.

### ***Dans des cas classiques on s'en sort...Des indications prescrites favorisent la reproductibilité du positionnement du patient.***

Une partie de cette coopération est basée sur des *supports écrits prescrits*. Les manipulatrices du poste de simulation transmettent des informations sur les paramètres du positionnement du patient, notamment sur des photos préétablies dans le dossier patient.

Dans les traitements qui ne revêtent pas une variabilité particulière, les supports à la coopération tels que le dossier papier patient, permettent une coopération fonctionnelle pour la reproductibilité de la position du patient.

*mais ça c'est pareil on a des photos pre-enregistrées d'accessoires ...donc avec des positions à compléter...des angulation du bras et tout ça c'est rempli... voilà...il y en a plusieurs suivant la localisation...dépend de la localisation.(O4)*

Mais ce support présente des limites, comme la difficulté à communiquer des informations sur des positionnements complexes ou peu fréquents, et des limites éthiques dans la transcription écrite des certaines données du patient.

*parce que pour les photos finalement, ça suffit pas...donc c'est toujours mieux de rajouter le maximum d'information, comme ça elles n'ont pas du mal pour retrouver leur position.(O3)*

*Ou si on sait que le patient est infecté, ça c'est des choses qu'on peut pas marquer sur la feuille non plus où c'est des précautions à prendre particulières.(O1)*

Afin de faire face à la variabilité des traitements difficiles ou peu habituels, et aux limites que le support papier prescrit présente, une autre partie de la coopération, celle-ci informelle, émerge des échanges *non prescrits*.

En vue de s'adapter la coopération aux bouts de la chaîne de traitement est renforcée à partir :

- des annotations non prescrites sur le dossier papier du patient ;

*...des fois on change un peu la position, on s'adapte au patient, il faut bien marquer au maximum, bien marquer, prendre des photos et marquer un maximum d'informations pour qu'elles s'y retrouvent quoi.(O4)*

- du partage des informations verbales.

*les photos ça les suffit peut-être pas et...des fois ça suffit d'un petit quelque chose et ça rend la position bien. (O5)*

### **Des transmissions informelles sur la variabilité du patient concernant son positionnement sur la table de traitement**

Deux catégories d'informations en lien avec la **variabilité du patient** qui peuvent avoir une incidence sur le positionnement du patient sur la table de traitement, sont transmises par des échanges informels. Il s'agit de données sur des caractéristiques du patient, ayant éventuellement une répercussion sur **la**

**reproductibilité** de la position, **l'immobilité** du patient, et **le comportement** du patient lors des séances de traitement.

Les informations transmises qui sont susceptibles d'avoir une incidence sur la **reproductibilité** de la position sont :

- les paramètres liés au traitement : traitements inhabituels dans le service, changements de traitement décidés par les acteurs de la chaîne ;

*il y a des fois où il y a des positions très spécifiques du membre, on avait une main par exemple, sur la contention il y avait une planche pour l'enfant... il y avait une sorte de petites mousses et il fallait mettre la main d'une certaine façon. (O8)*

- les paramètres liés aux caractéristiques du patient : handicapé moteur.

*c'est vrai que dans le cas d'un patient, comme je vous disais tout à l'heure, un patient qui s'allonge pas alors qu'on le traite d'un rachis...c'est vrai que des fois on a des difficultés pour le placer et on les appelle.(O10)*

Les informations qui peuvent interférer avec **l'immobilité** requise lors de la séance de traitement, et qui peuvent nécessiter une prise en charge particulière pour le bon déroulement de la séance sont :

- **l'état psychologique** : le patient peut être stressé, agressif, agité, claustrophobe, dépressif ;

*Une patiente qui va être normale on va lui expliquer comment ça va se passer, mais on va passer moins de temps, on sera moins devant, on va dire...qu'avec une patiente qui est vraiment dépressive on va prendre le temps de lui expliquer, la prise en charge va être différente.(O8)*

- **l'état physique** : le patient est sujet à des tremblements, algique, handicapé moteur ;

*...si c'est une localisation difficile, qu'on a eu du mal à la positionner parce que la personne était douloureuse ou douloureux, à ce moment là on va se déplacer. (O2)*

- **l'incapacité à comprendre les instructions à suivre lors de la séance** : patient non francophone, malentendant, aveugle, enfant de courte âge, malade d'Alzheimer.

*on peut avoir des patients handicapés, c'est vrai qu'on a eu des patients avec l'Alzheimer. A ce moment là on leur fait des contentions, on leur bloque les bras on leurs bloque les jambes, c'est vrai que c'est pas courant ...dans ces cas là il vaut mieux prévenir.(O4)*

- **le contexte particulier** : la variabilité en fonction du contexte particulier du patient est aussi prise en compte car elle peut influencer le comportement du patient, interférer avec le suivi des instructions lors de la séance, et nécessiter une adaptation de sa prise en charge en vue d'assurer le bon positionnement du patient :

- **des contraintes temporelles** pour la programmation des séances : horaires de travail, de transports responsabilités familiales ;

*Elles peuvent nous expliquer que le patient travaille, qu'il préfère tôt le matin des choses qu'on sait pas parce qu'on le voit pas jusqu'au premier jour, donc on sait pas. (O7)*

- **autres** : situation d'hospitalisation, comportement des parents en cas de traitement d'un enfant.

*quand c'est des enfants il faut qu'on prenne en charge aussi les parents.(O6)*

### **Anticipation collective du retard dans le planning au poste de traitement**

Les informations transmises favorisant la coopération informelle autour des patients « difficiles » sont les causes d'un possible dépassement du temps prescrit, alloué à chaque type de traitement. Pour certains patients la prise en charge peut s'avérer compliquée. Le temps attribué peut être dépassé,

accumulant du retard dans le déroulement du planning au poste de traitement et diminuant le temps de prise en charge pour un positionnement sûr du reste des patients.

Dans ce sens, un moment référé comme sensible est la prise en charge du patient le premier jour au poste de traitement.

Aucune dose n'est délivrée le premier jour, il est consacré à la mise en place de la position du patient. Pour autant, des problèmes dans la position du patient peuvent retarder l'avancement du reste du programme, et cette contrainte de temps peut mener à adopter des positions erronées qui seraient amenées à être reproduites lors des séances de traitement suivantes.

Pour anticiper cette situation, les manipulatrices au poste de traitement, communiquent des situations particulières qui peuvent nécessiter un délai plus long que prévu lors de la séance de traitement.

*sur les postes de traitement ils sont prévenus longtemps à l'avance donc il y a des temps qui sont décidés, par exemple, une prostate on met 10 minutes...mais c'est vrai que si le monsieur est douloureux ou qu'il a du mal à se positionner... on leur dit d'augmenter la durée du temps de traitement. (O4)*

En somme, entre les bouts de la chaîne de traitement, une coopération est mise en place pour assurer la production d'un traitement sûr. L'objectif pour les manipulatrices est que les faisceaux d'irradiation atteignent le « bon endroit », la zone anatomique cible à irradier. Pour l'obtention de ce critère de sécurité, les manipulatrices agissent sur la reproductibilité du positionnement et sur l'immobilité du patient sur la table de traitement.

Cette production de la sécurité du soin implique la gestion de la variabilité du patient, ceci est réalisé par anticipation entre les postes.

Cette anticipation a pour objectif de favoriser les conditions de la reproductibilité du positionnement du patient à travers la transmission informelle des difficultés identifiées et par la suggestion de l'augmentation du temps de traitement pour favoriser la prise en charge adaptée qui augmente la probabilité du suivi des instructions d'immobilité lors de la séance.

## **7.5 Discussion**

### **La connaissance de l'activité des autres acteurs, un pré requis pour la coopération**

Une condition pour que le collectif puisse gérer la sécurité est l'existence d'un minimum de connaissance de l'activité des autres (Leplat, 1991).

Golightly et al. (2010) dans le milieu du contrôle ferroviaire, présentent une situation de travail collaboratif. Les auteurs ont montré que certaines activités des opérateurs ont pour objectif de veiller à ce que d'autres agents concernés disposent des informations nécessaires à la réalisation de leurs tâches. Le but est de permettre aux autres opérateurs du collectif de mener des actions sûres et efficaces, selon les objectifs de production : maintenir une régulation sûre et efficace du trafic ferroviaire en termes de ponctualité et de sûreté.

Ce phénomène de choix d'information en fonction des connaissances locales et de transmission d'information à d'autres opérateurs pour favoriser l'accomplissement des objectifs, a été observé dans le plateau technique de radiothérapie.

Nous avons vu que les manipulatrices de simulation prennent la décision de transmettre et/ou de souligner certaines informations jugées importantes pour le bon déroulement du travail des manipulatrices de traitement. Le choix et la transmission de ces données qui vont participer à la production d'un soin en sécurité, sont conditionnés par la connaissance qu'elles ont de l'activité de leurs collègues en bout de chaîne.

Nascimento(2009) dans son travail sur la sécurité dans le domaine de la radiothérapie, nous parle des stratégies développées par le collectif pour l'anticipation des risques. Son étude montre que les physiciens prennent en compte les contraintes des manipulatrices du poste de traitement dans l'élaboration d'un traitement. Ceci est possible grâce à la connaissance par les physiciens de l'activité des manipulatrices. Cette prise en compte non prescrite des contraintes des autres membres du collectif participe à la culture collective de sécurité des soins.

### **La transmission des informations entre postes à l'origine du développement de la conscience de la situation entre les deux bouts de la chaîne**

Cette transmission des informations participe à l'actualisation collective de la conscience de la situation (Stanton et al. 2009), dans laquelle le patient représente un élément qui génère de la variabilité. Des informations sont transmises sur des paramètres ayant une incidence sur le critère de sécurité « bon endroit » et sur la mise en place à partir des la transmission des informations sur la variabilité des patients. Cette gestion collective de la variabilité permet d'anticiper des situations dégradées dans la prise en charge du patient, favorisant ainsi la sécurité des soins.

### **La gestion informelle de la variabilité du patient, construction collective de la sécurité autour du positionnement**

Face à des règles formelles inadaptées ou insuffisantes, les opérateurs développent des stratégies de gestion informelles en vue d'atteindre les objectifs de production (Terssac, 1992).

Dan le cas étudié les informations transmises entre les deux bouts de la chaîne vont participer à la construction collective du respect du critère de sécurité « bon endroit » d'application du traitement.

Face aux outils prescrits qui peuvent ne pas s'adapter aux particularités d'un patient déterminé, le collectif développe une gestion informelle de la variabilité présentée par le patient.

### **Limites de l'étude**

Une des limites de cette étude est le manque de prise en compte du rôle actif du patient dans la transmission d'information entre les deux bouts de la chaîne de traitement. Notamment concernant l'entretien des marques repères sur la peau du patient réalisés au poste de simulation. Il s'agit de guides du positionnement du patient lors des séances de traitement.

## 8 Conclusion

Tout au long de ce document, le but a été de rendre compte de la nature collective de la construction et de l'application du traitement sûr en radiothérapie par la mise à jour des processus interactionnels et communicationnels entre les opérateurs.

L'objectif de cette étude est l'identification des stratégies mises en place par les opérateurs pour favoriser les conditions de production de soins sûrs et de qualité, dans le but de les apporter au sein de l'espace de conception d'un système informatique en radiothérapie. Face à une vision technocentrée où le système informatique est conçu pour garantir la sécurité à l'aide de la surprescription et de l'automatisation, l'étude porte sur l'évolution de l'activité réelle vers la construction collective de la sécurité des soins.

Dans ce contexte, l'analyse des supports de coopération est le point de départ pour comprendre le fonctionnement du collectif en radiothérapie. L'identification des stratégies collectives d'anticipation des situations dysfonctionnelles qui garantissent la sécurité du soin, est l'objectif visé.

L'étude réalisée apporte quelques éléments de réponse. La production du soin sûr est organisée autour des trois critères de sécurité du traitement : la bonne dose irradiée, ciblant précisément la zone tumorale, dans le respect du délais prescrit.

Pour l'ensemble du collectif, l'actualisation de la conscience de la situation apparaît comme un facteur qui participe à la sécurité par l'aide à l'anticipation des situations qui pourraient aller à l'encontre d'un ou plusieurs critères de sécurité.

Par ailleurs, des stratégies informelles de gestion collective du respect du délai dans la définition du traitement et de gestion de la variabilité liée au patient ont été identifiées. Les différents corps de métier organisent ces stratégies d'anticipation en fonction de leurs propres contraintes et en réponse à un ou plusieurs des critères de sécurité.

De ce point de vue, le dispositif technique à concevoir peut être pensé comme un outil garant de la sécurité tout en prenant en compte les besoins particuliers des opérateurs dans la mise en place des stratégies favorisant la construction d'un soin sûr.

En somme, les données techniques du traitement, doses d'irradiation paramètres de la zone cible, et délais de prise en charge, sont des paramètres indispensables pour la production du traitement. Pour autant, la sécurité dans la construction du traitement nécessite des informations supplémentaires : le contexte organisationnel et les caractéristiques propres au patient traité. Ceci peut guider la conception des outils de transmission d'information et de support à la production du traitement.

## 9 Limites de l'étude

### **L'approche du rôle du patient**

Dans ce laboratoire une des voies d'investigation est le rôle actif du patient dans la construction de son traitement en tant qu'élément actif de la relation de service (Mollo & Falzon, 2009; Pernet, 2010).

Le positionnement du début de l'étude peut-être biaisé par le modèle prescrit du *workflow* et par l'influence de la représentation du milieu médical a exclure le patient comme un acteur actif dans la construction du soin. Cette étude aurait pu être complétée par l'appréhension du rôle actif du patient dans son traitement, notamment sur le rôle du patient dans le maintien des marques repères pour le positionnement et sur son rôle dans le suivi des indications lors de la séance de traitement, surtout au niveau de l'immobilité pour le maintien de la position.

### **La caractérisation partielle de l'activité des manipulatrices**

Deux limites concernant ce point.

D'une part nous avons centrée l'analyse des manipulatrices sur la prise en charge du patient. L'activité d'appropriation du côté technique du traitement, le volet technique de leur activité (manipulation et programmation des appareils) n'apparaît pas caractérisée dans l'étude.

D'autre part, ce corps de métier n'a pas été l'objet d'observations systématiques concernant les outils de coopération mobilisés.

### **L'approche partielle du collectif comme facteur de fiabilité**

Dans cette étude nous avons essayé d'identifier les stratégies de production de sécurité dans le collectif. Néanmoins le collectif est aussi une source d'erreur. Des incompréhensions entre les membres du collectif, des informations qui ne sont pas transmises en temps et en heure, des buts individuels prioritaires par rapport aux buts collectifs, sont des facteurs qui peuvent être à l'origine des erreurs dans un collectif de travail.

## 10 Perspectives de recherche

### Une demande initiale en évolution

Suite à la réunion de travail avec les intervenants de l'Institut Curie, il est apparu que des études quantitatives en cours au sein du plateau technique offrent deux pistes d'investigation à approfondir :

- la compréhension des causes des importants délais de validation par les médecins d'un dossier en dosimétrie;
- la compréhension de l'appropriation globale (patient + technique) des dossiers patients avant traitement par les manipulatrices. L'appropriation et l'intégration des données techniques du traitement (application de la dose prescrite sur la cible à irradier) au contexte spécifique du patient à traiter (état clinique et contexte psycho-social) peut être une autre piste à approfondir.

### La construction collective du troisième critère de sécurité à explorer

Trois critères ont été définis pour la production un traitement sûr : « la bonne dose », « au bon endroit » et « au bon moment ».

Il été démontré que la coordination à partir de l'usage du *workflow* participe au troisième critère et que la coopération autour du patient entre les manipulatrices aux bouts de la chaîne participe à la construction du critère « bon endroit ».

Concernant le critère manquant « la bonne dose ». Une perspective peut être l'étude des situations qui anticipent la production de ce paramètre de la sécurité d'un traitement.

Nous avons pu observer lors de la réalisation de l'étude des situations de construction collective des paramètres concernant les doses d'irradiation.

Ces échanges en salle de dosimétrie ayant pour objectif de construire d'une façon collective un traitement, et de résoudre collectivement les problèmes posés par des cas particuliers, pourraient être une voie d'entrée pour l'étude de la construction collective de ce paramètre de la sécurité du traitement.

### Des spécifications à concrétiser en vue d'enrichir l'espace de conception

Quelques éléments peuvent nous donner des pistes à approfondir en vue de donner des spécifications à la conception de l'outil de *workflow*.

- La prise en compte des spécificités des différents corps de métier dans le recours aux outils de construction du traitement. Ceci nous oriente vers la question de l'adaptabilité de l'outil aux besoins spécifiques des différents corps de métier.
- Une réflexion est à mener avec les concepteurs dans le cadre de groupes de travail pour voir, sous quelle forme cette adaptabilité devrait être concrètement traduite au niveau du logiciel. Par des fonctionnalités adaptées à chaque corps de métier ou par une flexibilité de l'outil sur certains points à déterminer.
- La prise en compte de l'existence du besoin d'actualisation dans le collectif d'actualisation de la connaissance et de tout un ensemble d'éléments qui permettent aux membres du collectif d'actualiser leurs consciences de la situation. C'est à dire d'avoir à disposition un ensemble d'informations plus larges que celles concernant exclusivement les dossiers traités.

# 11 Bibliographie

- Amalberti, R. (1996). *La conduite de systèmes à risques*. Paris (France) : PUF
- Amalberti, R. (2004). De la gestion des erreurs à la gestion des risques. In P. Falzon (dir.) *Ergonomie*. Paris (France) : PUF
- Amalberti, R., Auroy, Y., Berwick, D. & Barach, P. (2005). Five System Barriers to Achieving Ultrasafe Health Care. *Annals of Internal Medicine*, 142, 756-764
- Amalberti, R.(2010). Résilience et Sécurité : proximités et différences. La résilience : réorganiser le travail pour faire face à l'imprévu. *45ème congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française (SELF)*, 13-15 septembre, Liège, Belgique
- Barthe, B. & Quéinnec, Y. (1999). Terminologie et perspectives d'analyse du travail collectif en ergonomie. *L'Année Psychologique*, 99, 663-686
- Barcellini, F. (2008). Conception de l'artefact, conception du collectif : dynamique d'un processus de conception ouvert et continu dans une communauté de développement de logiciels libres. Thèse d'ergonomie, Cnam, Paris
- Barcellini, F., Détienne, F. et Burkhardt, J.M.(2010). Distributed design and distributed social awareness: exploring inter-subjective dimensions of roles. In M. Lewkowicz and V. Wul (Eds) *proceedings of COOP2010 9th International Conference on the Design of Cooperative Systems*. Aix en Provence, France, 19-21 Mai 2010
- Barthe, B. (2003). La visibilité de l'activité d'autrui, composante de la dimension collective du travail de soin, *Travail et Emploi* , 94 51-58
- Bisseret, A. Sebillote, S. & Falzon, P.(1999). *Techniques pratiques pour l'étude des activités expertes*. Toulouse(France): Octarès
- Boucheix, J.-M & Coiron, M. (2008). Analyse de l'activité de transmission écrite au cours des relèves de poste à l'hôpital : Évaluation ergonomique de l'usage d'un nouveau format d'écriture. *@ctivités*, 5 (1) pp. 79-102,  
<http://www.activites.org/v5n1/v5n1.pdf>
- Cahour, B. , & Pentimalli, B. (2005). Conscience périphérique et travail coopératif dans un café-restaurant, *@ctivités*, 2 (1), 50-75  
<http://www.activites.org/v2n1/cahour.pdf>
- Carroll, J.M., Neale, D.C., Isenhour, P.L., Rosson, M.B. & McCrickard, D.S. (2003). Notification and awareness: Synchronizing task-oriented collaborative activity, *International Journal of Human-Computer Systems* vol. 58, 605-632
- Caroly, S. & Weill-Fassina, A. (2004). Évolutions des régulations de situations critiques au cours de la vie professionnelle dans les relations de service. *Le travail Humain*, vol 67, 4, 305- 332. Paris(France) : PUF
- Caroly, S.(2010). L'activité collective et la réélaboration des règles: des enjeux pour la santé au travail. Habilitation à dire de »s rechercher, Université Victor Segalen, Bordeaux
- Cook, R.I., Render, M. & Woods, D. D. (2000). Gaps in the continuity of care and progress on patient safety. *British Medical Journal*, 320, 791-794



- Darses, F. & Falzon, P. (1996). La conception collective : une approche de l'ergonomie cognitive. In G. de Terssac & E. Friedberg (Eds). *Coopération et Conception*. Toulouse(France) : Octarès
- Darses, F. (2001). Concevoir des systèmes à base de connaissances destinées aux tâches de conception : préconisations ergonomiques. Communication publiée dans les *Actes de IC 2001*. Grenoble (France), 25-28 juin
- Dumazeau C. & Karsenty L.(2008). Communications distantes en situation de travail : favoriser l'établissement d'un contexte mutuellement partagé, *Le travail humain*, vol. 71, 225-252
- Germond,J. & Haefliger,J. (2001). Gestion électronique du flux de données en radiothérapie: utilisation en routine du protocole DICOM-RT .*Cancer/Radiothérapie*, vol 5, 172-180
- Garza, D. de la & Weill-Fassina, A. (2000). Régulations horizontales et verticales du risque. In H.T. Benchekroun, & A. Weill-Fassina, *Le Travail Collectif: perspectives actuelles en ergonomie* (pp. 217-232). Toulouse (France) : Octarès
- Golightly, D., Wilson J., Lowe E & Sharples, S. (2009). The role of *situation awareness* for understanding signalling and control in rail operations, *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 11: 1, 84- 98
- Hoc J.M. (2001). Towards a cognitive approach to human machine cooperation in dynamic situations *Int. J. Human-Computer Studies*, 54, 509-540
- Hollnagel, E. (2004). *Barriers and accident prevention*. Aldershot (England): Ashgate.
- Hollnagel,E. (2006). Resilience: the challenge of the unstable Hollnagel, E., Woods, D.D., & Leveson, N.9-18 *Resilience engineering Concepts and precepts*. Hampshire (England) : Ashgate
- Kasbi-Prost, C. (1997) Fiabilité humaine, In Maurice de Montmollin (dir.) *Vocabulaire de l'ergonomie* Toulouse, Octarès Éditions, 1997, 150-153
- Laville, A. (1998). *Les silences de l'ergonome vis à vis de la santé*. Actes du colloque *Recherche et Ergonomie*. Toulouse, France,151-158
- Leplat, J. (1997). Regards sur l'activité en situation de travail. *Contribution à la psychologie ergonomique*. Paris (France) : PUF
- Leplat, J. (1991). Organization of activity in collective tasks. In J. Rasmussen, B.Brehmer & J. Leplat (Eds.) *Distributed decision making: Cognitive models for cooperative Work*, 51-74. New-York (U.S.A) : John Wiley & Sons
- Leplat, J. (2006). La notion de régulation dans l'analyse de l'activité, *Pistes* vol. 8 n°1 <http://www.pistes.uqam.ca/v8n1/articles/v8n1a7.htm>
- Levan, S.K. (1999). *Le projet workflow. Concepts et outils au service des organisations*. Paris (France) : Eyrolles
- Levenson, N., Dulac, N., Zipkin, D., Cutcher-Geshenfeld, J., Carrol, J.& Barrett. B.(2006). Engineering Resilience into safety-critical systems. In E. Hollnagel, D. Woods, et N. Leveson, *Résilience Ingéniering: Concepts and Precepts* (pp95-122). Hampshire (England) : Ashgate
- Mollo V. et Falzon P. (2009). Le corps comme objet de l'interaction médecin-patient, *Corps* N° 6, 69-75

- Muller, R, Rahm, E.(2000). Dealing with logical Failures for Collaborating *Workflows* Etzion, O.; Scheuermann, P. (eds.): Proceedings of Fifth International Conference on Cooperative Information Systems (CoopIS), Eilat, Israel, Sep. 2000. LNCS 1901, Springer, Berlin, Allemagne, 210-223.  
<http://www.springer.de/comp/lncs/index.html>
- Munoz, M.I., Barcellini, F.& Mollo, V. (2010). Produire la sécurité des soins en radiothérapie: supports à la coopération dans le collectif de travail. *45ème congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française (SELF)*, 13-15 septembre, Liège, Belgique.
- Nascimento, A. (2009). *Produire la santé, produire la sécurité. Développer une culture de sécurité en radiothérapie*. Thèse de Doctorat en Ergonomie, Cnam, Paris.
- Nyssen A.S.(2007). Coordination in hospitals: organized or emergent process?. *Cognition, technology & work*, vol 9, 149-157
- Patrick J., James N. & Ahmed A. (2007). Awareness of control room teams, *Le travail humain*, vol. 70, 67-94
- Pernet, A(2010). *Co-construire la sécurité: La participation des patients à la sécurité des soins en radiothérapie. Mémoire master de recherche en ergonomie*, Cnam, Paris
- Rosenwald, J.C. (2002). Sécurité en radiothérapie: le contrôle de logiciels et des systèmes informatiques. *Cancer/Radiotherapy*, 6 (2002) Suppl 1: 180-189
- Setbon, M. (2000). La qualité des soins, nouveau paradigme de l'action collective ? *Sociologie du Travail*; vol 42, 51-68
- Schmidt, K.(2002). The Problem with 'Awareness', *Computer Supported Cooperative Work* 11: 285-298.
- Stanton, N. A., Salmon, P. M, Walker, G. H. & Jenkins, D. (2009). Genotype and phenotype schemata as models of situation in dynamic command and control teams, *International Journal of Industrial Ergonomics* 39, 480-489
- Terressac, G. de & Chabaud, C. (1990). Référentiel opératif commun et fiabilité. In J. Leplat, G. de Terressac. *Les Facteurs humains de la fiabilité dans les systèmes complexes* (pp. 111-137). Marseille (France): Octarès
- Terressac, G. de (1992). *Autonomie Dans Le Travail*. Paris (France) : PUF
- Walker, G.H., Jenkins, D.P. & Rafferty, L. (2010). Is it really better to share? Distributed *situation awareness* and its implications for collaborative system design *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 11: 1, 58 – 83

## 12 Annexes

### Table d'annexes

Annexe 1. Illustration des supports pour le contourage et la dosimétrie.....	59
Annexe 2. Présentation de l'activité des opérateurs lors des périodes d'observation systématique.....	60
Annexe 3. Observation systématiques Utilisation chronologique des outils.....	63
Annexe 4. Histogramme sur la mobilisation des supports en relation aux échanges sur les procédures.....	67
Annexe 5. Représentation schématique de la disposition du tableau du <i>workflow</i> en salle de dosimétrie.....	68
Annexe 6. Interface de l'outil de <i>workflow</i> sur un des PC individuels.....	69
Annexe 7. Consigne des passations des protocoles verbaux.....	70
Annexe 8. Etude II. Traitement des données.....	71
Annexe 9. Etude III. Traitement des données.....	72

## Annexe 1

### Illustration des supports pour le contournage et la dosimétrie



Contourage d'une tumeur de sein



Calcul dosimétrique

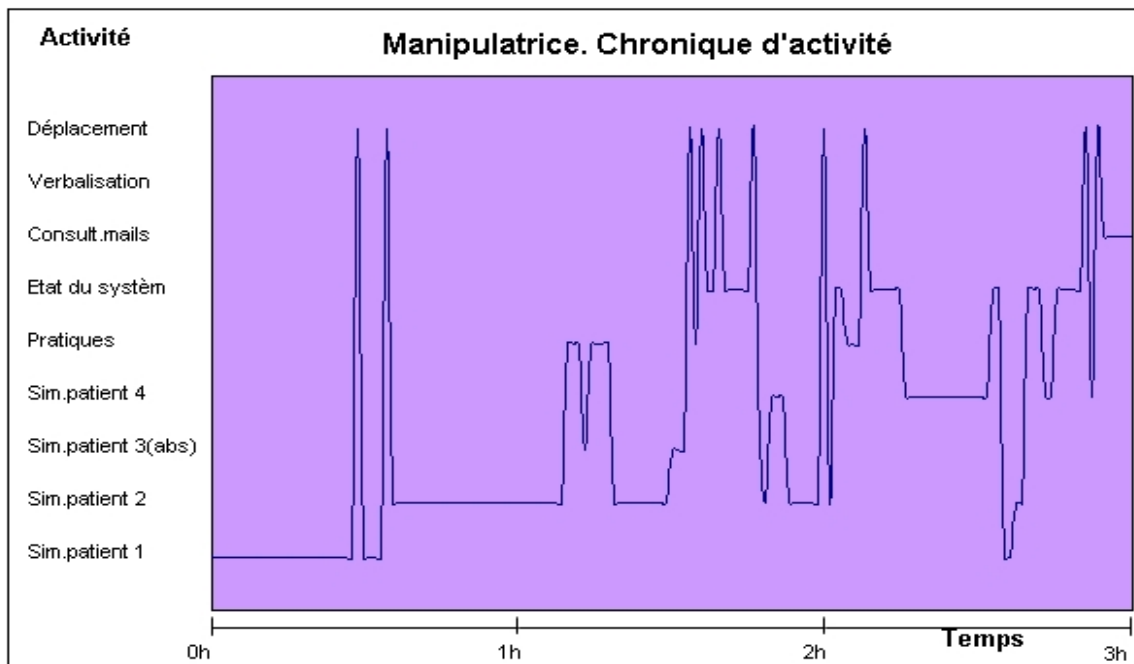
## Annexe 2

### Présentation de l'activité des opérateurs lors des périodes d'observation systématique

Pour commentaire voir su le corps du texte, pag. 32.

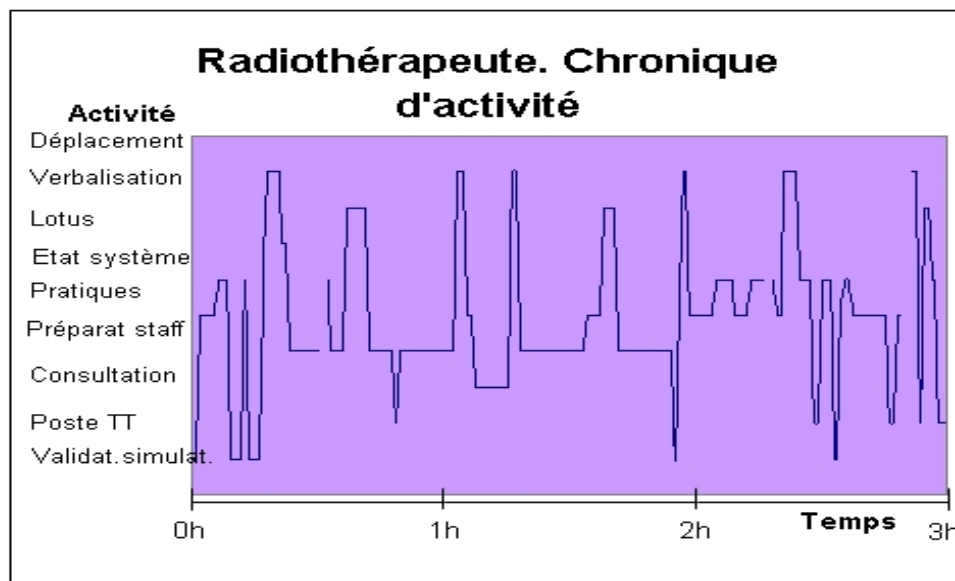
#### Manipulatrice de simulation

Chronique d'activité



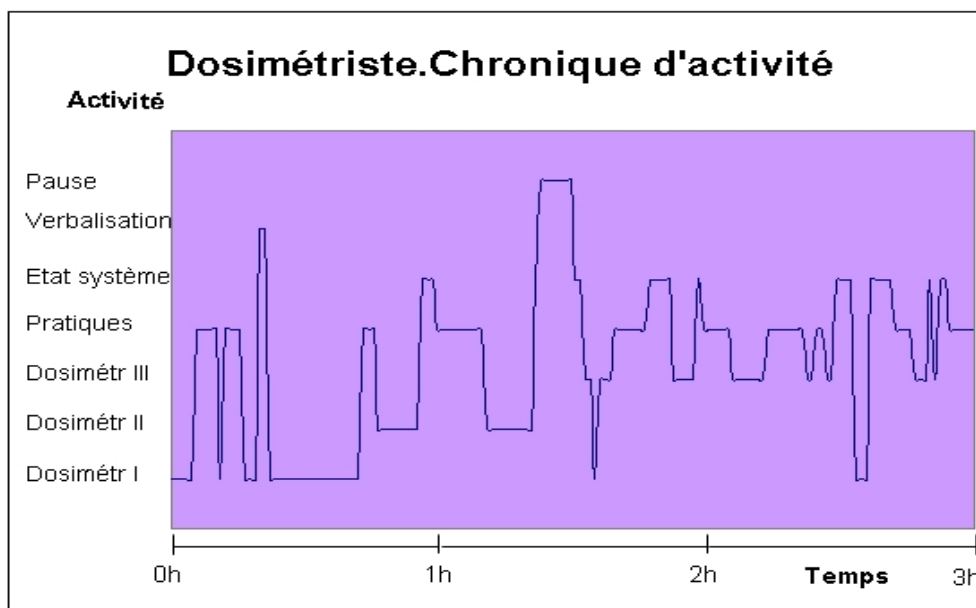
Manipulatrice. Chronique d'activité

**Radiothérapeute**  
Chronique d'activité



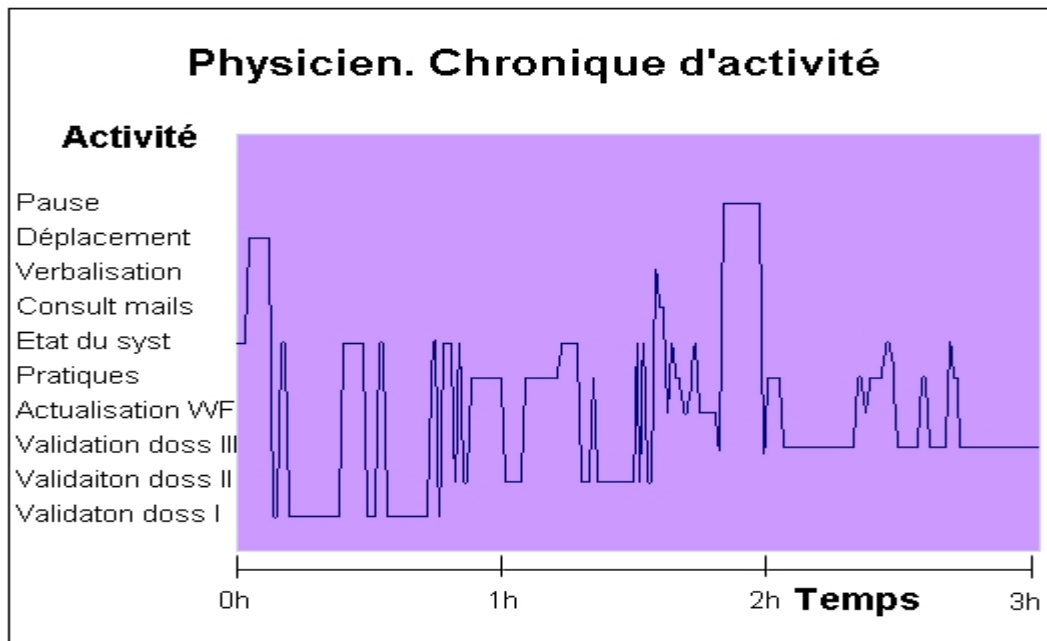
. Radiothérapeute. Chronique d'activité

**Dosimétriste**  
Chronique d'activité



Dosimétriste. Chronique d'activité

**Physicien**  
Chronique d'activité



Physiciens. Chronique d'activité

# Annexe 3

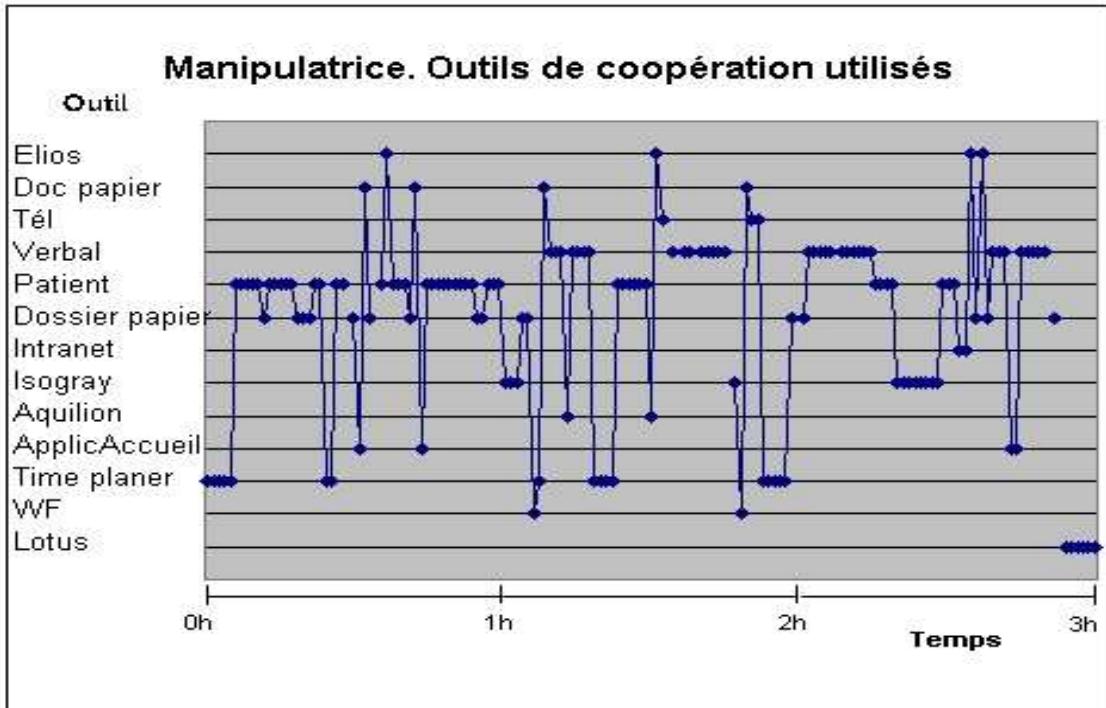
## Observations systématiques

### Chronologie dans l'utilisation des supports

Caractérisation de l'utilisation des supports selon la chronologie dans l'utilisation des supports

#### Manipulatrice de simulation

La chronique suivante expose en ordre chronologique la catégorie d'outil utilisé :



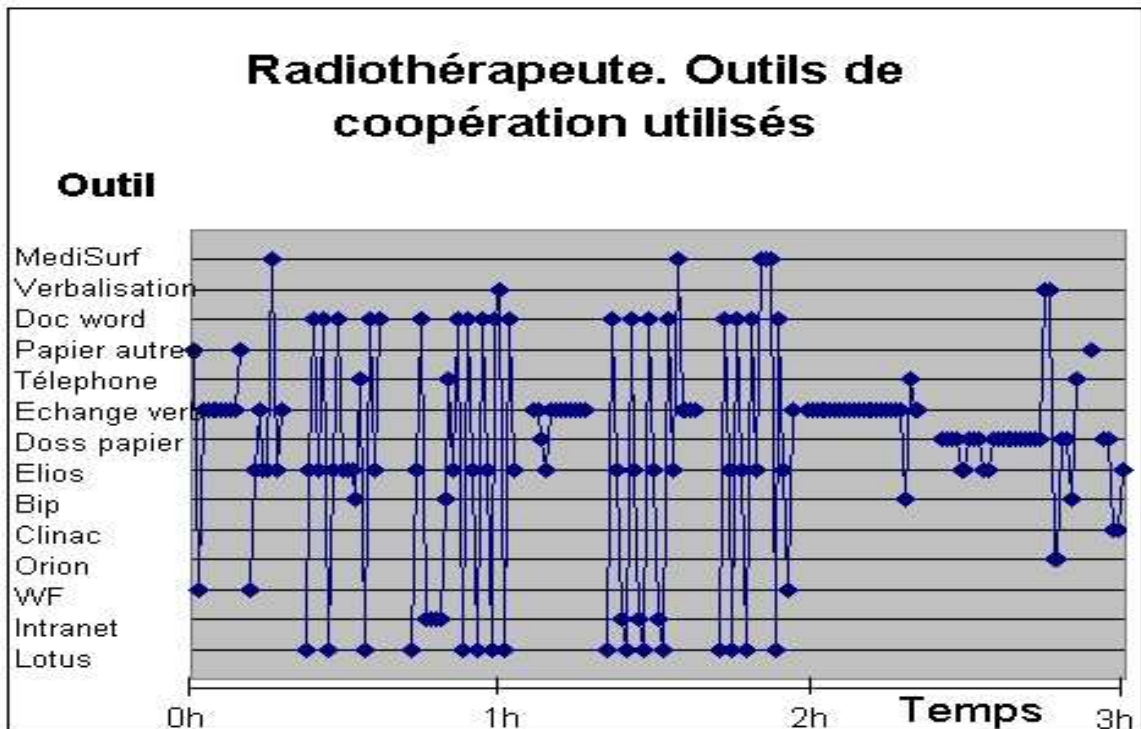
Manipulatrice. Chronique des outils mobilisés.

On note l'importance du patient comme support mobilisé, la diversité des supports informatisés et l'importante mobilisation du dossier patient.



## Radiothérapeute

La chronique suivante expose en ordre chronologique la catégorie d'outil utilisé :



Radiothérapeute. Chronique des outils mobilisés.

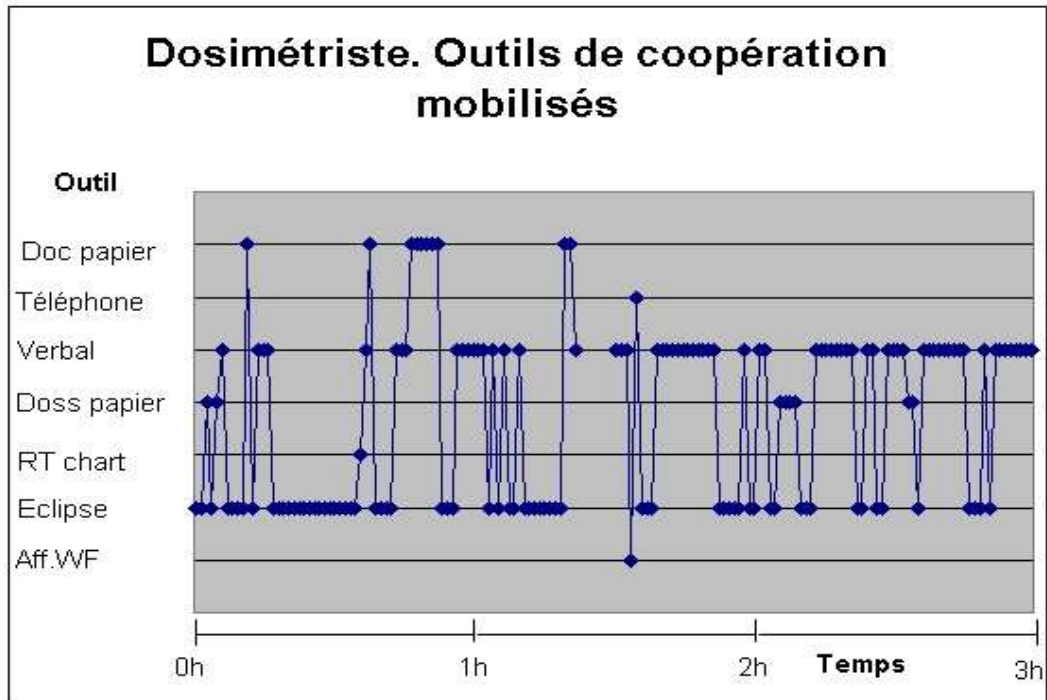
Une diversité d'outils informatisés est mobilisée.

On observe l'importance également des échanges verbaux.

L'utilisation du dossier papier est peu fréquente, en revanche, la consultation du dossier informatisé à travers de l'application *Elios* apparaît de façon récurrente. L'utilisation du traitement de textes *document word* a été recueillie de façon systématique pour un souci de clarté de la chronique, dû à la fréquence d'utilisation, même si cette application de traitement de texte ne représente pas un outil à la coopération, tel que nous l'avons défini.

## Dosimétriste

La chronique suivante expose en ordre chronologique la catégorie d'outil utilisé :



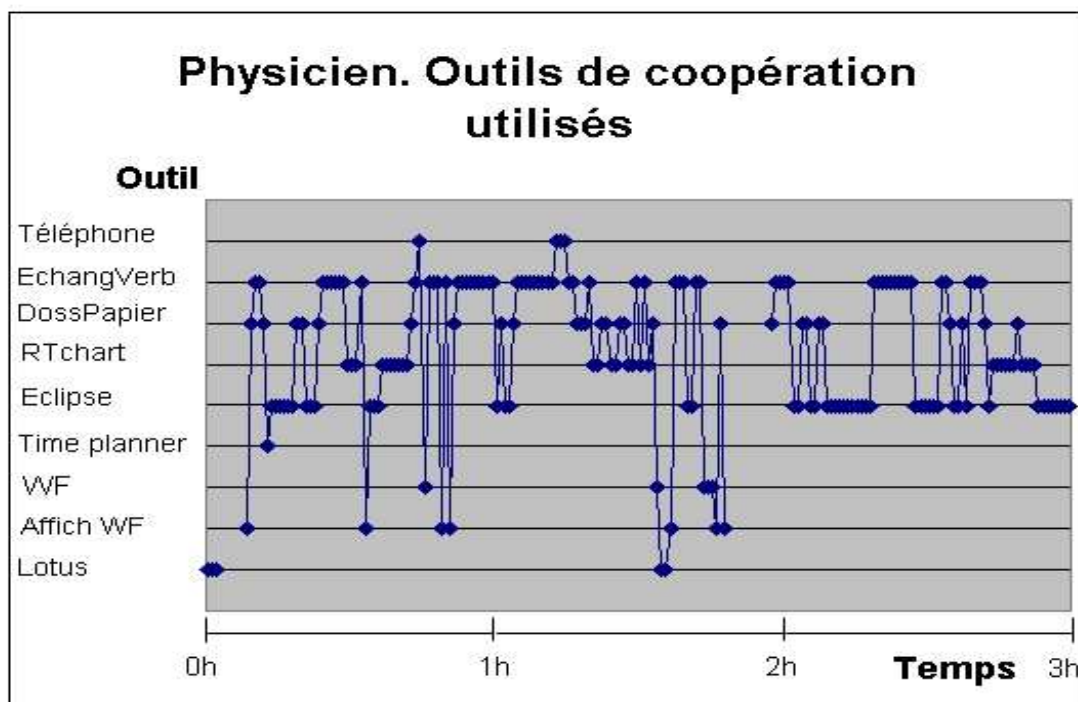
Dosimétriste. Chronique des outils mobilisés

L'importance des échanges verbaux (*Verbal*) et l'importance de l'utilisation de l'application *Eclipse* qui supporte l'établissement de la balistique de faisceaux, sont montrées dans le graphique des outils de coopération mobilisés par le dosimétriste.

La diversité des outils utilisés est réduite.

## Physicien

La chronique suivante expose en ordre chronologique la catégorie d'outil utilisé

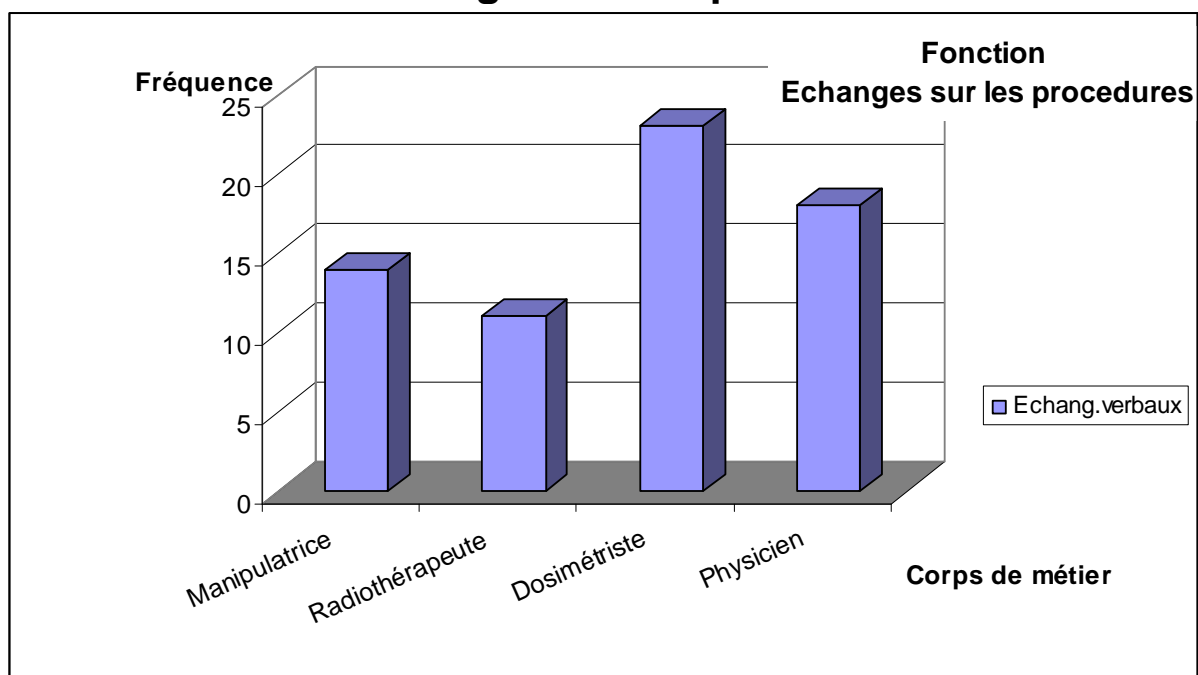


Physiciens. Chronique des outils mobilisés

Dans ce graphique, nous signalons l'importance des échanges verbaux et de outils informatisés *Eclipse* et *RTchart* qui supportent la construction des faisceaux de traitement.

## Annexe 4

### Histogramme sur la mobilisation des supports en relation aux échanges sur les procédures

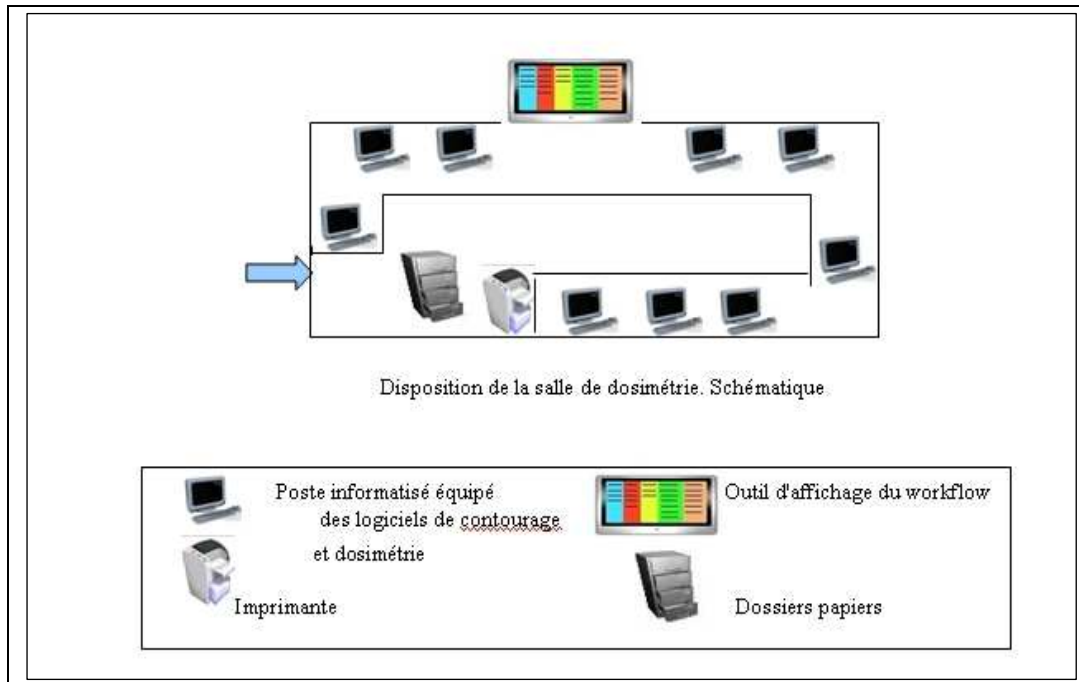


Mobilisation des échanges verbaux en relation aux échanges de procédures et de pratiques

L'histogramme montre la fréquence des échanges verbaux dont la finalité est le partage sur les procédures et les pratiques au sein du collectif.

## Annexe 5

### Représentation schématique de la disposition du tableau du workflow en salle de dosimétrie



La salle comporte :

Un écran avec l'affichage du flux des dossiers

- 15 postes informatisés équipés des logiciels de contourage et de dosimétrie. Les postes ne sont pas nominatifs /pourquoi c'est important ?/
- Les documents papier (dossiers papier) des traitements en cours d'élaboration et de validation (phase de contourage, phase de dosimétrie, phases de validation médicale et de validation physicien).

Une imprimante partagée par les opérateurs en salle de dosimétrie et par les manipulatrices de simulation

## Annexe 6

### Interface de l'outil de workflow sur un des PC individuels

**Workflow des étapes du traitement**

Date mise en tra	Localisation	IPP
<b>A faire</b>		
11/05/2010	HEMATOLOGIE /LNH oss / DD	1003762
17/05/2010	HEMATOLOGIE / plasmocytome / DD	1003761
14/06/2010	HEMATOLOGIE / lymphome cutané/haut grade / DD	9703520
<b>Pris en charge</b>		
05/05/2010	SEIN / Aires ganglionnaires (45) / DD	0304409
05/05/2010	SEIN / Paroi + gg / DD	0908531
06/05/2010	SEIN / Young boost / DD	0910188
10/05/2010	LYMPHOME / Aires ganglionnaires sus diaphragmatique 36 Gy /	0702761
14/05/2010	TUMEURS CEREBRALES / Méningiome bérin (56 Gy) post op/ou Exclusive / DD	1001936

**Affichage des dossiers en cours par corps de métier**

Workflow utilisé dans la situation étudiée

## **Annexe 7**

### **Consigne des passations des protocoles verbaux**

<b>Consigne des passations</b>
--------------------------------

Bonjour,

Je fais une recherche en ergonomie associant votre établissement et le laboratoire d'ergonomie du CNAM.

La recherche porte sur l'usage de l'outil d'affichage de flux des dossiers et ses liens avec des pratiques de sécurité.

L'objectif est de comprendre, pas de juger vos raisonnements.

Afin de traiter postérieurement les données, vos verbalisations seront enregistrées. Elles n'alimenteront exclusivement la recherche.

J'aimerais vous faire parler de votre usage en ce moment de cet outil d'affichage.

En consultant ce tableau dites tout ce que vous êtes en train de penser, vos associations d'idées, vos déductions.

Avez-vous des questions ?

Je vous rappelle donc, en consultant ce tableau pensez à voix haute, dites tout ce que vous êtes en train de penser.

Merci.

## Annexe 8

### Etude II. Traitement des donnés

Le tableau suivant recueille les catégories mentionnées et comptabilise la fréquence des thèmes recueillis lors de l'analyse des protocoles verbaux par corps de métier. La fréquence est comptabilisée en nombre d'entretiens dans lesquels le thème apparaît.

Thème	Corps de métier	Manipulatrice simulation	Radiothérapeute	Dosimétriste	Physicien	Total
<b>Prise d'information sur la charge globale de travail collectif et individuel</b>						12
état global du système en relation à la charge de travail pour le collectif				1	1	
état des dossiers d'autres corps de métier				2	1	
état global des dossiers de son propre corps de métier à traiter			4	2	1	
<b>Prise d'information sur un dossier déterminé</b>						20
qui prend en charge un dossier déterminé			1	2		
<b>urgence dans le traitement d'un dossier déterminé</b>			<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
spécificités sur la nature d'un traitement déterminé.			1	1	2	
localisation physique d'un dossier déterminé			2	1		
<b>Facteurs d'organisation de l'activité individuelle</b>						5
urgence			1	1		1
retour de son travail en cours					1	
motivation personnelle			1			
<b>Usage en relation à la prévention et contrôle d'erreurs</b>						9
prise d'information comme feedback de sa propre activité				2		
Vérification de la correspondance entre l'affiché par le système et l'état d'avancement réel dans le traitement d'un dossier	2		1		2	
Mobilisation des acteurs qui accumulent du retard dans le traitement de leurs dossiers				2		

Fréquence des thèmes recueillis lors de l'analyse des protocoles verbaux

On voit l'importance de la fréquence de l'apparition de la notion « l'urgence dans le traitement d'un dossier déterminé »



## Annexe 9

### Etude III. Traitement des donnés

Traitement des données de la thématique.

Les tableaux suivants recueillent la catégorisation des thèmes identifiés lors de l'analyse des entretiens semidirectifs avec les manipulatrices des deux buts de la chaîne de traitement, et l'évocation de chaque catégorie par entretien analysé.

I. Sur les annotations en plus des photos		O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10
	Limintes de l'outil. Du dossier papier			x	x		x				
<b>Ce que l'on retrouve</b>	Description grale du positionnement du patient	x	x	x			x	x	x	x	x
	Outils de positionnement de contention	x	x	x	x	x		x	x	x	x
	Localisation du traitement, zone à traiter							x		x	
	Répères, marques de positionnement	x	x		x	x		x			
	Caractéristiques particulières du patient	x	x	x	x	x		x			x
<b>Stratégies pour régulation</b>	Communications directes		x				x				
II. Outils de positionnement (masque et outils de contention).		O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10
<b>Informations particulières</b>	Outils de positionnement( des bras, des coussins)	X	X	X	X	X	X	X	X		X
	Référentiel/marques laser	X	X	X	X	X	X		X	X	X
	Repères positionnement sur la table		X	X	X	X	X	X		X	X
	Nom du patient	X		X	X	X			X		X
	Hauteur table	X		X							
Variabilité	sur des localisations particulières				X		X				
Redondance: Sur contention et sur		X		X	X	X			X		X

Etude III. Traitement des données

<b>III. Échanges verbaux entre manipulatrices au poste de traitement et au poste de simulation.</b>		O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10
	Moment sensible susceptible d'échange	x					x		x	x	
Cause des difficultés du positionnement du patient	Manque d'information		x		x	x	x			x	x
	Donnée inhabituel	x	x	x		x	x	x	x		x
	Patient difficile	x	x		x			x	x	x	x
	Difficulté de communiquer par écrit			x	x	x		x	x	x	
	Changement en dossimétrie/bollus			x					x		
	Difficultés de positionnement	x	x						x		x
	Inexpertise								x		
	Objectif	x	x	x	x			x	x	x	x
	Déclanchement de l'échange	x	x	x	x	x	x	x		x	x
<b>IV. D'autres indications: comportement de la personne...(en plus du positionnement du patient)...(en plus du positionnement du patient)...</b>		O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10
	risque d'augmenter le temps sur le planning			x							
	Imprévisibilité en relation à la réaction du patient	x		x	x	x					x
État psychologique du patient	Si le patient est stressé, très angoissé . Algique	x	x		x	x		x		x	x
	Respiration forte		x								
	Handicap coprehensionPatient infecté.poids			x	x	x				x	
	Enfant				x		x	x	x		x
	Contraintes du patient de temps et autres	x		x				x		x	
	Objectif		x	x		x	x	x	x	x	x
	Moment sensible				x			x			
	Limites support écrit			x		x					

Etude III. Traitement des données bis

## Glossaire

Balistique	La balistique est l'étude d'un objet au voisinage du sol. Les particules ont des propriétés balistiques différentes. Plus lourd que l'électron, le proton accéléré diffuse moins dans la matière, sa trajectoire est plus rectiligne et permet d'utiliser des faisceaux étroits de quelques millimètres de diamètre.
Clinac	Accélérateur de particule. Appareil utilisé en radiothérapie pour délivrer des rayonnements ionisants détruisant les tissus cancéreux.
Contourage	Dessin, par informatique, des contours des organes ou de corps, sur les images de scanner ou d'I.R.M. (Imagerie par Résonance Magnétique).
Curithérapie	Technique particulière de radiothérapie qui consiste à introduire la source d'irradiation directement au contact de la tumeur. Limitée à certains cancers, cette méthode est plus efficace et moins toxique que la radiothérapie classique.
Dosimétrie	Ensemble des opérations qui permettent de connaître la dose de rayonnements et sa répartition dans le corps en fonction du cancer traité.
IMRT	Intensity-Modulated Radiation Therapy. Type avancé de traitement par rayonnements de haute précision grâce à sa capacité à se conformer au volume et formes de la tumeur et à la variation de l'intensité de la dose émise à dans chaque faisceau.
Oncologie	L'oncologie, carcinologie ou cancérologie est la spécialité médicale d'étude, de diagnostic et de traitement des cancers.
Protonthérapie	La protonthérapie est une technique particulière de radiothérapie visant à détruire les cellules cancéreuses en les irradiant avec un faisceau de protons.
Rayons ionisants	Un rayonnement ionisant est un rayonnement qui enlève ou ajoute des charges à un atome ou une molécule qu'il traverse.
Scanner	Un scanner médical est un appareil d'imagerie à rayons X qui permet l'étude de structures anatomiques à visée médicale.
<i>Wokflow</i>	Un <i>workflow</i> (anglicisme) est un flux d'informations au sein d'une organisation, comme la transmission automatique de documents entre des personnes. Le <i>workflow</i> décrit le circuit de validation, les tâches à accomplir entre les différents acteurs d'un processus, les délais, les modes de validation, et fournit à chacun des acteurs les informations nécessaires pour la réalisation de sa tâche.