

UCL

Université
catholique
de Louvain

Faculté de santé publique (FSP)

Dysfonctionnements et flux du travail au CT-Simulateur :
Une étude de cas qualitative et quantitative réalisée dans un service de
radiothérapie, dans le cadre d'une démarche d'amélioration du flux à
l'aide d'une méthode Lean.

Mémoire réalisé par

Walter Hontoir

Promoteur(s)

Pr Benoit Debande

Dr Samuel Palumbo

Année académique 2017-2018

Master en sciences de la santé publique

Finalité spécialisée

UCL

Université
catholique
de Louvain

Faculté de santé publique (FSP)

Dysfonctionnements et flux du travail au CT-Simulateur :
Une étude de cas qualitative et quantitative réalisée dans un service de
radiothérapie, dans le cadre d'une démarche d'amélioration du flux à
l'aide d'une méthode Lean.

Mémoire réalisé par

Walter Hontoir

Promoteur

Pr Benoit Debande

Co-promoteur

Dr Samuel Palumbo

Année académique 2017-2018

Master en sciences de la santé publique

Finalité spécialisée.

Je remercie :

**Le Pr Debande et le Dr Palumbo
pour leur confiance et leur soutien.**

**L'équipe de radiothérapie
qui a toujours cru en moi et
sans laquelle ce travail n'aurait pu aboutir.**

Mon épouse pour sa patience.

**Je dédie ce travail aux soignants et à leur
persévérance, aux patients et à leur
courage.**

« ce qu'il faut, en définitive, à l'homme contemporain pour qu'il puisse supporter la part de travail qu'il lui reste à faire, c'est une « nouvelle grille » qui rendrait signifiant pour lui l'ensemble des faits techniques, sociaux et culturels qui l'assaillent chaque jour et créent chez lui l'angoisse. Celle-ci résulte nous l'avons dit de l'impossibilité d'agir efficacement en vue de l'obtention d'un équilibre de satisfaction » Henry Laborit, 1976, Eloge de la fuite, chapitre sur le travail p108. Ed Folio essais. pp186.

Je déclare sur l'honneur que ce mémoire a été écrit de ma plume, sans avoir sollicité d'aide extérieure illicite, qu'il n'est pas la reprise d'un travail présenté dans une autre institution pour évaluation, et qu'il n'a jamais été publié, en tout ou en partie.

Toutes les informations (idées, phrases, graphes, cartes, tableaux, ...) empruntées ou faisant référence à des sources primaires ou secondaires sont référencées adéquatement selon la méthode universitaire en vigueur. Je déclare avoir pris connaissance et adhérer au Code de déontologie pour les étudiants en matière d'emprunts, de citations et d'exploitation de sources diverses et savoir que le plagiat constitue une faute grave sanctionnée par l'Université catholique de Louvain.

Table des matières

INTRODUCTION	1
<u>Chapitre 1 : Le cancer et la radiothérapie.</u>	3
1. Le cancer.	3
2. La radiothérapie.....	4
2.1. Définition	4
2.2. Une évolution technologique et technique.....	5
<u>Chapitre 2 : Utilisation, accessibilité et coûts de la radiothérapie.</u>	6
1. Une possibilité d'augmentation de la demande en radiothérapie.....	6
2. Des critères de qualité en radiothérapie	7
3. Les coûts de la radiothérapie et son financement ; optimiser les coûts cachés au bénéfice des patients..	8
<u>Chapitre 3 : Sécurité en radiothérapie, charge de travail, Lean management et gestion du workflow.</u>	9
1. Sécurité et facteurs organisationnels pathogènes	9
2. Procédures, sécurité et charge de travail	10
2.1. Procédures, documents et sureté réglée.	10
2.2. Culture de sécurité et sûreté gérée.	11
2.3. La charge de travail	12
2.3.1. Définition.....	12
2.3.2. Un exemple en radiothérapie.	14
3. Dysfonctionnements, coûts cachés	15
4. Conséquences des dysfonctionnements et de la charge de travail.	17
5. Lean management et ergonomie...des pistes pour améliorer la sécurité et le flux du travail.....	18
5.1. Recommandation de l'ATSTRO et expérience du Lean dans deux centres de radiothérapie.....	18
5.2. Ergonomie et Lean	19
6. La résilience	20
6.1. Définition	20

6.2. Résilience et « slack » organisationnel : l'exemple d'un bloc opératoire	21
6.3. Résilience et adaptation aux situations non standards : un autre exemple en radiothérapie.....	21
7. Processus asynchrone, synchronisation et gestion du workflow.....	23
7.1. Un processus asynchrone en radiothérapie	23
7.2. Outils de gestion du workflow, synchronisation opératoire et cognitive.....	23
7.2.1. Synchronisation opératoire et outils de gestion du workflow	23
7.2.2. Synchronisation cognitive et cadre commun de référence.	24
<u>Chapitre 4: La radiothérapie : des acteurs, un cadre législatif et un processus.</u>	25
1. Les acteurs et le cadre législatif..	25
1.1. Le médecin radiothérapeute-oncologue.....	25
1.2. L'infirmier et le technologue en imagerie médicale.....	25
1.3. Le physicien.....	26
1.4. Le dosimétriste.....	26
1.5. Le qualicien.....	26
1.6. Les autres catégories de personnel.....	26
2. Le processus.....	26
2.1. L'accueil du patient et la prescription de la radiothérapie.....	27
2.2. La simulation.....	27
2.3. La planification dosimétrique du traitement.....	28
2.4. Les séance(s) d'irradiation.....	28
2.5. Le suivis du patient.....	28
<u>Chapitre 5 : Présentation du service.</u>	28
1. Historique et plateau technique.....	28
2. Système d'information et outils de gestion du workflow.....	29
3. Statistiques	29
3.1. Graphique 1 : Nombre de traitements par an dans notre service de 1997 à 2017.	29
3.2. Graphique 2 : Nombre de traitements par mois dans notre service pour les années 2015, 2016 et 2017.....	29
3.3. Ventilation par âge des patients traités dans notre service pour les années 2016 et 2017.	30

4. Ressources humaines.....	31
5. Système de gestion de la qualité	31
6. Simulation, plan du service et problème des déplacements	31
7. La consultation infirmière et la salle de mise en place du cathéter.....	32

Troisième section : Partie Pratique.

Chapitre 6 : Question de recherche, matériel et méthode...... 33

1. Question de recherche.	33
2. Matériel et méthode.	33
2.1. Réalisation d'un questionnaire pour l'équipe.....	33
(En soutien d'une réunion de concertation décidée par le médecin en chef)	
2.2. Réalisation d'une semaine d'observation.....	33
2.3. Objectifs des activités	34

Chapitre 7 : résultats et discussion 35

1. Résultats, discussion du questionnaire et organisation d'une réunion de concertation. ...	35
1.1. Résultats du questionnaire.	35
Tableau 1 : Dysfonctionnements soulignés par les Rtt et les Radiothérapeutes.	36
Tableau 2 : Propositions d'organisation et d'amélioration de la simulation suggérées par les Rtt et les radiothérapeutes.	38
Tableau 3 : Bénéfices attendu des propositions d'organisation	39
Tableau 4 : Ensemble des Points forts du processus de simulation soulevés par les RTTs et les radiothérapeutes.	40
Tableau 5 : Perception du temps alloués aux créneaux de simulation	41
Tableau 6 : Perception du temps disponible pour effectuer son travail	42
Tableau 7 : Perception de la charge de travail	42
Tableau 8 : Perception des bénéfices et des inconvénients qu'apportera l'informatisation du dossier papier.....	43
1.2. Discussion des résultats du questionnaire.....	44
1.2.1. <i>Le manque d'information et de coordination, les pertes de temps, le retard et leurs conséquences..</i>	45

1.2.2. Des risques d'erreurs	46
1.2.3. Dysfonctionnements liés aux ressources humaine Rttts.....	47
1.2.4. Créneaux de simulation et charge de travail..	48
1.2.5. Une division de l'espace, structuration de l'organisation et coordination des Rttts.....	49
1.2.6. Différences de perceptions dans l'amélioration, problématique de la consultation avant la simulation..	49
1.2.7. Des facteurs positifs compensant les dysfonctionnements	50
1.2.8. Avantages et inconvénients attendu de l'informatisation du DPP de la part des médecins et des Rttts....	51
1.2.9. Tableaux des valeurs pour les clients et conclusions....	52
1.3. La réunion de concertation.....	54
2. Résultats de la semaine d'observation...	54
2.1. Distributions des simulations par pathologies ou zones anatomique.....	54
2.2. Analyse des durées de simulation....	56
2.2.1. Durées programmées des simulations sur les cinq jours observés et Rttts présents...	56
2.2.2. Distributions des durées réelles de simulations	56
2.2.3. Catégorisations des simulations en variables techniques et recherches des causes susceptibles d'influer sur le temps de prise en charge.....	56
2.2.3.1. Catégorisation des simulations en fonctions des actes techniques réalisés... ..	58
2.2.3.2. Analyse et recherche des facteurs expliquant les différences intra-catégories.....	58
2.2.3.2.1. Type 2a : Patientes simulées pour un sein droit.....	57
2.2.3.2.2. Type 5 : Patients simulés pour une seule localisation (1 iso-centre) sans contention et sans injection.....	59
2.2.3.2.3. Type 10 : Patients simulés pour une seule localisation (1 seule iso-centre) avec injection et sans contention.....	60
2.2.3.2.4. Type 11 : Patients simulés pour une seule localisation (1 seule iso-centre) avec injection et contention....	61
2.2.3.2.5. Impact de la mise en place de cathéter sur les durées de simulation.....	62

2.3. Conclusion et tableau des facteurs observés susceptibles d’impacter les durées de simulations	63
3. Analyse du flux par journée.....	64
3.1. Analyse de jour 1.....	64
3.2. Analyse de jour 2.....	65
3.3. Analyse de jour 3.....	66
3.4. Analyse de jour 4.....	67
3.5. Analyse de jour 5.....	68
4. Statistiques du nombre de simulation par jour pour les mois de mars, avril et mai 2018.....	69
5. Heure de début de de fin de la simulation en mars, avril et mai 2018.....	70
6. Discussion générale et mise en perspective des réponses au questionnaire avec les données d’observation.....	71
7. Tableau 19 : Récapitulatifs des moins-values et des plus-values.....	71
Conclusion générale, perspectives et limites.....	80
Bibliographie.....	82
Annexes.....	94
Annexe 1 : Compte rendu des deux visites de services de radiothérapie fonctionnant en paperless.....	94
Annexe 2 :Etape de simulation et tâches réalisée par les Rtt.....	97
Annexe 3 : Plan du service.....	100
Annexe 4 : Questionnaire distribué à l’équipe.....	101
Annexe 5 : Statistique des durées de mise en place d’un cathéter intraveineux.....	108
Annexe 6 : Ventilation des durées de simulation par classes	109
Annexe 7 : Tableaux des journées de simulations et observations.....	111
Annexe 8 : Classification de l’échantillon des simulations en fonction de variables techniques.....	124
Annexe 9 : Analyse par phases des patientes simulées pour le sein droit.	126
Annexe 10 : Analyse par phases des patients avec un seule iso-centre, sans contention, ni injection.....	128

Annexe 11 : Analyse par phase des patients avec un seule iso-centre, injection de produit de contraste et sans contention de type masque ou coque	130
Annexe 12 : Analyse par phases des patients avec un seule iso-centre, injection de produit de contraste et contention de type masque ou coque.	132
Annexe 13 : Mesure de l'impact de la mise en place du cathéter sur les durées de simulations..	133
Annexe 14 : Projet de feuille de mesure des temps de simulation..	134

Introduction.

A l'horizon 2025, le secteur de la radiothérapie pourrait subir une augmentation de la demande en soins. En effet, si le nombre de cas de cancers était évalué à 67.087 en 2015 suivant le Registre Belge du Cancer (Belgian Cancer Registry, BCR, site web, sd), il devrait atteindre 78000 à l'horizon 2025 (BCR, Cancer Burden in Belgium, 2015, p21). En outre, la radiothérapie serait sous utilisée d'environ 20 à 30% (Boras et al. 2015b, The optimal utilization proportion p43 ; Van De Voorde et al. 2017a, KCE, Capacité hospitalière 2025, synthèse en français p50). Selon le KCE, «*si des traitements étaient effectivement réalisés pour toutes les indications evidence-based*», la capacité en appareils d'irradiation thérapeutique devrait donc être augmentée de 20% pour faire face aux besoins, mais aussi être mieux répartie et centralisée pour réaliser des économies d'échelles et améliorer l'expertise (Van De Voorde et al. 2017a p50-51). De surcroît, vu le développement plus ou moins rapide de la maladie et les risques métastatiques, la prise en charge des patients atteints d'un cancer doit être réalisée dans les meilleurs délais (Schlienger, 2005 ; Gabriele et al. 2016). Il est dès-lors nécessaire pour Gabriele et al. 2016 de ne pas créer de file d'attente tout en tenant compte de la charge de travail des professionnels ; ces deux variables faisant parties des critères de qualité de la radiothérapie.

Dans ce secteur, l'appareillage et les ressources humaines représentent des coûts importants (Hulstaert et al. 2013, KCE, Innovative Radiotherapy Techniques, P26). Or, les temps d'inactivité (Hulstaert et al. 2013, p45) et les « dysfonctionnements » (Zardet et al. 2011, p279), consommateurs de temps et d'énergie, constituent des coûts cachés qui pourraient être investis au bénéfice des patients. Par ailleurs, selon l'American Society For radiation Oncology (ASTRO, 2012, p20) l'élimination des tâches inutiles et des sources de stress améliorerait la sécurité. L'ASTRO suggère donc une approche Lean management pour y parvenir. Celle-ci a en outre déjà été utilisée pour réduire les délais d'attente en radiothérapie (Simons et al. 2017 ; Trilling et al. 2010). Enfin, pour Zardet et al. (2011, p 292), réduire les dysfonctionnements ne peut se faire sans la coopération des professionnels impliqués ; leur recherche suggère « *que la mise en place d'un processus de changement participatif à l'hôpital a permis à la fois d'améliorer cette coopération interprofessionnelle et la qualité des soins, tout autant que l'efficience économique* ».

Le centre de radiothérapie, au sein duquel nous sommes employé en tant qu'infirmier depuis 1996, dispose de quatre accélérateurs linéaires d'irradiation thérapeutique et d'un ct-simulateur. Actuellement, le work-flow et le système d'information de notre service ne sont pas

totalemment informatisés. Si nous utilisons un dossier médical électronique et un logiciel « Record and Verify » de la société Varian Medical Systems® pour la mise en réseau de l'appareillage, notre système de gestion du processus de soin comprend encore des supports physiques (bacs, tableaux,...) et un dossier patient papier (DPP). Le point de départ de ce mémoire était d'étudier les possibilités d'informatiser le DPP et d'y apporter des améliorations. Après deux visites de services de radiothérapie fonctionnant en « paperless » en octobre et novembre 2017, suivies d'un feed-back auprès de l'équipe médicale¹, la décision fut prise de ne pas apporter de changement cette année. En effet, les conditions de travail étaient rendues difficiles par un renouvellement de deux accélérateurs débuté en avril 2017 et qui se terminera en mai 2018. En outre, chaque modification du processus de gestion de l'information demandera une révision de nos procédures, une implication et une formation de l'équipe. Ce que soulignent Middleton et al. (2008, p305). De surcroît, ces auteurs suggèrent que si l'informatisation du processus et un environnement sans papier réduit la charge de travail, elle demande aussi une analyse du flux. Enfin, pour Munoz et al. (2015, p84), l'introduction d'un outil de gestion du work-flow est également une opportunité pour examiner l'organisation du travail « (*règles formelles, distribution des tâches*) et de formaliser « *qui fait quoi* », ainsi que les pratiques réelles des professionnels car celles-ci peuvent soutenir les activités de coopération, la sécurité et la qualité des soins.

In fine, ce mémoire s'est recentré au niveau du poste de simulation. Cette étape est préliminaire dans l'élaboration du soin en radiothérapie. Elle vise à déterminer un positionnement adéquat du patient et à acquérir une imagerie CT pour la planification dosimétrique et thérapeutique. Nous proposons donc d'en réaliser une analyse en vue de son optimisation au bénéfice des patients et de l'équipe de soin. Un questionnaire a été distribué aux médecins et aux Rtt² de simulation afin de les sonder sur les problèmes et dysfonctionnements rencontrés lors du processus de simulation. Celui-ci a servi de base à une réunion de concertation programmée par le Médecin en chef du service. Une semaine d'observation alliant une récolte de données quantitatives et explicatives sur le flux de travail a parachevé ce travail.

¹ Un compte rendu des visites est disponible en annexe 1 p94.

² Dans notre service la majorité du personnel soignant exerçant leur activité en simulation est infirmier tandis qu'un autre est reconnu comme technologue en imagerie médicale. Afin de ne pas faire de différence, nous engloberons ce personnel sous l'appellation « radiation therapist » ou RTT. Ce nom générique est employé en outre par L'European Society for Radiotherapy and Oncology afin de nommer le personnel de soin exerçant leur activité aux postes d'irradiation.

Chapitre 1 : Le cancer et la radiothérapie.

1. Le cancer.

En 2014, sur 104.723 décès, les tumeurs (codées C00-D48³) représentaient la seconde cause de mortalité en Belgique avec 28.519 décès contre 29.958 pour les maladies de l'appareil circulatoire (Service Public Fédéral, Economie, P.M.E, Classes moyennes et Energies, 2017). Le cancer a donc causé environ 1 décès sur quatre en 2014, tandis que le nombre de nouveaux diagnostics de cancers (exclusion faite des cancers de la peau non mélanomes) enregistrés en Belgique était de 67.087 en 2015 (35.709 pour les hommes et 31.378 pour les femmes) (Belgian Cancer Registry [BCR], site internet, sd)⁴. Toujours selon le BCR, le nombre de nouveaux diagnostics de cancers devrait atteindre 78 000 en 2025⁵ (BCR, Cancer Burden in Belgium, 2015, p18-21). Chez l'homme, le vieillissement⁶ et la croissance de la population seraient les principales causes de cet accroissement, tandis que chez la femme la hausse supplémentaire serait due à l'augmentation des risques dans le temps (BCR, 2015, p21, traduit de l'anglais). Notons aussi que « 67% des femmes et 78% des hommes sont âgés de 60 ans ou plus au moment du diagnostic » (BCR, site internet, Chiffres phares 2015, sd). Enfin, comme le montre le tableau des « 10 tumeurs les plus fréquentes par sexe en Belgique, 2015⁷ » présent sur le site internet du BCR, les organes ne sont pas touchés avec les mêmes fréquences dans les deux sexes. Les cancers les plus fréquents chez l'homme touchent la prostate, ensuite le poumon, la région colorectale, la tête et le cou et la vessie ; tandis que chez la femme ce sont les cancers du sein, suivis des colorectaux, des poumons, du mélanome et du corps de l'utérus.

³ Ce code de la classification ICD-10 est ventilé en différentes sous catégories et permet de classer et d'enregistrer les différents néoplasmes (World Health Organisation [WHO], 2016).

⁴ Belgian Cancer Registry. *les Chiffres du cancer : Tableaux sur base annuelle. (s.d.)* [Consulté le 19 juin 2018]. Disponible à l'adresse : <http://www.kankerregister.org/default.aspx?PageId=330>

⁵ Ce chiffre a été calculé en tenant compte du taux d'incidence mesuré entre 2004 et 2013 qui chez l'homme a diminué de 0,6% par an et a augmenté de 1% chez la femme (BCR, Cancer Burden in Belgium, 2015, p18-21)

⁶ Notons que pour l'office belge de statistique : « *La population compte actuellement une personne de 67 ans et plus pour quatre personnes âgées entre 18 et 66 ans. Ce rapport augmente à un rythme soutenu jusqu'en 2040 pour se stabiliser ensuite à 1 pour 2,6 personnes suite à la disparition progressive de la génération du baby-boom* ». Office Belge de Statistique, STATBEL : « *Le vieillissement de la population belge se stabilise dès 2040 en raison de la fin progressive de l'effet baby-boom* ». [Consulté le 15 Juin 2018]. Disponible à l'adresse : <https://statbel.fgov.be/fr/nouvelles/le-vieillissement-de-la-population-belge-se-stabilise-des-2040-en-raison-de-la-fin>

⁷ Belgian Cancer Registry. *Chiffres phares 2015 ; les 10 tumeurs les plus fréquentes par sexe, Belgique 2015.* (s.d). [Consulté le 01 novembre 2017]. Disponible à l'adresse : <http://www.kankerregister.org/default.aspx?PageId=324>

Les mécanismes par lesquelles une cellule saine devient maligne et forme une tumeur sont complexes. Retenons que la caractéristique principale du cancer qui nécessite sa prise en charge précoce par le corps médical est son potentiel évolutif plus ou moins rapide, métastatique et mortel. A cela, il est nécessaire de prendre en compte la détresse psychologique des patients auxquels on annonce ce diagnostic (Perry, 2013, p1). A côté des tumeurs malignes, il en existe des bénignes. Bien que n'ayant pas de pouvoir métastatique, *«elles peuvent être la cause de complications graves voire mortelles, en raison de leur siège ou de désordres métaboliques»* (Collège Français des Pathologistes, 2013, p184). Sous le terme cancer seront regroupés un ensemble de néoplasmes malins. Ils seront classés suivant leurs origines histologique et organique (Perry, 2013, p2 ; WHO, 2016).

En Belgique, les Concertations Oncologiques Multidisciplinaires (COM) jouent un rôle important en ce qui concerne la discussion du diagnostic et l'élaboration d'un plan de traitement optimal pour les patients. Selon Vrijens et al. (2015, p5-11), le nombre de cas discuté en COM augmente d'année en année ; en 2004 il était de 50% et a atteint 82% en 2011. Pour ces auteurs, d'un côté les COM améliorent la communication et la coordination entre prestataires de soins et diminuent le délai entre le diagnostic et l'instauration du traitement. D'un autre côté, la charge de travail des participants *« qui consacrent énormément de temps à ces réunions et à leur préparation »*, le manque de temps, de respect et d'organisation entre les groupes interprofessionnels en sont des obstacles (Vrijens et al. 2015, p5-11).

2. La radiothérapie.

2.1. Définition.

L'objectif de la radiothérapie est d'éradiquer les cellules cancéreuses grâce à l'action ionisante des radiations. Celles-ci peuvent être administrées aux patients par voie externe ou interne. La première disposition est l'EBRT (External Beam Radiotherapy). Elle utilise des faisceaux de hautes énergies (photons principalement et électrons ; actuellement et bien qu'en projet il n'y a pas encore de protonthérapie en Belgique). Les photons et les électrons sont majoritairement délivrés par des accélérateurs linéaires communément appelé Linacs (Linear Accelerator). La seconde disposition, par voie interne ou curiethérapie, utilise du matériel radioactif. La radiothérapie peut-être néoadjuvante (diminution du volume tumoral en vue de faciliter le geste chirurgical), adjuvante (renforcement de l'effet de la chirurgie et/ou de la chimiothérapie), être concomitante à la chimiothérapie ou exclusive (Mazeron et al., 2011, p14 à 17). Elle sera utilisée à titre curatif ou palliatif. Une dose thérapeutique d'irradiation sera donc délivrée au patient. Celle-ci ciblera un volume (VC : Volume Cible) et devra tenir compte du

rapport bénéfice thérapeutique / toxicité aux organes à risques (OR) et tissus sains (Mazeron et al., 2011, p44). La dose sera délivrée en plusieurs fractions (hyper-fractionnement ou hypofractionnement) ou parfois en une seule. Notons que la localisation du traitement, la prescription de dose, son fractionnement et les OR sont des informations de première importance qui doivent être supportées par le système d'information.

2.2. Une évolution technologique et technique.

Ces vingt dernières années, l'appareillage et les techniques de radiothérapie se sont fortement améliorées au bénéfice des patients. Les pierres angulaires de cette évolution sont des techniques d'imagerie plus performantes (diagnostic pour la définition de la cible tumorale et de contrôle lors de l'irradiation), la radiothérapie conformationnelle avec modulation d'intensité (RCMI ou IMRT : Intensity-Modulated Radiation Therapy) et la diffusion de la SBRT (Stereotactic Body Radiation Therapy) (Jouin et al., 2015 ; de Crevoisier et al. 2016). A celles-ci, il faut ajouter les techniques de « motion management » comme le gating et le tracking des tumeurs mobiles. Ces différentes modalités de radiothérapie permettent d'augmenter la dose au volume cible et de diminuer celle aux tissus sains. Cependant, leur mise en œuvre nécessite un système d'assurance qualité robuste (Van Den Stenn D. et al., 2007 ; WHO, 2008) et a donné lieu à l'IGRT (Image Guided Radiotherapy). Celle-ci permet de vérifier la position du volume cible avant irradiation, d'éviter les surdosages des OR, les sous-dosages du VC et de rendre les traitements plus précis (Join et al., 2015 ; de Crevoisier R. et al. 2016, p27). Ces différentes considérations sont en lien avec notre expérience. Dans notre service, nous réalisons parfois des scanners 4D au simulateur pour les traitements des tumeurs mobiles. L'emploi d'un 4D-Ct requiert néanmoins un temps plus long de simulation. Le Ct-4D permet aux radiothérapeutes de déterminer un ITV⁸. Certains traitements nécessitent également la réalisation de système de contention visant à assurer précision et reproductibilité, tels ceux pour la SBRT, les traitements ORL,...

⁸Ce volume (Internal Target Volume) permet de circonscrire le PTV (Planning Target Volume ou volume final planifié), dans les situations où la position du CTV (Clinical target volume) est plus incertaine en terme de « taille, de forme et de position ». (The International Commission on Radiation Units and Measurements ICRU, 2010, p42-46, traduit de l'anglais)

Chapitre 2 : Utilisation, accessibilité et coûts de la radiothérapie.

1. Une possibilité d'augmentation de la demande en radiothérapie.

Selon l'étude de Boras et al. (2015a),⁹ il faut compter que la proportion optimale d'utilisation de la radiothérapie (OUP : Optimal Utilisation Proportion¹⁰) externe en Belgique est d'un peu plus de 53% des cas de cancers enregistrés. En d'autres termes, environ 53% des patients atteints d'un cancer ont au moins une indication de radiothérapie externe. Pour ces auteurs, la couverture de cette proportion pourrait avoir un impact sur les besoins en matériel et en personnel. Or, dans une autre étude de Boras et al. (2015b, p42)¹¹¹² les traitements réalisés en Belgique en 2012 (27.738, à l'exclusion des retraitements) représentaient de l'ordre de 77,5% à 79,7% de l'optimum estimé entre 34.792 et 35.799 traitements. Cependant, pour le KCE, « *les données couplées du Registre du Cancer et de l'Agence Inter-Mutualiste indiquent que seuls 35,5 % des patients ont effectivement reçu de la radiothérapie, ce qui équivaut à environ 67 % du taux optimal* ». Le KCE considère que la différence entre ce pourcentage et celui de Boras et al. (2015b) serait lié à une différence de méthode. Le KCE souligne néanmoins que « *20 à 30 % des patients qui nécessitent un traitement de radiothérapie ne le reçoivent pas* » (Van De Voorde et al., KCE, Capacité hospitalière 2025 : synthèse en français, 2017a p48-50). Les raisons de la sous-utilisation de la radiothérapie en Europe selon Boras et al. (2015b, p42) seraient à rechercher dans l'accessibilité géographique des centres, la préférence du médecin pour une option thérapeutique (celle dont il est spécialiste) plutôt qu'une alternative et l'existence de listes d'attente. Une méconnaissance des indications de la radiothérapie pourrait également être un frein à son utilisation (Tyldesley et McGahan 2010 p 531), tout comme les arbitrages budgétaires que le management hospitalier doit parfois opérer entre les différentes spécialités pour réduire leurs listes d'attentes respectives (Mackillop, 2007,p1)¹³

⁹ Cet article de Borras et al. est cité par Van De Voorde et al. (2017, Required Hospital Capacity in 2025))

¹⁰ Selon Boras et al. (2015, The impact of cancer incidence and stage on OUP of radiotherapy p46, traduit de l'anglais), le modèle d'utilisation optimale (OUP : Optimal Utilization Proportion) repose sur une analyse des différents guidelines concernant les indications de radiothérapie fondées sur les preuves par site tumoral et stade au diagnostic ; celle-ci a été réalisée par l'équipe du CCORE (Australian Collaboration for Cancer Outcomes Research and Evaluation, CCORE group) et ne tient pas compte des retraitements et de la curiethérapie.

¹¹ Selon Boras et al., 2015, la «demande optimale pour la radiothérapie» peut être considérée comme le nombre de traitement obtenu en combinant le nombre de nouveaux cas de cancer (réalisé pour l'année 2012) avec l'OUP. Ce chiffre a été comparé aux traitements annuels de radiothérapie délivrés à partir de la base de données HERO (fournies par les Sociétés nationales, des années disponibles 2009 à 2011) afin d'évaluer l'écart entre le nombre optimal et réel des traitements (Boras et al., 2015 The optimal utilization proportion of external beam radiotherapy in European countries, p39, traduit de l'anglais)

¹² Cet article de Boras et al. est cité par Van De Voorde et al., Required Hospital Capacity in 2025, 2017)

¹³ Article cité par Boras et al. (2015 b).

Pour ce qui est de l'offre actuelle, la Belgique compte 90 Linacs répartis dans 24 centres de radiothérapie agréés et 13 centres satellites (Van De Voorde et al., KCE : Required Hospital Capacity in 2025, 2017b, p319). Le KCE estime que ce nombre est pour l'instant suffisant mais mal réparti. Cependant, il suggère qu'une augmentation de la capacité en appareil de 20% serait nécessaire, compte tenu de l'augmentation des cas de cancer, des indications de la SBRT dans le traitement des patients oligométastatiques et si la radiothérapie était utilisée de manière optimale, sans toutefois ouvrir de nouveaux centres, mais en les centralisant pour améliorer l'expertise et réaliser des économies d'échelles (Van De Voorde et al. 2017a, p48-51).

2. Des critères de qualité en radiothérapie.

L'accès à la radiothérapie est sans doute d'autant plus important qu'entre le moment du diagnostic et le début de l'irradiation, la tumeur est susceptible de se développer avec une révision du stade TNM¹⁴ si le délai d'attente est trop long (Schlienger, 2005, p591, Mackillop, 2007). Pour Schlienger, (2005, p599), « *la prudence, la sagesse, le bon sens veulent que les traitements à visée curative soient effectués dans les meilleurs délais* ». De plus, lorsqu'il y a présence de métastases, notamment au niveau osseux, celles-ci peuvent être source de douleur et de complications ; ces patients doivent donc aussi être traités sans tarder (Caty et Ravery 2007 ; Rades et al. 2017). Notons qu'il existe aussi des guidelines pour les urgences en oncologie. Selon Pi et al. (2015, p11), la compression de la moëlle épinière en fait partie. La radiothérapie serait, pour ceux-ci, un traitement de choix pour les patients qui ne sont pas éligible pour la chirurgie. Gabriele et al. (2016, p56) soulignent donc : « *according to evidence-based medicine principles, waiting time for Radiotherapy should be as short as reasonably achievable (ASARA), in order to reduce the access time to care* ». Pour ces auteurs, le temps de préparation du traitement et celui d'occupation des salles d'irradiation sont des facteurs qui peuvent causer une majoration des délais, leur optimisation peut dès-lors diminuer ceux-ci. Cependant, selon eux, il faut également tenir compte « du stress » subi par l'appareillage et des pannes, sources potentielles d'interruption des traitements. Si les temps d'attentes « waiting times » sont des critères de qualité importants en radiothérapie, la charge de travail des professionnels figure aussi sur la liste à prendre en considération afin de ne pas nuire à la qualité des soins Gabriele et al. (2016, p54 et 56).

¹⁴ « La stadification TNM décrit la gravité du cancer d'un individu en fonction de l'ampleur de la tumeur primitive ainsi que de l'étendue de la propagation du cancer dans le corps ». Le T code pour la taille de la tumeur, le N pour la propagation du cancer au niveau des ganglions lymphatiques de voisinage et le M pour la présence de métastases. American Joint Committee on cancer. Cancer Staging System. 2018. Traduit de l'anglais [consulté le 13 juin 2018]. Disponible à l'adresse : <https://cancerstaging.org/references-tools/Pages/What-is-Cancer-Staging.aspx>

3. Les coûts de la radiothérapie et son financement ; optimiser les coûts cachés au bénéfice des patients.

Au sens de la loi Belge, un service de radiothérapie « *doit être installé dans un hôpital général* » (AR normes de radiothérapie, 1991, Art 2). Les évolutions technologiques ne sont sans doute pas sans conséquences sur les dépenses supportées par ceux-ci. Les accélérateurs linéaires (achat et contrat d'entretien), le simulateur, l'application de techniques comme l'IMRT, l'IGRT ou la 4D, les contrôles de qualités, le temps consacré aux traitements à haute dose, etc sont des sources de charges importantes (Van de Werf et al. 2012, p152, Hulstaert et al. 2013 p26 et 43). Dans leur étude pour le KCE, Hulstaert et al. (2013, p26) notent que les coûts en personnel représentent en moyenne 41% du coût total alors que l'équipement représente 27%¹⁵. Par ailleurs, ces auteurs soulignent (p26) que la phase de traitement représente en moyenne 63% du coût total en raison du prix des Linacs et du personnel dû aux séances répétées¹⁶.

Selon le KCE, (Van De Voorde et al. 2017b, p319, traduit de l'anglais), actuellement le financement de la radiothérapie en Belgique est assurée par les sous partie A3¹⁷ et B3¹⁸ du Budget des Moyens Financiers (BMF). La sous-partie A3 (transférées aux entités fédérées) finance les coûts d'investissement des accélérateurs linéaires. Or, selon le KCE le coût d'un Linac varierait entre 250 000 et 500 000 euros par an (KCE, Hulstaert et al. 2013, p50). Pour celui-ci, le financement des Linacs provenant du A3 serait donc inférieur au coût réel. De surcroît, les CT simulateurs, les systèmes de planification et d'exploitation ou l'équipement de curiethérapie ne seraient pas financés ; les honoraires médicaux couvriraient donc classiquement le manque de financement (Van De Voorde et al. 2017b, p319). Enfin, il faut également souligner que les services de radiothérapie Belge sont soumis à des normes

¹⁵ Les autres coût (32%) sont principalement des frais généraux selon le KCE.

¹⁶ 10 centres ont participé à cette étude de coût par la méthode Activity Based Costing.

¹⁷ La sous partie A3 finance uniquement les accélérateurs linéaires à raison de 90.000 euros par an et pendant 10 ans (art 31). Le financement est octroyé sur base des points accordés à l'article 49. Arrêté royal du 25 avril 2002 relatif à la fixation et à la liquidation du budget des moyens financiers des hôpitaux. [Consulté le 26 juin 2018] disponible sur Wallex, le droit en Wallonie.

¹⁸ La sous partie B3 du Budget des moyens financiers finance « *les frais d'entretien de l'équipement et des locaux, le coût des biens de consommation, les frais généraux, les frais du personnel infirmier et technique qualifié et les frais d'administration* ». Ce budget est calculé en fonction de points attribués par groupes de prestations de radiothérapie. Il y a quatre groupes de prestations. En fonction de la tranche du total des points dans lequel il se situe, le service recevra un montant ; celui-ci sera majoré d'une somme par point. Article 14 et 49 de l'arrêté royal du 25 avril 2002 relatif à la fixation et à la liquidation du budget des moyens financiers des hôpitaux. [Consulté le 26 juin 2018] disponible sur Wallex, le droit en Wallonie.

d'agrément, notamment sur le plan du personnel qui doit être présent aux postes d'irradiation (AR Norme de radiothérapie, 1991).

Nous n'avons pas de données concernant la rentabilité de la radiothérapie pour les médecins et les hôpitaux. Cependant, Hulstaert et al. (2013, p50) ont observé que pour une même indication, il y avait une grande variété de traitements administrés en termes de fractionnement et d'équipement utilisé, ce qui conduit à une variété de coûts. Ils suggèrent, en se basant sur la littérature, que le remboursement pourrait influencer les pratiques au détriment des besoins du patient. Nous ne disposons pas non plus de données concernant les coûts de la radiothérapie par rapport aux autres modalités de traitement des cancers. Néanmoins, améliorer l'efficacité du personnel, l'utilisation des dispositifs techniques et l'organisation pourraient optimiser les coûts. En effet, les temps non productifs et d'attente (Hulstaert et al., 2013, p45) et les dysfonctionnements organisationnels, coopératifs et autres, présentent des coûts cachés qui pourraient créer de la valeur ajoutée au bénéfice des patients. (Zardet et al., 2011, p279).

En ce qui concerne la simulation pour Hulstaert et al. (2013 p26) «*simulation is expensive due to the cost of simulator*»¹⁹. Si la demande en soin augmente, on peut s'attendre à une augmentation de la pression sur la simulation et le personnel de soins. L'optimisation du temps d'utilisation du simulateur s'avèrera sans doute une piste pour garantir le niveau d'accessibilité et l'efficacité. Cependant, la sécurité des soins et le bien-être du personnel sont aussi des facteurs à prendre en considération dans cette perspective.

Chapitre 3 : Sécurité en radiothérapie, charge de travail, Lean management et gestion du workflow.

1. Sécurité et facteurs organisationnels pathogènes.

Amalberti (2013, p99) classe la radiothérapie dans le modèle de l'ultrasécurité identifié par un « *culte de l'application des procédures et de la sécurité organisée* ». Selon la norme CEI 60050-191²⁰, la sécurité est définie comme la capacité du système à éviter les risques et les événements potentiellement dangereux pour les travailleurs, l'environnement ou le public (et le

¹⁹ Hulstaert et al. (2013) ne donne néanmoins pas le coût d'un simulateur (qui devrait varier en fonction du type et du constructeur).

²⁰ La CEI (Commission électrotechnique internationale) est une organisation mondiale de normes technologiques électriques et électroniques. International Electrotechnical Commission [Consulté en ligne le 06/02/2018.] Disponible à l'adresse : <http://www.iec.ch/>. Voirin, Pierlot et Llory (2012, p1439) citent cette définition de la sécurité en se référant à la norme CEI. Cependant, nous n'avons pas retrouvé celle-ci dans une publication de la CEI.

patient dans les soins de santé) (Voirin, Pierlot et Llorry 2012, p1439, traduit de l'anglais). Or, selon l'ASTRO (2013, p20, traduit de l'anglais), les travailleurs surchargés seraient plus enclins à l'erreur. Pour cette association, l'élimination des facteurs de stress et des tâches non essentielles augmenterait le temps disponible pour celles qui sont critiques, la qualité et la sécurité des soins.

Voirin, Pierlot et Llorry (2012, p 1441) citent plusieurs facteurs organisationnels pathogènes (FOP) pour la sécurité, comme la pression de production (PP) : produire plus vite et moins cher. Reitz, Levrat et Pétain (2013, p3) nous éclairent à ce sujet dans le domaine de la radiothérapie, à savoir que la PP peut être liée à une réduction des ressources financières, l'insuffisance des effectifs créant une augmentation de la charge de travail ou « *des délais trop limités affectant la sûreté (raccourcissement des délais ou augmentation de la charge de travail en maintenant les délais initiaux)* ». Cette pression de production en radiothérapie pourrait donc aussi être liée à la nécessité d'une prise en charge rapide de la maladie. De plus, si on considère qu'une augmentation de la demande en soins est fort probable, cela demande de revoir « *les hypothèses de conception* » (HC). Ce concept introduit par Voirin, Pierlot et Llorry (2012, p1442) est un second FOP lorsqu'il n'est pas pris en compte par l'organisation. Selon ces auteurs, la révision des HC doit amener le système à se projeter dans le futur pour anticiper les problèmes qui pourraient surgir face à une augmentation de la performance.

Il nous paraît clair que dans le cadre d'une optimisation du flux, ces FOP doivent être pris en compte dans notre réflexion et que rendre le système accessible pour les soins tout en maintenant un haut niveau de sécurité est essentiel.

2. Procédures, sécurité et charge de travail.

2.1. Procédures, documents et sûreté réglée.

La World Health Organisation (WHO, 2008 p6, traduit de l'anglais) considère que les procédures « font partie de l'assurance qualité et doivent assurer la cohérence de la prescription médicale, l'accomplissement sûr de cette prescription, en ce qui concerne la dose au volume cible, avec un minimum de dose au tissu normal, l'exposition minimale du personnel et la surveillance adéquate des patients ». Au sens de la législation infirmière en vigueur en Belgique²¹ ou d'un point de vue général (Barrilot et al. 2008, p609), une procédure est un descriptif de la façon dont une activité liée à un processus doit être menée. Elle peut aussi concerner la manière de réaliser une tâche, ce que Barrilot et al. (2008) nomment « protocole ».

²¹(Arrêté Royal, prestations techniques et actes confiés, praticien art infirmier, 1990, art7).

A côté des procédures, nous trouvons aussi des formulaires et des documents permettant d'enregistrer et de tracer les actions. L'ensemble de ces procédures, protocoles, documents et autres outils d'information, appelés « objets frontières » ou « artéfacts », supplée aux limites de la communication, lorsqu'elle ne peut être directe, régule l'activité et permet la coordination entre les individus (Bringay 2006, p55, Trompette et Vinck, 2009, p5). Pour l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire française (IRSN, 2011, p7), les règles, les procédures, les équipements de protection et le management qui vise à les faire respecter forment « la sûreté réglée ». Celle-ci a pour objectif d'éviter les défaillances prévisibles.

2.2. Culture de sécurité et sûreté gérée.

L'existence de procédures n'implique pas un risque zéro. La détection des risques et des événements indésirables, leur transcription et leur analyse doivent conduire à la mise en place de mesures préventives ; leur maîtrise « *intégrée dans l'activité quotidienne* » (Saintoyant et al. 2012, p43). Cependant, comme le soulignent ces auteurs (p39), la détermination des causes demande des investigations profondes, car elles peuvent être liées à plusieurs facteurs. Le partage de l'expérience et son retour peuvent alors contribuer à la création d'une culture de sécurité selon la Société Française de Radiothérapie Oncologique (SFRO, 2013, p6.). Néanmoins, pour Nascimento (2011, p3599) l'augmentation de la sécurité « *ne peut être effective sans une prise en compte de tous les niveaux de défaillances du système sociotechnique, y compris les contraintes réelles de l'ensemble des individus* ». Selon l'IRSN (2011, p7), la conformité aux procédures n'est pas suffisante pour assurer la sécurité, mais doit aussi comprendre un regard critique sur l'organisation, la mise en lumière des situations dangereuses et les réponses adéquates apportées par les individus pour gérer la sécurité au quotidien : c'est la « sûreté gérée ». Nascimento et Falzon (2008) et Ruault, Kolski et Vanderhaegen (2014, p3) suggèrent donc que la gestion du risque en situation réelle passe aussi par la « *préparation à la surprise* » et à la variabilité avec une approche centrée sur la résilience.

La sécurité globale serait donc assurée par la sécurité réglée et la sécurité gérée (IRSN, 2011, p7 ; Amalberti, 2013, p87).

Bien que nécessaire en radiothérapie, la procéduralisation aurait donc ses limites. Pour la (SFRO, 2013, p73), les procédures ne doivent pas non plus s'inscrire dans un cadre trop rigide, afin de garder la souplesse nécessaire à l'adaptation en conditions réelles de travail « (*urgence d'un traitement, fonctionnement en conditions dégradées par absence de personnel ou indisponibilités de matériels, etc.*) ». Ce que soulignent Nascimento et Falzon (2008 p1-2), la

variabilité liée au patient, les contraintes techniques ou organisationnelles sont des limites auxquelles se confrontent les procédures et qui demandent aux professionnels d'adapter les solutions de traitement.

2.3. La charge de travail.

2.3.1. Définition.

Selon l'ASTRO (2013, p20) la sécurité pourrait être impactée par la charge de travail. Pour Fantoni et Verkindt (2015, p1), celle-ci peut être définie comme « *la quantité d'actes à accomplir par unité de temps travaillée* ». Pour ces auteurs, la notion de charge contraint à nouer des relations avec la santé, la sécurité, les pratiques organisationnelles et de gestion, les représentations et les conditions de travail.

Selon, Hamon-Cholet et Rougerie, (2000)²², l'augmentation de l'autonomie et de l'initiative des salariés avec pour objectif une augmentation de la productivité seraient susceptibles d'augmenter la charge mentale de ceux-ci par une plus grande responsabilisation. Pour ces auteurs, la charge n'est pas forcément liée à une dégradation des conditions de travail mais aussi à l'enrichissement de celui-ci. Selon eux (p253) « *l'impact du sentiment de responsabilité peut être positif, si les salariés se sentent valorisés, et que leur travail se trouve enrichi, ou négatif, lorsque la charge mentale devient source de stress* ». En outre, toujours selon eux, l'augmentation du rythme de travail (délais à respecter, normes de production,..) serait un élément clé lié à l'augmentation « *des facteurs de pénibilité mentale et psychologique* ». Ne pas devoir quitter son travail des yeux, la peur de la sanction, l'abandon d'une tâche pour une autre, le manque de moyen par rapport aux objectifs, des ordres contradictoires, devoir se débrouiller seul, toujours se dépêcher et la tension avec les collègues et la hiérarchie sont considérés comme des facteurs de pénibilité mentale. La pression temporelle serait acceptable lorsque le travailleur dans son activité dispose de marge, par contre son absence serait génératrice de tension (Hamon-Cholet et Rougerie, 2000 p153 citant Karasek et Theorell 1990). L'absence de soutien social (technique et émotionnel) accroîtrait également les souffrances physiques et psychologiques (Hamon-Cholet et Rougerie, 2000 p153 citant Karasek et Theorell, 1990).

²² Cet article se base notamment sur des enquêtes menées auprès d'échantillons représentatifs de l'ensemble des salariés en 1978 et 1984, et des actifs occupés en 1991 et 1998. Hamon-Cholet & Rougerie (2000) est également cité par Fournier et al. (2010).

La charge de travail peut donc se définir aussi sur base de la charge prescrite, réelle et vécue Fournier et al. (2010, p13) :

- La charge prescrite : ce qui est demandé par l'organisation, les outils et les moyens mis à disposition pour réaliser le travail. (Guérin et al. 2006 cité par Fournier et al. (2010, p13). Cette charge prescrite peut fluctuer dans le temps (Falzon et Sauvagnac, 2004, cités par Fournier et al. (2010, p13)
- La charge réelle : « *Les efforts déployés (physiques, cognitifs et psychiques) par l'individu pour atteindre au mieux les objectifs prescrits* ». (Falzon et Sauvagnac, 2004, cités par Fournier et al. (2010, p14)
- La charge vécue : Ce que ressent l'individu à propos de sa charge de travail et prescrite. Les ressources de celui-ci, celles allouées par l'organisation et le soutien qu'elle lui procure ou pas agiront sur sa charge vécue (Fournier et al. 2010, p13).

Pour Fournier et al.²³ (2010 piii, citant Theureau 2002) agir sur la charge passe donc aussi par une intervention sur les conditions de travail.

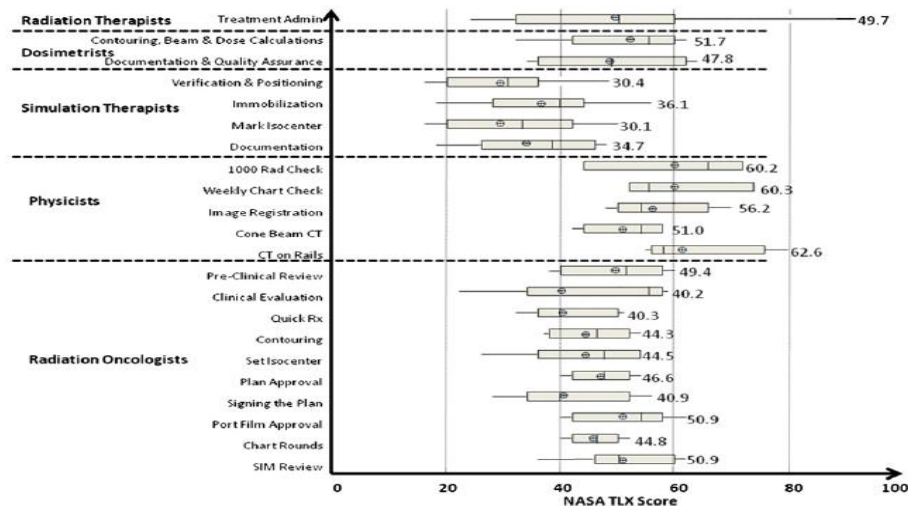
Dans leur étude, Fournier et al. (2010 p 43-48) suggèrent cinq facteurs pouvant impacter les conditions de travail et la charge :

- L'incohérence des informations et la difficulté de les trouver.
- La variabilité des demandes.
- Une incohérence dans les attentes du travailleur qui doit à la fois concilier productivité et qualité. De plus, Fournier et al. (2010) suggèrent que les interactions avec la clientèle et les demandes émotionnelles sont susceptibles d'entraîner des effets négatifs sur le bien être des travailleurs.
- Des tâches réalisées simultanément dans une période de temps restreinte, avec pour corolaire une dépense d'énergie physique, psychique et cognitive.
- Peu de feed-back sur le travail ; l'entreprise ne sachant pas mesurer correctement la charge de travail qui pèse sur les individus.

²³ Cette étude canadienne s'est déroulée auprès de 54 préposés au service clientèle d'une entreprise et visait à comprendre la charge de travail et le contexte de celle-ci à partir de situations réelles. Les méthodes employées consistèrent en une analyse de l'organisation, des observations directes et des entrevues individuelles et de groupes.

2.3.2. Un exemple en radiothérapie.

A ce propos, l'étude de cas de Mazur et al. (2012) est intéressante car elle concerne les professionnels de radiothérapie. Ces auteurs suggèrent, comme l'indique le graphique ci-dessous²⁴, que le personnel de simulation supporterait une charge de travail moindre comparativement aux radiothérapeutes et aux physiciens. En outre, ils notent également que les interruptions de tâches, les problèmes techniques et le manque de coopération entre les membres de l'équipe sont pointés comme facteurs de stress. Ils ont également estimé que la charge de travail et les différentes phases et tâches (évaluation et décision médicale, simulation, planification, transfert d'information de traitement et délivrance de celui-ci) pouvaient être associées à un risque d'incident²⁵.



Ce graphique réalisé par Mazur et al. 2012 p 574 montre différentes tâches effectuées par groupes professionnels. Elles correspondent à celles effectuées dans notre service. On voit que les radiothérapeutes, dans cette étude de cas, ont des tâches plus diversifiées que le personnel de simulation et une charge de travail perçue plus élevée. Cependant, il faut certainement tenir compte des différences d'organisation, des conditions de travail et d'autres tâches qu'il pourrait y avoir d'un service à l'autre.

²⁴ Sur base du questionnaire Nasa TLX et d'une analyse de variance ANOVA, Mazur et al (2012) ont associé les différentes tâches à la charge de travail. Le NASA TLX a été créée en 1981 par Sandra G. Hart du NASA-Ames Research Center et Lowell E. Staveland. C'est une méthode subjective de mesure de la charge de travail qui la divise en 6 dimensions: demande mentale, physique, temporelle, effort, rendement personnel et frustration. Binus University faculty of Engineering. Subjective workload Measurement in workplace using NASA TLX. 2016. <https://ie.binus.ac.id/2016/10/14/subjective-workload-measurement-in-workplace-using-nasa-tlx/>

²⁵ Mazur et al. (2012, p573) se sont référés pour effectuer ce travail à une base de données de l'OMS. Celle-ci concernait, selon les auteurs, 7741 incidents affectant des patients et l'étape du processus identifié comme en étant à l'origine. Cependant, les auteurs insistent sur les lacunes de cette méthode à cause des biais d'attribution qui rendent difficile d'attribuer une cause précise à un incident donné.

3. Dysfonctionnements et coût cachés.

Le travailleur dans son activité quotidienne peut être confronté à des situations problématiques ou dysfonctionnements. Hartswood et Procter (2000²⁶, p92, traduit de l'anglais) définissent ceux-ci comme « toute circonstance qui présente un obstacle à la réussite d'une activité, qui conduit non seulement à passer de la pratique de routine à la résolution de problèmes, mais aussi à des comportements de « coping » ». Ceux-ci visant à réduire le stress. Selon Hartswood et Procter (2000 p92) « la cause de ces dysfonctionnements inclut l'échec des outils et la manipulation des artefacts ». Pour Hartswood et Procter (2000, p101) ces dysfonctionnements sont des erreurs génératrices de coûts de réparation. Pour Zardet et al. (2011 p280 et 286) les principaux dysfonctionnements que l'on rencontre dans les hôpitaux sont « *des problèmes d'organisation du travail, une mauvaise gestion du dossier patient, un manque de communication interdisciplinaire, une mauvaise régulation de l'absentéisme du personnel soignant, des défaillances dans le parcours des médicaments une inadaptation des conditions matériel de travail, etc* ». Pour ces auteurs, le temps consacré pour régler les dysfonctionnements sont des coûts cachés. Si on prend une simple définition du dictionnaire, un dysfonctionnement est un fonctionnement perturbé ou mauvais (Larousse en ligne²⁷, sd)

Selon Cappelletti, Voyant et Savall (2018p77), les coûts cachés sont de natures multiples. Ils peuvent être estimés à partir des « *coûts des conséquences des dysfonctionnements appelées « actes de régulation »* » et à partir de six éléments : les sursalaires (versé à des personnes absentes), les surconsommations (biens ou services consommés en excès), la non production (les arrêts de travail ou la carence en activité), les surtemps qui vise à régler des dysfonctionnements, la non création de valeur ajoutée et les risques susceptibles d'engendrer des dysfonctionnements. Dans la théorie du Lean (Marvanne, 2014 p48,49), la surproduction, les attentes (indisponibilité de matériel, attente d'un patient), les transports et trajets inutiles, les processus trop lourds, les stocks trop importants, les défauts (activité qui n'est pas réalisée correctement) et la non utilisation du potentiel des travailleurs représentent aussi des gaspillages, des coûts cachés et donc de la non-valeur ajoutée.

Quelques exemples de dysfonctionnements :

En radiothérapies, les actions nécessaires à la prise en charge du patient mal coordonnées, réalisées sous la pressions du temps, peuvent engendrer des risques d'erreurs ou des écarts par

²⁶ Cité par Taneva 2010

²⁷ Dictionnaire de français Larousse en ligne. Disponible à l'adresse : <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/dysfonctionnement/27131?q=dysfonctionnement#26992>

rapport à la norme (Nascimento et Falzon 2008, p4 ; ²⁸Chan et al., (2010²⁹ p599). Pour ces derniers, les sources de distractions créent aussi des risques d'erreurs ou d'omissions. Les tâches routinières peuvent également conduire à un relâchement de la vigilance et des erreurs (Bonvin et al., 2009 p438³⁰). Nguyen et al., (2010,p27)³¹ soulignent aussi le « *non-respect des consignes et les erreurs d'exécution* » comme « *événements et éléments dangereux* ».

Les défauts de communication, d'information et de coordination entre équipes ou dans les équipes font également partie des dysfonctionnements relevés dans la littérature (Bonvin et al. 2009, p438, Taneva 2010³²). Dans l'étude de Bonvin et al (2009) une injection erronée potentiellement mortelle de Chlorure de Potassium chez un patient a demandé une analyse rigoureuse des causes de celle-ci. Plusieurs facteurs organisationnels ont été mis en relief : défaut d'information de la pharmacie, des conditions de travail rendues difficiles par des changements d'organisation de l'équipe, etc. Tandis que dans l'étude de Taneva (2010, p20 et 28) le coût d'un défaut de coordination peut être mesuré par le nombre de communications nécessaires pour le réparer ; ces auteurs suggèrent que les propriétés des dysfonctionnements déterminent celle des réparations. Dans leur étude réalisée en oncologie, Prouty et al. (2014³³ p1127, traduit de l'anglais) soulignent que le manque de temps avec le patient peut aussi conduire à des défauts de partage d'information entre celui-ci et les soignants.

Dans le domaine de l'informatique, les défauts d'interface homme/machine et le manque d'utilisabilité d'un logiciel peuvent donner lieu à une recherche d'information sur plusieurs écrans, ou la réalisation de nombreuses tâches manuelles. Pour Tobias et al. (2013³⁴ p1046) et Nguyen et al., (2010, p27), les retranscriptions et l'utilisation de systèmes multiples d'information augmentent donc le risque d'erreur et la charge de travail. L'augmentation des

²⁸ L'étude de Nascimento et Falzon (2008) a été réalisée dans un service de radiothérapie, sur base d'observations, d'entretiens informels et de « *participations aux réunions mensuelles du groupe de gestion des événements indésirables.* »

²⁹ L'étude de Chan et al. (2010), effectuée dans un service de radiothérapie au Canada, est basée sur de l'observation et des entretiens réalisés auprès des manipulateurs.

³⁰ L'étude de Bonvin et al. (2008) a été réalisée dans le cadre de la mise en évidence des facteurs ayant conduit à une injection erronée de Chlorure de Potassium.

³¹ Nguyen et al. (2010) ont cartographié les risques dans un service de radiothérapie, suivant une méthode réalisée sur base de scénarios et d'échelles de gravités. Celles-ci ont été élaborées sur base des retours d'expérience en groupe de travail.

³² Taneva et al. 2010, dans le cadre d'une étude sur la communication et la coordination, ont examiné les dysfonctionnements qui se produisent dans un processus chirurgical d'une unité au Canada. Ce travail a combiné une collecte de données qualitatives et quantitatives durant 79h.

³³ L'étude de Prouty et al. (2014) a été réalisée dans 3 services d'oncologie sur base d'entretiens et de focus groupe et visait à découvrir les dysfonctionnements de communications.

³⁴ L'étude de Tobias et al (2013) s'est déroulée dans un service de radiothérapie à Olomouc et visait à déterminer les fréquences et les types d'erreurs potentielles liées à l'utilisation d'un standard d'information.

performances des utilisateurs, leur satisfaction et la sécurité du patient peuvent être réalisées en améliorant l'utilisabilité d'un logiciel (diminuer le nombre de clics pour accéder à de l'information, mettre en évidence les informations importantes, introduire des check-lists) (Chan et al., 2010, p597). On peut aussi indiquer les dysfonctionnements liés à du matériel défectueux, non trouvable ou inutilisable.

Nguyen et al. (2010, p27) notent aussi que du personnel pas assez formé ou nouveau est à prendre en considération dans les études d'analyses des risques. Notons aussi qu'un personnel manquant augmente la charge de celui présent ou conduit à la suppression de tâches dans l'étude de Devigne et al. (2014, p77)³⁵.

Enfin Zardet et al. (2011 p280 et 289) soulignent aussi que le manque de management peut être une source de dysfonctionnement. Ces auteurs mettent en évidence que la mise en place d'outils dans les équipes (réunions, outils de gestion du temps,..) permettent d'améliorer la coopération et que celle-ci est nécessaire pour régler les dysfonctionnements.

4. Conséquences des dysfonctionnements et de la charge de travail.

La littérature suggère donc que la charge de travail et les dysfonctionnements sont susceptibles d'engendrer des erreurs, des coûts de réparation et du temps perdu. Les dysfonctionnements et leur réparation peuvent aussi être une source d'augmentation de la charge de travail. Celle-ci peut avoir des conséquences sur la santé des travailleurs, leur état de fatigue et augmenter le risque d'absentéisme (Fournier et al. 2010 p47 ; ULG, UG 2010). Dans le milieu hospitalier, « *les exigences du travail* » : la charge de travail et émotionnelle, le manque de personnel et de moyens, les conflits et les ambiguïtés des rôles sont considérés comme des déterminants pouvant conduire au burn-out; tandis que les « *ressources professionnelles* » : la participation aux décisions, les possibilités d'apprentissage et la reconnaissance, le soutien de la hiérarchie et des collègues et les bonnes relations entre le corps médical et soignant sont des facteurs protecteurs de celui-ci (Vandenbroeck et al., 2012, p14)³⁶. Cette étude montre aussi que si l'absentéisme est une conséquence du Burn-out, certains médecins et infirmiers continuent aussi à travailler alors qu'ils sont épuisés.

La charge de travail qui pèse sur l'individu est donc complexe à évaluer et doit prendre en considération différents aspects : les ressources de l'individu (physiques, cognitives,

³⁵ Cette étude de Devigne et al. 2014 s'est déroulée dans 4 établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes et visait à déterminer les mécanismes de régulation employés en cas d'absentéisme.

³⁶ Cette étude multicentriques de la KU Leuven et IDEWE a été réalisées dans les hôpitaux belges et visait à étudier le Burn-out et l'enthousiasme chez le personnel médical et infirmier.

émotionnels et social comme le soutien des collègues), la charge prescrite et l'organisation mise en place, c'est-à-dire les conditions de travail (Fournier et al. 2010 p48-50). Ces auteurs suggèrent que des éléments contraignants ne vont pas forcément être source de charge pour l'individu, ce sera plutôt leurs combinaisons et les stratégies développées par celui-ci qui l'amèneront dans des situations d'efficacité ou d'inefficacité et à de l'épuisement. La charge de travail ne va pas forcément conduire à des erreurs. Un certain nombre est détecté par l'individu lui-même par divers mécanismes : trace en mémoire, contrôles, résultats incohérent (Marc & Amalberti, 2002 p220), ou encore par le collectif (Hartswood & Procter 2000 ; Marc et Amalberti 2002 p222).

5. Lean management et ergonomie...des pistes pour améliorer la sécurité et le flux du travail.

5.1. Recommandation de l'ASTRO et expérience du Lean dans deux centres de radiothérapie.

L'ASTRO (2012 p20, traduit de l'anglais) recommande une approche en Lean management et « Kaisen³⁷ » pour améliorer le flux du travail et la sécurité. Pour l'ASTRO, cette approche peut être réalisée par la mise en place de groupes de travail dont l'objectif est de se pencher sur des cartes de processus relatives à des tâches particulières. Cette analyse passerait par l'identification des étapes à valeur ajoutée, celles inutiles et l'élimination des facteurs de stress afin de créer un processus standardisé et simplifié. Un second objectif, selon l'ASTRO, est de renforcer le travail d'équipe, le respect mutuel, et de favoriser un environnement qui permet au personnel de s'investir et de savoir qu'il aura un impact positif sur son travail.

Les interventions en Lean management ont déjà été utilisées en radiothérapie, plutôt pour diminuer les délais d'attente et améliorer l'efficacité économique. L'étude de Simons et al. (2017, p1) montre que leurs mesures d'amélioration ont permis de diminuer ceux-ci, de 20.2 (médiane) jours en 2012 à 16.3 (médiane) en 2014. Dans cette étude la consultation du médecin a été optimisée en attribuant plusieurs tâches à un assistant, telles que l'explication du processus de radiothérapie ou certains devoirs administratifs. Le temps de la consultation a donc été réduit avec pour corolaire une augmentation du nombre de créneaux horaires disponibles. En plus, au lieu de planifier le CT à un autre jour, ils ont proposé au patient que celui-ci soit effectué après la consultation médicale (Simons et al. 2017, p107, traduit de l'anglais). Ce travail a été permis

³⁷ Le « Kobetsu Kaisen » est une méthode de résolution de problème qui vise à réduire les pertes, éradiquer les dysfonctionnements et améliorer la performance Demetrescoux (2015, p122).

par une formation en Lean management, la réalisation d'une carte de valeur ajoutée (Value Stream Mapping), la mise en place d'outils de gestion du workflow, etc.

Le Lean a aussi été utilisé au centre de protonthérapie de l'institut Curie, situé à Orsay (Trilling et al. 2011). Au préalable à une cartographie du flux patient avec identifications des dysfonctionnements et des sources de pertes de temps, une identification des clients du processus et de leurs attentes a été effectuée. En outre, une mesure « *des temps effectifs de traitements et la recherche des causes de déviation a été réalisée* » afin d'optimiser l'utilisation de la salle en flux tiré (Trilling et al. 2011, p7).

Voici le tableau des clients du processus réalisé par Trilling et al. (2011, p6) :

	<i>a une position de client car...</i>	<i>ses attentes sont...</i>
<i>Le patient</i>	il reçoit le traitement	<ol style="list-style-type: none"> 1. une prise en charge rapide après la décision de traitement, 2. un déroulement des séances (préparation et traitement) dans un climat de confiance, 3. une sécurité dans la phase d'irradiation, 4. le respect des dates, horaires et durées des séances (respect du planning annoncé).
<i>Le radio-oncologue</i>	il prescrit le traitement à un patient, c'est donc l'émetteur de la demande	<ol style="list-style-type: none"> 5. une réponse favorable suite à la prescription du traitement, donc une haute capacité du CPO en nombre de traitements, 6. une file d'attente de patient réduite, 7. le traitement efficace du patient à l'issue de l'ensemble des séances, 8. l'absence d'erreur et la maîtrise des risques au cours du traitement.
<i>La sécurité sociale</i>	elle rétribue le CPO pour les traitements effectués	<ol style="list-style-type: none"> 9. une utilisation optimale des ressources en place, 10. une réduction des coûts de fonctionnement de la structure.

Pour les auteurs, la réalisation de ce genre de tableaux permet d'identifier les clients du processus et de mettre à jour les besoins et leurs contradictions éventuelles.

5.2. Ergonomie et Lean.

Une autre voie d'amélioration, qui nous apparaît comme nécessaire à prendre en considération, est l'adaptation du travail à l'homme dans une démarche ergonomique de préservation de sa santé et de son bien-être (SPF Emploi, Travail et Concertation sociale, 2005). Pour Falzon et Mas, (2007, p5) les interventions ergonomiques doivent permettre de prévenir les risques, prendre en compte les différences individuelles, mais aussi mettre en place les conditions de développement de l'individu tout en rendant l'entreprise compétitive. Cependant, pour ces auteurs, « *les critères de qualité (donc de performance) pour l'opérateur ne sont pas nécessairement identiques aux critères de qualité pour l'organisation* ».

Pour Marvanne (2014 p63), le Lean « *ce n'est pas du travail à la chaîne* », la productivité peut être compatible avec « *soins, service et humanisme* ». En effet, selon Ughetto (2012, p149), si le Lean prend source autour des écrits de Womack, Jones et Roos au début des années 1990³⁸

³⁸ «Womack, J.P., Jones, D.T., & Roos, D. (1990). *Le système qui va changer le monde. Trad. française, Paris: Dunod, 1992* », cité par Ughetto (2012)

à propos du modèle des usines Toyota, il se conjugue différemment selon les « manuels », la manière dont on l'emploie et le cadre dans lequel il se déploie. En outre, selon (Walton, 1985, cité par Zacharatos, Barling et Iverson 2005³⁹, p78) le rendement, la confiance envers la direction et l'attachement à l'organisation peuvent être améliorés par une attitude respectueuse envers les employés et la reconnaissance de leurs capacités et intelligence. « *L'inexploitation du potentiel humain* », donc de cette intelligence, constitue aussi un gaspillage en Lean management selon Marvanne (2014 p63). Cependant, pour Bourgeois et Gonon (2010, p140), la démarche Lean qui doit permettre aux travailleurs de participer à l'élaboration du système de prescription (échange du vécu par rapport aux règles et des stratégies autonomes pour faire face aux imprévus) doit donc y intégrer les moyens de le faire. En outre, selon Ughetto (2012 p165 et 159) : « *le lean comprime parfois fortement les temps impartis jusqu'à négliger, en les considérant comme improductifs, ceux qui servent à des régulations connexes et à des marges de manœuvre* ». Or, selon cet auteur, « *pour l'ergonome ou le psychologue du travail, ce temps où l'on n'est pas directement en train de faire n'est pas pour autant un temps où l'on ne fait rien (récupérer, coopérer, se projeter dans le reste de l'activité, etc)* ». La démarche Lean si elle vise l'efficacité et la performance de l'organisation, doit donc garantir la participation du personnel, son bien-être et des conditions de travail ergonomiques et optimales. Une démarche d'amélioration est aussi une forme de résilience comme le suggère la littérature.

6. La résilience.

6.1. Définition.

Annarelli et Nonino (2016, p3, traduit de l'anglais), suite à une revue de la littérature, définissent la résilience comme : « La capacité d'une organisation à faire face à l'avance aux perturbations et aux imprévus (internes ou externes) grâce à une prise de conscience stratégique et une gestion opérationnelle. La résilience est statique, fondée sur la préparation et les mesures préventives pour minimiser la probabilité des menaces et en réduire tout impact potentiel. Mais elle est aussi dynamique, lorsqu'elle est basée sur la capacité de gérer les perturbations et les imprévus, pour réduire les conséquences défavorables, maximiser la vitesse de récupération et revenir à l'état l'original ou un autre plus désirable ». Pour (Nascimento 2009, thèse, p64), la

³⁹ Cet article est cité par : Université de Liège et Université de Gent (2010). Recherche sur lien entre charge psychosociale au travail et accidents de travail en Belgique. Rapport final - août 2010. SPF Emploi, Travail et Concertation sociale. Disponible à l'adresse : <http://www.emploi.belgique.be/moduleHome.aspx?id=33642>

sécurité peut être améliorée en comprenant aussi comment les incidents ne se produisent pas et comment les individus les préviennent par des « *savoir-faire de résilience* ».

6.2. Résilience et « slack » organisationnel : l'exemple d'un bloc opératoire.

Dans une étude qualitative réalisée dans deux blocs opératoires, Gentil (2016) avait pour objectif d'observer les « dispositifs organisationnels » visant à gérer les situations non prévues, dans le cadre d'un questionnement sur les logiques d'efficience, de sécurité et de résilience organisationnelle. Il a pu mettre en évidence au sein des unités :

- a. Un aménagement des locaux et de l'espace de travail en vue d'optimiser les ressources.
- b. Un aménagement du temps, par la mise en place d'une coordination afin de gérer les urgences, les demandes dans l'action et d'optimiser les programmes opératoires. Comme le souligne un répondant de l'étude « *pour ne pas qu'il y en ait 50 un jour et 30 un autre* ».
- c. Une plus grande informatisation du suivi en temps réel du patient, pour diminuer les appels téléphoniques inutiles.
- d. Des ressources supplémentaires, « slack » pour pallier aux urgences (matériel et infirmière).

Gentil (p306-307) suggère donc que les recherches d'efficience économique et sécuritaire ne sont pas incompatibles (aménagement des espaces de travail, élimination des temps non productifs). Pour lui, la sécurité des soins, si elle repose sur des procédures est également permise par le maintien de la capacité des collectifs à trouver, construire, des solutions au cœur de l'activité et de ses difficultés. Il conclut en disant que l'organisation en flux tendu met sous tension le système en cas d'imprévu et crée des goulots d'étranglement. La mise en place de marges de sécurité ou « slack » participe donc aussi à la sécurité et à l'efficience des soins.

Ce concept de « slack » est défini par Bourgeon et Demil (1999, p3) comme un amortisseur constitué de ressources réelles ou potentielles qui permet à une organisation de s'adapter et de s'ajuster aux pressions internes ou externes et environnementales. Pour ces auteurs, ce surplus de ressources humaines, financières ou temporelles peut dès-lors permettre à l'organisation de faire face aux imprévus et d'innover.

6.3. Résilience et adaptation aux situations non standards : un autre exemple en radiothérapie.

La résilience, si elle peut être organisationnelle peut aussi être individuelle Munoz (2016, thèse). Celle-ci, dans sa thèse sur « *les dispositifs de gestion du flux et les régulations émergentes en radiothérapie* », a mis en lumière des pratiques « *qui peuvent ne pas être en lien*

direct avec l'efficacité et la sécurité du traitement mais qui participent à une situation favorable pour son élaboration » (p 175), dans une perspective de « *prendre soin du processus de soin* » (p168). Elles a mis au jour trois catégories de stratégies de régulation :

Les manipulateurs ⁴⁰peuvent :

- Adapter le flux du travail : Favoriser le bien être d'un patient en adaptant le créneau horaire ou changer un rendez-vous.
- Se préserver : « *ne pas transmettre l'absence d'un patient pour disposer du créneau en tant que marge de manœuvre en cas d'aléas au poste de traitement* ».
- Alerter sur les exceptions et favoriser le travail des autres : par exemple un professionnel indique en plus des informations prescrites que le patient a une double localisation pour augmenter le temps de la séance.

Munoz (2015, p79), a également observé que les manipulateurs de la simulation communiquaient des informations pouvant impacter la reproductibilité lors de situations inhabituelles aux manipulateurs des postes de traitements. Dans cette étude de cas, les communications prescrites dans le dossier patient papier ne permettaient pas de prendre en compte de telles situations. Cette chercheuse a donc observé que les annotations et les communications verbales suppléaient alors aux limites des modes de communication prescrit. Pour celle-ci, ces démarches résilientes visent à « *prendre soin du travail* ». Ce concept « *est une dimension de la qualité du travail. Il comporte l'ensemble des ressources et des stratégies mises en place visant l'anticipation des situations dysfonctionnelles ou la préservation des conditions normales* » Munoz (2016, thèse, p187) citant Daniellou (2008). Cependant, si ce travail de résilience assure la qualité du travail, il demande également des ressources (temps, recherche d'informations sur le contexte,..) (Munoz 2016, p172 et 177).

Finalement, ce que nous retenons est qu'une démarche en Lean management peut être utilisée pour améliorer l'accessibilité et les coûts. Elle doit donc pouvoir mettre en évidence les dysfonctionnements et les facteurs susceptibles d'augmenter le stress et la charge de travail. Cependant, elle doit prendre en compte le temps nécessaire à la réalisation du travail prescrit, mais aussi aux démarches résilientes qui permettent aux travailleurs de soutenir la qualité et la sécurité au quotidien, tant au niveau opérationnel qu'organisationnel, d'adapter les soins aux besoins des patients et de pallier aux limites d'un système qui ne sera sans doute jamais totalement prévisible ni parfait.

⁴⁰ Rtt en France

7. Processus asynchrone, synchronisation et gestion du workflow.

7.1. Un processus asynchrone en radiothérapie.

Le processus de traitement en radiothérapie est complexe et implique une série d'étapes séquentielles : Consultation préliminaire, simulation, détermination des volumes à traiter, planification dosimétrique et mise en traitement (WHO, 2008 p29-30). En outre, « *Chaque professionnel y prend le relais dans une étape déterminée de façon asynchrone (en décalé) par rapport à la finalisation de la phase précédente* » (Munoz, 2016, thèse page 28). Pour la SFRO (2013, p72) ceux-ci entretiennent des relations d'interdépendances, définies par (Van de Ven et al. 1976,p324, traduit de l'anglais) comme la mesure dans laquelle les membres d'une unité dépendent les uns des autres pour exécuter leurs tâches. Pour la SFRO (2013, p72), la radiothérapie est « *un processus de construction collective dont la finalité est de trouver une solution adaptée à chaque patient ; celle-ci est fonction des caractéristiques du patient, des équipements disponibles, de la maîtrise technique et de l'organisation mise en place* ». Cela nécessitera de multiple transferts de données entre les professionnels et au travers du système d'irradiation (WHO, 2008, p29-30). Notons que selon L'IRSN (2008, p 14), « *Des défaillances de communication et de coopération* » ont participé à la survenue d'une série d'incidents en radiothérapie. Pour l'IRSN (2008), vu le caractère asynchrone des activités réalisées par des corps de métier différents, l'individualisation et la méconnaissance des contraintes du travail de chacun sont susceptibles de fragiliser la communication, la coopération et in fine la sécurité. Or, selon Munoz, (2016, Thèse p56) « *Etablir une synchronisation cognitive et opératoire, partager collectivement des règles de travail et réguler collectivement rendent possible le travail collectif* ».

7.2. Outils de gestion du workflow, synchronisation opératoire et cognitive.

7.2.1. Synchronisation opératoire (SO) et outils de gestion du workflow.

Comme nous venons de le voir, la radiothérapie se caractérise par un processus de collaboration asynchrone. Cette configuration demande des outils et des modes de coordination. On parlera de « *synchronisation opératoire* » ; elle vise à répartir les tâches d'une part et à séquencer le rythme des actions d'autre part (Darses & Falzon, 1994, p4). Les outils de gestion du workflow ont dès-lors pour objectif de transmettre de l'information d'un professionnel à un autre et de coordonner les différentes activités d'un processus dans le temps ; ils participent donc à la sécurité des traitements (Munoz, 2016 p21 et 134). Pour cet auteur, ils doivent à la fois soutenir le travail prescrit et le travail de régulation. Middleton et al. (2009, traduit de

l'anglais), dans une étude réalisée sur l'utilisation d'ARIA® versus supports papier, pour le traitement de la prostate et du sein, montrent que l'utilisation du logiciel permettrait de gagner du temps dans le processus. Cependant, cet article ne fournit pas assez d'éléments, selon nous, pour pouvoir modéliser avec pertinence les processus (papier vs électronique) et ainsi réaliser une comparaison avec les nôtres. Middleton et al. (2009) concluent néanmoins que « l'introduction d'un environnement «paperless» est un processus qui nécessite beaucoup de réflexion, de formation, de travail d'équipe et une analyse minutieuse du flux de travail ». Blavin et al. (2013, p32) font les mêmes observations dans une revue de la littérature à propos de l'implémentation d'un Electronic Health Record.

7.2.2. Synchronisation cognitive (SC) et cadre commun de référence.

La SC permet de relier les individus au niveau de leurs savoirs, des données d'une situation et de son contexte, des règles, des procédures, des modes de résolution de problème et des buts (Darses & Falzon, 1994 p3-4). Pour Darses (2009 p50), la SC se réalise donc au travers de « *l'établissement d'un espace référentiel commun, l'intégration des points de vue et la prise de décision collective* ». Cette SC permettrait donc aux individus coopérant de maintenir un cadre commun de référence (COFOR, Common Frame Of Reference) « *nécessaire à la compréhension partagée des patients* » (Bringay 2006, p55, citant Falzon et al., 1996). Selon Bringay (2006) ce principe du COFOR a été introduit par De Terssac et Chabaud en 1990 et se rapporte aussi au partage des compétences et des connaissances nécessaire pour préparer et effectuer une action. Selon Bringay 2006, les « *artefacts partagés* » (outils de gestion du workflow, procédures..) suppléent donc aux limites de la SC situées principalement dans les interactions orales. La SC sera importante « *dans le milieu hospitalier, où les différents professionnels sont porteurs d'une représentation partielle de la situation et du patient* » (Munoz 2016 p57). Or, en radiothérapie, un langage commun et un haut degré de qualification sont une nécessité pour assurer la protection du patient selon Lievens et al. (2014, traduit de l'anglais). Pour terminer, D'amour et al. (2005 p 127, traduit de l'anglais) suggèrent donc que les deux éléments clés d'une approche collaborative sont la construction d'une action collective qui répond aux besoins des patients et la construction d'une vie d'équipe intégrant le respect, la confiance et la prise en compte des perspectives de chacun.

Chapitre 4 : La radiothérapie : des acteurs, un cadre législatif et un processus.

Un service de radiothérapie est à la fois constitué d'un plateau technique et d'une équipe multidisciplinaire.

1. Les acteurs et le cadre législatif.

Outre la législation relative au financement, la radiothérapie est encadrée par l'arrêté royal fixant les normes auxquelles un service de radiothérapie doit répondre pour être agréé comme service médico-technique (AR Norme de radiothérapie, 1991). Cet arrêté stipule à l'article 7 « *Staff médical* » que « *la direction du service est assurée par un médecin à temps plein, reconnu spécialiste en radiothérapie* ». Une autre loi importante est celle relative aux droits des patients (loi 2002 relative aux droits du patient), notamment en ce qui concerne son droit à des prestations de qualité (art 5), au libre choix du praticien (art 6), à l'information (art 7), au consentement éclairé (art8), « *à un dossier de patient soigneusement tenu à jour et conservé en lieu sûr* » (art 9) et à la protection de sa vie privée (art 10), à des prestations de qualité, etc.

1.1. Le médecin radiothérapeute-oncologue.

Il est responsable de la prescription, de l'élaboration des traitements et du suivi des patients. En outre, l'exposition de ceux-ci aux rayonnements ionisants à des fins médicales sont effectuées sous sa responsabilité (Arrêté Royal AFCN protection contre les rayonnements ionisants, 2001, article 51.3).

1.2. L'infirmier et le technologue en imagerie médicale.

Dans la législation (Arrêté Royal, prestations techniques et actes confiés, praticien art infirmier, 1990), l'infirmier est le professionnel auquel un médecin peut confier l'application de la radiothérapie aux postes d'irradiation. Dans un service de radiothérapie, l'infirmier sera également responsable de la dispensation des soins de nursing et du suivi des patients dans les limites de ses responsabilités. Il est à noter qu'actuellement l'arrêté royal concernant les normes de radiothérapie (1991) ne prévoit pas encore de technologues en imagerie médicale aux postes d'irradiation et en simulation. Toutefois, l'arrêté royal du 22 décembre 2017, relatif au titre professionnel de technologue en imagerie médicale et fixant la liste des actes dont celui-ci peut être chargé par un médecin, insère dorénavant l'application de la radiothérapie dans celle-ci. Nous désignons le personnel infirmier et technologue exerçant aux postes d'irradiation et au simulateur sous l'acronyme Rtt (radiation therapist, cfr l'introduction du présent mémoire).

L'Arrêté royal (Norme de radiothérapie, 1991) stipule qu'« *outre l'infirmier en chef, le service doit disposer en permanence, durant les heures de service, de 2 infirmiers par appareil d'irradiation. Si le nombre de patients irradiés est en moyenne supérieur à 30 par jour sur une base annuelle, il y a lieu de prévoir un infirmier supplémentaire. Il doit y avoir en permanence, durant les heures de service, 2 infirmiers par simulateur. Si le nombre annuel de patients irradiés est supérieur à 500, il y a lieu de prévoir un infirmier supplémentaire.*»

1.3. Le physicien.

Le rôle du physicien expert en radio-physique médicale est déterminé à l'article 51.7.1. de l'A.R. AFCN relatif à la protection contre les rayonnements ionisants (2001). Il concerne la radioprotection des personnes soumises à des expositions à des fins médicales, notamment en ce qui concerne la dosimétrie liée aux appareils, la dosimétrie liée au patient et l'optimisation de sa dose reçue en collaboration avec l'équipe médicale.

1.4. Le dosimétriste.

Ce métier n'est pas encore reconnu en Belgique, mais est en passe de l'être dans le cadre de révision de la législation relative à l'AFCN. En France, il semblerait que cette reconnaissance soit effective. Son rôle y est défini : "*Préparer et planifier les traitements par radiations ionisantes en lien avec le physicien médical et le médecin prescripteur. Mettre en œuvre les outils permettant le calcul des doses de rayonnements ionisants afin d'optimiser les doses reçues par le patient et de protéger les tissus sains*" (Ministère des solidarités et de la santé, France, 2016). Cette définition, bien que française, reflète le travail effectué par les dosimétristes de notre service.

1.5. Le qualicien.

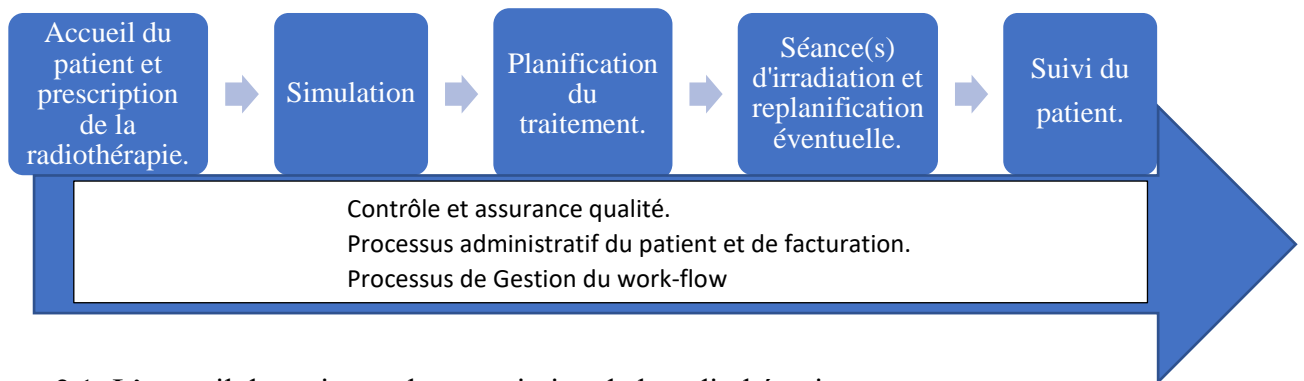
Le qualicien est responsable d'enregistrer, d'analyser et de participer à la prévention des événements indésirables au sein des services de radiothérapie.

1.6. Les autres catégories de personnel.

Outre les catégories de personnels précitées, l'équipe de radiothérapie comprend aussi du personnel administratif (secrétaires,...).

2. Le processus.

Du point de vue macroscopique, le processus de radiothérapie dans notre service se déroule comme suit et est décrit de manière similaire dans la littérature (Astro 2012 p7 ; WHO 2008, p5) :



2.1. L'accueil du patient et la prescription de la radiothérapie.

La première étape du processus dans notre service débute au secrétariat principal avec l'identification du patient, l'introduction de ses coordonnées dans le dossier médical électronique de la clinique, la création d'un dossier de soins papier propre au service et l'impression d'étiquettes d'identification. Faisant suite à l'accueil du patient, une consultation préliminaire avec le radiothérapeute doit avoir lieu pour informer le patient, répondre à ses questions, entériner la décision de traiter et prescrire le traitement.

2.2. La Simulation.

Une part importante de ce sous-processus vise à déterminer une position confortable et appropriée du patient en vue de son traitement aux postes d'irradiation. Des dispositifs d'immobilisation et de soutien permettant précision et reproductibilité y seront utilisés. En outre, une (ou plusieurs) imagerie CT nécessaire à la planification dosimétrique sera acquise lors de cette étape avec éventuellement injection de produit de contraste. Le personnel infirmier ou technologue (Rtt) sera présent durant toute la procédure et le radiothérapeute en partie ou pas. En début de prise en charge, les Rtt prennent connaissance de la prescription médicale, préparent le matériel et les documents nécessaires, vérifient et réalisent une photo d'identité du patient, encodent celui-ci dans la base de donnée d'ARIA® et crée un plan de traitement. A l'issue de la simulation, ils réaliseront des photos du positionnement, consigneront par écrit les éléments nécessaires à la facturation, au repositionnement du patient en vue de son traitement aux postes d'irradiation et enverront les images CT de manière électronique vers le département de planification dosimétrique. (Un descriptif complet des tâches se trouve en annexe 2, p97)

A la fin de la simulation, le patient sera conduit au secrétariat qui fixera la date et l'heure de début du traitement conformément au délai prescrit médicalement. Celui-ci tient compte du temps de préparation nécessaire au traitement mais aussi des demandes du patient.

2.3. La planification dosimétrique du traitement.

Celle-ci débute avec le contourage. Cette étape consiste en la délimitation par le radiothérapeute, des zones d'intérêts (Volume à traiter : zone anatomique, tumeur, ganglions, organes à risques) sur les coupes du scanner dosimétrique de simulation. Ensuite, un dosimétriste ou un physicien réalisera la dosimétrie en tenant compte de la prescription médicale (la dose totale au volume cible et son fractionnement, les contraintes de doses aux organes à risque, la technique d'irradiation). Avant l'envoi du plan de traitement vers les accélérateurs, celui-ci devra être vérifié et approuvé médicalement. Des contrôles de qualité seront en outre réalisés afin de vérifier la correspondance de la dose délivrée à celle planifiée.

2.4. Les séance(s) d'irradiation.

Cette ultime étape consiste en la délivrance des doses d'irradiation quotidiennes aux accélérateurs linéaires par les Rtts.

2.5. Le suivis du patient.

Durant son traitement, le patient sera suivi régulièrement par son radiothérapeute et les Rtts afin de contrôler et soigner l'apparition des réactions aiguës. Une surveillance médicale après la cure d'irradiation sera également réalisée pour le suivi de l'effet thérapeutique et des réactions tardives éventuelles.

Chapitre 5 : présentation du service.

1. Historique et plateau technique.

Notre service de radiothérapie fait partie du « service d'oncologie radiothérapie et médecine nucléaire », d'un site hospitalier intégré au sein d'une asbl qui gère trois institutions. Il s'est développé à partir de 1972. Le premier accélérateur linéaire y fût installé en 1978. Le service compte actuellement 4 Linacs de la société Varian Medical Systems® tous équipés de Cone-Beam Ct. Un des Linacs est équipé d'une table robotisée et d'un système d'imagerie de la société Brainlab® pour la réalisation de radiochirurgies stéréotaxiques crâniennes. Un Ct-

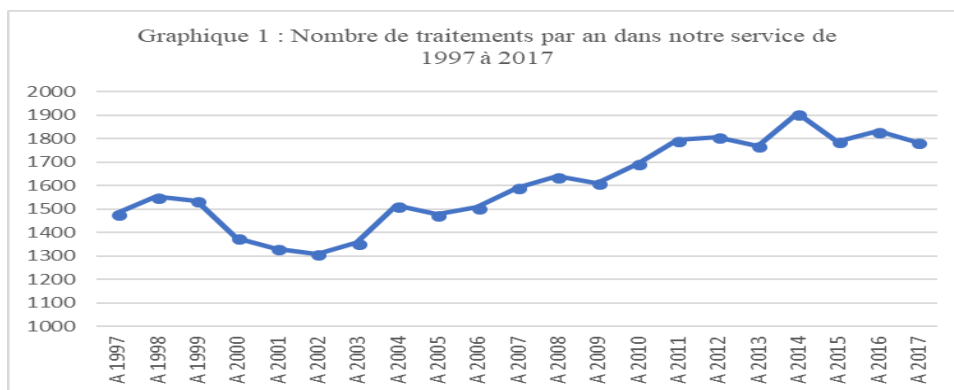
simulateur de la firme General Electric® complète l'équipement ainsi qu'un appareil de curiethérapie.

2. Système d'information et outils de gestion du workflow.

Pour chaque patient, notre service de radiothérapie dispose d'un dossier papier (DPP) en plus du système d'information électronique. Ce dernier se compose principalement d'un dossier médical électronique « Omnipro® », utilisé dans l'institution, et du logiciel ARIA®, l'« *Oncology Information System* » de la société Varian Medical Systems®⁴¹. ARIA® est un logiciel « Record and Verify » des paramètres de traitement, de l'imagerie et de la dose délivrée au patient. Il peut être utilisé comme dossier médical, comme outil de gestion du flux patient et des tâches ou encore pour communiquer. ARIA met en réseau notre service. Un système « maison » de gestion du flux complète l'utilisation du DPP dans notre service. Nous utilisons des bacs pour entreposer les Dpp dans les différents secteurs du service (simulateur, dosimétrie, postes d'irradiation). En dosimétrie, un ensemble de tableaux permet aussi de gérer et de communiquer les tâches inhérentes à la planification des traitements. Cette configuration demande donc des trajets aux membres de l'équipe pour vérifier les tâches ou à chaque fois que l'emploi du DPP le requiert. Ces derniers seront finalement entreposés aux postes de traitements. Notons qu'au simulateur l'agenda d'Omnipro® est utilisé. Les médecins y ajoutent des notes: localisation du traitement, parfois un élément d'attention, une demande d'injection, etc. L'agenda est imprimé au jour le jour par les Rttts de la simulation.

3. Statistiques⁴².

3.1. Graphique 1 : Nombre de traitements par an dans notre service de 1997 à 2017.

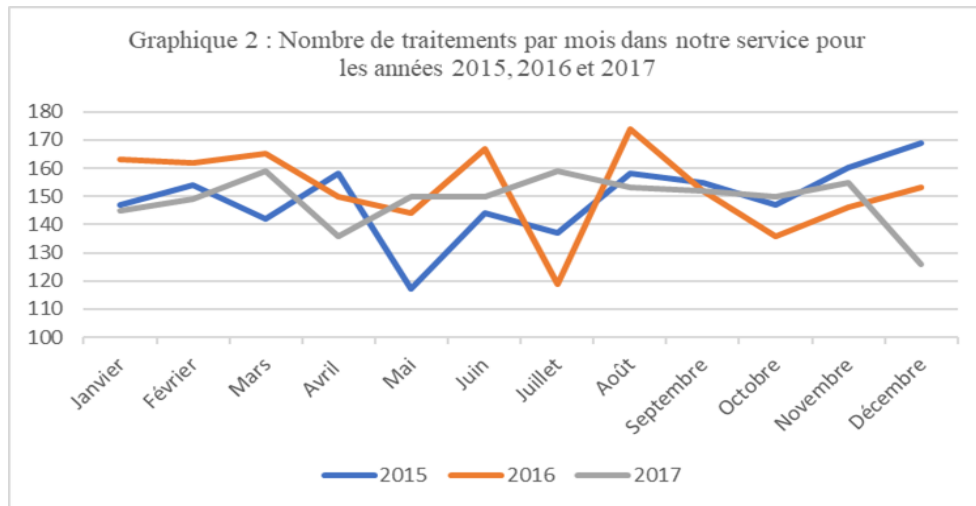


⁴¹ Varian Medical Systems. *ARIA OIS for radiation oncology*. 2018 [consulté le 10 juin 2018]. Disponible à l'adresse : <https://www.varian.com/oncology/products/software/information-systems/aria-ois-radiation-oncology?cat=workflow>

⁴² Les chiffres présentés sont issus du bilan d'activité 2017 du service, lequel reprend également ceux des années antérieures.

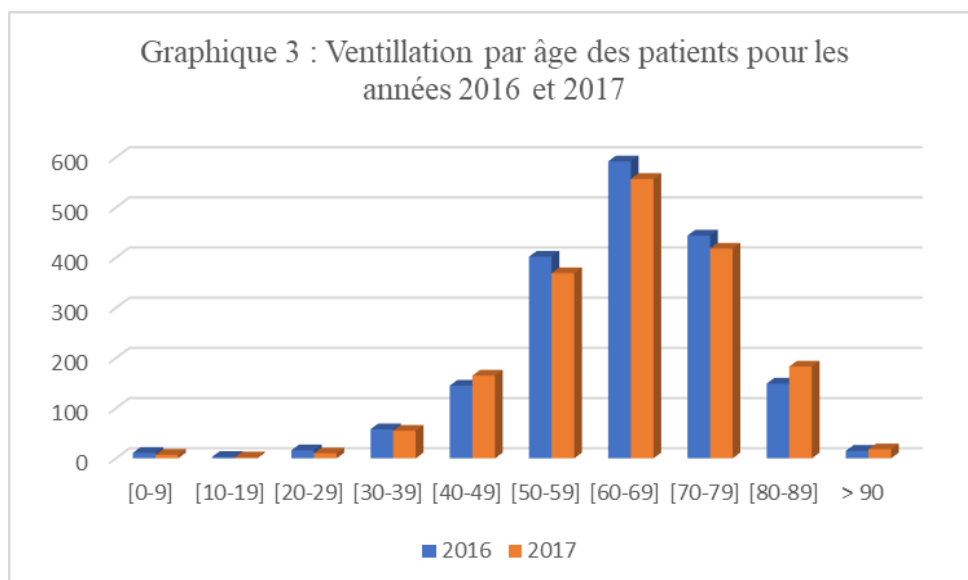
En 2017, le service a délivré un peu moins de 1800 traitements. Cependant, malgré des années où l'activité est moindre, la courbe est à la hausse depuis l'année 2002.

3.2. Graphique 2 : Nombre de traitements par mois dans notre service pour les années 2015, 2016 et 2017.



On constate que le nombre de personnes en traitements peut fortement varier d'un mois à l'autre. Cela pourrait donc avoir un impact sur la charge de travail et les besoins en personnel, surtout en période de vacances.

3.3. Graphique 3 : Ventilation par âge des patients traités dans notre service pour les années 2016 et 2017.



On constate que la classe d'âge la plus représentée est celle des 60-69 ans suivie des 70-79 ans. Or, selon le Registre Belge du Cancer⁴³, « 67% des femmes et 78% des hommes sont âgés de 60 ans ou plus au moment du diagnostic ». Ce fait pourrait donc expliquer cette tranche d'âge plus importante de patients pris en charge dans notre service. Nous constatons également un petit nombre de personnes âgées de plus de 90 ans. Or, selon les projections de STATBEL⁴⁴, le rapport entre les personnes âgées de 67 ans et celles situées entre 18 et 66 ans est de 1 pour 4 actuellement ; il pourrait augmenter jusqu'en 2040 pour atteindre 1 pour 2,6 personnes. De plus, suivant le Registre Belge du Cancer, l'augmentation des cas de cancers chez l'homme serait en partie due au vieillissement et à la croissance de la population (BCR, Cancer Burden in Belgium, 2015, p21). Il est dès lors probable qu'au vu du vieillissement de la population, le nombre de traitements délivrés dans notre service augmente dans les années à venir.

4. Ressources humaines.

Le service compte :

- 8 radiothérapeutes indépendants, 5 à temps plein, 3 à 4/5 temps et 2 assistants. Ceux-ci sont sectorisés (têtes et cou, sphère digestive, curiethérapie, prostates, seins, poumons, cancers gynécologiques, peau, cancers hématologiques, pédiatrie...). Chaque médecin s'est spécialisé dans plusieurs domaines de compétences.
- Une infirmière en chef, 20 infirmier(e)s et trois technologues, pour un total de 19,5 ETPs. (infirmière en chef comprise). Tous sont formés pour le travail aux accélérateurs. 10 membres de l'équipe (9 infirmiers (dont nous-même) et un technologue) sont y compris formés à la simulation pour un total de 9,1 ETP.
- 4 physiciens, 3 dosimétristes, dont un est formé au simulateur, et un technicien.
- Une qualitiennne et une équipe de secrétaires.

Depuis le mois de mai, le service fonctionne à nouveau avec quatre Linacs. La moyenne globale sur l'année est d'environ 30 patients par machine. Le dernier calcul du management infirmier, réalisé en mai, a fait apparaître un manque de 2 ETP pour être conforme aux normes. Deux engagements sont donc prévus.

⁴³ Belgian Cancer Registry. Chiffres phares 2015. (s.d). [Consulté le 01 novembre 2017]. Disponible à l'adresse : <http://www.kankerregister.org/default.aspx?PageId=324>

⁴⁴ Office Belge de Statistique. STATBEL. *Le vieillissement de la population belge se stabilise dès 2040 en raison de la fin progressive de l'effet baby-boom.* [Consulté le 15 Juin 2018]. Disponible à l'adresse : <https://statbel.fgov.be/fr/nouvelles/le-vieillissement-de-la-population-belge-se-stabilise-des-2040-en-raison-de-la-fin>

5. Système de gestion de la qualité.

Notre système de gestion de la qualité repose sur deux éléments essentiels. Le premier consiste en une accréditation iso 9001, qui inclut des audits internes et externes, un système de procédures, d'enregistrements et de résolution des problèmes (problèmes et suggestions). Le second consiste en l'enregistrement des presque-incidents et des événements indésirables (variance). L'enregistrement des variances et des problèmes rencontrés est possible via des applications à partir du système informatique. Le qualicien, joue un rôle prépondérant dans l'analyse et le reporting des variances auprès de l'AFCN, le retour d'expérience et les discussions internes visant à prévenir les risques d'évènements indésirables.

6. Simulation, plan du service et problèmes des déplacements.

Comme nous pouvons le constater sur le plan disponible à l'annexe 3 p100, le simulateur se trouve au « fond » du service. Cette position génère donc des déplacements aux infirmiers pour chercher les patients en salle d'attente 1 et 2, les conduire pour leur prise de rendez-vous à la fin de la préparation, mais également aux médecins à chaque fois que leur présence est requise. L'accompagnement du patient n'est pas le seul facteur de déplacement, les premiers éléments du DPP nécessaires à la simulation (feuilles de prescription et d'instruction) doivent suivre le même chemin.

7. La consultation infirmière et la salle de mise en place du cathéter.

Enfin, certaines initiatives comme la mise en place du cathéter pour l'injection du produit de contraste en dehors du CT ou la « consultation infirmière de pré-simulation » demandent une réflexion organisationnelle pour leur mise en place. La « consultation infirmière de pré-simulation », basée sur celle réalisée dans un service luxembourgeois, a fait l'objet d'un travail de fin d'étude en oncologie par trois infirmières du service, mais n'a jamais été implémentée. Celle-ci consistait notamment à expliquer au patient le processus de simulation et de traitement à l'aide de Power-point®. L'objectif était triple, diminuer le stress du patient, augmenter l'autonomie des infirmières en valorisant leur rôle et diminuer la charge de travail du médecin (Amel V., Guérenne F et Meurisse F., 2013). Tandis que la salle de placement du cathéter, située dans le sas pour le remplacement des accélérateurs (SMA, cfr plan p100), a peu été utilisée. De plus, depuis un an, l'aménagement du SMA a été enlevé afin permettre la livraison des deux accélérateurs remplacés.

Chapitre 6 : Question de recherche, matériel et méthode.

1. Question de recherche :

« Dans le cadre de l'informatisation du processus de radiothérapie, quelle organisation mettre en place pour améliorer l'optimisation des ressources, la synchronisation et la coordination du flux d'information et de travail au simulateur ? Quels sont les dysfonctionnements, les gaspillages, les tâches inutiles de notre organisation actuelle dans le processus de simulation, ainsi que les mesures prises pour y remédier ? »

2. Matériel et méthode.

2.1. Réalisation d'un questionnaire pour l'équipe.

Suite à plusieurs dysfonctionnements mis en avant par le personnel dans le processus de simulation (manque de disponibilité du Dpp avant la simulation, départ d'un médecin lors d'une injection de produit de contraste, organisation des fins de journées...), une réunion de concertation fut programmée début mars 2017 par le médecin en chef du service. Un questionnaire a été distribué aux médecins et aux RttS de simulation afin de les sonder sur les problèmes et dysfonctionnements rencontrés, mais aussi de nous permettre une réflexion sur le flux du travail. Celui-ci a été revu avec la qualité de service. Le questionnaire est disponible à l'annexe 4 page 101.

L'objectif premier du questionnaire était de permettre à chacun de s'exprimer sous le couvert de l'anonymat, de recenser les dysfonctionnements et d'optimiser le temps de la réunion. Le choix du questionnaire s'est imposé à nous, non pas comme une méthode planifiée, mais comme une adaptation à une situation de travail.

2.2. Réalisation d'une semaine d'observation.

Une semaine d'observation directe au simulateur alliant une récolte de données quantitatives et explicatives sur le flux de travail a parachevé cette étude. Celle-ci doit permettre d'objectiver le travail réel, les dysfonctionnements rencontrés, les mesures de régulation du flux et les temps d'utilisation du simulateur, en vue d'apporter des pistes d'amélioration. Durant cette semaine 44 simulations furent observées.

Nous nous sommes installés à un bureau libre dans l'espace de travail offrant un bon angle d'observation. Nous avons noté minute après minute le flux du travail depuis l'entrée du patient en cabine jusqu'à sa sortie. Plusieurs mesures ont pu être réalisées :

- Les durées des simulations observées. Celles-ci comprennent :
 - La phase d'attente du patient en cabine.
 - La phase de préparation du traitement en salle du CT y compris le temps de mise en place d'un cathéter intraveineux lors d'examen avec produit de contraste.
 - La phase d'acquisition de l'imagerie CT.
- Le temps d'arrivée du médecin au Ct depuis son appel téléphonique par un Rtt.
- Le temps mis par un Rtt pour aller chercher un patient en salle d'attente et revenir au simulateur.

Nous avons pris note des évènements susceptibles d'apporter une plus-value ou une moins-value dans le flux.

Plusieurs biais sont possibles : un biais d'interférence du à notre présence (poser une question qui ralentit le rythme,..), biais de sélection des données explicatives, biais de subjectivité et d'affectivité dans l'interprétation des résultats et un effet hawthorne «*motivation provoquée par la valorisation liée au fait d'être sujet d'intérêt* » (CEDIP, 2014, fiche 62)⁴⁵ Enfin, une limite due au fait que nous étions seul pour observer et décrire le travail.

2.3. Objectifs des activités :

- Poser un regard critique et constructif sur notre organisation.
- Réaliser un tableau des valeurs pour les clients du processus sur base de celui de Trilling et al. (2010)
- Déterminer les dysfonctionnements susceptibles de créer des coûts cachés (Marvanne 2014, p 48 et 49 ; Cappelletti, Voyant et Savall 2018 p77) et les éléments à valeur ajoutée (Marvanne, 2014)
- Apporter des pistes d'amélioration du flux et la prise en charge du patient.

⁴⁵ Ministère de la transition écologique et solidaire. CEDIP : Centre Ministériel de Valorisation des ressources humaines. *Fiche n° 62 avril 2014 : Les principaux biais à connaître en matière de recueil d'information*. France 2018 [consulté le 15 juin 2018]. Disponible à l'adresse : <http://www.cedip.developpement-durable.gouv.fr/organigramme-r279.html>.

Chapitre 7 : résultats et discussion.

1. Résultats, discussion du questionnaire et organisation d'une réunion de concertation.

1.1. Résultats du questionnaire.

Le questionnaire a été donné une semaine avant l'organisation de la réunion, dont la date avait été fixée en raison de la disponibilité de l'ensemble des radiothérapeutes. Nous avons bien souligné que chacun était libre d'y répondre et que l'anonymat serait garanti. 7 radiothérapeutes sur les 8 que compte le service y ont répondu, tandis que 9 Rttts sur les 11 susceptibles de simuler y ont également répondu (nous n'avons pas répondu au questionnaire). Sur les 9 Rttts ayant répondu, 8 sont infirmiers et un est kiné de formation et reconnu comme technologue, un autre y travaille et vient simuler sporadiquement.

Nous nous sommes rendu compte que nous avons posé trop de questions ouvertes. Si deux radiothérapeutes et trois Rttts ont salué l'initiative, d'autres ont trouvé celui-ci trop long N=5 (question 15). L'excès de questions ouvertes est souligné comme un biais méthodologique par le CEDIP (2014) entraînant la lassitude des sondés. En outre, certaines questions étant redondantes, des éléments de réponses se sont retrouvés à plusieurs endroits du questionnaire. Nous avons hésité à mettre dans nos résultats la question 8 (relative à la charge de travail), parce qu'au regard de la littérature la charge de travail est complexe à évaluer et qu'il existe des outils spécifiques pour réaliser ce travail de manière rigoureuse. De plus, cette question et la 7 comportaient une ambiguïté. Sachant que les Rttts sont susceptibles de travailler aux Linacs aussi, nous avons voulu préciser qu'ils devaient répondre à cette question dans la perspective du travail au simulateur. La phrase a sans doute été mal interprétée, ce qui fait que peu de radiothérapeute y ont répondu. Cependant, les quelques éléments de réponses apportés nous ont paru essentiels dans notre réflexion. Enfin, la question abordant l'injection de produit de contraste nous servira dans la cadre de la révision de cette procédure, nous ne l'avons pas intégrée à ce travail.

Pour terminer, l'infirmière en chef n'a pas reçu de questionnaire, parce qu'elle ne travaille pas au simulateur et pour garantir son anonymat. Cependant, elle a participé à la réunion avec sa remplaçante. En effet, son départ était prévu à la fin du mois de mars.

Tableau 1 : Dysfonctionnements soulignés par les Rttts et les radiothérapeutes. (question 2 et 3 du questionnaire, annexe 4 p101)	
Dysfonctionnements soulignés par les Rttts. N=9 Colone 1	Dysfonctionnements soulignés par les radiothérapeutes N=7. Colone 2.
<u>Dysfonctionnement le plus important</u>	<u>Dysfonctionnement le plus important</u>
<p>1. Manque de disponibilité du dossier papier et d'information. n=8</p> <ul style="list-style-type: none"> • « Manque de coordination entre équipe simulateur et médecin car le dossier n'est pas prêt ou des infos sont manquantes » (a) <p><u>Conséquences :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Pertes de temps. n=7 « manque d'infos dans les dossier et donc recherche qui prend du temps » (b) - Risque de stress : <p>► Chez les Rttts. n=3</p> <ul style="list-style-type: none"> • «Dossier incomplet lors de la prise en charge du patient (en dehors des urgences) → perte d'énergie inutile, il faut courir à gauche et à droite → risque d'énerverment et augmentation de la tension» (g) <p>► Chez le Patient. N=3</p> <ul style="list-style-type: none"> • « Stress pour le patient qui voit aussi des personnes stressées » (f) <p><u>Actions correctrices :</u> (seul 3 Rttts ont répondu)</p> <ul style="list-style-type: none"> • « Rappel de l'intérêt des dossiers auprès du corps médical, peu de maîtrise » (g) • «Rassurer le patient, passer parfois de nombreux coups de fil au médecin référent ou à l'assistant afin d'avoir les infos manquantes) (a) • « nécessite plusieurs coups de fils inutiles » (f) 	<p>1. Le retard. n=6</p> <ul style="list-style-type: none"> • « Retard au démarrage » (A et B) « il est incompréhensible que le personnel de simulation ne commence et ne finit pas en même temps » • « Ce retard peut être lié à la consultation médicale non terminée, au retard du patient (parking, ...) ou au retard lié à un simulation précédente. » (G). <p><u>Conséquences :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Indisponibilité et interruption de tâche pour le médecin : n=3 • « Si les patients sont pris en retard nous ne sommes plus forcément disponibles (CMO, autres consultations) » (D) • « Si l'horaire n'est pas parfaitement respecté je dois parfois interrompre une consultation et c'est parfois délicat », (C) • « L'agenda des médecins ne correspond plus aux heures définies pour mettre les isos » (G) - Source d'énerverment pour le patient. N=2 • « Les temps d'attente ne sont jamais appréciés par le patient : il râle » (D) • « Mauvaise humeur du patient » (G) <p><u>Actions correctrice,</u> n=3</p> <ul style="list-style-type: none"> • « Mettre un délai suffisamment long entre la consultation et la simulation si c'est le même jour » (D) • « On pourrait dissocier les rendez-vous Rtn + sim, même si je trouve cela difficile (patient âgé, pallia ou habitant loin » (G) • « Je mets mes rollers pour traverser le service au plus vite » (C) <p><u>Autres dysfonctionnements :</u></p> <p>2. Organisation des Rttts au simulateur. n=5</p> <ul style="list-style-type: none"> • « Les tâches ne sont pas toujours bien définies et on a parfois l'impression que chaque infirmier ne sait pas quelle partie du boulot il fera » (F)
<p>2. Planification des simulations. n=7</p> <p>a. <u>Au niveau du créneau horaire.</u> N =7 (voir aussi tableau 5 p41)</p> <ul style="list-style-type: none"> • « Oui si bonne organisation; garder un créneau de libre pour les urgences, particulièrement pour le lundi» (g) « Certain types de simulations (masque + injection + 4D) sont parfois placés dans un créneaux trop petit» (b) • « C'est le créneau pour l'injection qui est trop court, par contre pour les seins droits c'est plus généreux » (e) • « Le créneau devrait tenir compte de l'état psychologique et physique du patient » (c) • « De temps en temps, plusieurs localisations non précisées » (i) 	

b. Au niveau de la Planification hebdomadaire. N=2
« lundi complet et vendredi désert ; parfois la journée est overbookée » (f)

3. Le retard. n=6. Causes possibles :

- Lorsque le DPP n'est pas prêt.
- Temps insuffisants pour certaines simulations.
- Problèmes de brancardage dans la clinique (N=1).
- Retard du patient ou erreur de rendez-vous (N=1).
- Consultation médicale avant la simulation (N=3):
« En cas de consultation le même jour que la simulation, il peut y avoir des données manquantes et des attentes de résultats ce qui engendre du retard ou un ajout de tâche avec un temps imparti insuffisant » (d)

4. Gestion des ressources humaines. n=6.

- « Equipe de simulation toujours dépendante en fin de journée pour remplacer aux machines → il faut se dépêcher » (a)
- « Equipe de simulation qui a des horaires mélangés avec l'équipe machine et parfois le simulateur n'est pas repris à l'heure » (i)
- « Personnel insuffisant à certains moments » (d)
- « Si certaines personnes n'y vont pas souvent, les techniques plus particulières sont peu maîtrisées voir inconnues → « malaise » ; perte de confiance → risque d'erreur ? ; situation devenue stressante » (e) et (g) aussi
- « Manque de personnel formé en simulation » (h et b)

5. Risque d'erreur. n=3

- « Les dysfonctionnements et problèmes d'information engendrent des risques d'erreurs évitables, nous sommes le dernier maillon, c'est nous qui envoyons le CT, réalisons l'injection, le traitement » (g)

6. Perte de temps liée au questionnaire injection. n=3

- « Car on découvre parfois certaines pathologies qui annulent l'injection » (e)
- « Parfois on perd du temps à remplir le questionnaire d'injection car le patient n'a pas ses lunettes » (c)

7. L'attente du médecin au simulateur. n=2

8. Manque de préparation de certains patients. n=2

- « Patients pas bien préparés pour la simulation (vessie, rectum, manque d'infos, oublis, ...) » (a)
- « Patient très algique ou angoissé mal préparé pour la simulation (antalgique ou anxiolytique non prévu) » (c)

9. Organisation des plages médicales. n=2

- « Les demi-journées bloquées pour chaque médecin sont parfois et même bien souvent non respectées » (a)

3. Gestion des ressources humaines Rtt. n=5

- « Personnel de simulation souvent interrompu pour d'autres tâches essentiellement de remplacement pour convoi de midi ou fin de journée » (B)
- « Lorsque le team de simul change au milieu d'une simulation » (E)

4. Erreurs. n=2.

- Récupérée à l'étape suivante. n=1
- « Anomalies chroniques qui sont récupérées en dosimétrie » (F)
- Non applications des informations. n=3
- « Des infos écrites ou transmises oralement qui ne sont pas appliquées » (D)
- « Oubli d'une partie de la prise en charge car absence de lecture des consignes (rare mais bien réel) (F)

5. Oublis de transmission d'information par le médecin. n=1

- « Les infos que j'oublie de transmettre » (D)

6. Impression de l'agenda du simulateur sur papier. n=1.

- « Impression inutile de l'agenda et sources d'erreur, l'agenda électronique est dynamique : ajouts – retraites » (B)

7. Organisation des plages médicales. n=1

- « Les collègues me piquent des places dans mon jour » (A)

Notons que deux médecins (C et E) ont noté qu'en général le simulateur tourne bien

Tableau 2 : Propositions d'organisation et d'amélioration de la simulation suggérées par les Rttts et les radiothérapeutes. (Question 5a)

Rttts N=9 (colonne 1)	Radiothérapeutes N=7 (colonne 2)
<p>1. Dossier prêt avant la simulation. n=8</p> <p>2. Adaptation des créneaux horaires. n=7.</p> <p>3. Equilibre des simulations sur la semaine. n= 6</p> <p>4. Consultation médicale un autre jour que la simulation. n=5</p> <ul style="list-style-type: none"> • « Le patient ne devrait pas voir le Dr le jour de la simul, ainsi c'est clair pour le patient et arrive en simul avec des questions éventuelles » (e) • « Les consultations réalisées 1 semaine avant la simul permettraient aux médecins de mieux remplir leur dossiers » (a) <p>5. Equipe RTT plus dédiée à la simulation. n= entre 4 et 5</p> <ul style="list-style-type: none"> • « Mais peut également faire d'autres tâches si moins de simulations certains jours » (a) <p>6. Un créneau pour les urgences. n=3</p> <ul style="list-style-type: none"> • « garder un créneau de libre pour les urgences, particulièrement pour le lundi » (g) <p>7. Remplissage du questionnaire d'injection avant la simulation. n=3</p> <p>8. Roulement plus fréquent pour ne pas perdre les acquis. n=2 (h, c)</p> <p>9. Deux à trois Rttts au simulateur avec répartition des tâches. n=2.</p> <ul style="list-style-type: none"> • « Etre toujours bien 3 à ce poste et donc bien répartir le travail, qui fait quoi » (a) « Prévoir 2 fixes au simulateur, le renfort peut venir après » (g) <p>10. Consultation infirmière de pré-simulation. n=1 (a)</p> <ul style="list-style-type: none"> • « le patient comprendrait mieux les infos, serait moins stressé et mieux préparé » (a) <p>11. Augmenter l'autonomie. n=1 (f)</p> <ul style="list-style-type: none"> • « Optimiser l'autonomie du RTT dans la mise en place d'iso simple, métag os par exemple mais risque d'erreur si défaillance dans la communication » (f) 	<p>1. Partage des tâches et codification. n=6</p> <ul style="list-style-type: none"> • « Il faudrait un descriptif de tâches détaillé par poste, attribué un poste à une seule infi et y travailler par demi-journée, mais plus répétitif »(D) • « Ce serait plus optimal, moins de risque de retard, si 2 patients étaient pris en charge en même temps, 1 RTT prépare un patient (questionnaire, KT, pendant que les deux autres sont en salle avec un autre patient » (G) <p>2. Utilisation de la salle de mise en place du cathéter. n=5.</p> <p>3. Horaire spécifique pour les RTT du simulateur, indépendance par rapport à la machine. n = 4</p> <ul style="list-style-type: none"> • « L'équipe du simulateur devrait fonctionner indépendamment de celle des machines, cela éviterait de démarrer en retard, le temps de midi pose soucis à cause des relais, et l'équipe est déforcée en fin de journée car elle doit aller relayer aux machines » (D) <p>4. Trois Rttts au simulateur. n=3.</p> <p>5. Dossier prêt avant simulation. n=3</p> <ul style="list-style-type: none"> • « Préparer les dossiers médicaux la veille si possible, vérification de la disponibilité des dossiers la veille et des infos par le simulateur (F) » <p>6. Pool dosimétrie-simulation n=2</p> <ul style="list-style-type: none"> • « Il y a une plus-value de l'infirmier dosimétriste lorsqu'il est présent » (F) <p>7. Patient à l'heure. n=2</p> <ul style="list-style-type: none"> • « Rappel par SMS du RDV de simulation ? (envoyé par la clinique) » (C) <p>8. Mise en place consultation infirmière. n=1</p> <p>9. Vérifier la disponibilité du médecin lors des changements d'horaire. (G) n=1. (ex : boost)</p> <p>10. Augmenter l'autonomie. n=1</p> <ul style="list-style-type: none"> • « Mise en place iso par infi/dosi pour pathologies non complexes (prostates, pallias) si bien définies sur le dossier » (F) <p>11. Mieux définir les créneaux de simulation. (G)</p> <p>12. Un délai suffisamment long entre la consultation et la simulation si c'est le même jour. (D)</p> <ul style="list-style-type: none"> • « On pourrait dissocier les rendez-vous Rtn + sim, même si je trouve cela difficile (patient âgé, pallia ou habitant loin » (G)

Tableau 3 : Bénéfices attendus des propositions d'organisation.(Questions 5b, 5c, 5d et 5e)

Points	Colonne 1 : Rtt N=8 (1 Rtt n'a pas répondu)	Colonne 2 : Radiothérapeutes N=7
1 P A T I E N T	<ul style="list-style-type: none"> ● Amélioration de la prise en charge. n=8 ; Globale N=2. Notamment par la mise en place de la consultation infirmière N=1. ● Respect de l'heure de RDV. n=5 ● Diminution du stress. n=2 « Une impression de professionnalisme qui met le patient en confiance, face à un traitement inconnu pour lui » (e) ● Diminution du nombre d'erreurs → amélioration de la sécurité. n=1. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Respect de l'heure de RDV. n=6 ● Diminution des retards. n=3 ● <i>Simulation plus rapide vu meilleure répartition des tâches.</i> (D) ● Augmentation du confort par la mise en place de la consultation infirmière. n=1 ● Ambiance sereine. n=1
2 P R O F E S S I O N N E L S	<ul style="list-style-type: none"> ● Diminution du nombre d'erreurs. n=3 ● Diminution du stress. n=3 « Moins de stress, nervosité, fatigue mentale, bref l'infirmier réaliserait son travail dans de bonnes conditions et serait peut-être plus ouvert à de nouvelles tâches » (a) ● Meilleure condition de travail. n=1 (sans autre commentaire) ● Meilleure organisation et professionnalisme. n=2 « ↑ du professionnalisme, moins de prise en charge brol » (g) ● Respect des horaires planifiés. n=1 ● Gain de temps n=2 	<ul style="list-style-type: none"> ● Respect des horaires planifiés. n=1 ● Libération de slots pour les urgences n=1 ● Augmentation de la qualité de prise en charge n=1 ● Diminution du nombre d'erreurs n=1 ● Consultation moins interrompue n=1 ● Ambiance de travail plus sereine. n=1 ● Réduction du stress. n=1
3 S E R V I C E	<ul style="list-style-type: none"> ● Optimisation du fonctionnement. N=3. (= gain de temps pour un répondant) ● Augmentation de la crédibilité. N=1 ● Diminution des heures supplémentaires pour l'équipe machine. n=1 « moins de risque qu'un membre du personnel doive rester plus tard car la simulation est en retard » (b) ● Amélioration de la cohésion d'équipe et meilleure entente : « ce qui fait la richesse d'un service » (a) n=1 ● « <i>Facilite le travail de tous</i> » n=1 	<ul style="list-style-type: none"> ● Meilleur respect des horaires n=3 ● Augmentation de la qualité des soins et du service. n=1 ● Moins de stress pour le personnel n=2 ● Augmentation de l'efficacité. n=1 ● Meilleure rentabilité. n=1
Point 4	Inconvénients éventuelles	
	<ul style="list-style-type: none"> ● « <i>Néant si on garde une souplesse</i> » g ● « <i>L'équipe machine serait peut-être lésée au niveau des horaires par rapport à celle de simulation qui ferait 8h-17h, à moins d'un changement comme 8h-18h ?</i> » a 	<ul style="list-style-type: none"> ● « <i>Travail plus répétitif par demi-jour pour les Rtt</i> ». n=1 ● Changement d'habitude. n=1 ● Aucun. n=2

Tableau 4 : Ensemble des Points forts du processus de simulation soulevés par les Rtts et les radiothérapeutes. (Question 4)

<u>A. Points fort soulevés par les Rtts N=9</u>	
1.	<u>Flexibilité</u> n= 3 (d, f, g) « Il y a une bonne flexibilité en général, les gens ne sont pas contre de faire des efforts » (f)
2.	<u>Cohésion et entraide de l'équipe simulation.</u> n=2 (a, b) « La cohésion dans le « team » simul » (b) « Les infirmiers et technologues connaissent bien leur job et s'entraident (équipe à part entière) » (a)
3.	<u>Entente dans l'équipe médecin-infirmier.</u> n=1 (f) « Malgré les problèmes il y a une bonne entente entre les médecins et les infirmiers, on se connaît » (f)
4.	<u>Autonomie et confiance médicale.</u> n=1 (a) « la confiance des médecins qui nous laisse mettre l'isocentre » (a)
5.	« Le Souci d'amélioration et l'intérêt pour le patient ». n=1 (g)
6.	« Les demi-journées bloquées pour chaque médecin référents ». n= 1 (a)
7.	<u>Le travail.</u> n= 1 (c) « Le personnel formé est content d'y aller, on y apprend plus de choses, c'est valorisant » (c)
8.	<u>Le retour des patients.</u> n=1 (c) « En général, les patients nous font des compliments sur l'accueil et la prise en charge » (c)
9.	<u>Pas de vision.</u> n=2 « Je n'en vois pas » (h) « ? » (i)
<u>B. Points fort soulevés par les radiothérapeutes N=7</u>	
1.	<u>Expertise professionnelle.</u> n=6 (A, B, C, D, E, F,G) « Équipe professionnelle qui maîtrise bien les tenants et aboutissants de la simulation » (A) « L'équipe est compétente, de bonne volonté, rassurante avec les patients » (E)
2.	<u>Flexibilité.</u> n= 6 (A, B, C, D, E, F) « Possibilité de prise en charge rapide (pallia) » (F) « Flexibilité pour les urgences » B
3.	<u>Bienveillance avec le patient.</u> n=5 (B, C, D, F, G) « Grande sympathie et compassion pour les patients » (B) « Travail qualitatif toujours centré sur le patient » (D)
4.	<u>Plus-value du pool dosimétrie-simulation.</u> n=1(F) « Plus-value de l'infirmier dosimétriste lorsqu'il est présent » (F)
5.	<u>Respect mutuel.</u> n=1 (B) « Respect mutuel, esprit globalement positif, la stabilité en est la preuve » (B)

Tableau 5 : Perceptions du temps alloués aux créneaux de simulation. (Question 6)

La questions posée était : les temps alloués aux créneaux de simulation sont suffisant pour vous. Cinq réponses étaient possibles Tout à fait d'accord, Plutôt d'accord, Ni d'accord ni pas d'accord, Plutôt pas d'accord, Pas du tout d'accord. Une justification était demandée.

	<u>A. Réponses des Rtts. N=9</u>
1.	<p>1. Plutôt d'accord. n=3</p> <p>1. « oui si bonne organisation ; garder un créneau de libre pour les urgences, particulièrement pour le lundi » (g)</p> <p>2. « globalement pas de problème, néanmoins certains types de simulation (masque + injection + 4D) sont parfois placées dans un créneau trop petit » (b)</p> <p>3. « créneaux horaires respectés dans l'ensemble » (i)</p>
2.	<p>2. Ni d'accord ni pas d'accord. n=5</p> <p>1. « Nous sommes rarement tip top à l'heure » (f)</p> <p>2. « Certains temps sont correctes d'autres pas ; il suffit qu'on ait galéré pour mettre la perfusion et on perd déjà beaucoup de temps, où quand il faut mettre plusieurs isos » (a)</p> <p>3. « Le créneau devrait tenir compte de l'état psychologique et physique du patient » (c)</p> <p>4. « c'est le créneau pour l'injection qui est trop court, par contre pour les sein droit c'est plus généreux » (e)</p> <p>Une RTT n'a pas explicité sa réponse (h)</p>
3.	<p>3. Plutôt pas d'accord. n=1</p> <p>1. « Toutes les simul sont planifiées en 30 min, mais en cas d'inspi bloquée ou d'injection c'est insuffisant » (d)</p>
4.	<u>B. Réponses des radiothérapeutes. N=7</u>
5.	<p>1. Tout à fait d'accord. n=1</p> <p>1. « 30 min pour sim non complexe : RAS si 3 infis/dosis avec tâches prédéfinies » (F)</p>
6.	<p>2. Plutôt d'accord. n=4</p> <p>1. « La difficulté réside dans les simul complexes, vu que le rdv pris ne permet plus que de le prendre en 30 minutes » (A)</p> <p>2. « si meilleure répartition des tâches, il y aura un gain de temps ; il restera toujours une difficulté pour un patient difficile à piquer ou à placer » (D)</p> <p>3. « mais ce serait plus optimal, moins de risque de retard, si deux patients étaient pris en même temps, 1 RTT prépare un patient tandis que les deux autres sont en salle avec un autre » (G)</p> <p>4. Un radiothérapeute n'a pas explicité sa réponse (C)</p>
7.	<p>3. Ni d'accord ni pas d'accord. n=1</p> <p>1. « trop court actuellement, si injection, sera ok si injecté en salle de soins » (B)</p>
8.	<p>4. Donnée manquante :</p> <p>1. « Comme je les fixe, pour mes patients, je pense que c'est ok en général » (E)</p>

Tableau 6 : Perception du temps disponible pour effectuer son travail (Question 7)
 La question posée était : Je dispose de suffisamment de temps pour effectuer mon travail. Cinq réponses étaient possibles : Toujours, Souvent, Parfois, Rarement et Jamais. Une justification était demandée.

Lignes	Réponses des Rttts
1.	<p>1. Toujours. n=2</p> <p>1. « Le travail prévu sera toujours réalisé sur une journée mais au détriment du reste de l'équipe qui doit rester et prester des heures sup afin que le travail de la simul puisse se terminer » (e)</p> <p>2. « Je le prends, d'où le retard. Si tu n'as que 30 minutes alors qu'il t'en faudrait 45, si tu te précipites et que tu fais une connerie ça te retombera sur la tête et ce ne sera pas bénéfique pour le patient » (f)</p>
2.	<p>2. Souvent. n=4</p> <p>1. « Généralement oui, mais quand il faut commencer à chercher des infos pour une simulation correcte, on perd beaucoup de temps, même chose si le temps imparti est trop court » (b)</p> <p>2. « J'aurais été tentée d'entourer parfois, mais je crains de me confronter à mon étiquette d'infirmière lente » (c)</p> <p>3. « On prend le temps nécessaire » (g)</p> <p>4. « De temps en temps, plusieurs localisations non précisées » (i)</p>
3.	<p>3. Parfois. n=3</p> <p>« Certains temps sont corrects d'autres pas ; il suffit qu'on ait galéré pour mettre la perfusion et on perd déjà beaucoup de temps, ou quand il faut mettre plusieurs isos » (a)</p> <p>2 RTT n'ont pas explicité leur réponse (d, h)</p>
3.	Réponses des radiothérapeutes
4.	<p>Souvent. n=2 « en fonction de la charge des consultations » (F)</p> <p>Parfois n=1</p> <p>Rarement n=1 « Il y a du boulot » (E)</p>

Tableau 7 : Perception de la charge de travail (Question 8)
 La question posée était : Comment estimez-vous votre charge de travail. Cinq réponses étaient possibles : Très faible, Faible, Modérée, Elevée et Très élevée. Une justification était demandée.

Lignes	Réponses des Rttts
1.	<p>Modérée. n=5</p> <p>1. « Cela dépend des jours ; le lundi elle est élevée tandis que le vendredi elle est faible » (f)</p> <p>2. « les jours bondés sont difficiles, fatigants, 12, 13 simul, voir plus ; les jour vides énervants...vu la mauvaise répartition » (a)</p> <p>3. « très variable d'un jour à l'autre » (g)</p> <p>4. « Cela dépend des moments ! entre modéré et élevée » (b)</p> <p>5. 1 RTT n'a pas explicité sa réponse. (e)</p>
2.	<p>Elevée. n=4</p> <p>1. « Pour moi la charge de travail ressentie est proportionnelle au rythme imposé par le temps alloué » (c)</p> <p>2. « Le manque de temps et la charge de travail administratif rendent les journées au simulateur assez ardues » (d)</p> <p>2 RTT n'ont pas explicité leurs réponses. (h et i)</p>
3.	Réponses des radiothérapeutes
4.	<p>Charge de travail élevée. n=2</p> <p>Charge de travail très élevée. n=2</p> <p>Aucun commentaire n'a été donné</p>

5.	Tableau 8 : Perception des bénéfiques et des inconvénients qu'apportera l'informatisation du dossier papier. (Question 13).
6.	A. Réponses des Rtts. N=8/9
7.	Bénéfices
8.	<p>► Gain de temps. n=3</p> <p>1. « transfert plus rapide des infos ; diminution des tâches administrative » d</p> <p>2. « Moins de déplacement à la recherche des dossiers et d'étiquettes à coller » c</p> <p>3. « Cela va améliorer les conditions de travail, moins de déplacement inutile, moins de perte de temps, moins d'énerverment et d'excitation quand on ne trouve pas un dossier d'un patient. Cela permettra aussi d'avoir accès à toutes les données à partir d'un ordinateur » i</p>
9.	<p>► Sécurité. n=3</p> <p>1. « Plus de lisibilité, certains médecins sont difficiles à lire » c</p> <p>2. « Diminution des doublons » g</p> <p>3. « Il n'y aura plus, non plus, de dossiers patients qui seront aux yeux de tout le monde » i</p>
10.	<p>► Gain d'organisation. n=1</p> <p>« Facilitera la planification des tâches » g</p>
11.	<p>► ↓ des pertes d'information n=3</p> <p>1. « Plus de dossiers égarés » c</p> <p>2. « Moins de risques de perdre des données, <u>feuilles qui se détachent, post-it</u> » e</p> <p>3. « Regroupement des données relatives au patient » d</p> <p>4. « ↓ éparpillements des supports papier » g</p>
12.	Inconvénients
13.	<p>► Demande un apprentissage. n=4</p> <p>1. « Demande un apprentissage pour certain » b</p> <p>2. « Une meilleure connaissance d'ARIA® permettrait une optimisation de l'utilisation du dossier informatisé » e</p> <p>3. « Pour les personnes ayant des difficultés à manier les ordinateurs » f</p> <p>4. « demandera une adaptation » i</p>
14.	<p>► Criminalité informatique, bugs. n=3</p> <p>1. « Si il y a du piratage, on est mal. » f</p> <p>2. « Quid en cas de bug ou de coupure d'électricité pour avoir accès aux données des patients » i</p>
15.	<p>► La lenteur des PC. n=1</p> <p>1. « la lenteur des PC est un frein à la recherche d'infos rapides à trouver sur le patient » e</p>
16.	<p>Notons qu'à la question 9 qui était : L'informatisation du dossier papier vous permettra de gagner du temps lors de la simulation ?</p> <p>3 Rtts ont répondu tout à fait d'accord, tandis que 5 autres ont répondu Ni d'accord, ni pas d'accord. Les réponses suggéraient un manque de connaissance et de recul sur le sujet.</p> <p>« Difficile à dire, étant donné que je n'imagine pas très concrètement en quoi consiste le paperless » (c)</p> <p>« Cela peut faire gagner du temps pour l'encodage du set-up, mais si on oublie de compléter un élément (ex cote de sein, RAS,..) ? il faudrait un pare feu complémentaire ; comment informatiser la feuille de consignes d'injection ? ; ou s'il faut aller chercher l'information dans différentes parties du programme ex : antécédents, créat dans omnipro, cela prendra plus de temps » (e)</p> <p>Pour la question 10 qui était : L'informatisation du DPP améliorera-t-elle la communication entre radiothérapeutes et Rtts ?</p> <p>4 Rtts étaient « Plutôt d'accord » :</p>

	<p>1. « Toutes les infos seront regroupées dans le dossier informatique et donc plus de dérangement du médecin, maintenant toutes les infos concernant la simulation doivent se retrouver à 1 endroit et pas devoir « cliquer » dans 20 pages informatiques » (a)</p> <p>2. « Si tout le monde joue le jeu et que les données sont correctement et entièrement complétées » (f)</p> <p>et 4 autres ni d'accord ni pas d'accord.</p> <p>« Peut-être à condition qu'il soit tenu à jour, idem dossier papier » (c)</p>
17.	<u>B. Réponses des radiothérapeutes. N= 6 / 7</u>
18.	Bénéfices
19.	<p>► Gain de temps n=4</p> <p>1. « L'informatisation du dossier permettra une automatisation des lettres et sera disponible immédiatement sans avoir à se déplacer » A</p> <p>2. « Gain de temps » (B et G)</p> <p>3. « l'information sera plus accessible surtout lorsqu'on cherche un dossier ou qu'on le perd » (D)</p>
20.	<p>► Ecologique. n=2</p> <p>1. « Moins de papier » (B et F)</p>
21.	<p>► ↑ des COM. n=1</p>
22.	<p>► Sécurité. n=1</p> <p>1. « moins d'erreurs liées à des écritures illisibles » (G)</p>
23.	Inconvénients
24.	<p>► Frein au changement. n=1</p> <p>1. « Difficultés à le faire accepter par tous » (A)</p>
25.	<p>► Dépendance accrue. n=1</p> <p>1. « Dépendance majorée à l'informatique de la clinique. » (A)</p>
26.	<p>► Faiblesse des systèmes, criminalité. n=1</p> <p>1. « Fragilité si piratage, panne » (B)</p>
27.	<p>► Demande un apprentissage. N=1</p> <p>1. « Certains médecins peuvent avoir plus de difficultés à utiliser l'informatique, cela nécessitera certainement une formation » (G)</p>
28.	<p>Notons qu'à la question 9 qui était : L'informatisation du dossier papier vous permettra de gagner du temps lors de la simulation ?</p> <p>2 médecins ont répondu tout à fait d'accord et 2 autres plutôt d'accord. Mais un médecin a néanmoins mentionné : « A condition d'avoir un écran de plus » (B)</p> <p>Tandis que 2 médecins s'étant prononcés pas du tout d'accord, un a souligné : « cela prend plus de temps de rentrer des infos dans un dossier informatisé que de les écrire » (D)</p> <p>Pour la question 10 qui était : L'informatisation du DPP améliorera-t-elle la communication entre radiothérapeutes et Rtt ?</p> <p>5 médecins sont tout à fait d'accord et 1 autre plutôt d'accord.</p> <p>« Plus de recherche inutile entre le simulateur, le bureau des médecins, la planche du secrétariat, plus de notes illisibles source d'erreur » (G)</p> <p>Néanmoins un médecin ne s'étant pas prononcé a noté :</p> <p>« Aucune idée, il faut en plus partir du principe que le dossier informatisé ne sera peut-être pas plus rempli que le dossier papier actuel par ceux qui ne le remplissent pas » (E)</p>

1.2. Discussion des résultats du questionnaire.

1.2.1. *Le manque d'information et de coordination, les pertes de temps, le retard et leurs conséquences.*

Aussi bien pour les RttS que le corps médical, les pertes de temps et le retard sont problématiques et leurs origines semblent être multiples. Les problèmes de coordination liées à l'indisponibilité du dossier papier (DPP) et au manque d'information sont soulignées en premier par les RttS : « *manque de coordination entre équipe simulateur et médecin car le dossier n'est pas prêt ou des infos sont manquantes* » (a) [Tb1, col1, pt1], avec comme conséquences possibles une augmentation du stress. On voit aussi que la réparation, comme le suggère Taneva (2010), peut être réalisée en recontactant le médecin par téléphone ou en s'adressant à l'assistant. Attention, d'expérience nous savons qu'il y a aussi des dossiers prêts et remplis au simulateur. Les pertes de temps causées par le remplissage du questionnaire d'injection ont également été mises en avant par trois RttS [Tb1, col1, pt6].

Si le retard au simulateur est pointé en premier par les médecins [Tb1, col2, pt1], il l'est également par les RttS [Tb1, col1, pt3]. Pour les RttS le retard peut être lié au manque de préparation du DPP, à une consultation précédant directement la simulation, à des créneaux de prise en charge parfois trop courts, à celui du patient, au système de brancardage de la clinique. Tandis que pour plusieurs médecins, ce retard serait aussi dû à des problèmes d'organisation de l'équipe de soins (retard au démarrage, relais lors des temps de midi). « *L'équipe du simulateur devrait fonctionner indépendamment de celle des machines, cela éviterait de démarrer en retard* » [Tb2, col2, pt3]. En ce qui concerne l'éventuel retard du patient, un médecin suggère un « *Rappel par SMS du RDV de simulation (envoyé par la clinique)* » (C) [Tb2, col2, pt7].

Les réponses des RttS suggèrent également que l'organisation peut donner lieu à des conséquences sur le personnel travaillant aux postes de traitement : « *Le travail prévu sera toujours réalisé sur une journée mais au détriment du reste de l'équipe qui doit rester et prester des heures sup afin que le travail de la simul puisse se terminer* » (e) [Tb6, ligne 1].

Certains médecins soulignent des conséquences possibles du retard sur l'organisation médicale (indisponibilité, interruption de consultation) et l'humeur des patients [Tb1, col 2, pt1]. A ce propos, sans toutefois l'étayer (Marvanne 2014, p48), dans son ouvrage sur le Lean management, suggère que l'anxiété du patient augmente avec l'attente. Les attentes font en outre partie des sept gaspillages formulés par ce mode de gestion (Marvanne 2014, p48). Les interruptions de consultations pourraient aussi augmenter le stress du radiothérapeute qui doit

alors combiner deux tâches en même temps : « *L'agenda des médecins ne correspond plus aux heures définies pour mettre les isos* » (G) ; « *si l'horaire n'est pas parfaitement respecté je dois parfois interrompre une consultation et c'est parfois délicat* » (C). Bien que ce travail ne l'objective pas, l'abandon d'une tâche pour une autre fait partie des facteurs de pénibilité mentale selon, Hamon-Cholet & Rougerie, (2000). Dans le domaine de l'oncologie, la maladie et les traitements peuvent s'avérer psychologiquement et physiquement très difficiles pour les patients. L'interruption de la consultation médicale pour ceux-ci pourrait donc aussi être un facteur de stress supplémentaire.

1.2.2. Des risques d'erreurs.

Le risque d'erreurs est aussi un point important souligné par 3 répondants RTTs : « *Les dysfonctionnements et problèmes d'information engendrent des risques d'erreurs évitables, nous sommes le dernier maillon, c'est nous qui envoyons le CT, réalisons l'injection, le traitement* » (g) [Tb1, col1, pt 5]. Cette réponse suggère la responsabilité d'être, dans certaines situations, une dernière barrière avant l'évènement indésirable et peut-être aussi la peur d'en commettre un. Les dysfonctionnements informatifs peuvent être le fait d'erreurs humaines de la part du médecin « *Les infos que j'oublie de transmettre* » (D) et de la part des RTTs : « *Des infos écrites ou transmises oralement qui ne sont pas appliquées* » (D) [Tb1, col 2, pt 4]. Un répondant Rtt, par exemple, anticipe de manière comportementale le risque d'erreur : « *Je le prend (en parlant du temps), d'où le retard. Si tu n'as que 30 minutes alors qu'il t'en faudrait 45, si tu te précipites et que tu fais une connerie ça te retombera sur la tête et ce ne sera pas bénéfique pour le patient* » (f). [Tb6, ligne1]. Il pourrait y en avoir d'autres qui régulent leur activité pour les mêmes raisons.

En outre, comme l'ont soulevé deux Rtt [Tb1, col1, pt4] « *Si certaines personnes n'y vont pas souvent, les techniques plus particulières sont peu maîtrisées voir inconnues → « malaise », perte de confiance, situation devenue stressante, risque d'erreur* » (e). Nguyen et al. (2010, p27) suggèrent que du personnel pas assez formé ou nouveau est à considérer dans une analyse de risque comme potentiellement porteur de danger. En outre, comme le suggèrent Bourgeois et Gonon (2010 p139) « *la polyvalence peut produire l'effet inverse recherché, en mettant l'opérateur devant une répétition de situations de (ré)apprentissage coûteux* ». C'est-à-dire un risque pour le patient, une diminution du bien-être des soignants et des coûts pour l'organisation (réapprentissage et réparation des erreurs possibles). Ce dysfonctionnement pourrait être réglé en réalisant par exemples des tournantes plus fréquentes au simulateur.

En ce qui concerne la détection-récupération des erreurs, le rôle du collectif, tel que le suggèrent Hartswood & Procter (2000) et Marc et Amalberti 2002 (p222), peut jouer un rôle important. En effet, comme l'écrit un médecin : « *Anomalies chroniques qui sont récupérées en dosimétrie* » (F) [Tb1, col2, pt4]. Il serait sans doute opportun de comprendre plus amplement pourquoi les erreurs surviennent et comment en situation de travail les professionnels les préviennent, les détectent et les réparent comme ce fut le cas dans l'étude d'Hartswood & Procter (2000). En effet, comme le résume Marc et Amalberti (2002 p222) « *le collectif apparaît à la fois comme un moyen supplémentaire de récupérer les erreurs individuelles et comme une source de nouvelles erreurs, essentiellement liées aux défaillances dans la communication et la coopération* ».

1.2.3. Dysfonctionnements liés à aux ressources humaines Rtts.

Lors de la réunion, l'importance d'une organisation permettant une indépendance de l'équipe de simulation par rapport à celle des accélérateurs fut soulignée. Il y a un élan vers plus de «division» pour diminuer le risque de retard selon certains médecins [Tb 2, col 2, pt 3], tandis que pour certains Rtts à priori ce serait peut-être une recherche d'autonomie : « *équipe de simulation toujours dépendante en fin de journée pour remplacer aux machines → il faut se dépêcher* » (a) ; « *parfois le simulateur n'est pas repris à l'heure* » (i) [Tb1, col 1, pt4]. Par contre, d'expérience nous savons aussi que l'équipe machine peut aussi (du moins ceux qui savent simuler) permettre le départ en fin de journée d'un Rtt travaillant au simulateur. De surcroît, deux Rtts ont pointé le manque de personnel formé au simulateur [Tb 1, col 1, pt4]. alors qu'il faut considérer qu'un peu moins de la moitié de l'équipe est formée à ce poste. Il est probable aussi que ce soit lié au manque de personnel dans l'équipe. Enfin, la gestion des temps de midi peut s'avérer également problématique, l'équipe du simulateur étant susceptible de relayer aux accélérateurs. L'organisation demande donc une réflexion en terme de capacité, d'interdépendance actuelle des deux équipes (simulateur/Linacs) et de gestion des tournantes (pour éviter la perte des acquis et un sentiment de perte de confiance chez certains Rtts). Enfin, il faut également penser à ne pas créer d'autres dysfonctionnements ou source de tension comme le met en évidence un répondant Rtt : « *l'équipe machine serait peut-être lésée au niveau des horaires par rapport à celle de simulation qui ferait 8h-17h, à moins d'un changement comme 8h-18h ?* » (a) [Tb3, col1, pt4]. Nous savons aussi que la gestion des ressources est complexe pour le management infirmier.

1.2.4. Créneaux de simulation et charge de travail.

La majorité des Rttt trouvent que les temps alloués aux simulations ne sont pas toujours adaptés [Tb5]. Certaines simulation peuvent être placée dans un créneau trop étroit. Pour un Rttt, le temps alloué devrait plus tenir compte de l'état physique ou psychologique du patient, pour trois autres ce sont les simulations avec injections de produit de contraste, ou parfois lorsqu'il y a plusieurs iso-centres (localisation à traiter) à placer. Tandis qu'un Rttt souligne que le créneau pour les traitements de seins droits est plus généreux. Enfin, un Rttt suggère que le temps peut être suffisant s'il y a une « *bonne organisation* » et de garder un créneaux de libre pour les urgence. C'est une proposition soutenue par deux autres Rttt [Tb2, coll, pt 6]. Ce créneau peut être considéré comme une conservation de ressources nécessaires pour que l'organisation puisse faire face à l'inattendu (Gentil, 2016 ; Bourgeon et Demil 1999). Tandis que les médecins trouvent majoritairement que les temps alloués aux simulations sont correctes [Tb5]. Pour certains d'entre eux, l'utilisation de la salle de mise en place du cathéter, une meilleure gestion et coordination des tâches par les Rttt permettraient de contrôler le temps prescrit. Notons que ce ne sont pas les Rttt qui fixent les rendez-vous, en général se sont les médecins, parfois les secrétaires ou les coordinateurs en oncologie à priori sur base des informations transmises par les médecins. Les créneaux au niveau du système d'information sont de 15, 30, 45 ou 60 minutes. D'expérience nous savons que s'il reste une place disponible de 30 minutes dans le planning, celui-ci risque d'être parfois occupé par une simulation qui nécessiterait un peu plus de temps.

Les journées « overbookées » pourraient être un élément clé dans la charge de travail pour certains Rttt. « *Les jours bondés sont difficiles, fatigants, 12 , 13 simul, voir plus ; les jours vides énervants...vu la mauvaise répartition* » (a) [Tb7, lg1]. C'est sans doute aussi une raison pour laquelle plusieurs Rttt ont proposé d'équilibrer les simulations sur la semaine [Tb2, coll, pt3] ou parce que c'est « énervants ». Le travail administratif, la recherche d'information et le rythme imposé par des créneaux horaires qui peuvent parfois s'avérer inadaptés sont aussi des éléments pour certains [tb7, lg2]. Ces facteurs pourraient donc impacter plus fortement la charge de travail lors de journées où le nombre de simulation est plus important. Néanmoins, certains disent aussi prendre le temps nécessaire au tableau 5 : « *Je le prends, d'où le retard* » (f) ; « *On prend le temps nécessaire* » (g). Plusieurs Rttt ont aussi soulevé que le lundi était particulièrement chargé. La cause est peut-être liée au fait que ce jour est dédié à l'ensemble des médecins, tandis qu'ils se répartissent les huit autres demi-jours. Cependant, cette organisation n'est à priori pas toujours respectée

[Tb1, col1, pt9 et col2, pt 7]. Tandis que pour un médecin, le volume des consultations serait un élément clé du temps de travail, voire de la charge [tb5, lg4]. Les mois où la demande en soins est plus grande la charge de travail des radiothérapeutes pourraient sans doute s'avérer plus élevée.

1.2.5. Une division de l'espace, structuration de l'organisation et coordination des Rtts.

Pour le corps médical, la salle de mise en place du cathéter représente donc une solution pour le respect de créneaux horaires avec injection de produit de contraste [tb2, col2, pt2]. Cependant, celle-ci demande sa réaffectation vu sa position dans le sas permettant aux accélérateurs d'être acheminés dans le service⁴⁶. On peut y voir une division de l'espace pour augmenter l'efficacité, mais aussi une organisation en décalage. En effet pour un médecin : « *Ce serait plus optimal, moins de risque de retard, si 2 patients étaient pris en charge en même temps, 1 RTT prépare un patient (questionnaire, KT, pendant que les deux autres sont en salle avec un autre patient* » G. [Tb2, col2, pt1]. Le patient devrait donc être pris dans un certain délai avant la fin de la simulation précédente. D'un côté s'il est vrai que certains patients peuvent être difficile à piquer, d'un autre, sur 33 mesures effectuées la médiane de mise en place du cathéter est de 180 secondes (voir annexe 5 p 108).

La coordination des tâches entre Rtts est donc soulignée comme parfois problématique par 5 médecins [Tb1, col2, pt2]. « *Les tâches ne sont pas toujours bien définies et on a parfois l'impression que chaque infirmier ne sait pas quelle partie du boulot il fera* » (F). Une des configurations proposées par un médecin est même proche des principes Tayloriste de division du travail et il s'en rend compte : « *Il faudrait un descriptif de tâches détaillé par poste, attribué un poste à une seule infi et y travailler par demi-journée, mais plus répétitif* »(D) [Tb2, col2, pt1]. Ce que l'on remarque finalement c'est d'une part que les Rtts sont dépendants du temps alloué et les médecins du temps géré, bien que le temps qui n'est pas donné se prend aussi.

1.2.6. Différences de perceptions dans l'amélioration, problématique de la consultation avant la simulation.

Même si nous observons au tableau 2 des convergences, comme une équipe de Rtts plus indépendante de l'équipe aux Linacs, une meilleure transmission de l'information, une présence de trois Rtts au simulateur, il y a aussi des différences de perceptions entre Rtts et

⁴⁶ Cette salle n'est plus disponible depuis un an, vu le remplacement des accélérateurs linéaires.

radiothérapeutes à propos des pistes d'amélioration. Au travers de celles-ci et des dysfonctionnements rapportés, chaque catégorie professionnelle pose aussi un regard « critique » sur l'organisation de l'autre. Par exemple, une source de retard, soulignée par plusieurs Rtt, réside dans le positionnement de la consultation médicale le jour de la simulation. « *En cas de consultation le même jour que la simulation, il peut y avoir des données manquantes et des attentes de résultats ce qui engendre du retard ou un ajout de tâche avec un temps imparti insuffisant* » (d) » [Tb1, col1, pt3]. « *Le patient ne devrait pas voir le Dr le jour de la simul, ainsi c'est clair pour le patient et arrive en simul avec des questions éventuelles* ». (e) [Tb2, col1, Pt4]. On voit dans ces deux réponses une préservation du retard et du « manque de temps », mais aussi un élément de représentation d'une « bonne prise en charge » ou d'une plus-value pour le patient. Il est possible aussi qu'il puisse parfois y avoir des lacunes dans le transfert d'information vers le radiothérapeute. Comme action corectrice, un médecin propose de « *mettre un délai suffisamment long entre la consultation et la simulation si c'est le même jour* » (D). Pour un autre médecin : « *On pourrait dissocier les rendez-vous Rtn + sim, même si je trouve cela difficile (patient âgé, pallia ou habitant loin* » (G) [Tb2, col 2, pt12]. On y voit aussi dans cette réponse des éléments de représentation d'une plus-value pour le patient (permettant l'évitement d'un trajet, une prise en charge rapide après la consultation). Il pourrait donc y avoir certaines différences de critères de qualité entre Rtt et médecins. Nous pouvons faire un lien avec ce que dit Falzon et Mas, (2007, p5) : « *les critères de qualité pour l'opérateur ne sont pas nécessairement identiques aux critères de qualité pour l'organisation* », dans ce cas-ci le médecin. Cela demanderait néanmoins une recherche plus approfondie sur les perceptions de qualité des soins de chaque catégorie.

1.2.7. Des facteurs positifs compensant les dysfonctionnements.

Au tableau 4, nous voyons un nombre d'éléments qui nous semble positifs au sein de la simulation. Pour les Rtt, (sauf deux qui « *n'en voient pas* ») ceux-ci sont : la cohésion et l'entraide dans l'équipe (N=2), la flexibilité (N=3), le retour des patients (N=1), le souci d'amélioration (N=1), la confiance des médecins (N=1). En outre, un répondant Rtt suggère que « *malgré les problèmes, il y a une bonne entente entre les médecins et les infirmiers, on se connaît* » (f). Les équipes médicales et Rtt se côtoient en effet régulièrement au sein du service. Tandis que pour un autre : « *le personnel formé est content d'y aller, on y apprend plus de choses, c'est valorisant* » (c). De plus, selon un médecin, il y a un « *respect mutuel, esprit globalement positif, la stabilité en est la preuve* » (B). Ce qui est exact, l'équipe est stable, il n'y a pratiquement pas de turn-over, le dernier départ date d'il y a quatre ans. Toutefois,

l'absentéisme, même si nous n'avons pas les chiffres, devrait aussi être pris en considération. Enfin, l'expertise professionnelle, la bienveillance avec le patient et la flexibilité de la part des RttS sont des qualités mises en avant par le corps médical. Les différentes réponses suggèrent sans doute des facteurs positifs compensant les dysfonctionnements. Néanmoins, on ne peut non plus écarter, la possibilité que des personnes continuent à travailler, tout en étant moins « enthousiaste » Ce concept « *d'enthousiasme* » est défini comme la satisfaction, la « *vitalité* » et le dévouement au travail ((Schaufeli et Bakker (2004) cité par Vandebroek et al. (2012, p12). Ces derniers ayant constaté que du personnel de soins continuait à travailler tout en étant épuisé. Une recherche plus approfondie ne serait donc pas inutile afin d'améliorer la compréhension des critères de satisfaction et de ce qui fait que notre équipe est « stable ».

1.2.8. Avantages et inconvénients attendus de l'informatisation du DPP de la part des médecins et des RttS.

Les répondants, au tableau 8, perçoivent ou attendent certains bénéfices de l'informatisation du dossier papier. Le gain de temps est souligné par 3 RttS et 4 médecins. Celui-ci serait lié à un transfert plus rapide des informations, une diminution des déplacements et des recherches de dossiers voir une meilleure organisation des tâches. « *Plus de recherche inutile entre le simulateur, le bureau des médecins, la planche du secrétariat, plus de notes illisibles source d'erreur* » (G). Pour plusieurs RttS, le gain de temps sera néanmoins conditionné par la communication et la complétion des données : « *si tout le monde joue le jeu et que les données sont correctement et entièrement complétées* » (f). Il est possible que l'informatisation n'améliore pas les dysfonctionnements liés aux oublis ou au manque de coordination humaine. Il faudra donc veiller à continuer de promouvoir et faciliter celle-ci. En effet, un médecin trouve qu'entrer des données dans un ordinateur prend plus de temps que de les écrire et un autre que cela demandera un écran de plus. Tandis que pour deux RttS : « *cela peut faire gagner du temps pour l'encodage du set-up, mais si on oublie de compléter un élément? ou s'il faut aller chercher l'information dans différente partie du programme cela prendra plus de temps* » (e). « *Maintenant toutes les infos concernant la simulation doivent se retrouver à 1 endroit et pas devoir cliquer dans 20 pages informatiques* » (a). En effet, selon Chan et al. (2010), l'augmentation des performances des utilisateurs, leur satisfaction et la sécurité peut être réalisée en améliorant l'utilisabilité du système d'information et des logiciels.

La sécurité est aussi une attente de certains répondants en ce qui concerne la lecture des écritures, tout comme une meilleure protection des données et de leur perte (feuilles du Dpp qui se détachent, Dpp à la vue d'autres personnes). Cependant, les risques liés aux pannes

informatique ou au piratage sont aussi notés par 3 Rtt et 1 médecin. « *Quid en cas de bug ou de coupure d'électricité pour accéder aux données des patients* »(i). Il nous faudra certainement penser à des solutions de protection et de secours. 4 Rtt et 1 médecin soulignent enfin que ce changement demandera aussi un apprentissage. Par contre, 5 Rtt ne parvenaient pas à se projeter :« *je n'imagine pas très concrètement en quoi consiste le paperless*» (c).

Nous voyons qu'il y a des gains espérés et des craintes liées à l'informatisation du Dpp, mais aussi des difficultés à se projeter dans un environnement sans papier. En mai, la nouvelle version D'ARIA® a été installée. Dans les mois à venir, nous verrons comment il est possible de progressivement dématérialiser le DPP. Cependant, cela demande des ressources pour se pencher sur le processus d'information, déterminer les modalités d'utilisations des outils et revoir nos documents. Finalement, comme le souligne Middleton et al. (2009, p305), l'introduction d'un environnement « paperless » demande de la formation et de l'investissement en temps et en équipement supplémentaire. Selon ces auteurs, une résistance au changement pourrait aussi apparaître. Comme le note aussi un médecin, il y aura sans doute des « *difficultés à le faire accepter par tous* » (A). Rendre le système conviviale et sécurisée, penser à des solutions de secours, former le personnel et promouvoir la coordination et la coopération seront donc des points sur lesquels l'équipe devra être attentive.

1.2.9. Tableaux des valeurs pour les clients et conclusions.

Sur base du tableau 3, nous avons réalisé un tableau des valeurs pour les clients en nous inspirant de celui réalisé par Trilling et al. (2010). Il pourra être discuté en équipe et servir de point de départ à une amélioration du processus global. Le premier client est bien entendu le patient, car c'est au final lui le bénéficiaire de la prestation de soin. Cependant, même si le radiothérapeute prescrit le traitement, il semble aussi avoir des attentes vis-à-vis de l'organisation sur le plan de la sécurité, de l'accessibilité ou des conditions de travail. Le personnel Rtt a lui aussi des attentes de l'organisation en terme de conditions de travail favorables au professionnalisme, au respect des horaires ou à la sécurité. Enfin, le service doit pouvoir offrir des soins de qualité et lui-même être en bonne santé financière.

<i>Client</i>	<i>« Il a une position de client car : »</i>	<i>« Ses attentes sont : »</i>
Le patient.	Il est le bénéficiaire de la prestation de soin.	Un respect de l'heure de rendez-vous. Une prise en charge : <ul style="list-style-type: none"> - Sécurisée. - Dans un climat de confiance. - Global (Information, anxiété,..) Un temps de simulation non excessif.

		« Une prise en charge rapide après la décision de traitement » ⁴⁷
Le radiothérapeute	Il prescrit le traitement. Il a lui-même des contraintes et des perceptions de qualité de soins Le service est son lieu de travail. Il a besoin de se préserver.	Prise en charge rapide des urgences. Sécurité (↓du risque d'erreur) et qualité dans la prise en charge. Condition de travail sans stress.
Le personnel Rtt. (Ajout par rapport à Trilling et al. (2010))	Le service est son lieu de travail. Il a lui-même des contraintes et des perceptions de qualité de soins Il a besoin de se préserver.	Condition de travail permettant le professionnalisme. Condition de travail sans stress. Respect des horaires de travail. Sécurité (↓du risque d'erreur)
Le service. (Ajout par rapport à Trilling et al. (2010))	Il renvoie une image vers l'extérieur. Il est un lieu de travail. Il a des contraintes de rentabilité.	Offre de soin de qualité. Cohésion d'équipe et environnement interne serein. Optimalisation du fonctionnement et des ressources. Rentabilité.

Conclusion

Comme le souligne la SFRO (2013, p72), les réponses au questionnaire suggèrent une forte interdépendance des acteurs dans la gestion du travail. Les Rtt (infirmiers/technologue) sont dépendants du transfert d'information, des créneaux alloués, de l'organisation médicale et de l'organisation de l'équipe de soins infirmiers, tandis que les radiothérapeutes sont dépendants du suivi des instructions, de la gestion du temps prescrit (coordination des Rtt) mais aussi l'organisation de l'équipe de soins infirmiers (infirmiers et technologue) au sens large. Chacun finalement étant aussi dépendant de sa propre organisation. Pour les Rtt, le simulateur est peut-être plus « un espace-temps de travail et de rencontre avec les patients » circonscrit en un lieu et sur une journée, tandis que pour les radiothérapeutes, le simulateur est sans doute plus une étape nécessaire (qui doit être disponible pour le patient et le médecin) dans des trajets de soins qui commencent avec les consultations préliminaires, voir avec les Concertations Multidisciplinaires Oncologiques, se poursuivent avec les simulations, les planifications et se terminent avec la fin des irradiations et les consultations de suivi. L'IRSN (2008) suggèrent que vu le caractère asynchrone des activités réalisées par des corps de métier différents, l'individualisation et la méconnaissance des contraintes du travail de chacun sont susceptibles de fragiliser la communication et la coopération. Une perspective serait de rechercher plus en profondeur les facteurs de satisfactions, les contraintes d'organisation et les

⁴⁷ Le point relatif à la prise en charge rapide est aussi issu de : Trilling et al. (2010), nous l'avons ajouté vu l'aspect important pour les radiothérapeutes d'une prise en charge rapide des urgences et de la plus-value qu'il pourrait y avoir pour le patient. Nous n'avons pas questionné les patients sur leurs attentes, on peut faire l'hypothèse de celles-ci à travers les réponses apportées par le personnel.

perceptions de qualité des soins de chaque catégorie professionnelle. Plusieurs dysfonctionnements ont été soulignés et des pistes de réflexions se dégagent pour améliorer les conditions de travail de chacun et la prise en charge des patients.

1.3. La réunion de concertation.

La réunion de concertation programmée par le médecin en chef du service se déroula durant une heure. L'ensemble des radiothérapeutes, la majorité des Rtts de simulation, la physicienne en chef, la qualitiennne, l'infirmière en chef partante et sa remplaçante y étaient présents. Au cours de celle-ci, les résultats principaux du questionnaire furent présentés. Plusieurs points d'accord se sont dégagés, notamment en ce qui concerne le retard, la transmission des informations ou encore la gestion des temps de midi. Les mesures d'amélioration envisagées consistent en :

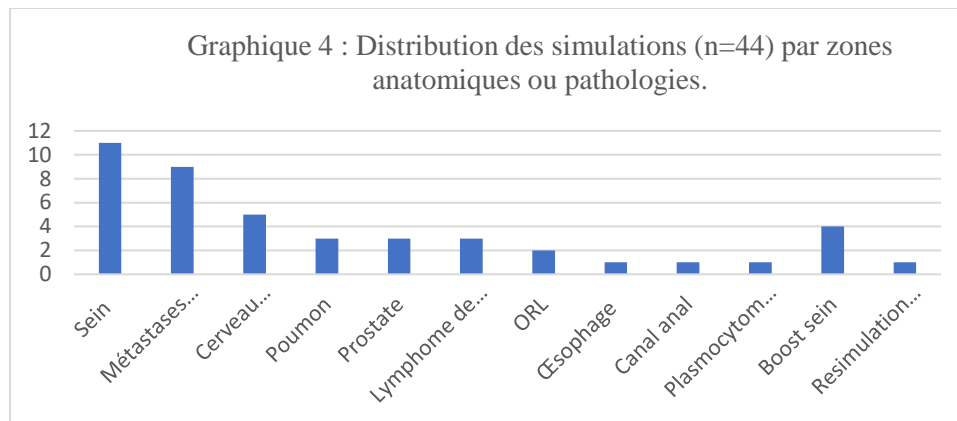
- Un transfert d'information et de dossiers complétés autant que possible permettant aux Rtts de réaliser une simulation dans de bonnes conditions.
- Une amélioration de l'utilisation des plages de simulation.
- Une organisation des ressources humaines permettant aux Rtts d'être trois au simulateur et indépendamment de l'équipe de soins, afin de ne pas devoir relayer aux accélérateurs sur les temps de midi et en fin de journée.
- Le remplissage de la feuille pour l'injection au cours de la consultation médicale.
- La mise en place de la consultation infirmière.
- L'utilisation de la salle de mise en place du cathéter. (Bien que pour celle-ci, tous les Rtts ne sont pas convaincus)

Cette réunion de concertation a donc permis de resynchroniser le personnel concerné sur des points essentiels de l'organisation. Comme le souligne Darses (2009 p50) « *la synchronisation cognitive se concrétise au travers de trois activités cognitives principales, dont l'intrication est très forte : l'établissement d'un espace référentiel commun, l'intégration des points de vue et la prise de décision collective* ». Nous pourrions également catégoriser l'organisation de celle-ci et les événements qui y ont conduit dans les formes de résilience au sens de la définition qu'en donnent Annarelli & Nonino (2016, p2-3, traduit de l'anglais), à la fois « statique, minimiser la probabilité d'une menace plus grande » et « dynamique, revenir à l'état original ou un nouvel état plus désirable ».

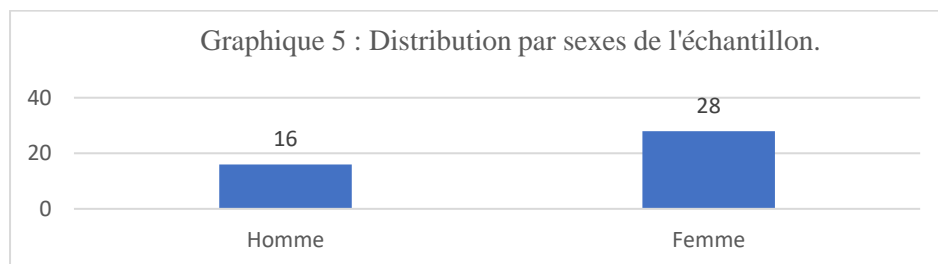
2. Résultats de la semaine d'observation.

Nous considérons que l'analyse des résultats peut se faire horizontalement et verticalement. L'analyse horizontale portera sur les durées des simulations et les facteurs de variabilité de celles-ci, tandis que l'analyse verticale se focalisera sur le retard, les mesures de régulation et les éléments susceptibles d'interférer avec le flux du travail.

2.1. Distributions des simulations par pathologies ou zones anatomiques.



Nous constatons que les groupes les plus représentés au cours de cette semaine sont ceux de patients traités pour un cancer du sein et pour des métastases. En outre, 4 autres patientes ont également été simulées pour un boost du sein⁴⁸ et une pour une re-simulation. Il y a donc 39 nouveaux patients au total.



Notre échantillon n'est pas représentatif des taux par sexe des cancers en Belgique. En 2015, le nombre de nouveaux cas chez l'homme était de 35.709 et chez la femme de 31.378⁴⁹ (cancers de la peau non mélanomes exclus). Il est donc un peu plus élevé chez l'homme. Bien que nous n'ayons pas ces données, il n'est certainement pas non plus représentatif du case mix du service.

⁴⁸ Le Boost est un complément éventuel à l'irradiation total du sein. Celui-ci vise le lit tumoral et fait l'objet d'une seconde simulation dans notre service quelques jours avant la fin de l'irradiation totale du sein.

⁴⁹ Belgian Cancer Registry. *les Chiffres du cancer : Tableaux sur base annuelle. (s.d.)* [Consulté le 19 juin 2018]. Disponible à l'adresse : <http://www.kankerregister.org/default.aspx?PageId=330>

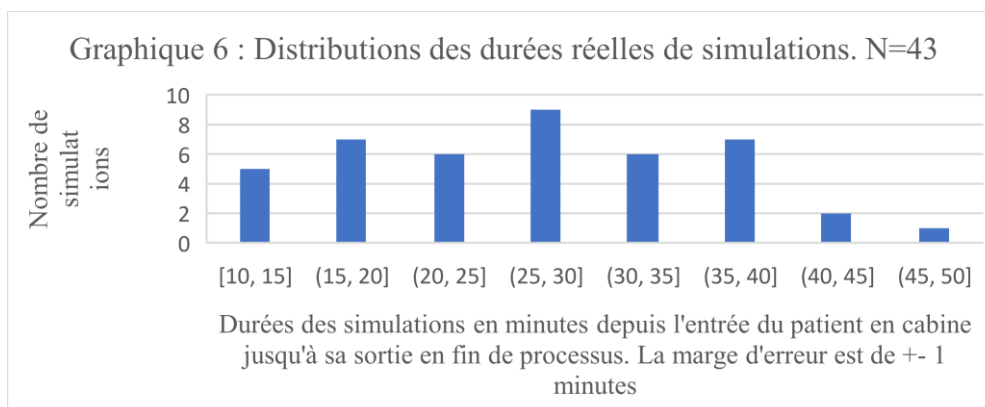
2.2. Analyse des durées de simulation.

2.2.1. Durées programmées des simulations sur les cinq jours observés et Rtt's présents.

	N	%	Total en heures et Minutes
Simulations programmées en 30 minutes	34	77,3	17h00
Simulations programmées en 45 minutes	8	18,1	6h00
Simulations Programmées en 60 minutes	1	2,3	1h00
Simulation intercalée dans le programme	1	2,3	10 ⁵⁰ m
Total	44	100	24h10

Nous constatons qu'un peu moins de 80% des simulations sont programmées en 30 minutes. Les 8 programmées en 45 minutes sont 3 patients simulés au niveau du poumon avec un 4DCT, 3 patientes au niveau du sein gauche avec inspiration bloquée potentielle, 1 patient avec 3 métastases à traiter (3 iso-centres) et 1 hodgkin avec 2 iso-centres. Celle programmée en 60 minutes l'était pour une patiente traitée au niveau des seins gauche et droit.

2.2.2. Distributions des durées réelles de simulations⁵¹.



Nous constatons que la classe modale est de 26 à 30 minutes avec 21% des effectifs n=9/43. Cependant, nous observons aussi que 16 simulations sur 43 dépassent les 30 minutes soit un peu plus du tiers. L'analyse des tableaux par journées (annexe 7 p111-123) nous montre que 9 simulations dépassant la demi-heure prévue ont en commun une injection de produit de contraste (N=9/10). Les autres simulations dépassant les 30 minutes sont celles de patientes

⁵⁰ Nous avons considéré pour cette simulation le temps réelle de prise en charge.

⁵¹ La simulation 6 du jour 4 programmée en 30 minutes a été éliminée dans ce graphique. Celle-ci nécessitait la réalisation d'un masque. Malgré l'anxiolytique prescrit, la patiente a fait une crise d'anxiété et a été reprise après deux autres patients. La ventilation des simulations par classe se trouve en annexe 6 p 109.

traitées au niveau du sein gauche en inspiration bloquée⁵² (N=3/4), les simulations nécessitant une acquisition 4D⁵³ (N=3) et un patient avec 3 localisations.

Tableau 10 : Statistiques (2) des durées réelles de simulation (N=43) Marge d'erreur (+- 1 minute)		
Moyenne (N=43)	27,30 minutes	Ecart type : 9,5 minutes.
Médiane	27 minutes	Min ; Max [10 ; 50 minutes]
Percentiles 25 50 75	18 minutes 27 minutes 35 minutes	
Somme	1174 minutes (19h34 minutes) Marge d'erreur +- 43 minutes	

Nous constatons que 25% des simulations de notre échantillon ont une durée réelle inférieure à 20 minutes. L'écart type montre une variabilité de presque 10 minutes autour de la moyenne. Pour certaines simulations, le temps prescrit n'a pas totalement été consommé durant cette semaine. Cela ne signifie pas que durant ce temps aucune activité n'ai lieu (aller chercher ou reconduire un patient, préparer les simulations...).

Tableau 11 : Nombres de Rtt par simulation. N=44 simulations		
2 Rtt	30	68,2%
3 Rtt	12	27,3%
4 Rtt	2	4,5%

Nous constatons que les Rtt sont à deux dans plus des deux-tiers des simulations.

2.2.3. Catégorisations des simulations en variables techniques et recherches des causes susceptibles d'influer sur le temps de prise en charge.

2.2.3.1. Catégorisation des simulations en fonction des actes techniques réalisés.

Nous avons choisi de classer les simulations observées en fonction des actes techniques prescrits nécessaires aux besoins des traitements et à leur planification (Type d'acquisition tomographique CT et nombre, réalisation d'une contention, nombre d'iso-centre placé sur la console de simulation virtuelle, marques de positionnement réalisées sur le patient et injection de produit de contraste). Nous considérons que ces actes sont des variables influençant le temps de prise en charge. Cela nous donne 13 catégories ou types de simulation. Les simulations de

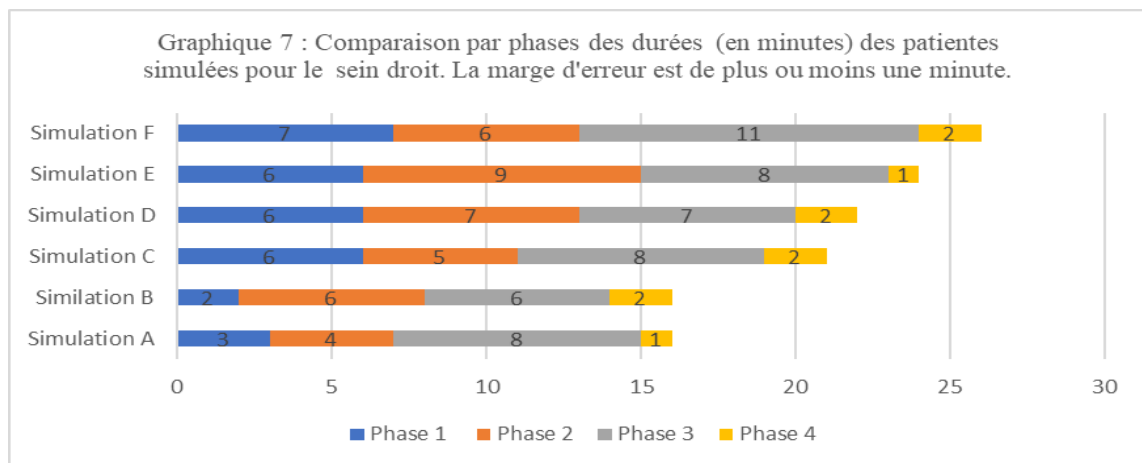
⁵² La technique d'irradiation du sein gauche en inspiration bloquée permet de chasser le cœur hors de la zone d'irradiation lorsque celui-ci y est présent en inspiration libre. Cela demande donc la réalisation d'un scanner en inspiration libre et un scanner en inspiration bloquée si le cœur est présent dans la zone d'irradiation.

⁵³ Le Ct 4D permettra au radiothérapeute de prendre en compte le déplacement de la tumeur suite à la respiration pour déterminer le volume à irradier (Cfr page 5 du présent mémoire).

seins font partie d'une catégorie à part entière avec 6 sous-types. Néanmoins, nous avons observé des différences de temps de prise en charge dans les catégories. Celles-ci seront analysées au point suivant. Un plus grand échantillon permettrait d'affiner ces mesures et d'y ajouter les types non observés et réalisés dans le service (Préparation de curiethérapie, CT-4D avec injection ...). Le tableau de classification par types se trouve à l'annexe 8 p124.

2.2.3.2. Analyse et recherche des facteurs expliquant les différences intra-catégorie⁵⁴.

2.2.3.2.1. Type 2a : Patientes simulées pour un sein droit.



Ces simulations sont programmées en 30 minutes ; ce fut suffisant dans ces situations. La moyenne est de 21 minutes, la médiane de 21, [min 16 ; max 26]. Toutes les patientes sont valides. Les Rtts sont à chaque fois deux. Les dossiers sont présents au simulateur. Le médecin n'est pas présent lors des simulations B et D. En effet, la technique ne nécessite pas de mise en place d'iso-centre sur la console de simulation virtuelle. Celui-ci sera placé lors de la planification dosimétrique. Vu que le médecin note aussi la localisation dans Omnipro®, la table peut être préparée avant (Pour ces simulations voir aussi le détail en annexe 9 p126).

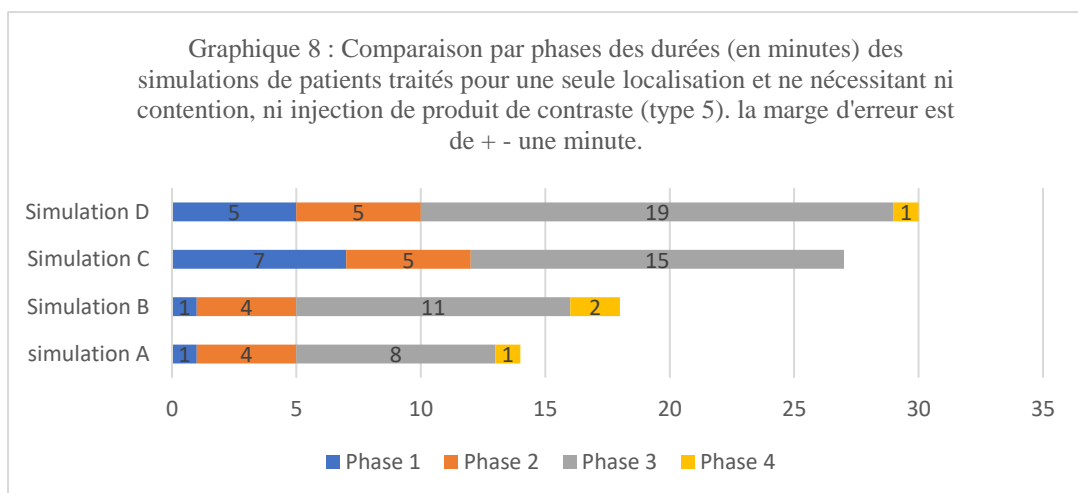
Nous constatons que l'attente du patient en cabine varie de 2 à 7 minutes en début de prise en charge. Lors de la simulation A, les Rtts attendent la patiente qui est en retard. La préparation (encodage et préparation de la table du Ct) est réalisée en partie avant. Ceci est rendu possible par la présence du dossier au simulateur. Les Rtts peuvent donc s'occuper de la patiente assez rapidement en début de la prise en charge. Dans la simulation B, les Rtts arrivent avec la patiente lors de la reprise de l'après-midi. Un Rtt encode et l'autre fait entrer la patiente en salle du Ct. Dans les cas C et E, un Rtt (x) est parti chercher la patiente un peu avant la fin

⁵⁴ Chaque simulation a été divisée en phase. La phase 1 correspond à l'attente du patient en cabine ; la phase 2 à la préparation de celui-ci en salle du CT ; la phase 3 à l'acquisition de l'imagerie et au marquage ; la phase 4 au retour en cabine du patient.

de la simulation du patient précédent. L'autre Rtt (y) conduit celui-ci au secrétariat en fin de simulation. Une fois revenu, le rtt (x) est donc seul au simulateur, il prépare et ne peut s'occuper de la patiente qui attend en cabine. Nous avons cependant constaté que ce type de coordination permet de réduire l'écart entre les simulations [cfr annexe 7a p113, point d'analyse 13 et annexe 7b p115 point 6]. Dans le cas D, c'est un problème de dossier qui occupent les Rtt (Dpp refait par un Rtt, car non trouvé au simulateur lors du tri des dossiers en attentes, [annexe 7e p122 point 4]).

Nous avons également observé lors de la simulation E, d'une durée approximative de 24 minutes, que le médecin vient vérifier un élément de positionnement en phase deux (la plus longue des 6 simulations). Il met 4 minutes pour venir au Ct depuis son appel. En outre, le Rtt adapte le positionnement de la patiente. Tandis que lors de la simulation F, un membre de l'équipe vient discuter avec un RTT en phase 1 et des soins de plaie sont apportés en plus au patient.

2.2.3.2.2. Type 5 : Patient simulé pour un seule localisation (1 iso-centre) sans contention et sans injection. (Cfr détails en annexe 10 p128)



Ces simulations sont programmées en 30 minutes. La durée réelle ne dépasse pas le créneau de trente minutes. Ces 4 patients sont simulés pour une métastase osseuse.

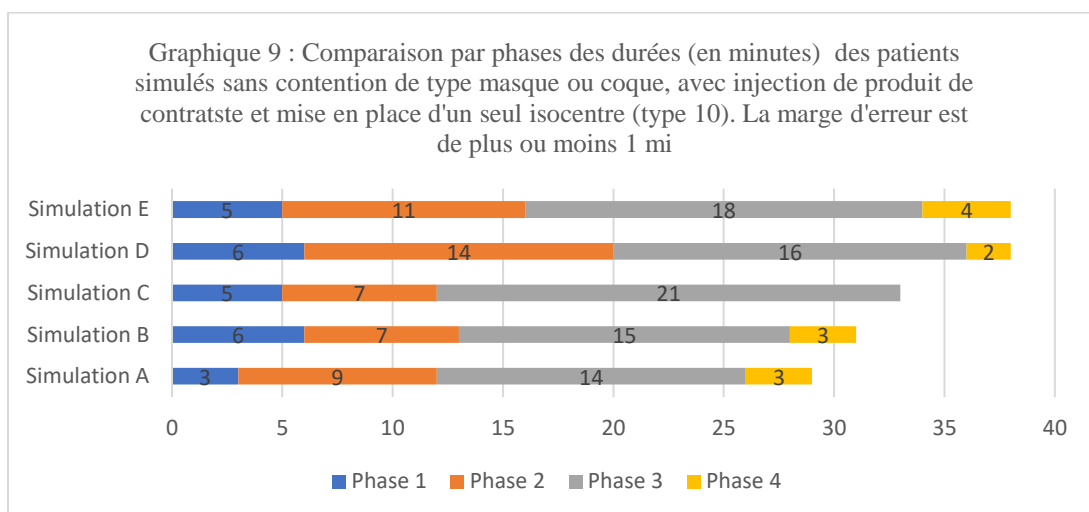
Pour la simulation A, les Rtt sont entre 3 et 4. Elle dure 14 minutes. La table avait été préparée sur base des informations mise dans Omnipro®. Le patient est rapidement conduit en salle du Ct. Les Rtt étaient déjà 3 pour la simulation précédente. Pendant qu'un Rtt encodait (le dossier était présent au simulateur), le second était parti chercher le patient tandis que le troisième accompagnait le précédent et revenait directement. Ils s'occupent donc à trois du patient en phase 2. Le quatrième Rtt revient en phase 3 ; ils sont quatre et bien coordonnés semble-t-il. Le médecin ne met qu'une minute pour arriver.

Pour la simulation B, les Rtt sont à trois dès le début. Un Rtt encode et les deux autres font entrer le patient au Ct ; la table avait déjà été préparée avant l'arrivée du patient, sur base des informations contenues dans l'agenda. Cependant, un Rtt évalue la douleur et adapte la position. Le médecin met 4 minutes pour arriver en phase 3. La simulation dure au total 18 minutes.

Par contre, pour la simulation C, le Rtt est seul pendant que le patient attend en cabine ; il était parti chercher ce patient. Deux autres Rtt arrivent 5 minutes après l'entrée en cabine du patient qui y restera 7 minutes. Ils seront néanmoins 3 en phase 2. Le patient demande une aide pour l'habillage et le déshabillage. Les Rtt seront 3 pour le placer sur la table du Ct. La phase 3 semble plus confuse, 1 Rtt part, un autre revient. Cette simulation dure 27 minutes.

Enfin, pour la simulation D, les Rtt ne sont que deux, des soins de plaies sont demandés par le médecin et réalisés en plus. Le médecin met 1 minute pour arriver depuis son appel par un Rtt, la mise en place de l'iso-centre prend semble-t-il aussi du temps.

2.2.3.2.3. Type 10 : Patients simulés sans contention, avec injection et mise en place d'un seul iso-centre (Cfr détails en annexe 11p130).



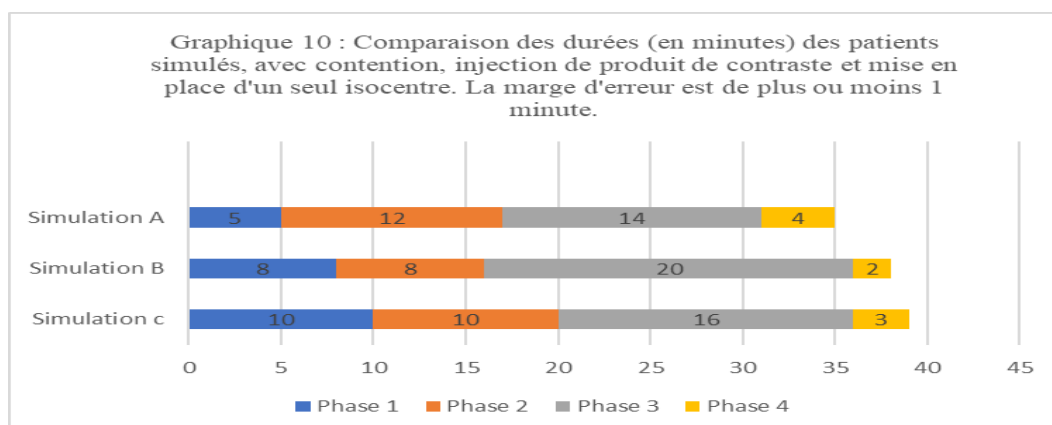
Ces simulations sont programmées en 30 minutes. Ces durées sont dépassées dans 4 cas sur 5. Les patients A, D et E sont simulés pour la prostate, la patiente B l'est pour un canal anal en position ventral et le patient C pour un poumon palliatif avec métastase costale. Les Rtt sont à deux sauf lors de la simulation C où ils sont trois. Notons que lors de celle-ci, le patient est en chaise roulante et demande une aide pour le déshabillage et l'habillage, mais aussi des adaptations de positionnement en phase 2. Vu que le médecin note la localisation dans Omnipro®, la table peut être préparée avant.

La phase 1 du patient A ne prend que 3 minutes, celui-ci a rempli son questionnaire de contre-indication pour l'injection de produit de contraste à l'avance, il est référé directement en salle du Ct après s'être déshabillé ; les Rtt sont deux. Lors de la simulation E, le patient a également rempli son questionnaire sauf que le Rtt est seul et prépare en attendant que son collègue arrive. Lors des simulations B et D, le patient remplit son questionnaire en cabine, tandis que pour la simulation C, un Rtt aide le patient à remplir son questionnaire.

La phase 2 serait sensible au temps de mise en place du cathéter intraveineux. Celui-ci prend de 1m53s (patient C, phase 2 : 7 minutes) à 9m29 (patient D, phase 2 : 14 minutes). Notons que lors de la simulation A, un PSA est également prélevé. Ces observations tendent à corroborer les éléments déclarés dans les questionnaires : « *il suffit qu'on ait galéré pour mettre la perfusion et on perd déjà beaucoup de temps* ». Cependant, cette phase 2 pourrait être sensible aussi aux adaptations du positionnement aux caractéristiques du patient. Celles-ci sont observées lors des simulations C (difficultés pour garder les bras relevés) et E (mal au dos).

Tandis que la durée de la phase 3, si elle est sensible à l'injection de produit de contraste, le temps d'arrivée du médecin (pour en assurer la surveillance et placer l'iso-centre sur la console de simulation virtuelle) pourrait aussi l'impacter. Néanmoins, nos observations montrent que ceux-ci mettent entre 1 et 2 minutes pour arriver dans ces 5 situations. Cependant, l'anticipation de l'appel du médecin par le Rtt apparaît décisif. En effet, pour un Rtt : « *C'est mieux quand même de l'appeler plutôt, le temps qu'il arrive tu as déjà gagné deux minutes* ».

2.2.3.2.4. Type 11 : Patients simulés avec contention, injection de produit et contraste et mise en place d'un seul iso-centre. (cfr détails annexe 12 p132)



Ces simulations sont programmées en 30 minutes. Ce créneau est dépassé dans les 3 cas. Les patients A et B sont simulés au niveau ORL avec une contention de type masque 5 attaches, tandis que le patient B est simulé pour l'œsophage avec une contention de type coque.

Les Rttts sont à deux à chaque fois. Notons que la réalisation d'une contention demande deux Rttts, tandis qu'un masque de type « open-face » est plus facile et meilleure à trois (6 mains) (J2 Sim8 et J3 sim 2). Vu que le médecin note la localisation dans Omnipro®, la table peut aussi être préparée avant.

La phase 1 varie ici de 5 à 10 minutes. Cependant, le questionnaire est rempli avec l'aide d'un Rtt dans les simulations A et B. Lors de la simulation C, le patient remplit son questionnaire en cabine et est conduit au toilette. Tandis que lors de la simulation B, le Rtt reçoit deux appels téléphoniques pendant qu'il remplit le questionnaire avec le patient. Les patients sont tous valides. Souvent, les Rttts essayent plusieurs types de support tête pour assurer un bon maintien de la nuque et le confort du patient en phase 2.

2.2.3.2.5. Impact de la mise en place du cathéter sur les durées de simulation.

Si l'on soustrait le temps de mise en place du cathéter à la durée de la phase 2, pour les types 10 (groupe sans contention), nous obtenons 4minutes 48secondes ; tandis que les types 11 (groupe avec contention), nous obtenons 7minutes 42 secondes. Ce qui tend à suggérer que la mise en place d'une contention augmente le temps de prise en charge (cfr annexe 12 p132).

En soustrayant les temps de mise en place du cathéter aux durées totales de simulation nous obtenons une moyenne de 35minutes pour celles de type 11 (avec contention). Tandis que nous obtenons une moyenne de 29 minutes pour les simulations de type 10 sans contention (avec une marge d'erreur de +/- 1 minute) (Cfr annexe 13 p133). Il est clair que le remplissage du questionnaire d'injection par le patient avant son entrée au simulateur fera gagner du temps aux Rttts. Le placement du cathéter en dehors de la salle du Ct nécessiterait un troisième, afin de ne pas en laisser un terminer seul la simulation. Ce que l'on observe néanmoins est que la présence d'un troisième permet aussi d'optimiser le temps de prise en charge et facilite le travail bien qu'il faille aussi prendre en compte la variabilité liée au patient. Proposer à celui-ci de se rendre au toilette avant la simulation permettrait également de ne pas perdre de temps et en améliorerait le confort. L'absence de surveillance directe du médecin pendant l'injection permettrait un gain de temps pour ces derniers, comme c'est prévu ; peut-être aussi pour les Rttts, mais ce sera à vérifier. Il est également possible que les simulations avec contention prennent plus de 30 minutes même si le cathéter est placé avant l'entrée du patient au simulateur, tout dépendra encore du nombre de Rttts présent. Un plus grand échantillonnage serait nécessaire et permettra d'évaluer les différentes mesures envisagées.

2.3. Conclusions et tableau des facteurs observés susceptibles d'impacter les durées de simulation.

Nos différentes observations expliquent certainement la variabilité que l'on observe au sein des catégories classées par variables techniques. Elles montrent aussi la limite du travail à deux Rtt. Ceux-ci doivent aller chercher le patient en salle d'attente et le reconduire, préparer la simulation, la réaliser et enregistrer les données. Ils répondent également au téléphone. La présence du Dpp facilite le travail, tout comme celle de trois Rtt. Les informations notées dans l'agenda permettent aussi de préparer la table. Si certains facteurs de variabilités peuvent être améliorés (nombre de Rtt, réalisation des soins supplémentaires dans une salle spécifique,..), des marges de manœuvres sont nécessaires pour adapter les soins à l'état physique et/ou psychologique des patients, assurer leur confort et la qualité de leurs traitements dans la suite du processus. La mise en place du cathéter intraveineux pour les simulations avec injection de produit de contraste augmente le temps d'occupation de la table du Ct. Cependant, diverses actions sont envisagées pour en améliorer la durée. Enfin, certains types de simulation prennent moins que la demi-heure prévue. Toutefois, il faudra disposer de plus de mesures de temps et évaluer les actions d'amélioration.

Tableau 12 : Facteurs observés susceptibles d'impacter les durées de simulations. n=44

- L'état physique du patient nécessitant une aide pour l'habillage (N=6/44) ou le transfert sur la table du Ct (10/44). 5 patients sont en chaise roulante et 1 patient est alité.
 - L'état de stress du patient. (N=1) [Simulation 6 du J4]
 - L'adaptation du positionnement pour assurer le confort du patient et la reproductibilité (N= [au moins] 12/44) (Exemples : ajouter un matelas mousse, essayer plusieurs coussins de nuque, ...)
 - Des explications données au patient par les Rtt ; elles concernent le déroulement de la simulation ou les réponses aux questions éventuellement posées par celui-ci. (N=44/44)
 - L'appel du médecin pour concertation ou vérification (N=7).
 - Le remplissage du questionnaire d'injection par le patient au simulateur (N=6/10 avec injection) ou avec l'aide d'un Rtt (N=3/10). Seul 1 patient avait déjà rempli celui-ci.
 - Le temps de mise en place du cathéter lors d'injection de produit de contraste (N= 10/44).
 - Le temps d'arrivée du médecin et l'anticipation de son appel par les Rtt (N=35)⁵⁵.
 - La présence du dossier patient au simulateur avant la simulation N=24/44⁵⁶.
 - Le nombre de Rtt présents (deux dans N= 30/44 et la coordination de ceux-ci).
 - Des soins supplémentaires à apporter au patient (N=2).
 - Un problème ponctuel lié au matériel. (N=1) [simulation 5 du jour 3]
 - Un patient qui doit se rendre aux toilettes une fois arrivé en cabine (N=1) [Sim 2 du jour 1].
- Cette liste n'est pas exhaustive et n'a pas la prétention d'une analyse statistique. Il y a certainement d'autres facteurs non observés et des observations qui nous ont échappées.

⁵⁵Lorsque l'iso-centre n'est pas placé au simulateur, le médecin ne vient pas forcément.

⁵⁶ Pour les autres, sur 18 patients vus avant en consultation médicale le jour de la simulation, 14 dossiers arriveront en même temps que le patient. Le dossier est soit remis par le médecin, soit placé au secrétariat. Pour les boosts de sein (4) le dossier est aux accélérateurs. Pour 1 autre, le médecin est en vacances et n'a pas imprimé totalement son dossier et pour deux nous n'avons rien noté.

3. Analyse du flux par journée. (Nous en présentons ici un résumé)

3.1 Analyse du jour 1. (Cfr détails en annexe 7a p111)

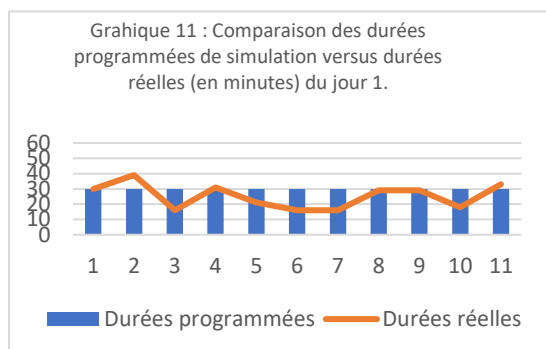


Tableau 13 : Durées réelles des simulations en minutes (marge d'erreur +/- 1 minute) du jour 1 et distribution de celles-ci par types et par médecin. Les durées ont été mesurées depuis l'entrée en cabine du patient jusqu'à sa sortie une fois la simulation terminée.

Simulation	1	2	Espace libre de 30 minutes				Midi 60 minutes	7	8	9	10	11
Durées réelles en minutes	30	39	16	31	21	16	16	29	29	18	33	
Types de simulations	7	11	2a	10	2a	2f	2a	10	2b	5	10	
Médecins	B	A	G	C	?	D	D	E	E	Assj	F	
Nb Rtt	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	

- I. Les simulations sont programmées en trente minutes ; plusieurs sont différentes aux niveaux techniques et anatomo-pathologiques. Sept médecins sur huit que compte le service en ont une. Les simulations 2, 4, 8 et 11 sont avec injection de produit de contraste.
- II. Lors de la première simulation, prévue à 8h45, le Rtt travaillait aux accélérateurs et a attendu le personnel de 8h30 pour venir au simulateur, vu un malade dans l'équipe. Le patient entrera en cabine à 8h53. Le second Rtt viendra à 9h00. Le retard cumulé des deux premières simulations (17 minutes) sera comblé par un créneau libre de 30 minutes.
- III. La patiente 3 prévue à 10h 45 sera prise à 10h35 ; elle s'était présentée en radiologie. Le retard sera ensuite résorbé par des durées de simulation plus courtes que programmées.
- IV. Les simulations 7, 8 et 9 seront prises avec quelques minutes d'avance. Les patients 5, 10 et 11 seront vu le jour même en consultation. Les deux dernières sont sans doute à l'origine du retard de prise en charge de 7 et 6 minutes car les patients sont vus juste avant. Outre ces 2 simulations, les Rtt ont les dossiers à l'avance.
- V. Pour 6 simulations, le Rtt met 3 minutes pour aller et revenir avec le patient (valide) depuis le simulateur. Les écarts entre les simulations 1-2 et 4-5, respectivement de 1 et 0 minute, s'expliquent par le départ du Rtt avant la fin de la simulation pour aller chercher le patient. Le mode de coordination privilégié en fin de simulation serait une reconduite du patient fini par un Rtt et la recherche du suivant par un second. Ce mode de coordination permettrait semble-t-il de réduire les écarts entre les simulations. Cependant, ce type de coordination n'est pas spécifié à l'avance ; il dépend de l'initiative d'un Rtt. (cfr annexe 7a, p13, p113)
- VI. La journée se termine à 15h54 avec un retard de 9 minutes par rapport au planning.
- VII. Pour terminer, selon deux Rtt : « aujourd'hui tout se passe bien, on a les dossiers, les médecins sont vite là, les patients sont faciles à piquer et ne sont pas grabataires, c'est assez facile ». Et pour un autre : « être trop ce n'est pas bien non plus, vendredi on était quatre, on ne sait plus qui fait quoi, on n'avance pas et on a tendance à plus papoter »

3.2. Analyse du jour 2. (Cfr détails en annexe 7b, p114)

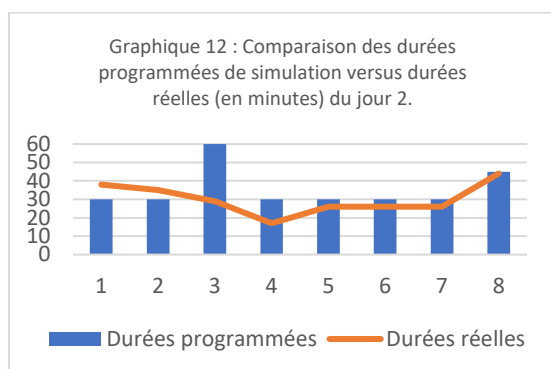


Tableau 14 : Durées réelles des simulations en minutes du jour 2 (marge d'erreur +/- 1 minute) et distribution de celles-ci par types et par médecin. Les durées ont été mesurées depuis l'entrée en cabine du patient jusqu'à sa sortie une fois la simulation terminée.

Simulation	1	2	3	4	5	Midi	6	7	8
Durées réelles en minutes	38	35	29	17	26	109 minutes	26	26	44
Types de simulation	10	11	2c	2e	7		6	2a	8
Médecins	E	C	G	G	C		Ass	G	C
Nb de Rtts	2	2	2	2	2		3	2	2

- I. Trois médecins sur les huit ont une simulation. 6 sont programmées en 30 minutes, une en 60 (la patiente 3 traitée pour les seins gauche et droit) et une en 45 (un patient traité pour 3 localisations). Il y a plusieurs simulations différentes aux niveaux techniques et anatomo-pathologiques. Les deux premières sont avec injections de produit de contraste.
- II. Les patients 3, 5 et 8 seront vus le jour même en consultation. Seule la 5 causera un retard de prise en charge de 29 minutes ; la matinée se terminera plus tard que prévu.
- III. Entre les simulations 1 et 3, un retard s'accumule jusqu'à la patiente 3 qui sera prise 26 minutes plus tard que son heure prévue. Le créneau plus long (mais nécessaire, vu la possibilité d'un traitement en inspiration bloquée pour le sein gauche) que le temps réel de simulation permet de combler le retard.
- IV. Le patient 6 (hospitalisé dans l'institution) sera également pris avec 16 minutes de retard à cause d'un problème de brancardage. (explication cfr annexe 7b, point 5, p115).
- V. Les écarts entre les simulations 1-2 et 7-8, respectivement de 0 et 4 minutes s'expliquent par le départ du Rtt avant la fin de la simulation pour aller chercher le patient.
- VI. Nous avons également noté des «synchronisations cognitive» (Darses et Falzon, 1994 p3-4) entre Rtts et médecins à trois reprises. Une concertation entre le médecin et les Rtts a lieu en dehors de la salle du CT afin de déterminer la meilleure manière de réaliser le marquage lors de la simulation 3. Lors de la 4 (Boost sein gauche), un Rtt téléphone au médecin et lui explique que les clips chirurgicaux situés dans le sein de la patiente sont supra aréolaires et que le cœur ne sera pas dans le champ d'irradiation. Le médecin prend la décision de ne pas réaliser ce traitement en inspiration bloquée chez cette patiente. Lors de la simulation 5, un Rtt propose au médecin, au lieu du masque prescrit par celui-ci, un open-face qui permettra une meilleure reproductibilité du traitement. Cependant, nous réaliserons celui-ci avec nos collègues, car ce type de masque nécessite 6 mains. Pour finir, la journée se termine à 16h22 avec un retard de 22 minutes par rapport au planning.

3.3. Analyse du jour 3. (Cfr détails en annexe 7c p116)

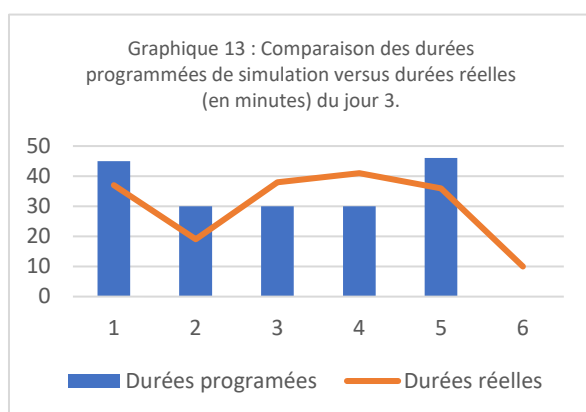


Tableau 15 : Durées réelles des simulations en minutes du jour 3 (marge d'erreur +/- 1 minute) et distribution de celles-ci par types et par médecin. Les durées ont été mesurées depuis l'entrée en cabine du patient jusqu'à sa sortie une fois la simulation terminée.

Simulation	1	105	2	3	Midi	4	45	5	6
Durées réelles en minutes	37	minutes	19	38	91	41	minutes	36	10
Types de simulation	9	De libre	1	11		4		9	2ax
Médecins	F		B	C		A+		B	B
Nb de Rtt	2		2	2		3		2	2

- I. Quatre médecins sur les huit ont une simulation. Elles sont différentes sur les plans techniques et anatomo-pathologiques. Deux simulations ont une injection de produit de contraste (3 et 4). La durée de la 4 est allongée à cause du masque qui ne ramollissait pas.
- II. Un dosimétriste vient rappeler l'importance de nommer les champs de repérage sur la console de simulation virtuelle et de clôturer les anciens traitements encore dans le dossier électronique. Cela n'avait pas été fait correctement pour le dernier patient de la veille, cela pose problème pour le dosimétriste et risque d'engendrer de la confusion.
- III. Les patients 2, 4 et 5 seront vus le jour même en consultation. Néanmoins, cela ne causera pas de retard. Les patients 4 et 5 et 6 seront ajoutés au planning vide de l'après-midi. La simulation 6 demande une replanification dosimétrique urgente.
- IV. Selon Un Rtt : « Tu vois si on devait commencer à 3 aujourd'hui au simulateur on n'a rien de 9h30 à 10h45. Tu nous imagines un peu à 3 ici, c'est un peu du gaspillage ». En effet, de larges créneaux vides entrecoupent les simulations.
- V. La simulation 1 est prise avec 27 minutes de retard. Les Rtt prévus en simulation n'ont pas été relayés aux accélérateurs alors qu'ils y travaillaient. Ils commencent à préparer la simulation à 8h45, heure à laquelle le patient aurait dû être pris en charge.
- VI. Nous constatons que le système d'information électronique est également utilisé pour gérer l'activité en temps réel et se coordonner avec les médecins. Un Rtt voit dans l'onglet « salle d'attente » du logiciel Omnipro® que le patient 3 de 12heures est déjà là et qu'il a une consultation avec le médecin à 10h15. Le patient 2 n'est pas encore arrivé. Le Rtt téléphone au médecin pour voir s'il a terminé ; c'est le cas. Le patient 3 est donc pris avant le 2.
- VII. Pour finir, la journée se termine à 16h00 avec 3 ajoutes dont une re-simulation urgente non prévue. Le temps libre peut donc être réutilisé ; il est certainement nécessaire de garder des ressources pour en optimiser l'utilisation ou prendre une urgence.

3.4. Analyse du jour 4. (Cfr. détails annexe 7d p118)

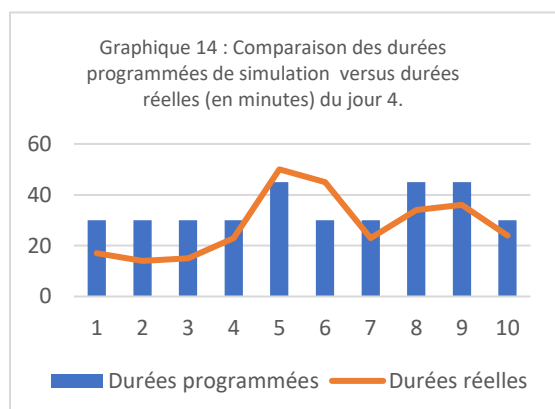


Tableau 16 : Durées réelles des simulations en minutes du jour 4 (marge d'erreur +/- 1 minute) et distribution de celles-ci par types et par médecin. Les durées ont été mesurées depuis l'entrée en cabine du patient jusqu'à sa sortie une fois la simulation terminée.

Simulation	1	2	30 minutes de libre	3	4	5	Midi 76 minutes	6	7	6	8	6	9	10
Durées réelles en minutes.	17	14		15	23	50		21	23	+/- 12	34	12	36	24
Types	3	2d		2e	3	12		3	3		2b		2b	2a
Médecins	D	D		D	F	D+Ass		A	A		D		G	G
Nb Rtt	3	3		3	2	3		2	2	2	2	2	2	2

- I. Quatre médecins sur les huit que compte le service ont une simulation. 7 sont programmées en 30 minutes et trois en 45 (une complexe, la 5, et deux pour le sein gauche, les 8 et 9). Seule la simulation 5 est réalisée avec une injection de produit de contraste.
- II. Les patients 5, 4 et 10 seront vus le jour même en consultation. A part le patient 5, arrivé avec du retard, les autres seront vus en consultation 1 à 2 heures avant leur simulation et ne seront pas pris en retard.
- III. Les Rtt seront 3 le matin. Cependant, un problème de perte de consommables (valeur estimée 168 euros) suite à une inondation (ce qui est assez rare) occupe un RTT. Les consommables sont stockés un peu partout, au vestiaire qui jouxte le CT, au sol, au-dessus des armoires dans le couloir. Les Rtt réalisent aussi un travail de gestion du stock.
- IV. Le premier patient ne s'est pas présenté à son heure en raison d'un ennui avec sa voiture. Il sera pris en second lieu. Cependant, cela crée un retard qui sera comblé par des créneaux plus longs que les durées réelles de prise en charge et un espace libre de 30 minutes.
- V. Comme au J3, la surveillance du système d'information par un Rtt et un patient pris en consultation 2heures avant sa simulation permet de réguler le flux du travail. Un Rtt voit dans l'agenda que le patient 5 est là et qu'il a une consultation bien avant sa simulation. Le patient 4 n'est pas arrivé (il arrivera en retard) et n'a pas encore été vu par le médecin. Un échange est donc effectué en accord avec les médecins concernés.
- VI. La patiente de la simulation 6 sera prise en 3 fois. Celle-ci bénéficie d'un masque stéréotaxique et est très angoissée. La dose d'anxiolytique prescrit par le médecin n'était pas suffisante la première fois. Le médecin sera appelé sur place. Cette prise en charge occasionnera un retard d'environ 30 minutes pour les patientes 8, 9 et 10.
- VII. La journée se terminera donc avec 25 minutes de retard par rapport au planning.
- VIII. La transmission des informations est correcte. Pour un Rtt, la réunion a porté ses fruits.

3.5 Analyse du jour 5. (Cfr. détails annexe 7e p 121)

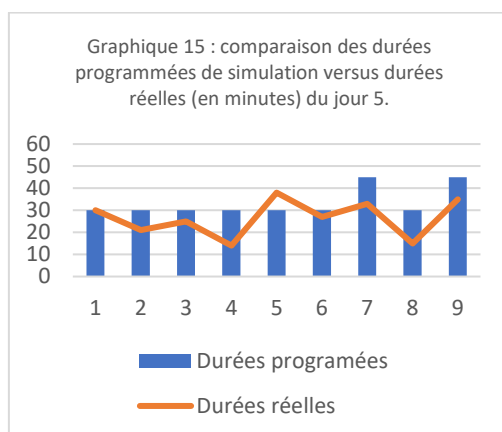


Tableau 17 : Durées réelles des simulations en minutes du jour 5 (marge d'erreur +/- 1 minute) et distribution de celles-ci par types et par médecin. Les durées ont été mesurées depuis l'entrée en cabine du patient jusqu'à sa sortie une fois la simulation terminée.

Simulation	Début	1	2	3	4	5	Midi	5	6	7	8	9
		9h45						97 minutes				
Durées réelles en minutes.		30	21	25	14	(30)		38	27	33	14	35
Types		5	2a	7	1	10		10	5	2b	5	9
Médecins		G	B	B+	B	(H)			DM	D	B	B
				Ass		Ass		Ass			Ass	
Nb Rtts		2	2	2	2	2		2	3	4	4	3

- I. Quatre médecins sur les huit que compte le service ont une simulation ; quatre sont suivies également par un assistant. 7 simulations sont programmées en 30 minutes et 2 en 45 (une pour un sein gauche, la 7, et une pour un poumon stéréotaxique, la 9).
- II. Les simulations sont souvent différentes sur les plans techniques et anatomo-pathologiques. La simulation 5, uniquement, est prévue avec une injection de produit de contraste.
- III. Le patient de la simulation 5 sera pris en 2 fois. En effet, certaines pages du DPP ne sont pas imprimées. Le patient a été vu en consultation à une date antérieure et le médecin, en congé, a sans doute oublié de terminer son dossier. Celui-ci sera imprimé par l'assistant. En outre, le patient, simulé pour la prostate, n'a pas réalisé correctement sa préparation. La présence d'un créneau libre entre 13h15 et 14h00 permettra de le reprendre. A part pour ce patient, la transmission des informations est correcte pour les Rtts. Cependant nous observons que le système de dossier papier peut créer des dysfonctionnements. En effet, un Rtt vérifie à chaque fois les Dpps présents pour la journée et les transfère d'un bac d'attente vers un autre pour la journée. En allant chercher le Patient 1, le Rtt D a pris le Dpp du patient 2 au secrétariat. Or, le Rtt F n'avait pas vu le Dpp du patient 2 en début de matinée. En allant chercher ce patient, le Rtt n'ayant pas trouvé le dossier, l'a fait refaire.
- IV. Notons également que les patients 1, 3, 4, 6, 8 et 9 seront vus le jour même en consultation. A part le patient 8 échangé avec le 9, les autres seront vus en consultation 45 minutes à 2 heures avant leur simulation et ne donneront pas lieu à du retard.
- V. Les Rtts seront 3 à 4 uniquement l'après-midi. Pour un Rtt du matin : « aujourd'hui on est que 2, il y en a une en formation, 1 malade et 4 qui font le soir. Lorsqu'il y a un entretien de machine et qu'on est 4 ou 5 à se marcher sur les pieds aux machines et qu'au simulateur on est que deux, c'est gonflant ». Ceci explique que les Rtts ne sont que deux le matin et 3 à 4 l'après-midi. Notons que nous avons trouvé le rythme du matin assez rapide.

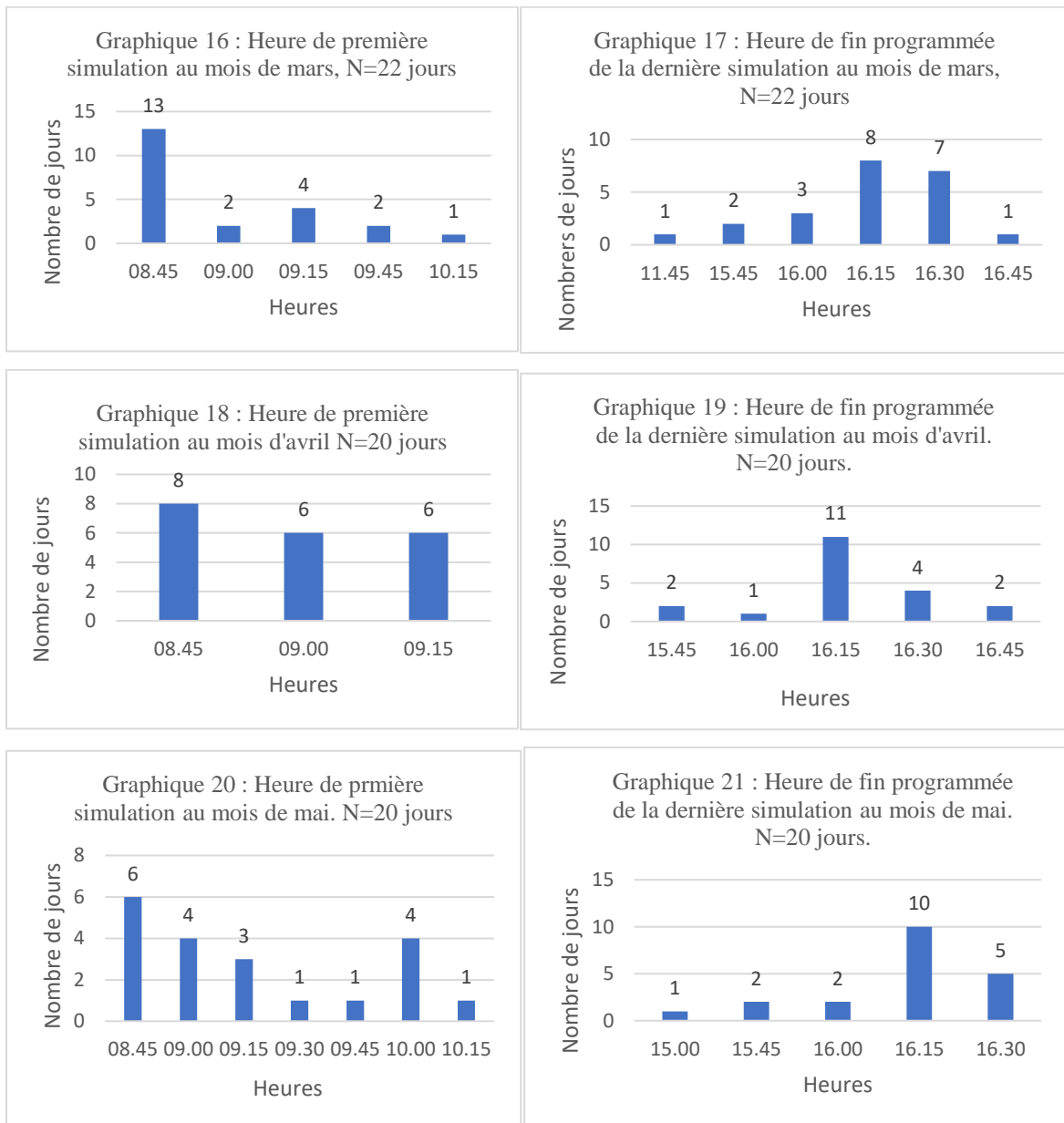
- VI. L'après-midi, nous observons que la consultation terminée à l'avance du patient 9 permet un échange avec le patient 8 dont la consultation n'est pas terminée.
- VII. Un autre exemple de « synchronisation cognitive » Darses & Falzon (1994 p3-4) Sur la feuille d'instruction pour la simulation 6, le médecin a prévu un support pour les bras. Mais l'infirmière trouve que cela ne passera pas à la machine. Vu la localisation inguinale à irradier, elle contacte le médecin pour lui proposer une autre contention avec les bras sur le thorax, le médecin accepte. Pour le Rtt « *heureusement qu'ils ont une équipe qui réfléchit et pas une équipe de bras cassés. Si tu n'as pas l'expertise des machines, tu ne sais pas comment ça passe à la machine* ».

4. Statistiques du nombre de simulation par jour pour les mois de mars, avril et mai 2018.

Tableau 18 Statistiques des simulations par jour de la semaine pour les mois de mars, avril et mai 2018 réunis.					
	lundi	Mardi	mercredi	Jeudi	vendredi
Nombre de jours simulés (N=62)	11	12	13	13	13
Moyenne du nombre de simulations par jour.	10,20	9,60	9,00	9,07	8,76
Médiane	11,0000	10,0000	9,0000	10,0000	9,0000
Mode	11,00	10,00	9,00	10,00	7,00
Ecart-type	0,98165	1,72986	2,38048	1,32045	2,04751
Minimum	9,00	6,00	5,00	6,00	6,00
Maximum	11,00	12,00	12,00	10,00	13,00
Somme	112,00	115,00	117,00	118,00	114,00
Mars 201 simulations ; Avril 210 ; Mai 165 ; Total 576 simulations					

Sur ces 3 mois, les moyennes de simulations par jour sont assez proches. Elle est un peu plus élevée le lundi avec nombre minimum lui aussi plus élevé que les autres jours. Certains jours, il n'y a que 5 ou 6 simulations, tandis que d'autres il y en a 11 voire 13. Sur ces trois mois, il y a eu 2 jours fériés un lundi, 1 un mardi et 1 un jeudi.

5. Heure de début de de fin de la simulation en mars, avril et mai 2018.



Le simulateur commence le plus souvent à 08h45 pour se terminer vers 16h15-16h30 (heure de fin programmée). Ce temps ne compte pas le retard possible, ni le temps nécessaire pour fermer le simulateur. Notons aussi qu'entre le début de la première simulation et la dernière, nous avons compté en mars environ 18h00 d'espaces disponibles, en avril 6h45 et en mai 19h15. En outre, en mai, le simulateur a commencé deux fois à 10h00 par manque de personnel et en avril, durant les vacances de pâques, la plage de 8h45 et celle de 13h15 furent rendues indisponibles pour les mêmes raisons.

6. Discussion générale et mise en perspective des réponses au questionnaire avec les données d'observations.

Une variabilité dans le flux des simulations.

Les observations menées durant ces cinq jours montrent une variabilité journalière des prises en charge, tant sur les plans anatomo-pathologiques que sur les techniques de simulation utilisées. Le matin et l'après-midi, deux médecins ont au moins un patient. En outre, les retards sont souvent comblés par des temps réels de simulation plus courts que ceux prescrits ou des espaces libres dans le planning non prévus à l'avance. Ceux-ci pourraient bien entendu être comblés par une nouvelle prise en charge. Tenir compte de ces facteurs pour résorber le retard n'est sans doute pas opportun au vu de la variabilité du flux, de la nécessité de respecter l'heure de prise en charge des patients et de permettre aux radiothérapeutes et aux Rtts de travailler dans de bonnes conditions. Il est dès lors recommandable, comme le suggère la littérature, de travailler sur les dysfonctionnements et les facteurs susceptibles d'engendrer du retard, des erreurs, des pertes de temps, des coûts cachés et de rendre les conditions de travail plus difficile.

Une premier dysfonctionnement, souligné par les Rtts, était lié au manque d'information et au transfert du dossier patient papier (DPP) (cfr point 1.2.1.p45). Lors de la semaine d'observation, dans l'ensemble, les Rtts en étaient satisfait. Plusieurs nous ont dit que la réunion de concertation, du début mars, avait porté ses fruits. Dans le processus asynchrone de radiothérapie, le transfert des informations par les médecins, au travers des outils de « synchronisation opératoire » (Darses & Falzon, 1994), et leur suivi par les Rtts apparaissent comme essentiels dans la coordination (Munoz, 2016) et favorisent les conditions de travail de chacun. Les notes mise dans l'agenda d'Omnipro® et la présence du DPP permet en effet aux Rtts de s'informer des demandes médicales, sans doute aussi de faire face « à la surprise » (Nascimento et Falzon, 2008 ; Ruault, Kolski et Vanderhaegen) c'est une hypothèse, pour in fine préparer et réaliser la simulation du patient.

Cependant, nous avons observé au Jour 5 (point III, p68) qu'un DPP n'avait pas totalement été imprimé (Le médecin était absent). Le patient sera donc pris une première fois avec quelques minutes de retard et aura également mobilisé l'assistant pour résoudre ce problème. Dans un autre registre, un DPP déjà existant a été recréé suite à un problème de coordination. Même s'il est difficile de les chiffrer, on peut parler de coûts cachés liés à un « surtemps » au sens de la définition donnée par (Cappelletti, Voyant et Savall, 2018). Ces exemples montrent les risques de dysfonctionnements liés à notre système d'information actuel. Les DPP sont imprimés,

remplis et normalement entreposés dans un bac au simulateur. En début de matinée, un Rtt vérifie ceux présents et les remet dans un autre bac. Les autres dossiers seront soit au secrétariat, chez le médecin, apportés en cours de journée par celui-ci ou par un Rtt. En attendant, l'informatisation du DPP, une réflexion plus approfondie sur la manière dont est géré son transfert et son entreposage s'avérerait utile. Notons qu'au tableau 2 [Tb2, col2, pt5, p39], un médecin proposait de vérifier la disponibilité des DPPs et des informations la veille par le simulateur. C'est une option à envisager, en lieu et place de les faire le matin.

Nous avons également pu observer que le système informatique est parfois utilisé par les Rtts pour surveiller la présence du patient dans le service et réguler l'activité [J3 pt VI p66, J4 pt V p67]. Nous pouvons faire un rapprochement avec ce qu'Ughetto (2012, p154) dit à propos de l'« *usine au plus juste* » décrite par Womack, J.P., Jones, D.T., & Roos, D. (1990) : « *Cela suppose un travail d'équipe sans faille et un système d'information simple et global* ». C'est un point qui nous paraît important. Nous devons certainement y être attentif lorsque notre organisation modifiera son système d'information.

Un second dysfonctionnement observé au jour 1 est celui lié à l'arrivée en retard d'un patient [J1, Pt III, p64]. Celui-ci s'était rendu en radiologie et non en radiothérapie. A la fois ce retard crée une attente et un coût pour l'organisation (Marvanne, 2014 p48 ; Cappelletti, Voyant et Savall, 2018 p77) mais risque aussi d'engendrer un stress supplémentaire pour le patient. Actuellement, une demande a été introduite pour améliorer le fléchage du service dans l'institution. Cette mesure fut annoncée par le management lors de la présentation de nos résultats. Suite à la proposition d'un médecin, (cfr point 1.2.1 p45), une réflexion est donc en cours pour envoyer un SMS de rappel du rendez-vous au patient. Le contenu du message devra sans doute être pensé pour éviter toute confusion possible. Il restera bien entendu des imprévus, comme ce patient arrivé avec du retard suite à un problème de voiture au jour 4 (Pt IV, p67).

Un troisième dysfonctionnement est lié aux créneaux. Nous en avons observé 8 sur 44 qui étaient trop courts. Les simulations dépassant le temps prévu avaient en commun une injection de produit de contraste. Notons que depuis notre semaine d'observation, les questionnaires d'injection sont maintenant intégrés au DPP et remplis par le patient avant la simulation. Certains Rtts préviennent le médecin et commencent parfois à injecter le temps qu'il arrive. Il existe une procédure qui était déjà bien formalisée, mais celle-ci doit être adaptée. Un groupe de travail se penchera aussi sur l'organisation de l'espace de travail, y compris la salle de mise en place du cathéter. Il est certain qu'une réflexion doit avoir lieu sur ce point afin de mettre à

plutôt les avantages et les inconvénients d'une telle mesure et de trouver une solution optimale qui convienne à chacun. Bien qu'ils n'aient pas été majoritaires durant cette semaine d'observation, des créneaux trop courts par rapport au travail à effectuer sont-ils créateurs de coûts cachés ? D'un côté, ils sont à risque de retard, d'insatisfaction et augmentent la charge de travail. D'un autre, s'il ne reste qu'un créneau de 30 minutes et que le patient doit impérativement être pris, une certaine flexibilité est nécessaire. Tandis que des créneaux trop « généreux » ou des espaces libres dans le planning pourraient être considérés comme des coûts cachés dans le sens d'une non production (Cappelletti, Voyant et Savall, 2018).

Néanmoins, les créneaux ne se limitent pas aux actes prescrits et doivent aussi considérer les facteurs de variabilité. L'étude des différences intra-catégories et les observations menées nous ont permis d'en éclaircir. Certains de ces facteurs font partie de la qualité de l'offre de soins et ne peuvent en aucun cas souffrir des dysfonctionnements ou d'un déficit de temps. En effet, l'élaboration du positionnement demande régulièrement des ajustements pour assurer le confort du patient et la reproductibilité du traitement. Les patients ne sont pas toujours valides, peuvent avoir besoin d'aide pour l'habillage, le transport sur la table du Ct ou vers le simulateur. Si le choix du matériel à utiliser est transmis par le médecin via la feuille d'instruction, il peut arriver que celui-ci soit rediscuté par un Rtt [J2, pt VI, p65 ; J5, pt VII, p68]. « La synchronisation opératoire » au travers d'« *artéfact partagé* » (Darses & Falzon, 1994, Bringay, 2006) a elle aussi ses limites. Les acteurs sont parfois amenés à devoir se re-« synchroniser de manière cognitive » Darses & Falzon (1994 p3-4). Le médecin peut aussi être appelé sur place parce que le patient est stressé malgré les mesures de prévention prises par ce dernier [J4, pt VI, p67], pour vérifier un élément de positionnement ou finalement se concerter. Ces observations font, nous semble-t-il, partie des formes de résilience dont le but est de « *prendre soin du travail* » et qui vise à anticiper « *des situations dysfonctionnelles* » Munoz (2016, thèse, p187) citant Daniellou (2008).

En d'autres termes, les temps de simulations doivent conserver des marges de manœuvres (Ughetto, 2012 p165), afin que le personnel de soins puisse aller chercher le patient et le reconduire, adapter les soins à ses caractéristiques, réaliser de manière adaptée et sécurisée les actes techniques, se « synchroniser cognitivement », parer à toutes éventualités sans stress et contrôler la charge de travail. Comme le disait un Rtt au jour 1 (Pt VII, p64) : « *aujourd'hui tout se passe bien, on a les dossiers, les médecins sont vite là, les patients sont faciles à piquer et ne sont pas grabataires, c'est assez facile* ». Tandis que pour un autre, « *les jours bondés sont difficiles, fatigants, 12, 13 simul, voir plus ; les jours vides énervants...vu la mauvaise*

répartition » (a) (cfr point 1.2.4. p48). Certains jours peuvent en effet s'avérer plus chargés que d'autres en simulation [Tb 14, p69]. Il pourrait aussi y avoir à certains moments une accumulation de facteurs qui rendent ces journées plus « *difficiles* ».

D'un côté, si des marges sont nécessaires pour s'adapter à la complexité du quotidien, d'un autre il sera sans doute opportun d'optimiser les temps de prise en charge dans une configuration à trois Rtt pour assurer l'efficacité du simulateur et l'accessibilité. Cependant, un prérequis serait d'avoir un échantillonnage plus important de mesures de temps de simulation. La méthode que nous avons employée est chronophage et ne prend pas en compte le travail réalisé entre les simulations. Il serait donc préférable de disposer d'un système facile et rapide à utiliser ; nous en proposons une ébauche en annexe 14 p134. Étudier la charge de travail de manière précise demanderait aussi l'utilisation d'outils adaptés tel que le Nasa TLX questionnaire utilisé par Mazur et al. (2012), en y intégrant peut-être une analyse comparative par journée. Analyser comment les professionnels du service préviennent, détectent et réparent les erreurs permettrait sans doute d'améliorer la sécurité (Cfr pt 1.2.2. p 46). La gestion de la sécurité au quotidien (IRSN, 2011) faisant également partie du travail réel, comme cela a été observé au jour 3 (pt II, p66), lorsqu'un dosimétriste vient rappeler l'importance de bien nommer les champs de repérage. Cela montre très bien que le travail des dosimétristes est interdépendant de celui de la simulation.

Une quatrième dysfonctionnement est lié à la gestion des ressources humaines. Aux jours 1, [pt II, p63] et 3 [pt V, p65], le simulateur a été pris avec du retard (Rtt travaillant aux accélérateurs et non relayé, personnel absent). Ces faits rendent plausible une équipe de simulation plus indépendante de l'équipe travaillant aux Linacs comme cela a été suggéré (cfr p1.2.3. p47) et discuté lors de la réunion de concertation. Cependant cela demande des ressources pour pallier à une absence éventuelle et permettre une couverture en Rtt conforme aux normes d'agrément des services de radiothérapie (AR Norme de radiothérapie, 1991) aussi bien en simulation qu'aux postes de traitements. L'absentéisme fait partie des coûts cachés (Cappelletti, Voyant et Savall, 2018), néanmoins la maladie fait aussi partie de la réalité humaine. Enfin, il y a aussi des avantages à cette équipe mixte qui connaît le travail aux Linacs et les contraintes de positionnements (Cfr J5, pt VII p69)

Le simulateur (voir point 5, p70), lors de période de sous-effectif, est le poste qui sert à pallier l'absence de ressources. Durant les congés scolaires, il est parfois demandé de bloquer celui-ci à certains moments de la journée. C'est le cas actuellement cet été. La plage de 8h45 est parfois rendue indisponible et la dernière simulation est programmée à 15h30 pour permettre

au personnel de terminer à l'heure. Nous ne pouvons pas dire si cette mesure a un impact sur l'accessibilité, cela pourrait être un facteur limitant celle-ci, le travail des radiothérapeutes et présenter un coût caché pour l'organisation, D'un autre côté, la continuité des soins aux Linacs doit être assurée dans le respect des normes.

Notons aussi que lors du Jour 3 (Pt III p66), le planning de départ est vide l'après-midi. Cependant, 3 simulations y seront finalement intégrées. D'un côté, cela n'est rendu possible que si des ressources humaines sont conservées pour parer à cette éventualité et maintenir le simulateur disponible pour les patients et les radiothérapeutes, d'un autre, s'il n'y a pas de simulations et qu'on ne mobilise pas le personnel pour d'autres tâches, ce sont aussi des coûts cachés. Enfin, monitorer la charge de travail à ce poste, anticiper et équilibrer les ressources humaines en fonction de celle-ci est vraisemblablement incontournable pour assurer l'efficacité, éviter les déséquilibres et parfois des sentiments d'injustice. En effet, au jour 5 (ptV, p68), les Rtt étaient 2 le matin et 3 à 4 l'après-midi, tandis qu'au jour 3, 2 Rtt le matin était à priori suffisant (pt VI, p66).

Ces faits montrent aussi la complexité pour le management infirmier de gérer les ressources humaines. L'engagement de deux nouveaux collaborateurs Rtt devraient sans doute améliorer la disponibilité du simulateur, le respect des horaires de travail et faciliter celui du management infirmier.

Un cinquième dysfonctionnement observé au J5 (pt III) fut relatif au manque de préparation d'un patient. Cela avait déjà été souligné par un Rtt dans les questionnaires : « *Patients pas bien préparés pour la simulation (vessie, rectum, manque d'infos, oublis,...)* » (a) [Tb1, coll1, pt 8, p36]. Lors du Jour 5, la présence d'un créneau horaire vide a permis de reprendre ce patient. Il est de notre responsabilité d'assurer le confort du patient, de lui éviter un stress supplémentaire, une attente, voire un report de rendez-vous. Pour notre organisation, cela représente aussi un coût caché en terme de défauts (Marvanne 2014, p49). Bien qu'il existe un formulaire d'information, il serait néanmoins utile de s'assurer que le patient a bien compris la préparation demandée.

La consultation infirmière de pré-simulation pourrait jouer un rôle important dans ce suivi. C'était d'ailleurs un des objectifs du travail réalisé par nos collègues : « *reformuler, expliquer, simplement des informations déjà données par le médecin et qui n'ont pas été entendues ou comprises correctement* » (Amel, V., Gérenne F et Meurisse F, 2013). Une décision concernant sa mise en place a été prise le jour de la réunion de concertation.

Un sixième dysfonctionnement possible, à risque de retard, est liée à la consultation médicale précédent directement la simulation (cfr point 1.2.6 p49). Trois patients seront en effet pris avec un retard de 6 et 7 minutes au jour 1 d'observation (pt IV, p63) et de 29 minutes au Jour 2 (pt VI, p64). Cette question des consultations-simulations le même jour est complexe. En soit, on ne peut pas parler d'un dysfonctionnement à proprement parler, car c'est aussi une plus-value pour le patient. D'un côté, il vaut certainement mieux que le patient ait reçu toute l'information nécessaire et compris les tenants et aboutissants de son traitement que d'être reçu à l'heure en simulation, d'un autre, le retard occasionné comprime le temps prescrit et est susceptible de se répercuter sur la chaîne journalière. Un délai horaire suffisant entre la consultation la simulation, comme le suggérait un médecin et tel que nous l'avons observé au J5 (pt IV, p67), diminue ce risque. Les questions qu'il faudrait peut-être se poser sont pourquoi n'y a-t-il pas toujours un délai suffisant entre la consultation et la simulation, est-ce lié aux contraintes de l'organisation médicale ? : le retard du patient, un manque de transfert de l'information peut-être, des imprévus ou d'autres facteurs ?

Une septième dysfonctionnement observée au jour 2 (pt IV p65) est lié à l'arrivée en retard d'un patient hospitalisé dans l'institution suite à un problème de brancardage. Ce problème était déjà mentionné dans le questionnaire [Tb1, col1, pt3, p36]. Il est sans doute important de relever ces dysfonctionnements et d'en discuter avec le management responsable du brancardage pour améliorer ce système essentiel de la mobilité intra-hospitalière ou pour trouver des solutions de remplacement lors de pics de transports par exemple. Tout dépend aussi d'où vient le problème.

Une huitième dysfonctionnement, souligné par le corps médical dans les questionnaires, était relatif à un manque de coordination parfois perceptible de la part des Rtt (cfr point 1.2.5, p49). Travaillant aussi au simulateur et ayant pris une position d'observateur pendant une semaine, le mode principal de coordination des tâches est basé sur l'observation. En général, on se coordonne avec l'autre en voyant ce qu'il fait, a fait ou n'a pas fait. Parfois un Rtt posera une question à son collègue pour s'informer si une tâche a été réalisée ou pas. Bien que nous ne puissions pas le prouver, notre hypothèse est qu'au plus le nombre de Rtt augmente, au plus la cohésion dans le groupe risque de diminuer (va et viens de Rtt, discussion,..) et au plus il peut s'avérer difficile de se synchroniser aux autres. Comme le soulignait un collègue au jour 1 d'observation : « être trop ce n'est pas bien non plus, vendredi on était quatre, on ne sait plus qui fait quoi, on n'avance pas et on a tendance à plus papoter ». Trois Rtt est peut-être une limite au-delà de laquelle l'efficacité du personnel au simulateur diminue. Quatre Rtt pourrait donc être une surconsommation et un coût cachés (Cappelletti, Voyant et Savall, 2018).

Lorsqu'un médecin suggère qu' « *on a parfois l'impression que chaque infirmier ne sait pas quelle partie du boulot il fera* » (F), il y a une part de vérité. Cependant, ce mode de coordination n'est pas forcément inefficace n'ont plus, l'étudier plus en profondeur serait une piste de recherche intéressante.

Nous avons aussi observé toute une série d'initiatives à valeur ajoutée, non prescrites, permettant d'optimiser les temps de prise en charge ou assurant la qualité des soins :

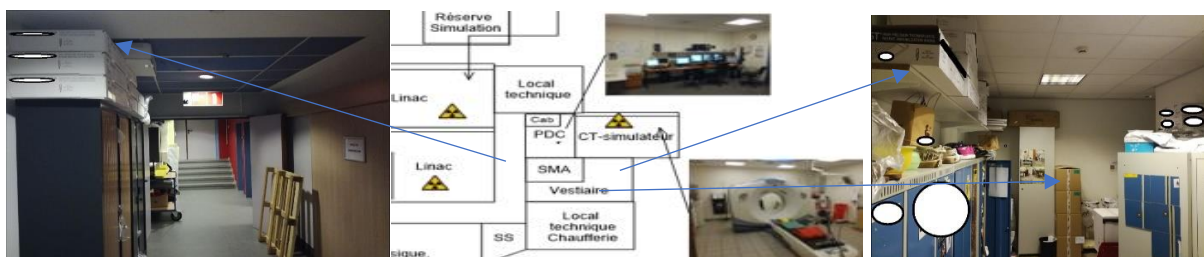
- Rtt surveillant le système d'information électronique pour connaître la position du patient dans le service. (J3 pt VI et J4 pt V)
- Rtt qui appelle le médecin anticipativement lors de l'injection de produit de contraste (cfr point 2.3.2.2.1. Type 10)
- Rtt qui part quelques minutes avant la fin de la simulation pour aller chercher le patient suivant. (J1, pt V et J2, pt V).
- Rtt qui appelle le médecin pour lui proposer une autre contention [J2, pt VI ; J5 pt VII].

Sachant qu'il est nécessaire de laisser des marges de manœuvre pour s'adapter aux conditions réelles de travail et à la variabilité liée au patient, faut-il prescrire pour les Rtt un mode de coordination des tâches au simulateur ? Nous n'avons pas de réponse. Par contre, pour soutenir le management infirmier, renforcer le référent de la simulation avec un descriptif de fonction, comme c'est le cas aux accélérateurs, est une piste qui pourrait être envisagée. Celui-ci a en effet un rôle d'organisation, de communication, de promotion des procédures, de déclaration des problèmes et de suivi des actions. Il existe en effet une procédure interne qui décrit le rôle du « référent machine ».

Il serait sans doute judicieux d'échanger plus activement et collectivement les contraintes rencontrées au quotidien ainsi que les réponses apportées pour les résoudre. Car, nous observons que chacun met son intelligence au service de l'organisation en lui donnant de la valeur ajoutée. Cela demande, comme le soulignait Bourgeon et Demil (1999) et Gentil (2016), d'avoir du « slack », c'est-à-dire un surplus de ressources qui permet de faire face aux imprévus mais aussi d'innover...et de les manager. Pour Zardet et al. (2011p280) ces ressources si elle sont « maîtrisée » peuvent permettre de « *prévenir un dysfonctionnement ou d'anticiper une évolution de l'environnement interne ou externe* ». La non utilisation de cette intelligence collective à des fins d'amélioration représente de la valeur ajoutée non créée (Marvanne, 2015 p63). Il est tout à fait possible aussi qu'au vu de la variabilité de la demande en soins, qu'à

certains moments il y ait plus de ressources disponibles et de « slack », ces périodes pourraient donc être mises à profit pour améliorer plus en avant l'organisation.

Un neuvième et dernier dysfonctionnement rencontrés est relatif au stock de matériel et à la vision qu'offre l'espace de travail. Depuis quelques mois, suite à une réaffectation du local de stockage (qui était situé loin du simulateur), le stock (masques, seringues d'injection de produit de contraste...) est revenu vers le simulateur. Celui-ci est entreposé dans le vestiaire en hauteur, à même le sol, au-dessus des armoires dans le couloir, là où il y a de la place. Or, cela donne une image peu accueillante pour le patient, crée des risques de chutes lorsqu'il faut prendre les caisses, rend plus difficile une gestion du stock et crée des risques de perte comme au jour 4 d'observation (pt III p 67) (perte de matériel, valeur estimée à 168 euros, suite à une inondation). La gestion de l'espace fait parties des facteurs de risques et des coûts cachés potentiel au sens de la définition de Cappelletti, Voyant et Savall (2018). A l'heure actuelle une solution est envisageable. En effet, un vestiaire commun est disponible pour l'entièreté de l'institution depuis environ 1 an. Pourtant, l'équipe Rtt utilise toujours celui du service. L'utilisation de ce vestiaire commun permettrait de réaffecter celui de l'équipe au stockage du matériel. Un groupe de travail sera donc mis en place dès que nos ressources le permettront pour revoir l'ensemble de l'espace autour du simulateur, le rendre à la fois accueillant pour le patient et fonctionnel pour le personnel. La méthode des 5 s du Lean management - trier, ranger, nettoyer, appliquer et pérenniser - (Marvanne, 2014, p92) pourra donc être appliquée afin de mener à bien ce chantier, en mettant l'accent sur les aspects ergonomiques.



Enfin, le simulateur commence généralement vers 8h45 et se termine aux environs de 16h30. Il peut parfois y avoir du retard par rapport à l'heure de fin prévue. En outre, si certains jours peuvent être chargés, il y a encore des marges disponibles. La capacité avec un fonctionnement en une pause permettant une couverture en Rtt travaillant 7h36 par journée est semble-t-il assurée pour l'instant. Cependant, avec l'augmentation probable du nombre de patient, il faudra certainement revoir l'organisation du simulateur, afin d'assurer à la fois l'accessibilité mais aussi des conditions de travail optimale pour chaque acteur du processus. En attendant, régler les dysfonctionnements est un premier pas.

Tableau 19 : Récapitulatifs des moins-values et des plus-values		
Sources de dysfonctionnements, de MV ou PV.	Moins-value (MV) : R = Risques C = surconsommation A = Attente (= non productions aussi) S = surtemps / D = défaut P = non utilisation du potentiels	Plus-value (PV)
Dossier papiers	<ul style="list-style-type: none"> ● S'il n'est pas présent au simulateur (A) (Dépend aussi des contraintes des radiothérapeutes), ● S'il n'est pas correctement rempli. (R, S) ● S'il est refait en double. (R, S, C) 	<ul style="list-style-type: none"> ● S'il est présent au simulateur et correctement rempli. ● Lorsqu'il sera informatisé. Mais système devra être facile à employer. (demande aussi de l'investissement)
Système d'information électronique	<ul style="list-style-type: none"> ● Si information contradictoire avec DPP (non observé durant la semaine, mais déjà arrivé via l'agenda) (R) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Permet de réguler de flux par la connaissance de la position du patient dans le service
Patient	<ul style="list-style-type: none"> ● S'il est en retard (mais il y a aussi des imprévus) (A) ● Si la préparation n'est pas correctement réalisée. (D, A) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Améliorer sa venue (sms de rendez-vous, fléchage) et l'information relative à sa préparation = bien-être pour le patient et ↓ des Attentes
Créneaux	<ul style="list-style-type: none"> ● S'il sont trop courts. (R) ● S'il sont trop généreux. (A) 	<ul style="list-style-type: none"> ● S'il sont adaptés. (travail prescrit+ marges suffisantes)
Créneaux libre dans le planning	<ul style="list-style-type: none"> ● Si non utilisé. (A) 	<ul style="list-style-type: none"> ● En cas d'imprévus, d'une urgence. = « slack » (demande une flexibilité du flux si le travail à réaliser est plus long que le temps du créneaux)
Consultations le jour de la simulation.	<ul style="list-style-type: none"> ● Si provoque du retard dans le planning au simulateur. = (A) Question difficile, car patient doit être bien informé. (à voir avec les contraintes médicales, retard patient, transfert d'information, imprévus, ... ?) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Oui, certainement pour une série de patients. (urgences, patient palliatif, délais à respecter, ... c'est du ressort médicale avec le consentement éclairé du patient)
Système de brancardage	<ul style="list-style-type: none"> ● Oui, si retard du patient et dépend d'où vient la cause du retard : en aval à l'équipe de soins qui n'a pas anticipé ou en amont. (A, S) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Le système de brancardage est une plus-value en soit
Équipe Rtts au simulateur	<ul style="list-style-type: none"> ● Si manque de coordination (R, S ?) ● Si surnombre (C) ● Si sous nombre (R) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Si bien coordonnées (dépend du mode de coordination, du nombre de Rtts ?)
Initiatives non prescrites par les Rtts pour gérer le flux.	<ul style="list-style-type: none"> ● Si elle ne sont pas partagées collectivement (P), ou en accord avec le médecin. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Oui car elle permettent justement de réguler le flux. ● De prévenir des dysfonctionnements.
Equipe Rtts global (Postes d'irradiation-simulation)	<ul style="list-style-type: none"> ● Si le simulateur est pris en retard.(A) ● Si les tournantes ne sont pas assez suffisantes pour assurer le maintien de l'expertise. (R) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Permet aussi de réguler les ressources humaines et la continuité des soins aux Linacs. ● Permet une connaissance du travail aux Linacs.
Conservation de ressources humaines.	<ul style="list-style-type: none"> ● Si elle ne sont pas utilisée à d'autres tâches. (C) ● Si non utilisées pour améliorer l'organisation (Marvanne 2014, Zardet et al. 2011) (P) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Oui pour le patient et le travail des radiothérapeutes, permet de conserver l'accessibilité du simulateur. (ex jour moins chargés) ● Oui pour améliorer l'organisation.
Stock et espace de travail actuels.	<ul style="list-style-type: none"> ● Oui car risque d'accident, de pertes et offre une vision peu accueillante. (R,C ?) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Oui, le stock est prêt du simulateur. Moins de déplacements (Marvanne, 2014)
Salle de mise en place du cathéter	<ul style="list-style-type: none"> ● Difficile à dire, dépendra de l'évaluation. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Dépendra de l'évaluation, devrait apporter un gain de temps, à voir.

Surconsommations (biens ou services consommés en excès) / Non production (les arrêts de travail ou la carence en activité) / Surtemps : vise à régler des dysfonctionnements / Non création de valeur ajoutée / Risques : susceptibles d'engendrer des dysfonctionnements (Cappelletti, Voyant et Savall, 2018p77). Nous avons classés les attentes (Marvanne 2014) dans la non production (indisponibilité de matériel, attente d'un patient).

Conclusion générale, perspectives et limites.

Un des objectifs de ce travail était d'apporter notre contribution à l'amélioration du service, en étudiant les possibilités d'informatisation du dossier patient papier (DPP). Il est manifeste que ce dernier est toujours bien là. Cependant, nous avons pu constater que l'organisation dans le service est complexe. Le manque de coordination au travers du DPP était le dysfonctionnement principal mis en avant par les RttS au simulateur. Une réunion de concertation entre ceux-ci et le corps médical organisée par le médecin en chef avec l'appui d'un questionnaire a pu recadrer les acteurs à propos de ce problème. Comme le suggère en effet Zardet et al. (2011,p292) la coopération permet de réduire les dysfonctionnements. Il ressort aussi qu'une conscience collective d'un transfert et d'un suivi qualitatif de l'information est un prérequis en matière de coordination, ce qui est accord avec ce qui est dit dans la littérature. Lorsque le service pourra informatiser son Dpp, il faudra être attentif et faciliter l'utilisation des outils comme le suggèrent Chan et al., (2010).

Durant cette semaine, nous avons également constaté que le flux du travail par jour peut s'avérer irrégulier en nombre de simulations, au niveau technique, anatomo-pathologique et en durées réelles. Si la majorité des créneaux horaires furent suffisant pour effectuer le travail, ce sont ceux avec injections de produit de contraste qui se sont avérés trop courts et générateurs de retard. La salle de mise en place du cathéter est une solution préconisée par le corps médical. Il est certain qu'une réflexion doit avoir lieu sur ce point afin de mettre à plat les avantages et les inconvénients d'une telle mesure et de trouver une solution optimale qui convienne à chacun. D'autres pistes d'amélioration sont envisagées qu'il faudra évaluer aussi. Un échantillonnage plus important de mesures de simulations, avec un outil adapté, s'avérera utile pour affiner l'analyse des durées. En effet, outre les actes techniques prescrits, des marges de manœuvres sont nécessaires pour adapter les soins à l'état physique et/ou psychologique des patients, assurer leur confort et la qualité de leurs traitements, anticiper des dysfonctionnements et se concerter, ce qui est en accord avec ce que suggérait Ughetto (2012) et Munoz (2016).

Le corps médical avait souligné qu'il pouvait parfois y avoir un manque de coordination de la part des RttS au niveau de la gestion des tâches. Nous avons néanmoins observé des initiatives prises individuellement par les RttS pour gérer le flux patient. Une piste de recherche serait d'étudier plus en profondeur le mode de coordination de ceux-ci, en tenant compte du personnel présent. Dans notre cas, si l'information en terme de transmission et de suivi est un facteur d'interdépendance entre radiothérapeutes et RttS, le temps l'est aussi. Les RttS semblent être dépendants du temps alloué, tandis que les radiothérapeutes plutôt du temps géré. Bien que

cela soit plus complexe, car le temps lui-même peut être pris. Le travail au simulateur dépend également d'une autre forme d'organisation que celui asynchrone et linéaire du processus. Celle de l'équipe de soins infirmiers (Rtts) qui s'occupe à la fois de l'administration des traitements et de la simulation. Le simulateur sert donc aussi de régulateur pour assurer le travail aux accélérateurs. Sachant que l'interdépendance des acteurs ne s'arrête pas à la simulation (SFRO, 2013), un travail sur les dysfonctionnements pourrait être réalisé pour les autres parties du processus. Une meilleure compréhension de la charge de travail et de ses facteurs serait également utile, tout comme la manière dont est gérée la sécurité au quotidien. En effet, la charge de travail apparaît comme pouvant être variable d'un jour à l'autre pour les Rtts. Une meilleure connaissance des contraintes et de la perception de la qualité des soins des radiothérapeutes, des Rtts, et du management infirmier seraient une autre piste de recherche.

Un nombre d'éléments positifs au sein de la simulation ont été souligné. Malgré les dysfonctionnements, il n'y a pas de turn-over. Cependant, approfondir les facteurs de satisfaction et de stabilité de l'équipe pourrait être une dernière piste de recherche.

Plusieurs autres dysfonctionnements ont pu être mis en évidence. Leurs amélioration, pour assurer, la sécurité, l'efficacité, des conditions de travail optimal et l'accessibilité est un travail d'équipe au sens large. Celui-ci démarrera d'ici peu avec un premier groupe de travail qui se penchera sur l'espace autour du simulateur. L'amélioration du processus sera sans doute d'autant plus important dans un contexte de vieillissement de la population, d'une augmentation des cas de cancer et/ou de l'utilisation de la radiothérapie. La démarche Lean management pourra être utilisée comme le recommande l'ASTRO (2013) pour réaliser ce travail. Elle devra être pensée aussi bien dans une perspective d'efficacité qu'ergonomique et prendre en considération les contraintes et les solutions apportées par chacun, comme le suggèrent plusieurs auteurs en la matière (Marvanne, 2014 ; Ughetto 2012 ; Bourgeois & Gonon, 2010). Le tableau des valeurs pour les clients réalisé en fonction des réponses apportées au questionnaire et sur base de celui de Trilling et al. (2010) pourra nous servir de socle pour démarrer, tout comme le tableau des valeurs-ajoutées et non-ajoutées.

Il y a une limite à ce travail d'observation vu que nous étions seul, que toute une série d'éléments ont pu nous échapper, qu'il y a sans doute un biais de sélection et qu'il ne s'est déroulé que durant une semaine. Le questionnaire comportait trop de questions. En effet, nous avons voulu explorer différentes pistes dans la gestion du flux au simulateur, ce qui rend aussi ce travail moins précis. Travaillant dans ce service depuis 22 ans, il y a certainement aussi un biais affectif. Enfin, ce travail n'aurait pu être réalisé sans l'aide et le soutien de toute l'équipe.

Bibliographie

Sites internet (Hors articles de loi) :

- American Joint Committee on cancer. *Cancer Staging System*. 2018. [consulté le 13 juin 2018]. Disponible à l'adresse : <https://cancerstaging.org/references-tools/Pages/What-is-Cancer-Staging.aspx>
- Belgian Cancer Registry. *les Chiffres du cancer : Tableaux sur base annuelle. Belgium : "Females, number of invasive tumours by primary site and age group in 2015"* ; Belgium: Males, number of invasive tumours by primary site and age group in 2015. [Consulté le 19 juin 2018]. Disponible à l'adresse : <http://www.kankerregister.org/default.aspx?PageId=330>
- Belgian Cancer Registry. Chiffres phares 2015 ; les 10 tumeurs les plus fréquentes par sexe, Belgique 2015. (s.d). [Consulté le 01 novembre 2017]. Disponible à l'adresse : <http://www.kankerregister.org/default.aspx?PageId=324>
- Binus University faculty of Engineering. Subjective workload Measurement in workplace using NASA TLX. 2016. [Consulté le 16 février 2018]. Disponible à l'adresse : <https://ie.binus.ac.id/2016/10/14/subjective-workload-measurement-in-workplace-using-nasa-tlx/>
- Ministère des Solidarités et de la santé. Le répertoire des métiers de la santé et de l'autonomie Dosimétriste. France. (2016). [Consulté le 12 novembre 2017]. Disponible à l'adresse : <http://solidarites-sante.gouv.fr/professionnels/gerer-un-etablissement-de-sante-medico-social/fonction-publique-hospitaliere-607/article/repertoire-des-metiers-de-la-sante-et-de-l-autonomie>. Lien vers le répertoire : www.metiers-fonctionpubliquehospitaliere.sante.gouv.fr.
- Ministère de la transition écologique et solidaire. Centre Ministériel de Valorisation des ressources humaines. *Fiche n° 58 : Les principaux biais à connaître en matière de recueil d'information*. France 2018 [consulté le 15 juin 2018]. Disponible à l'adresse : <http://www.cedip.developpement-durable.gouv.fr/organigramme-r279.html>.
- Office Belge de Statistique. STATBEL. *Le vieillissement de la population belge se stabilise dès 2040 en raison de la fin progressive de l'effet baby-boom*. [Consulté le 15 Juin 2018]. Disponible à l'adresse : <https://statbel.fgov.be/fr/nouvelles/le-vieillissement-de-la-population-belge-se-stabilise-des-2040-en-raison-de-la-fin>
- Service Public Fédéral, Economie, P.M.E, Classes moyennes et Energies. *Population - causes de décès 1998-2014 ; Causes de décès 2014 : décès par groupe de causes initiales de décès, par sexe et par groupe d'âges*. Belgique (2017). [consulté le 02 juillet 2017]. Disponible à l'adresse : http://statbel.fgov.be/fr/modules/publications/statistiques/population/downloads/population_-_causes_de_deces.jsp#.WLrs9Lsixu0,.

- Varian Medical Systems. ARIA OIS for radiation oncology. 2018 [consulté le 10 juin 2018]. Disponible à l'adresse : <https://www.varian.com/oncology/products/software/information-systems/aria-ois-radiation-oncology?cat=workflow>
- World Health Organisation. *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision (ICD-10)-WHO, Version for 2016; Chapter II Neoplasms (C00-D48)*. (2016). [Consulté le 01 juillet 2017]. Disponible à l'adresse : <http://apps.who.int/classifications/icd10/browse/2016/en#/II>.

Articles :

- Annarelli A. & Nonino F. (2015). Strategic and operational management of organizational resilience: Current state of research and future directions. *Omega*. 62. 1-18. DOI.org/10.1016/j.omega.2015.08.004.
- Barillot I., Chapet S., Farcy Jacquet M.-P., Reynaud-Bougnoix A., Aget H., Bramoullé C., Louisot P. & Calais G., (2008). La gestion documentaire : de la théorie à la pratique. *Cancer/Radiothérapie*. 12. 606–609. doi:10.1016/j.canrad.2008.07.003.
- Blavin F., Ramos C., Shah A., Devers K., (2013). Lessons from the Literature on Electronic Health Record Implementation A study funded by the Office of the National Coordinator for Health Information Technology of the U.S. Department of Health and Human Services. Final Report. *Urban Institute*. 52p. Disponible à l'adresse : https://www.healthit.gov/sites/default/files/hit_lessons_learned_lit_review_final_08-01-2013.pdf
- Bonvin A., Vantard N., Charpiat B., Pral N., Leboucher G., Philip-Girard F.& Viale J.-P. (2009). *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. 28. 436–441. Doi:10.1016/j.annfar.2009.01.014.
- Borrás J.M., Barton M., Grau C., Corral J.,d, Verhoeven R., Lemmens V., Van Eycken L., Henau K., Primic-Zakelj M., Strojanc P., Trojanowski M., Dyzmann-Sroka A., Kubiak A., Gasparotto C., Defourny N., Malicki J., Dunscombe P., Coffey M. & Lievens Y. (2015a). The impact of cancer incidence and stage on optimal utilization of radiotherapy: Methodology of a population based analysis by the ESTRO-HERO project. *Radiotherapy and Oncology*. 116. 45–50.
- Borrás J.M., Lievens Y., Dunscombe P., Coffey M., Malicki J., Corral J., Gasparotto C., Defourny N., Barton M., Verhoeven R., Van Eycken L., Primic-Zakelj M., Trojanowski M., Primoz S.& Grau C. (2015b). The optimal utilization proportion of external beam radiotherapy in European countries: An ESTRO-HERO analysis. *Radiotherapy and Oncology*. 116. 38–44.

- Bourgeois F., & Gonon O., (2010). Le lean et l'activité humaine. Quel positionnement de l'ergonomie, convoquée par cette nouvelle doctrine de l'efficacité ?. *Activités*. 7-1. 136-142. Disponible à l'adresse : <http://activites.revues.org/2310>.
- Bourgeon L. & Demil B (1999). Slack organisationnel et innovation : application au secteur hospitalier public. *AIMS*. 24p. Disponible à l'adresse : <http://www.strategie-aims.com/events/conferences/15-viiieme-conference-de-l-aims/communications/2348-slack-organisationnel-et-innovation-application-au-secteur-hospitalier-public/download>.
- Caty A. & Ravery V. (2007). Cancer avancé de la prostate et maladie osseuse métastatique. *Oncologie*. 9. 564–572. DOI 10.1007/s10269-007-0722-1.
- Chan A.J., Islam M.K. Rosewall T., Jaffray D.A., Easty A.C., Cafazzo J.A. (2010) The use of human factors methods to identify and mitigate safety issues in radiation therapy. *Radiotherapy and Oncology*. 97. 596–600.
- D'amour D., Ferrada-Videla M., San Martin Rodriguez L. & Beaulieu M.D. (2005) The conceptual basis for interprofessional collaboration: Core concepts and theoretical frameworks. *Journal of Interprofessional Care*. 1. 116 – 131. DOI: 10.1080/13561820500082529.
- Daniellou, F. (2008). *Développement des TMS : désordre dans les organisations et fictions managériales. 2ème congrès francophone sur les TMS : de la recherche à l'action. Montréal, Canada.* » Article cité par Munoz (2016, thèse, p187).
- Darses F. (2009). Résolution collective des problèmes de conception. *Le travail humain*. 72. 43-59. DOI 10.3917/th.721.0043. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-le-travail-humain-2009-1-page-43.htm>
- Darses F. & Falzon P. (1994). La conception collective : Une approche de l'ergonomie cognitive. In G. de Terssac & E. Friedberg (Eds). *Coopération et Conception*. Toulouse : Octarès. 12p. Disponible à l'adresse : http://www.minnd.fr/wp-content/uploads/2015/03/concep_collect_96-Darses-Falzon.pdf.
- De Crevoisier R., Chauvet B., Barillot I., Lafond C., Mahé D. & Delpon G. (2016). Radiothérapie guidée par l'image. *Cancer/Radiothérapie*. 20, 27–35. DOI.org/10.1016/j.canrad.2016.07.034.
- « G. De Terssac & C. Chabaud (1990). "Référentiel opératif commun et fiabilité". *Les Facteurs Humains de la Fiabilité Dans les Systèmes Complexes*, J. Leplat, G. de Terssac (Eds.), Octarès, Toulouse, France. 110-139. » Article non trouvé cité par Bringay (2006, p55)

- Devigne M., Habib J., Krohmer C., & Laurent B., (2014). Reconnaître les régulations autonomes pour organiser le travail : l'exemple de la gestion de l'absentéisme en EHPAD. *Journal de Gestion et d'Économie Médicales*. 32. (1). 63-80. DOI 10.3917/jgem.141.0063. Cairn.Info. En ligne sur : <https://www.cairn.info/revue-journal-de-gestion-et-d-economiemedicales-2014-1-page-63.htm>.
- Fantoni S. & Verkindt P-Y. (2015). Charge de travail et qualité de vie au travail. *Droit Social*. 2. 106-112.
- Falzon P. et Mas L. (2007). Les Objectifs de l'ergonomie et les objectifs des ergonomes. M. Zouinar, G. Valléry & M.-C. Le Port (sous la coord. de), *Ergonomie des produits et des services*, XXXXII^e congrès de la SELF, Toulouse : Octarès. Disponible à l'adresse : http://ergonomie.cnam.fr/equipe/falzon/articles_pf/les_objectifs_ergo_07.pdf
- « Falzon, P., & Sauvagnac, C. (2004). *Charge de travail et stress*. Dans P. Falzon (Éd.), *Ergonomie* (pp. 175-190). Paris: Presses Universitaires de France. » Article non trouvé cités par Fournier et al. (2010, p13)
- Fournier P.-S., Montreuil S., Brun J.-P., Bilodeau C. & Villa J. (2010). Étude exploratoire des facteurs de la charge de travail ayant un impact sur la santé et la sécurité. Étude de cas dans le secteur des services. *Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST)*. RAPPORT R-668. Montréal. 57p. Disponible à l'adresse : <http://www.irsst.qc.ca/publications-et-outils/accueil>.
- Gabriele P., Maggio A., Garibaldi E., Bracco C., Delmastro, E., Gabriele D., Rosi A., Munoz F., Di Muzio N., Corvò R. & Stasi M. (2016). Quality indicators in the intensity modulated/image-guided radiotherapy era. *Critical Reviews in Oncology/Hematology*. 108. 52–61. DOI.org/10.1016/j.critrevonc.2016.10.013.
- Gentil S. (2016). Entre sécurité des soins et injonctions à la performance économique au bloc opératoire : faut-il choisir ? *Journal de gestion et d'économie médicales*. 34. 291-309. DOI 10.3917/jgem.165.0291. Cairn-info. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-journal-de-gestion-et-d-economiemedicales-2016-5-page-291.htm>
- Hamon-Cholet, S., & Rougerie, C. (2000). La charge mentale au travail : Des enjeux complexes pour les salariés. *Économie et statistique*. 339-340. 243-255. Disponible à l'adresse : https://www.persee.fr/docAsPDF/estat_0336-1454_2000_num_339_1_7487.pdf
- Hartswood M. & Procter R. (2000). Design guidelines for dealing with breakdowns and repairs in collaborative work settings. *Int. J. Human-Computer Studies*. 53. 9-120. DOI:10.1006/ijhc.2000.0374.

- International Commission on Radiation Units and Measurements. (2010). *Journal of the ICRU*. 10, 1. Report 83. Oxford University Press. 94p. DOI :10.1093/jicru/ndq001.
- Jouin A., Mirabel X., Rault E., Reich M & Lartigau E. (2015). Les nouvelles technologies en radiothérapie : RCMI, stéréotaxie, hadronthérapie... quel intérêt médical et quelles conséquences psychologiques pour les patients ? *Psycho-Oncol.* 9. 240-247. DOI 10.1007/s11839-015-0548-9.
- Karasek R. et Theorell T. (1990), *Healthy Work: Stress, Productivity, and the Reconstruction of the Working Life*, Basic Books.” Article non trouvé et cité par Hamon-Cholet & Rougerie, 2000.
- Lievens Y. Defourny N., Coffey M. Borrás J.-M., Dunscombe P. Slotmaan B., Malicki J., Bogusz M., Gasparotto C. & Grau C. (2014) Radiotherapy staffing in the European countries: Final results from the ESTRO-HERO survey. *Radiotherapy and Oncology*. 112. 178–186. doi.org/10.1016/j.radonc.2014.08.034. En ligne : scienceDirect.
- Mackillop W. J. The consequences of delays in radiotherapy. *Radiotherapy and oncology*. 84. 1-4. Doi:10.1016/j.radonc.2007.05.006
- Marc J. et Amalberti R. (2002). Contribution individuelle à la sécurité du collectif : l'exemple de la régulation du SAMU. *Le travail humain*. 65. 217-242. DOI 10.3917/th.653.0217. Cairn.Info. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-le-travail-humain-2002-3-page-217.htm>.
- Mazur L.M., Mosaly P.R., Jackson M., Chang S.H., Deschesne Burkhardt K., Adams R.D., Jones E.L., Hoyle L., Xu J., Rockwell J., & Marks L. B. (2012). Quantitative Assessment of Workload and Stressors in Clinical Radiation Oncology. *Int J Radiation Oncol Biol Phys*. 83, (5). 571-576. DOI:10.1016/j.ijrobp.2012.01.06.
- Middleton M., Bradford C., Frantzis J., Ambler A., Sisson T., Montgomerie D. & Martin J. (2008). Paperless and paper-based processes in the modern radiotherapy department. *Radiography*. 15. 300-305. DOI:10.1016/j.radi.2009.02.002. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-accra-2018-2-page-71.htm>
- Cappelletti L. Voyant O., Savall H., Savall H. (2018). Quarante ans après son invention : La méthode des coûts cachés. *Association Francophone de Comptabilité*. 2. p71-91. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-accra-2018-2-page-71.htm>
- Munoz I., Barcellini F., Mollo V. & Nascimento A. (2015). Coopération asynchrone en milieu médical : prise en compte de la gestion de la variabilité liée au patient dans la conception d'un outil de workflow. *Activités*. 12. (1). p69-88. DOI : 10.4000/activites.1008. Disponible à l'adresse : <http://journals.openedition.org/activites/1008>

- Nascimento A. (2011). Sécurité des patients et culture de sécurité: une revue de la littérature. *Ciência & Saúde Coletiva*. 16. (8). 3591-3602.
- Nascimento A. et Falzon P. (2008). Concevoir la sécurité : la chaîne de production en radiothérapie. *Société d'Ergonomie de Langue Française 43^{ème} congrès*.1-9. Disponible à l'adresse : http://www.irsn.fr/EN/Research/publications-documentation/Publications/DSR/SEFH/Documents/Thellier_SELFConcevoirLaSecuriteEnRadiotherapie.pdf.
- Nguyen T.D., Devie I., Heusghem M., Gaillot-Petit N., Loiseau M. (2010). Cartographie et gestion des risques en radiothérapie : un travail commun du département de radiothérapie et du département de la qualité et de la gestion des risques de l'institut Jean-Godinot. *Cancer/Radiothérapie*. 14. 24–28. doi:10.1016/j.canrad.2009.09.00.
- Pi J., Kang Y., Smith M., Earl M., Norigian Z. & McBride A. (2015) A review in the treatment of oncologic emergencies. *J Oncol Pharm Practice*. 0(0) 1–14. DOI: 10.1177/1078155215605661. Disponible en ligne : https://www.researchgate.net/publication/282775156_A_review_in_the_treatment_of_oncologic_emergencies
- Prouty C.D., Mazor K.M., Greene S.M., Roblin D.W., Firreno C.S., Lemay C.A., Robinson B.E., & Gallagher, T.H. (2013). Providers' Perceptions of Communication Breakdowns in Cancer Care. *J Gen Intern Med* 29.(8).1122–30. DOI: 10.1007/s11606-014-2769-1.
- Rades D., Janssen S., Conde-Moreno A.J., Cacicedo J., Metz M., Veninga T., Segedin B., Rudat V. & Schild S.E. (2016). Role of the overall treatment time of radiotherapy with 10 × 3 Gy for outcomes in patients with metastatic spinal cord compression. *J Med Imaging Radiat Oncol*. 61(3). 388-393. DOI: 10.1111/1754-9485.12553.
- Reitz A., Levrat E.& Pétin J.-F. (2013). Prise en compte des facteurs organisationnels et humains pour l'analyse de risques en radiothérapie. *10^{ème} Congrès International Pluridisciplinaire Qualité et Sûreté de Fonctionnement*. 1-9. Hal archives-ouverte. Disponible en ligne : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00823130>
- Ruault J.R., Kolski C. & Frédéric V. (2014) Contribution du persona à la résilience des systèmes. Impact sur les interfaces utilisateurs. *Researchgate*. 16p. DOI:10.3166/jesa.48.373-396 Disponible à l'adresse : <https://www.researchgate.net/publication/275649730>
- Saintoyant V., Duhamel G.& Minvielle E. (2012). Gestion des risques associés aux soins : Etat des lieux et perspectives. *Pratiques et Organisation des Soins*. 43. 35-45.

DOI 10.3917/pos.431.0035. Cairn Info. Disponible à l'adresse
<https://www.cairn.info/revue-pratiques-et-organisation-des-soins-2012-1-page-35.htm>

- Schaufeli, W., & Bakker, A. (2007). Burn-out en bevlogenheid. In : W. B. Schaufeli, & A. Bakker (Eds). *De psychologie van arbeid en gezondheid. Deel V*, p. 341-358. (article non consulté, mais cité par Vandebroek et al. 2012)
- Schlienger M. (2005). Délais et retards à la radiothérapie : réflexion à propos de trois types de tumeurs. *Cancer/Radiothérapie*. 9. 590–601. DOI:10.1016/j.canrad.2005.07.003.
- Simons P., Backes H., Bergs J., Hellings J., Emans D., Johannesma M., Jacobs M., Marneffe W. & Vandijck D. (2017). The effects of a lean transition on process times, patients and employees. *International Journal of Health Care Quality Assurance*. 30. (2) 103-118. DOI.org/10.1108/IJHCQA-08-2015-0106.
- Taneva S. Grote G. Easty A. & Plattner B. (2010). Decoding the perioperative process breakdowns: A theoretical model and implications for system design. *International journal of medical informatics*. 79. 14–30. Doi:10.1016/j.ijmedinf.2009.10.001.
- « Theureau, J. (2002). La notion de "charge mentale" est-elle soluble dans l'analyse du travail, la conception ergonomique et la recherche neuro-physiologique. Dans M. Jourdan & J. Theureau (Éds.), *Charge mentale: notion floue et vrai problème*. Toulouse, France: Octares Éditions. » Article non trouvé cité par Fournier et al. (2010, p13)
- Tobias P., Vrana D. Cwierka K, Gremlica D & Slampa P. (2013). Significance of using DICOM communication standard in quality assurance in radiation oncology – an institutional experience. *JBUON*. 18. (4). 1045-1047.
- Trilling L., Pellet B., Delacroix S., Colella Fleury H. & Marcon E. (2010). Retour d'expérience sur la mise en place du Lean dans un centre de Radiothérapie. Conférence Francophone Gestion et Ingénierie des Systèmes Hospitaliers. *Hal archives-ouverte*. Disponible à l'adresse: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00653514>
- Trompette P. & Vinck D. (2009). Retour sur la notion d'objet frontière. *Revue d'anthropologie des connaissances*. 3 (1) 5-27. DOI 10.3917/rac.006.0005. Cairn.Info. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-anthropologie-des-connaissances-2009-1-page-5.htm>
- Tyldelsley S. & McGahan C. (2010). Utilisation of Radiotherapy in Rural and Urban Areas in British Columbia Compared with Evidence-based Estimates of Radiotherapy Needs for Patients with Breast, Prostate and Lung Cancer. *Clinical Oncology*. 22. 526-532. doi:10.1016/j.clon.2010.06.006.

- Ughetto P. (2012). Le lean : pensée et impensé d'une activité sans relâchement. *Activités*.9-2. 148-167. DOI : 10.4000/activites.453. Disponible à l'adresse : <http://activites.revues.org/453>

- Van de Ven A.H., Delbecq A.L.& Koenig R.JR. (1976). Determinants of coordination modes within organizations. *American Sociological Review*. 41. 322-338. Publié par JSTOR.

- Van de Werf E., Verstraete J. & Lievens Y. (2012). The cost of radiotherapy in a decade of technology evolution. *Radiotherapy and Oncology*. 102. 148–153. doi:10.1016/j.radonc.2011.07.033.

- Voirin M., Pierlot S. et Llory M. (2012). Availability organisational analysis: Is it a hazard for safety? *Safety Science*. 50.1438–1444. DOI:10.1016/j.ssci.2010.12.013

- Zardet V., Fièr D., Savall H. & Petit R. (2011). Gestion de la coopération Interprofessionnelle à l'hôpital. *Journal d'économie médicale*. 29. 277-293. Cairn.Info. Disponible à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-journal-de-gestion-et-d-economiemedicales1-2011-6-page-277.htm>.

- Zacharatos A., Barling J. & Iverson D. (2005). High-Performance Work Systems and Occupational Safety. *Journal of Applied Psychology*. 90. 1. 77–93. DOI: 10.1037/0021-9010.90.1.77

- Walton, R. E. (1985). From control to commitment in the work place. *Harvard Business Review*, 63(2), 77–84. Article non trouvé cite par Zacharatos et al. 2005.

Livres :

- Marvanne P. (2014). *Le Lean à l'hôpital : Améliorer la qualité des soins, freiner l'augmentation des coûts et développer les talents*. Bordeaux : Ed Les Etudes Hospitalières.197p.

- Mazon J.-J., Maugis A., Barret C.& Mornex F. (2011). *Techniques d'irradiation des cancers : La radiothérapie conformationnelle*. Paris : Ed Maloine. 428p.

- Demetrescoux R. (2015). *La boîte à outils du Lean*. Malakoff : Ed Dunod. 191p.

- « Guérin, F., Daniellou, F., Duraffourg, J., & Rouilleault, H. (2006). Comprendre le travail pour le transformer : La pratique de l'ergonomie. Lyon, France: ANACT. » Livre non consulté cité par Fournier et al. (2010 p13)

Livres en ligne :

- Amalberti R. (2013). *Piloter la sécurité, théories et pratiques sur les compromis et les arbitrages nécessaires*. Springer-Verlag France.150p.
- Daniellou F., Simard M., & Boissières I. (2009). *Les cahiers de la sécurité industrielle : Facteurs humains et organisationnels de la sécurité industrielle*. Fondation pour une Culture de Sécurité Industrielle. France.134p.
- Perry Michaël C. (2013). *Prise en charge d'un patient atteint de cancer*. In : L. Goldman & I. Schafer Andrew : *Oncology Goldman's Cecil medicine Cecil* (24 Eds), *Cecil medicine oncologie*. 323p. Elsevier Masson SAS. [consulté le 06 août 2017]. Disponible sur Google book à l'adresse : https://books.google.be/books?id=p1ZJRoogUrAC&printsec=frontcover&dq=types+de+tumeurs+canc%C3%A9reuse&hl=fr&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=types%20de%20tumeurs%20canc%C3%A9reuse&f=false.

Thèses et mémoires :

- Bringay S. (2006). *Les annotations pour supporter la collaboration dans le dossier patient électronique*. Université de Picardie Jules Verne. 234p. HAL Archives ouvertes. Disponible sur : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00112317>
- Munoz M.-I. (2016). « Prendre soin » du travail : dispositifs de gestion du flux et régulations émergentes en radiothérapie. Médecine humaine et pathologie. Conservatoire national des arts et métiers – CNAM France. 219p. HAL Archives ouvertes. Disponible à l'adresse : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01507038>
- Nascimento A. (2009). *Produire la santé, produire la sécurité : Développer une culture collective de sécurité en radiothérapie*. Conservatoire National des Art et métier. France. 224p. HAL Archives ouvertes. Disponible à l'adresse : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00453447>.
- Amel V., Guérenne F., Meurisse F. (2012). *La consultation infirmière en radiothérapie : La consultation infirmière de « pré-simulation » permet-elle de diminuer le stress vécu par le patient*. Formation en oncologie. Hénalux Département paramédical Formations continues.

Publications en lignes :

- American Society For radiation Oncology, ASTRO, (2012). *Safety is no accident, A frame work for quality radiation and care*. 52p. [consulté le 23 juillet 2017] Disponible à l'adresse : https://www.astro.org/uploadedfiles/main_site/clinical_practice/patient_safety/blue_book/safetyisnoaccident.pdf

- Belgian Cancer registry (2015). Cancer Burden in Belgium, 2014-2013. Pp 234. [consulté le 24 juillet 2017]. Disponible à l'adresse : http://www.kanker.be/sites/default/files/bcr_publicatiecancerburden2015.pdf.
- Collège Français des Pathologistes. (2012). Moyens et objectifs de l'anatomie pathologique en médecine, Généralités sur les tumeurs. Pp 272. [consulté le 01 novembre 2017]. Disponible à l'adresse : <http://campus.cerimes.fr/anatomie-pathologique/poly-anatomie-pathologique.pdf>,
- Hulstaert F., Mertens A.S., Obyn C., Van Halewyck D. Van der Straeten B. & Lievens Y. (2013). Innovative Radiotherapy Technique: A Multicentre Time-Driven Activity-Based Costing Study. KCE REPORT 198C. 75p. [consulté le 8 novembre 2017] Disponible à l'adresse : https://kce.fgov.be/sites/default/files/atoms/files/KCE_198C_Innovativeradiotherapy_0_0.pdf
- Ministère de la transition écologique et solidaire. CEDIP : Centre Ministériel de Valorisation des ressources humaines. *Fiche n° 62 avril 2014 : Les principaux biais à connaître en matière de recueil d'information*. France 2018 [consulté le 15 juin 2018]. Disponible à l'adresse : <http://www.cedip.developpement-durable.gouv.fr/organigramme-r279.html>.
- Université de Liège et Université de Gent (2010). Recherche sur lien entre charge psychosociale au travail et accidents de travail en Belgique. Rapport final - août 2010. SPF Emploi, Travail et Concertation sociale. Disponible à l'adresse : <http://www.emploi.belgique.be/moduleHome.aspx?id=33642>
- Vandebroek S., Vanbelle E., De Witte H., Moerenhout E., Maarten S., De Man H., Vanhaecht K. Van Gerven E. Sermeus W., & Lode Godderis L. (2012). Rapport de synthèse : une étude sur le Burn-out et l'enthousiasme chez le personnel médical et infirmier dans les établissements hospitaliers de Belgique. SPF Sante publique, SPF Emploi Travail et Concertation social, KUL & IDEWE. Disponible à l'adresse : www.emploi.belgique.be/DownloadAsset.aspx?id=39770
- Institut de Radioprotection et de Sureté Nucléaire IRSN (2008). Améliorer la sécurité des traitements en radiothérapie en développant une culture de sûreté. France. 38p. Disponible à l'adresse : http://www.irsn.fr/FR/expertise/rapports_expertise/Documents/radioprotection/IRSN_Ra diotherapie-CulturedeSurete_200802.pdf
- Institut de Radioprotection et de Sureté Nucléaire IRSN. Direction de la sûreté des réacteurs (2011). Les Facteurs Organisationnels et Humains de la gestion des risques : idées reçues, idées déçues Rapport DSR N°438. 34p Disponible à l'adresse :

http://www.irsn.fr/FR/expertise/rapports_expertise/surete/Pages/Facteurs-Organisationnels-Humains-gestion-des-risques.aspx#.Wnhehf1kDAw

- Société Française de Radiothérapie Oncologique, SFRO, (2013). Livre blanc de la radiothérapie en France : Douze objectifs pour améliorer un des traitements majeurs du cancer.145p. Disponible à l'adresse:
<http://sfcp-cancer.com/wp-content/uploads/2013/10/livre.pdf>
- Service public fédéral Emploi, Travail et Concertation sociale. Direction générale Humanisation du travail (2005). Méthodes et instruments pour une analyse ergonomique et psychosociale.76p. Disponible à l'adresse :
<http://www.emploi.belgique.be/publicationDefault.aspx?id=3724>
- Van Den Stenn D., Hulstaert F. & Camberlin C., (2007). Radiothérapie conformationnelle avec modulation d'intensité (IMRT), KCE report vol. 62B. 118p. [Consulté le 11 novembre 2017]. Disponible à l'adresse :
<https://kce.fgov.be/fr/publication/report/radioth%C3%A9rapie-conformationnelle-avec-modulation-d%E2%80%99intensit%C3%A9-imrt>.
- Van de Voorde C., Van den Heede K., Beguin C., Bouckaert N., Camberlin C., De Bekker P., Defourny N., De schutter H., Devos C., Gerkens S., Grau C., Jeurissen P., Margareth Kruse F., Lefèvre M., Lievens Y., Mistiaen P., Vaandering A., Van Eycken E. & Van Ginneken E. (2017a). Required Hospital Capacity in 2025 and criteria for rationalisation of complex cancer surgery, radiotherapy and maternity services. KCE Report 289. Synthèse en français. 84p. Disponible à l'adresse :
<https://kce.fgov.be/sites/default/files/atoms/files/T%C3%A9chargement%20la%20synth%C3%A8se%20en%20fran%C3%A7ais%20%2884%20p.%29.pdf>
- Van de Voorde C., Van den Heede K., Beguin C., Bouckaert N., Camberlin C., De Bekker P., Defourny N., De schutter H., Devos C., Gerkens S., Grau C., Jeurissen P., Margareth Kruse F., Lefèvre M., Lievens Y., Mistiaen P., Vaandering A., Van Eycken E. & Van Ginneken E. (2017b) Required Hospital Capacity in 2025 and criteria for rationalisation of complex cancer surgery, radiotherapy and maternity services. KCE Report 289. 550p. Disponible à l'adresse :
<https://kce.fgov.be/sites/default/files/atoms/files/Download%20het%20rapport%20in%20het%20Engels%20%28550%20p.%29.pdf>
- Vrijens F., Kohn L., Dubois C., Leroy R., Vinck I. & Stordeur S. (2015). 10 ans de Concertations Oncologiques Multidisciplinaires. *KCE Report 239Bs*. 34p. [Consulté le 11 novembre 2017]. Disponible à l'adresse :
https://kce.fgov.be/sites/default/files/atoms/files/KCE_239Bs_concertations_oncologiques__Synthese.pdf.

- World Health Organization. (2008). Radiotherapy Risk Profile. 53p. [Consulté le 5 novembre 2017] Disponible à l'adresse :
http://www.who.int/patientsafety/activities/technical/radiotherapy_risk_profile.pdf

Articles de loi :

- Agence fédérale de contrôle nucléaire. : Arrêté royal portant règlement général de la protection de la population, des travailleurs et de l'environnement contre le danger des rayonnements ionisants du 20 juillet 2001. [Consulté le 11 novembre 2017]. En ligne <http://www.jurion.fanc.fgov.be/jurdb-consult/consultatieLink?wettekstId=7460&appLang=fr&wettekstLang=fr>
- Arrêté royal fixant les normes auxquelles un service de radiothérapie doit répondre pour être agréé comme service médico-technique du 5 avril 1991. [Consulté le 11 novembre 2017]. Disponible en ligne sur Wallex, le droit en Wallonie: <https://wallex.wallonie.be/index.php?doc=8742&rev=7874-3866>
- Arrêté royal portant fixation de la liste des (prestations techniques de l'art infirmier – AR du 25 avril 2014, art. 1er) et de la liste des actes pouvant être confiés par un médecin à des praticiens de l'art infirmier, ainsi que des modalités d'exécution relatives à ces prestations et à ces actes et des conditions de qualification auxquelles les praticiens de l'art infirmier doivent répondre du 18 juin 1990. [Consulté le 12 novembre 2017]. Disponible en ligne : Wallex, le droit en wallonie :
<https://wallex.wallonie.be/index.php?mod=voirdoc&script=wallex2&PAGEDYN=SIGNTEXT&CODE=253203&IDREV=1>.
- Arrêté royal relatif au titre professionnel et aux conditions de qualification requises pour l'exercice de la profession de technologue en imagerie médicale et portant fixation de la liste des prestations techniques et de la liste des actes dont celui-ci peut être chargé par un médecin du 22 décembre 2017. [consulté le 14 juin 2018]. Disponible en ligne sur la banque carrefour de la législation : http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&cn=2017122225&table_name=loi
- Arrêté royal du 25 avril 2002 relatif à la fixation et à la liquidation du budget des moyens financiers des hôpitaux. [Consulté le 26 juin 2018]. Disponible en ligne : Wallex, le droit en Wallonie. <https://wallex.wallonie.be/index.php?doc=8678>.
- Loi du 22 août 2002 relative aux droits du patient. En ligne sur Wallex : Le droit en Wallonie <https://wallex.wallonie.be/index.php?doc=8558>. Consulté le 03 février 2018.