

# Analyse de l'efficacité de la vérification automatisée des dossiers médicaux avant, pendant et après le traitement

**Projet étudiant financé en partie par  
l'Institut canadien pour la sécurité des patients**

2013-2014  
31 décembre 2014

Rapport présenté par :  
Ackeem Joseph  
D<sup>r</sup> John Kildea

Centre universitaire de santé McGill

## **Table des matières**

<b>Remerciements.....</b>	<b>3</b>
<b>Résumé du projet.....</b>	<b>3</b>
<b>Intention, objectifs et questions de la recherche.....</b>	<b>4</b>
<b>Méthodologie.....</b>	<b>6</b>
<b>Résultats.....</b>	<b>7</b>
<b>Limites de l'étude.....</b>	<b>19</b>
<b>Recommandations.....</b>	<b>19</b>
<b>Apprentissage de l'étudiant.....</b>	<b>20</b>

---

Projet financé  
en partie par :



Analyse de l'efficacité de la  
vérification automatisée des dossiers  
médicaux avant, pendant et après le  
traitement

Chercheurs :  
Ackeem Joseph  
Dr John Kildea

## **Remerciements**

Ce projet d'étude a été rendu possible grâce à une contribution financière de l'Institut canadien pour la sécurité des patients (ICSP). Je tiens également à remercier les médecins et le personnel de l'Unité de physique médicale et du Département de radio-oncologie du Centre universitaire de santé McGill (CUSM) pour l'aide et l'appui qu'ils m'ont donnés, notamment le Dr Jan Seuntjens, la Dre Carolyn Freeman, le Dr John Kildea, ainsi que M. William Parker. Je reconnais aussi l'apport de la subvention reçue par le Réseau de recherche et de formation en physique médicale (RRFPM) du programme FONCER du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG), qui a partiellement contribué à cette recherche (numéro de subvention : 432290).

## **Résumé du projet**

Les dossiers de santé électroniques (DSE) deviennent rapidement la norme en pratique clinique. Comparativement aux dossiers papier, ils offrent de nombreux avantages à l'équipe médicale, y compris une plus grande efficacité, la simplification du déroulement du travail, ainsi que la capacité d'accéder facilement aux documents et aux données. De plus, ils ouvrent la voie à d'énormes améliorations en matière de sécurité des patients et de qualité des soins sur la base des données qu'ils contiennent. Sur le plan de la sécurité, un DSE permet d'automatiser la vérification des dossiers médicaux pour s'assurer qu'ils sont entièrement documentés et conformes aux normes et cette automatisation de la vérification permet aussi de rechercher des pratiques inhabituelles et potentiellement dangereuses.

Le but du projet était de fournir un logiciel simple pour vérifier automatiquement les dossiers patient d'une façon permettant à tout utilisateur expert d'un système de DSE de reproduire la démarche. C'est ainsi que nous avons développé un logiciel Web qui permet de régulièrement vérifier les dossiers électroniques de tous les patients qui reçoivent des traitements dans notre clinique de radiothérapie sans papier. En facilitant l'accès à de nombreuses bases de données de la clinique, il est possible de vérifier le DSE de chaque patient en dehors des heures ouvrées, avant le traitement, régulièrement pendant le traitement et après le traitement. Les anomalies telles que la documentation manquante, un déroulement non conforme du travail ou des pratiques qui dévient substantiellement de la norme sont suivis et signalés. Notre logiciel détermine les tendances historiques au moyen des données patient existantes, vérifie les données patient qui s'ajoutent en les comparant aux données historiques et signale tout écart important.

### **Intention, objectifs et questions de la recherche**

Dans de nombreux cas, les situations qui peuvent compromettre la sécurité d'un patient donné sont dues à des dossiers patient incomplets ou au non-respect de la norme de diligence. À notre centre de radiothérapie, tous les documents liés aux patients sont créés et archivés électroniquement. De plus, toutes les étapes du traitement et du cheminement du patient à travers celui-ci sont conservées en ordre chronologique à l'aide d'un calendrier électronique. Chaque étape de planification est considérée comme une tâche à exécuter par une personne en particulier avant qu'une tâche suivante, à être réalisée par une autre personne, puisse commencer. Chaque étape du traitement correspond à un rendez-vous auquel le participant est présent et pour lequel tous les paramètres du traitement sont enregistrés et vérifiés électroniquement par les machines

de traitement par radiothérapie (accélérateurs linéaires). Occasionnellement, des tâches demeurent ouvertes ou ne sont pas terminées par la personne à laquelle elles ont été assignées, ce qui provoque des erreurs ou des délais inutiles dans la planification. De même, il peut y avoir des retards dans les rendez-vous ou ceux-ci peuvent être incomplets, et les traitements peuvent être différents d'un jour à l'autre ou d'un patient à l'autre. Un logiciel qui permet de comparer le degré de ressemblance des traitements des patients a le potentiel de détecter les erreurs éventuelles avant qu'elles surviennent.

Dans le cas de la planification des traitements au moyen de techniques de radiothérapie peu utilisées, les responsables de la planification, tout comme les médecins, se réfèrent souvent à des plans de traitement qui ont déjà servi. Souvent de manière ad hoc, le planificateur ou le médecin utilise sa propre liste de patients déjà traités. Or, la liste de patients de même que les étapes pour préparer le traitement existent souvent seulement dans la tête du planificateur ou du médecin expérimenté. Cependant, une méthode solide, électronique et automatisée qui permet au personnel en radio-oncologie de se référer aux plans de traitement de patients déjà traités a le potentiel d'améliorer non seulement l'efficacité de l'ensemble du processus de planification, mais aussi de réduire au minimum les risques posés par l'inexpérience ou les oublis, donc d'améliorer la sécurité des patients.

En tenant compte de ce qui précède, nous avons tenté de répondre aux deux questions suivantes dans le cadre de ce projet :

1. La vérification automatisée des DSE peut-elle améliorer la conformité et réduire les erreurs dans le traitement des patients?
2. L'action de rendre disponibles au personnel de la radio-oncologie les données relatives aux traitements déjà donnés peut-elle permettre d'améliorer la sécurité des patients?

## **Méthodologie**

À notre centre, nous avons développé un logiciel qui lie, par une interface Web, notre base de données, qui permet d'enregistrer et vérifier les données (ARIA, de Varian Medical Systems, Palo Alto, Californie), à un répertoire des traitements (base de données MySQL maison conçue à l'interne pour le projet). Notre logiciel fait appel au langage HTML, aux feuilles de styles en cascade et au langage JavaScript pour les aspects graphiques de l'interface utilisateur, ainsi qu'aux langages PHP et Perl pour la communication entre les deux bases de données. Cette communication nous permet de :

1. Regrouper, dans le répertoire des traitements, les paramètres pertinents tirés des dossiers relatifs aux traitements reçus par chaque patient qui a déjà reçu ou qui reçoit actuellement des traitements de radiothérapie à notre centre.
2. Comparer l'ordonnance d'un patient donné avec celles de patients similaires déjà consignées dans notre base de données afin de déterminer les normes de traitements et détecter les situations qui en dévient beaucoup et qui peuvent entraîner des erreurs potentiellement dangereuses ou encore le non-respect de la norme de diligence.

3. Vérifier le dossier du patient à la fin du processus de planification du traitement et avant le début du traitement pour s'assurer de la concordance de l'ordonnance prévue avec les médicaments planifiés (distribution de la dose de rayonnements complexes). Cette vérification ne remplace pas les vérifications manuelles du personnel clinique, mais les améliore plutôt.
4. Produire un journal de toutes les erreurs (incidents évités de justesse) trouvées dans le système. Ces données précieuses permettent d'analyser l'efficacité de notre système de vérification des dossiers électroniques et elles forment la base d'un apprentissage basé sur les incidents afin de diminuer les éventuels préjudices futurs.

## **Résultats**

### *Aperçu du logiciel*

Notre logiciel permet à chaque utilisateur de se créer un profil, s'inscrire et suivre ses propres interrogations et configurations. Consécutivement à la mise en œuvre du lien entre la base de données ARIA et notre répertoire des traitements au moyen de plusieurs modules PERL en arrière-plan, une interface utilisateur graphique a été intégrée à l'avant-plan au moyen du cadre d'applications Web AngularJS, lequel est écrit en JavaScript. Cette interface Web à l'avant-plan permet à chaque utilisateur de configurer ses paramètres, soit :

1. Sélectionner des données patient pertinentes de la base de données ARIA à partir d'une page Web de « règles »
2. Sélectionner des paramètres de traitement pour connaître les tendances historiques sur une page Web d'« interrogation ».

- 3.
4. Préciser les paramètres à référencer pour la vérification des nouvelles données patient sur la base des tendances historiques à partir d'une page Web d' « analyse ».

Une interface mitoyenne en scripts PHP maison a été créée pour enregistrer les paramètres des utilisateurs et leur permettre d'accéder à l'information dans le répertoire des traitements par les interfaces Web. La figure 1 ci-dessous résume la structure de notre logiciel.

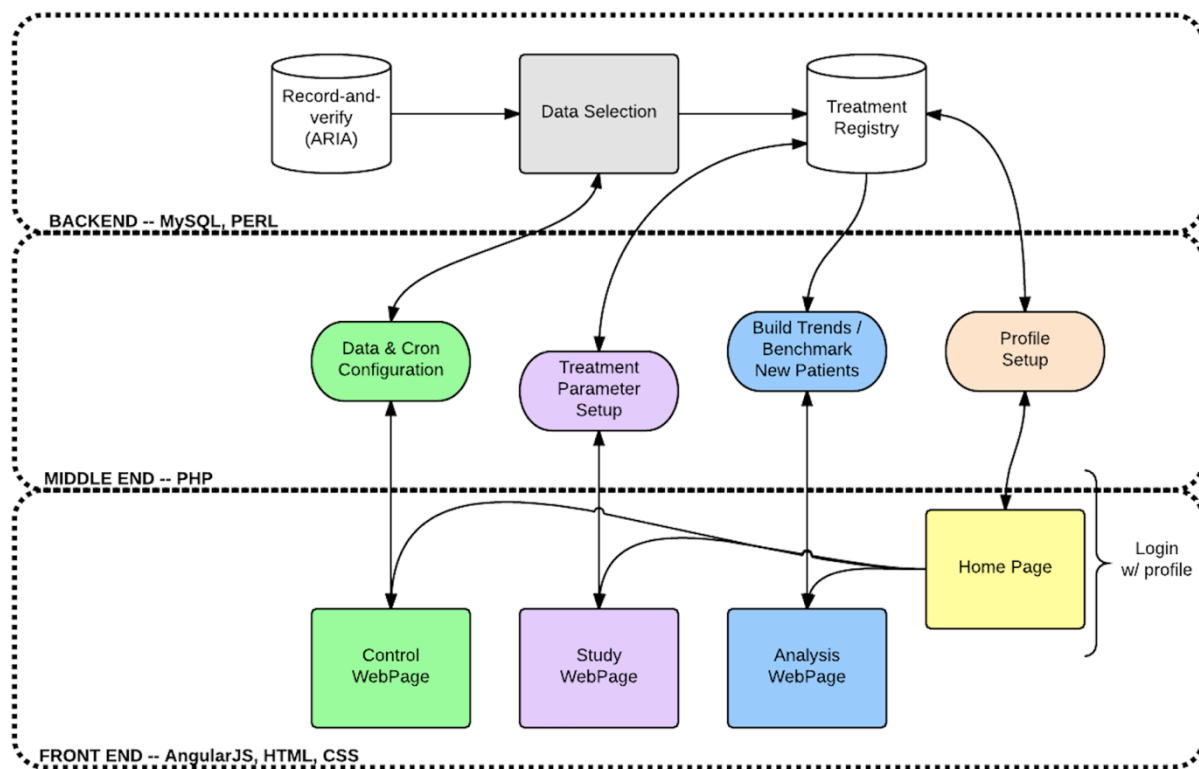


Figure 1 : La structure générale de notre logiciel est basée sur les profils afin que les utilisateurs puissent ouvrir une session et enregistrer eux-mêmes leurs paramètres. Les données patient pertinentes sont sélectionnées de la base de données ARIA et recueillies dans notre répertoire des traitements au moyen d'un calendrier dans une page Web de « règles ». Les paramètres de traitement sont choisis dans une page Web d'« interrogation » dans le but de

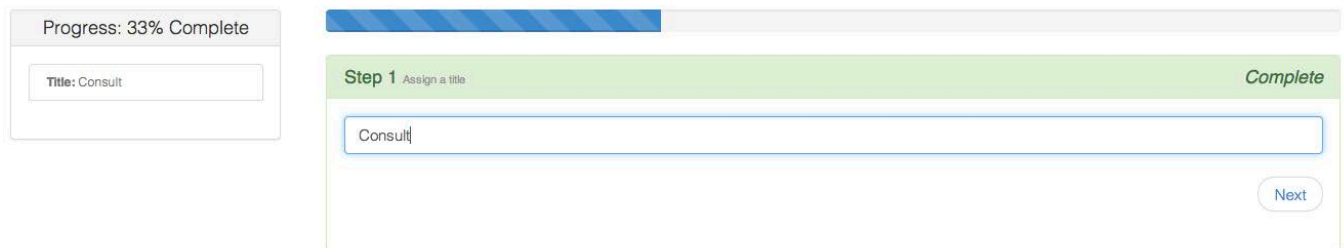


connaître les tendances. Ensuite, les tendances sont établies au moyen des renseignements patient existants et les nouvelles données patient sont référencées en les comparant aux tendances au moyen d'une page Web d'« analyse ».

### **Sélection des données**

Avant de choisir les données à copier d'ARIA au répertoire des traitements, il est souvent utile de regrouper les données similaires au moyen d'un alias. Dans de nombreux cas, les tâches, rendez-vous et documents sont nommés selon une grande variation des caractères en lettres majuscules et en lettres minuscules, avec ou sans traits d'union ou espaces. Par exemple, on pourrait vouloir regrouper tous les rendez-vous de consultation, peu importe si la consultation est nommée « Consult », « CONSULT » ou « consult apt ». L'interface des règles permet à chacun des utilisateurs de gérer ses alias et lui facilite la tâche pour garnir le répertoire des traitements de données en lien avec ses propres alias. Les captures d'écran suivantes montrent les étapes à suivre pour configurer un alias.

1. Donner un titre à l'alias.



The image displays two screenshots of a web application interface. The left screenshot shows a progress indicator at the top left stating 'Progress: 33% Complete'. Below it is a text input field with the label 'Title: Consult' and the text 'Consult' entered. The right screenshot shows a progress bar at the top that is fully filled, indicating 100% completion. Below the progress bar is a green header bar with the text 'Step 1 Assign a title' and the word 'Complete' on the right. Underneath is a text input field containing 'Consult' and a 'Next' button on the right.

2. Choisir le type d'alias (tâche, rendez-vous, document ou plan)

Progress: 67% Complete

Title: Consult

Type: Appointment

Step 2 Assign a type Complete

Task  
 Appointment  
 Document  
 Plan

Previous Next

### 3. Regrouper les données similaires.

Progress: 100% Complete

Title: Consult

Type: Appointment

Term(s):

- o CONSULT
- o CONSULT COORDINATOR
- o CONSULT NEW IN PALLIATIVE
- o CONSULT NEW OUT PALLIATIVE
- o CONSULT REDIRECTED - CHUM
- o CONSULT REDIRECTED - CICL
- o CONSULT REDIRECTED - CSSSTR
- o CONSULT REDIRECTED - HMR
- o CONSULT REFERRAL RECEIVED
- o CONSULT REFERRAL RECEIVED - OTHER (MD OFFICE)

Step 3 Assign terms Complete

Q Consult

Select All

<input type="checkbox"/> .BXC FIDUCIAL + CONSULT	<input type="checkbox"/> .BXP FIDUCIAL + CONSULT
<input checked="" type="checkbox"/> CONSULT	<input type="checkbox"/> CONSULT COMPLETE
<input checked="" type="checkbox"/> CONSULT COORDINATOR	<input type="checkbox"/> CONSULT NEW IN
<input checked="" type="checkbox"/> CONSULT NEW IN PALLIATIVE	<input type="checkbox"/> CONSULT NEW OUT
<input checked="" type="checkbox"/> CONSULT NEW OUT PALLIATIVE	<input type="checkbox"/> CONSULT OVERFLOW ONLY
<input checked="" type="checkbox"/> CONSULT REDIRECTED - CHUM	<input type="checkbox"/> CONSULT REDIRECTED - CHUS
<input checked="" type="checkbox"/> CONSULT REDIRECTED - CICL	<input type="checkbox"/> CONSULT REDIRECTED - CICM
<input checked="" type="checkbox"/> CONSULT REDIRECTED - CSSSTR	<input type="checkbox"/> CONSULT REDIRECTED - HGJ
<input checked="" type="checkbox"/> CONSULT REDIRECTED - HMR	<input type="checkbox"/> CONSULT REDIRECTED - OTHER
<input checked="" type="checkbox"/> CONSULT REFERRAL RECEIVED	<input type="checkbox"/> CONSULT REFERRAL RECEIVED - MUHC
<input checked="" type="checkbox"/> CONSULT REFERRAL RECEIVED - OTHER (MD OFFICE)	<input type="checkbox"/> CONSULT REFERRAL RECEIVED - OTHER (RAD ONC DEPT)
<input type="checkbox"/> CONSULT RETURN IN	<input type="checkbox"/> CONSULT RETURN IN PALLIATIVE
<input type="checkbox"/> CONSULT RETURN OUT	<input type="checkbox"/> CONSULT RETURN OUT PALLIATIVE
<input type="checkbox"/> CONSULT RO OFFSITE PRIVATE CHATEAUGUAY	<input type="checkbox"/> CONSULT X 1
<input type="checkbox"/> CONSULT X 4	<input type="checkbox"/> CONSULTATION BOOKED
<input type="checkbox"/> CT Sim + reconsult at simulator	<input type="checkbox"/> CT Sim + reconsult at simulator (LEFT MESSAGE)

Previous Done

### Cron

Il est possible de copier de grandes quantités de données, ce qui exige l'utilisation d'une grande puissance de traitement, ce qui peut entraîner le ralentissement des systèmes cliniques pendant les heures ouvrées. Il est donc essentiel d'incorporer une routine automatisée et réglée

par l'utilisateur pour transférer les données d'ARIA à notre répertoire des traitements rapidement. Cette routine est appelée un « *cron* ». L'interface de réglage de ce *cron* permet à chaque utilisateur de déterminer le moment où se fera le transfert des données. Par exemple, la capture d'écran de la figure 2 est un exemple de configuration qui permet d'exécuter automatiquement les modules PERL en arrière-plan afin de mettre à jour notre répertoire des traitements en y intégrant des données d'ARIA tous les matins à 6 h.

**AEHRA.**  
Automatic pre-, intra-, and post treatment electronic health record auditing.

Home / Cron

## Cron Options

**Current Cron Details**  
Next Cron: **Saturday, December 27, 2014 at 06:00**  
Repeat: **Daily**  
To change the current cron details, use the fields below.

**Next Cron**

DATE: 2014-12-27

TIME: 06 : 00

**Repeat**

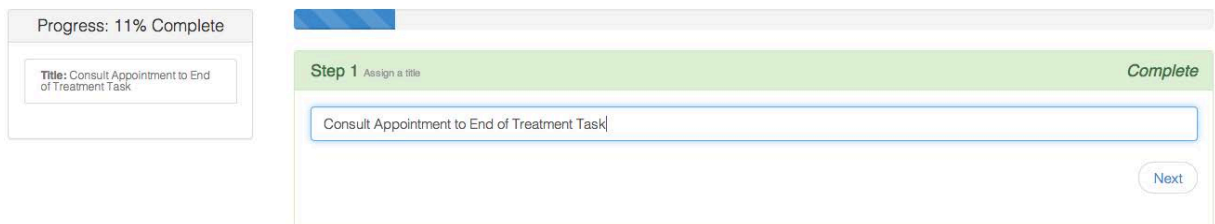
OPTIONS: Daily

Figure 2 : Exemple de notre logiciel et de sa page Web de réglage du cron, lequel est configuré pour récupérer les données chaque jour à 6 h.

### Réglage des paramètres de traitement

La structure mise en place pour garnir notre répertoire des traitements de données d'ARIA contient actuellement plus de 30 000 dossiers patient. À l'aide des données copiées dans notre répertoire des traitements, les utilisateurs peuvent interroger le répertoire en choisissant les paramètres de traitement pertinents afin de récupérer des données sur les tendances historiques. Par exemple, on pourrait vouloir examiner les délais dans la planification des traitements en tenant compte de la période entre le premier rendez-vous de consultation d'un patient et la tâche de fin de traitement. L'interface Web d'interrogation permet aux utilisateurs de récupérer des données selon leurs besoins en choisissant les paramètres de traitement nécessaire. Les captures d'écran suivantes de notre logiciel montrent les étapes à suivre pour configurer une interrogation des délais de planification de traitement.

1. Donner un titre.



Progress: 11% Complete

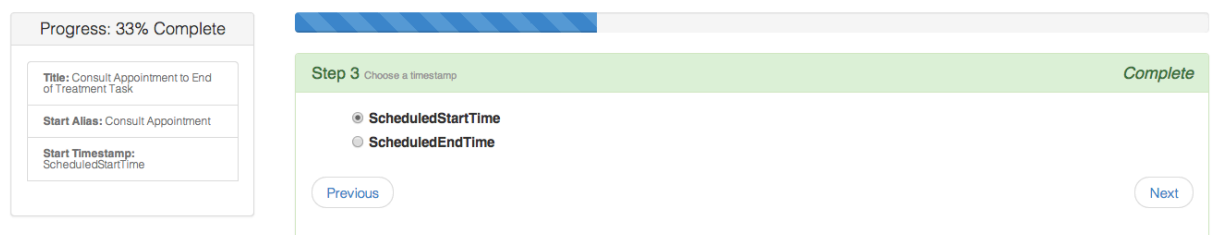
Title: Consult Appointment to End of Treatment Task

Step 1 Assign a title Complete

Consult Appointment to End of Treatment Task

Next

2. Choisir un paramètre de début. Dans cet exemple, l'estampille du début prévu d'un rendez-vous de consultation.



Progress: 33% Complete

Title: Consult Appointment to End of Treatment Task

Start Alias: Consult Appointment

Start Timestamp: ScheduledStartTime

Step 3 Choose a timestamp Complete

ScheduledStartTime

ScheduledEndTime

Previous Next

3. Choisir les circonstances du paramètre de départ. Dans ce cas, les rendez-vous de consultation pris manuellement sont pris en compte.

Progress: 44% Complete

**Title:** Consult Appointment to End of Treatment Task

**Start Alias:** Consult Appointment

**Start Timestamp:** ScheduledStartTime

**Start Status(es):**  
◦ Manually Completed

**Step 4** Choose status(es) Complete

Open

Cancelled

Manually Completed

Previous Next

4. Choisir un paramètre de fin. Dans ce cas, la date limite pour une tâche de fin de traitement.

Progress: 67% Complete

**Title:** Consult Appointment to End of Treatment Task

**Start Alias:** Consult Appointment

**Start Timestamp:** ScheduledStartTime

**Start Status(es):**  
◦ Manually Completed

**End Alias:** End of Treatment Note Task

**End Timestamp:** DueDateTime

**Step 6** Choose a timestamp Complete

DueDateTime

CreationDate

CompletionDate

Previous Next

5. Choisir les circonstances du paramètre de fin. Dans ce cas, les tâches de fin de traitement terminées sont prises en compte.

Progress: 100% Complete

**Title:** Consult Appointment to End of Treatment Task

**Start Alias:** Consult Appointment

**Start Timestamp:** ScheduledStartTime

**Start Status(es):**  
◦ Manually Completed

**End Alias:** End of Treatment Note Task

**End Timestamp:** DueDateTime

**End Status(es):**  
◦ Completed

**Step 7** Choose status(es) Complete

Open

Cancelled

Completed

Previous Next

### *Détermination des tendances et vérification des référenciations*

À l'aide des paramètres de traitement pertinents configurés pour l'interrogation de la base de données, la norme de diligence pour les patients déjà traités à notre centre est calculée et donnée sous

forme statistique. La norme de diligence trouvée pour une cohorte de patients similaires est la valeur moyenne (ou médiane) déterminée pour un paramètre de traitement en particulier, ou le pourcentage de conformité relatif à un indicateur donné, dans leur dossier médical.

Pour vérifier les référenciations pour de nouveaux patients, nous comparons les données de leur DSE à nos normes historiques, à la recherche d'écarts imprévus. Notre interface Web d'« analyse » facilite cette vérification des référenciations.

### *Délais dans la planification des traitements*

Au moyen de l'estampille des métadonnées reliées au calendrier des tâches pour chaque patient, les délais de planification de traitement sont fournis pour déterminer la norme de diligence statistique relative aux patients déjà traités dans notre centre. La figure 3 est un exemple de graphique produit par notre logiciel qui montre la distribution des délais de planification de traitement.



*Figure 3 : Exemple tiré de notre logiciel montrant la norme de délai de planification de traitement, laquelle a été calculée en tenant compte de la période entre la tâche « Ready for MD contouring » de chaque patient et l'estampille dans la signature de son ordonnance. Les délais sont montrés selon des intervalles de cinq jours, et les délais historiques et actuels apparaissent côte à côte pour le même intervalle.*

Dans la figure 3, l'histogramme noir présente les données historiques trouvées dans les dossiers des patients qui ont déjà été traités. L'histogramme bleu présente les données des nouveaux patients qui suivent actuellement un traitement. Les plus bas délais représentant 95 % des données historiques sont ombrés en vert tandis que les 5 % restants sont ombrés en rouge. Les patients actuellement traités qui se trouvent dans la région ombrée en rouge sont signalés comme potentiellement en situation inhabituelle, donc en situation nécessitant une investigation.

### ***Répertoire des GDV***

Dans le cadre de la planification du traitement, un graphique dose-volume (GVD) représente le rapport d'une dose de rayonnement en fonction du volume de tissu qui reçoit cette dose de rayonnement. On l'utilise pour évaluer si un plan satisfait aux contraintes pour des volumes en particulier. Malgré leur popularité, les GDV sont habituellement utilisés dans le contexte des plans patient individuels et l'expérience des planificateurs et médecins porte habituellement sur des contraintes dose-volume en particulier. Afin de mieux incorporer l'expérience au processus de planification, nous avons utilisé notre logiciel de vérification des DSE pour développer un répertoire de GDV qui fournit des courbes de GDV normales, lesquelles sont basées sur les plans des patients déjà traités. Notre répertoire de GDV s'est révélé

particulièrement utile lors de l'utilisation de la technique d'irradiation craniospinale par radiothérapie de conformation avec modulation d'intensité de dose (IMRT-CSI).

La planification de traitements usant de techniques peu utilisées, comme l'IMRT-CSI pédiatrique, est souvent compliquée par la manière dont elle est menée à la base. En raison de l'utilisation rarissime de cette technique, les planificateurs et médecins se réfèrent souvent à des plans de traitements déjà réalisés. Habituellement, ces plans sont personnels au planificateur ou au médecin, qui analyse chaque plan individuellement plutôt que l'ensemble. Dans notre répertoire de GDV, nous avons enregistré les GDV des plans de 10 patients pédiatriques récemment traités par IMRT-CSI afin de déterminer la norme pour les patients traités à 36 Gray (Gy). La figure 4 présente un graphique tiré de notre logiciel qui montre la norme (médiane de la cohorte) pour les GDV relatifs à certains organes à risque dans l'utilisation de la technique d'IMRT-CSI.



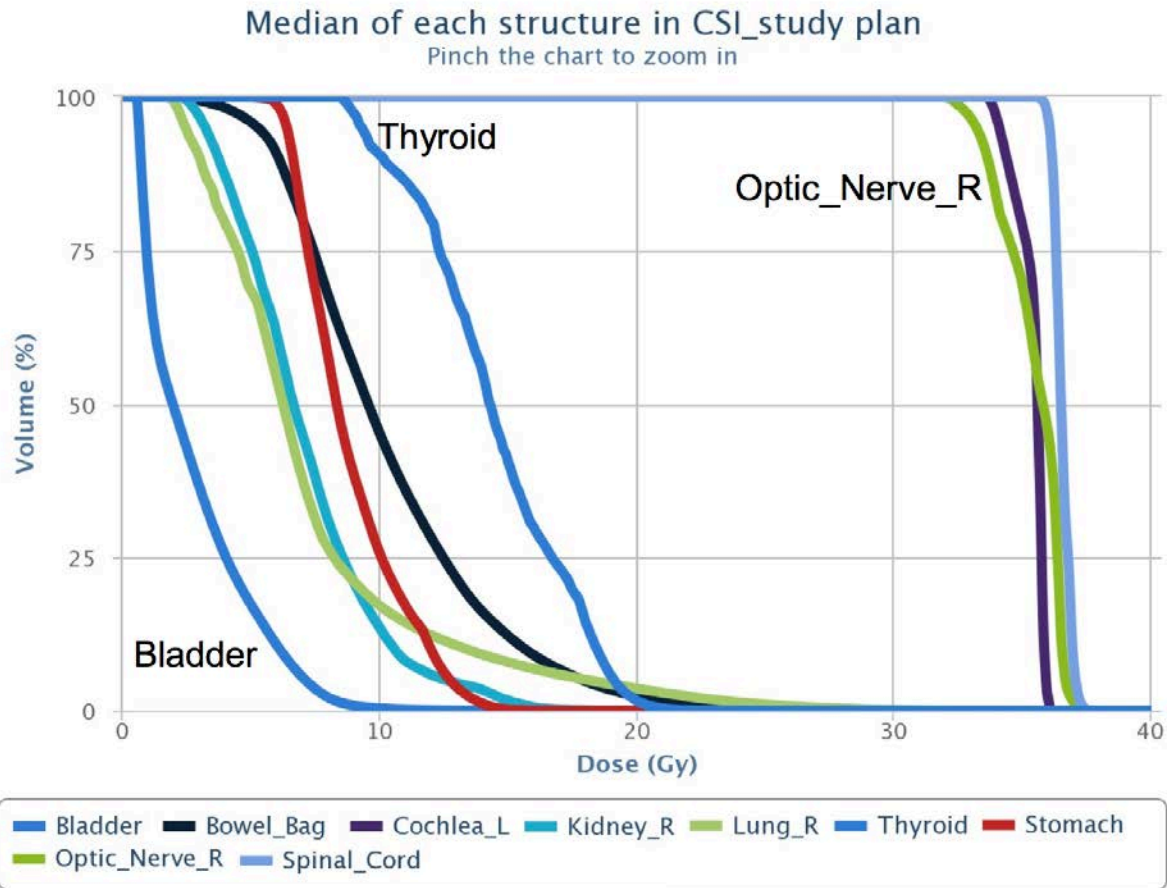
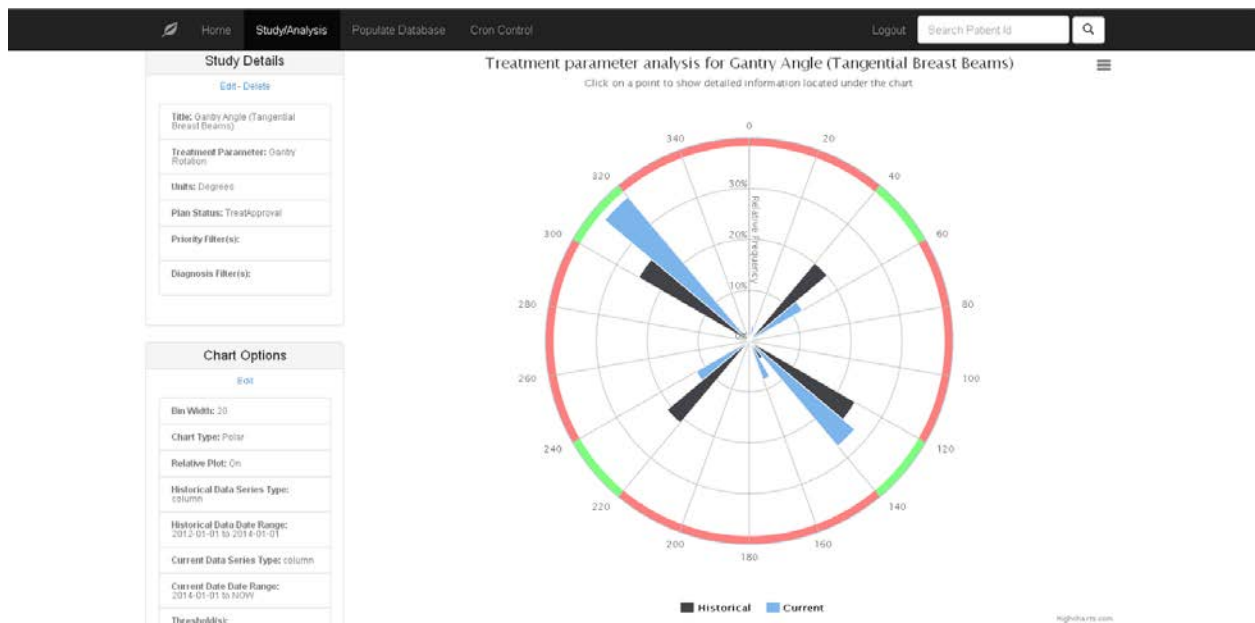


Figure 4 : Norme (médiane de la cohorte) des GDV pour certaines structures utilisés dans la technique d'IMRT-CSI pédiatrique. La cohorte comprenait 10 plans patient.

L'utilisation de notre répertoire de GDV a été élargie pour inclure d'autres types de plans de traitement comprenant des techniques pour traiter des cancers de la prostate ou du sein. Notre logiciel est régulièrement utilisé par notre personnel clinique et il permet de rapidement comparer les nouveaux plans de traitement aux normes historiques.

### Angles de rotation du bras

À l'aide de l'extraction des paramètres de champ de rayonnement liés aux réglages de nos appareils de radiothérapie, lesquels sont prévus dans les plans patient, nous avons utilisé notre répertoire des traitements pour enregistrer les angles de rotation du bras (*gantry*), donc les angles du faisceau, afin de définir la norme en matière d'angles de rotation du bras, pour les patients recevant un traitement tangentiel pour un sein. La figure 5 est un diagramme polaire réalisé par notre logiciel illustrant la distribution comparée des angles actuels et historiques à partir de nos plans de traitement tangentiel du sein.



*Figure 5 : Capture d'écran de notre logiciel comparant les angles actuels et historiques pendant les traitements tangentiels du sein. Les données historiques se situent à 95 % dans la région ombrée en vert. Les angles sont regroupés par intervalles de 20 degrés, et les délais historiques et actuels sont présentés côte à côte pour un même intervalle.*

## **Limites de l'étude**

L'interrogation du délai de planification de traitement a été menée en utilisant une grande variété de caractéristiques démographiques et de diagnostics. En utilisant des échantillons comportant moins de divergence quant aux renseignements patient, comme le groupe d'âge, le type de diagnostic et l'oncologue de premier recours, nous aurions obtenu des résultats plus constructifs. Il sera ultérieurement possible d'utiliser des cohortes de patients pour l'analyse des délais de planification de traitement, car cette fonctionnalité sera ajoutée au logiciel.

L'interrogation des GDV était limitée premièrement par un échantillon intrinsèquement petit en raison de l'utilisation peu fréquente des techniques en question. Nous espérons que la taille de l'échantillon grossira bientôt en encourageant plus de cliniciens à utiliser notre logiciel. La participation accrue rendra les statistiques tirées de nos données plus certaines et cela augmentera donc l'efficacité de notre logiciel.

## **Recommandations**

Il faudra ajouter beaucoup de routines extraordinaires avant de pouvoir véritablement terminer l'évaluation du logiciel. Le premier problème est que le logiciel doit être doté d'un système d'alerte adéquat. La méthode optimale pour déterminer les anomalies cliniques, et de les

porter à l'attention de l'équipe clinique, n'est pas évidente et il faudra examiner plusieurs méthodes. Un système d'alerte approprié sera développé en consultation avec le personnel clinique afin d'offrir une surveillance adéquate des DSE pour améliorer la conformité et réduire les erreurs dans le traitement des patients. Un système comprenant un tableau de bord électronique dans l'intranet de la clinique et des courriels automatiques aux dirigeants clés de l'équipe est envisagé.

### **Apprentissage de l'étudiant**

Le développement de ce logiciel Web impliquait d'écrire de nombreuses lignes de code dans de nombreux langages de programmation. Ma première tâche a été de me familiariser avec la base de données ARIA pour pouvoir chercher de manière cohérente les données pertinentes et les intégrer à notre répertoire des traitements. Ce faisant, j'ai acquis des connaissances concrètes sur les différents types de requêtes et de routines en MySQL et PERL. J'ai créé des structures de routines pour aider à faciliter l'organisation et le traitement des données. Ce concept est nommé la programmation orientée objet. Cela m'a permis de comprendre comment facilement passer d'une base de données à l'autre et présenter les informations en fonction de la manière dont elles sont nommées dans la base de données. Par exemple, j'ai développé un ensemble PERL maison qui permet de définir une classe de données (un objet), laquelle permet de vérifier toute métadonnée liée aux rendez-vous. Il s'agit d'un outil utile pour établir et obtenir de l'information sur les rendez-vous, comparer deux sujets de rendez-vous et mettre à jour ces sujets. D'un côté, il a fallu investir du temps pour bâtir un tel cadre d'applications, mais d'autre part cela m'a permis

de créer d'autres types de données qui n'étaient pas encore définis dans le langage et cela constitue une base utile pour écrire des logiciels séparés.

Pendant le développement de notre logiciel, j'ai été confronté à un fait unique, soit l'obligation de fournir une interface graphique pour donner les instructions et les concepts à l'avant-plan tout en maintenant les communications complexes entre les langages de programmation en arrière-plan. C'est pourquoi j'ai dû concevoir une interface utilisateur conviviale en tenant compte de différents facteurs humains, tout en permettant à l'utilisateur de comprendre de manière intuitive le but du logiciel. L'interface utilisateur Web a surtout été axée sur les processus par étape et les descriptions de chaque section du logiciel. L'écriture de scripts maison mitoyens en PHP permet à notre répertoire des traitements d'enregistrer les configurations des utilisateurs et l'écriture d'une interface utilisateur maison en JavaScript, HTML et CSS a permis d'expliquer les processus en arrière-plan et de les afficher pour les personnes qui n'ont aucune expérience en informatique.

J'ai compris que je devais penser à l'avance à mon public, ainsi qu'à l'information à communiquer et à la manière de le faire. J'ai aussi appris que je peux utiliser des cadres d'application en trois sections (arrière-plan, avant-plan et interface mitoyenne) à une étape très précoce du développement afin de fournir un gabarit pour d'éventuels autres projets. Par exemple, après la mise en ligne de notre logiciel, nous avons présenté des résultats pilotes d'interrogations pleinement fonctionnelles à plusieurs membres du personnel. La démonstration

des routines interconnectées et automatisées a piqué leur curiosité et suscité leur enthousiasme à l'égard de l'apprentissage basé sur des données et un nouveau projet de recherche auquel participe une équipe de recherche de l'École d'informatique de l'Université McGill est en cours d'élaboration.

Les équipes cliniques étaient enthousiastes à l'idée d'évaluer les aspects uniques du déroulement de leur travail clinique. Écrire des logiciels structurés et organisés m'a permis d'optimiser et faciliter des domaines flexibles incorporés dans le logiciel en fonction des idées que m'a données l'équipe clinique. Par exemple, des membres de l'équipe clinique m'ont suggéré de bâtir d'autres projets à l'aide de données réalistes sur les délais d'attente des patients à notre centre. Sur le plan technologique, la plupart des exigences peuvent être développées à partir de notre logiciel. Donc, sur la base de la définition du concept et de la communication, nous pouvons nous efforcer de répondre à ces exigences en utilisant les modèles proposés par notre logiciel.

---

Projet financé  
en partie par :



Analyse de l'efficacité de la  
vérification automatisée des dossiers  
médicaux avant, pendant et après le  
traitement

Chercheurs :  
Ackeem Joseph  
Dr John Kildea

## **Références**

*Ne s'applique pas.*

## **Annexes**

*L'outil développé dans le cadre de ce projet a été envoyé par courriel.*