

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

THÈSE PRÉSENTÉE À
L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

COMME EXIGENCE PARTIELLE
DU DOCTORAT EN PSYCHOLOGIE

PAR
JULIE-MARTHE GRENIER

ÉTUDE DESCRIPTIVE DE L'EXPÉRIENCE D'INTERPRÉTATION
RADIOGRAPHIQUE DE CHIROPRACTIENS EN
FONCTION DE LEUR EXPERTISE

AOUT 2016

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire ou de cette thèse a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire ou de sa thèse.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire ou cette thèse. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire ou de cette thèse requiert son autorisation.

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

Cette thèse a été dirigée par :

Jean-Marie Miron, Ph.D., directeur de recherche Université du Québec à Trois-Rivières

Liette St-Pierre, Ph.D., co-directrice de recherche Université du Québec à Trois-Rivières

Jury d'évaluation de la thèse :

Jean-Marie Miron, Ph.D. Université du Québec à Trois-Rivières

Liette St-Pierre, Ph.D. Université du Québec à Trois-Rivières

Jean-Pierre Gagnier, Ph.D. Université du Québec à Trois-Rivières

Marie-Ève Caty, Ph.D. Université du Québec à Trois-Rivières

Caroline Faucher, Ph.D. Université de Montréal

Thèse soutenue le 29 juin 2016

Sommaire

L'interprétation radiographique est une tâche complexe, accomplie par plusieurs professionnels de la santé après une formation variée et provenant de milieux différents. Cette étude a pour but de décrire l'expérience d'interprétation radiographique telle que réalisée par des chiropraticiens de niveaux d'expertise différents pour vérifier s'ils vivent une expérience différente et identifier ces différences s'il y a lieu. Une approche qualitative de type ethnographique et l'analyse thématique ont été employées pour mieux saisir l'expérience de 44 participants répartis en trois groupes : les étudiants, les cliniciens et les experts en radiologie. Par le biais d'entrevues, d'analyse de documents et d'interprétations radiographiques enregistrées, plusieurs thèmes ont été explorés : les étapes de la routine d'interprétation des chiropraticiens, les défis rencontrés et les ressources utilisées durant l'interprétation radiographique, les modes de documentation utilisés et leur influence sur l'activité d'interprétation, l'évolution et les stratégies de maintien des compétences et, finalement, le rôle des chiropraticiens quant à l'interprétation radiographique. Ainsi, les résultats montrent que les étudiants et les cliniciens vivent une expérience similaire, mais que l'interprétation radiographique est vécue différemment par les experts. Les étudiants et les cliniciens utilisent généralement des patrons d'observations rigides qui les sécurisent et qui facilitent supposément le processus documentaire au détriment de l'interprétation. Peu de ressources sont utilisées. Ils ne sont pas conscients du risque d'erreurs liées à l'interprétation radiographique, donc ne prennent pas de mesure pour éviter les pièges. Ils se disent malgré tout confiants de leurs habiletés ou compétences radiographiques et ne considèrent pas nécessaire l'emploi

systematique d'un consultant-expert. Les entretiens avec les experts révèlent un point de vue totalement opposé : ils emploient des méthodes variables selon les cas, utilisent plusieurs types de ressources et minimisent les risques d'erreurs. À la suite de cette étude, il est recommandé de revoir l'enseignement lié à l'observation et l'interprétation radiographique et de mettre l'accent sur les conduites qui visent à réduire les erreurs. La pratique professionnelle pourrait être améliorée par une clarification des exigences documentaires et techniques. Les résultats illustrent finalement les lacunes des écrits existants au sujet de l'interprétation radiographique réalisée par les non-radiologistes et suggèrent des études supplémentaires quant au patron d'observation en particulier au sujet de l'impact de patrons défectueux ou mésadaptés.

Mots-clés : interprétation radiographique, radiographie, chiropraticiens

Abstract

Radiographic interpretation is a complex cognitive task performed by health care professionals with different educational backgrounds. The goal of this research project was to describe radiographic interpretation experience of chiropractors in order to discover if the experience varies according to their expertise level, and to then explore any differences found. A qualitative, ethnographic research methodology was utilized along with a thematic analysis of the experiences of 44 participants. Participants were separated into three groups: students, clinicians, and radiology experts. Data was acquired through interviews, document analysis, and radiographic interpretation sessions. Topics examined included: radiographic interpretation patterns and habits; radiographic challenges and ways to overcome them; documentation processes and their relationship with observation patterns; evolution of radiographic reading abilities and strategies utilized to maintain competency; and finally roles of chiropractors in radiographic interpretation. This study revealed that students and clinicians experience radiographic interpretation similarly. They generally utilize rigid observation patterns that they perceive facilitate documentation and they utilize very few references (books, articles, e-databases). Students and clinicians are unaware of potential sources of interpretation error and thus do not take steps to minimize risks. They express a high degree of confidence in their radiographic interpretation abilities and believe a systematic review of radiographic images by a radiologist is unnecessary. In contrast, experts employ a variety of approaches to interpretation, utilize multiple references and take steps so minimize interpretation error. Recommendations drawn from this study are to ensure that radiology instruction include

a systematic discussion about search patterns, possible causes of errors, and ways to minimize error risks. Instruction regarding the documentation process of radiographic examination should also be reviewed since documentation requirements seem to dictate observation patterns. Future studies should focus on radiographic interpretation performed by non-radiologists, and the link between documentation processes and observation patterns during radiographic interpretation.

Key words: radiographic interpretation, radiography, chiropractic

Table des matières

Sommaire	iii
Abstract	v
Liste des tableaux	xii
Liste des figures	xiii
Remerciements	xiv
Présentation	xviii
Chapitre 1. Introduction et problématique	1
Introduction	2
Problématique	2
Question générale de recherche	6
Chapitre 2. Recension des écrits	8
Définitions principales et terminologie.....	9
Chiropratique	9
Chiropraticien	10
Radiologiste	11
Technologue en imagerie médicale	11
Radiologie et radiographie.....	11
Interprétation radiographique.....	12
Aspect perceptuel.....	17
Modélisation du processus de recherche.....	23
Aspect cognitif.....	31

Erreur en interprétation radiographique.....	41
Questions et objectifs spécifiques de la recherche.....	47
Chapitre 3. Approche méthodologique	49
Choix de l'approche qualitative	50
Ethnographie	52
Analyse thématique exploratoire	54
Appréciation de la recherche.....	56
Multiplication des observations et engagement prolongé.....	61
Triangulation des données	62
Validation écologique	62
Révision externe.....	63
Explicitation des biais.....	63
Présentation de cas négatif ou divergent.....	63
Échantillonnage.....	64
Comparabilité.....	64
Chapitre 4. Méthode et déroulement.....	66
Participants, critères de sélection et recrutement	67
Participants étudiants (Groupe E)	69
Participants cliniciens (Groupe C).....	70
Participants experts (Groupe R).....	71
Sources des données	73
Entretiens	73

Interprétation orale d'une série radiographique	74
Cas utilisé pour l'interprétation	75
Exemple de rapport radiographique rédigé par le participant.....	76
Validation écologique	76
Notes de la chercheuse	77
Déroulement de l'étude	77
Participants étudiants (Groupe E)	78
Participants cliniciens (Groupe C).....	78
Participants experts en radiologie (Groupe R).....	80
Procédures d'analyse des données	81
Enregistrement et transcription	81
Données d'entrevues	81
Analyse d'une série radiographique.....	82
Analyse des documents.....	82
Enjeux éthiques	82
Enjeux liés à la proximité de la chercheuse face au sujet de recherche	84
Avantages de la proximité avec le sujet et les participants à la recherche	85
Désavantages de la proximité avec le sujet et les participants à la recherche ...	86
Chapitre 5. Résultats	87
Étudiants	88
Interprétation radiographique.....	90
Formation et évolution des habiletés	97

Considérations cliniques	101
Étude de cas	107
Cliniciens	111
Interprétation radiographique.....	113
Formation et évolution des habiletés	124
Considérations cliniques	128
Étude de cas	133
Experts en radiologie	136
Interprétation radiographique.....	139
Formation et évolution des habiletés	150
Considérations cliniques	152
Étude de cas	157
Chapitre 6. Discussion et recommandations	160
Résumé des similitudes et différences entre les groupes de participants.....	162
Similitudes entre les groupes de participants.....	162
Différences entre les groupes de participants	163
Trouvailles-clés.....	167
Appréciation et importance de la radiographie.....	167
Patron d'observation	168
Rédaction du compte rendu	171
Données cliniques et relation avec le patient.....	177
Erreurs d'interprétation.....	179

Contribution et recommandations au plan de l'enseignement, de la pratique professionnelle et de la recherche	180
Enseignement.....	180
Pratique professionnelle.....	182
Recherche.....	184
Forces, limites et conclusion.....	184
Références	187
Appendice A. Certificat d'éthique	209
Appendice B. Documents d'invitation	211
Appendice C. Formulaire de consentement	215
Appendice D. Lettres d'information	217
Appendice E. Informations générales	221
Appendice F. Guide d'entretien	224

Liste des tableaux

Tableau

1	Caractéristiques des participants de chacun des groupes	68
2	Université (collège) de provenance pour les participants du groupe (C)	112
3	Niveau d'étude maximal atteint par les participants du groupe (C).....	112
4	Lieu de résidence en radiologie pour les participants du groupe (R)	138

Liste des figures

Figure

- 1 Modèle de recherche « Aperçu global et analyse focalisée » d'après Kundel et Nodine (1975).....25
- 2 Schématisation améliorée du modèle « Aperçu global et analyse focalisée » de l'interprétation radiographique d'après Kundel & Nodine (1983,1987, 2007).....29
- 3 Modélisation de la phase perceptuelle initiale de l'interprétation radiographique d'après Nodine et Mello-Thoms (2010)30
- 4 Schématisation du processus d'interprétation en fonction des nouvelles données170

Remerciements

Je tiens à remercier premièrement tous les participants à ce projet. Leur générosité, la qualité de leur témoignage et leur confiance sont responsables de la richesse des données de cette thèse. Par le fait même, je ne peux pas oublier les étudiants qui sont passés par un ou l'autre de mes cours depuis 15 ans. Ce sont eux qui ont inspiré cette recherche et nourri ce processus de réflexion.

Jean-Marie Miron et Liette St-Pierre, mes codirecteurs de recherche ont été d'une aide précieuse. Grâce à eux, je suis une meilleure doctorante et surtout une meilleure professeure. J'espère un jour être capable d'encadrer des étudiants aussi bien qu'eux, c'est-à-dire avec calme, patience, simplicité et générosité. Merci également à Marie-Ève Caty, Caroline Faucher et Jean-Pierre Gagnier d'avoir évalué ma thèse.

Je remercie sincèrement mes nombreux collègues et amis pour leur soutien sans faille et leurs encouragements, en particulier Danica Brousseau. Merci à tous ceux qui ont participé à la mise en place de ce projet. Sans le travail précis et acharné de Sarah Dion et Andrée-Anne Marchand, je n'aurais jamais pu colliger intelligemment les données recueillies pour ce projet. Merci à Alexandra Ladouceur pour son support et son écoute. Un merci tout spécial pour Jean-Pierre Bernatchez et Colette Roberge. Leur enthousiasme et leurs commentaires constructifs ont été très appréciés.

Je suis reconnaissante envers le service des ressources humaines, le syndicat des professeurs et le Département de chiropratique de l'UQTR, spécialement Hélène Lefèbvre, pour leur soutien. Je dois également souligner le travail de Sylvie Frenette du Décanat des études ainsi que Claire Montplaisir et Christiane Hamelin du Département de psychologie. Je remercie du fond du cœur Mireille Lalancette, Synda Ben Affana, Patricia Germain, Lyne Douville et Marleen Baker, toutes de l'UQTR, pour les encouragements reçus au début de cette démarche. Sans les nombreuses discussions que nous avons eues au sujet de leurs propres études doctorales, il ne me serait jamais venu à l'idée que je pouvais y arriver moi aussi. Je souligne également la pertinence des conseils de Kathleen (Kat) Linaker. Son travail a été une grande source d'inspiration pour la réalisation de cette thèse.

Merci à Sébastien Robert Brillon, Joanna Kee, Ian D. McLean, Kim R. Hamilton, Ben Stiles, Sandra Norton, Andrew S. Bonci, Shawna Prentiss-Evans, Amber Plante, Jérôme Conraud-Bianchi, Sheila Gauvreau, Monique Arsenault, Sylvie Gauthier, Annik Plamondon et Isabelle Langevin. Je ne serais jamais arrivée là où je suis sans leur support et amitié à un moment ou un autre.

Finalement, je tiens à exprimer tout mon amour et ma reconnaissance à mon conjoint, Jean-Sébastien Bernatchez ainsi qu'à ma famille : Micheline Paré, ma mère, Jacques, Johanne, Jacinthe et Thomas. Merci de toujours être là.

À tous mes étudiants, anciens et actuels

À ma mère, Micheline

À Jean-Sébastien

Every way of seeing is a way of not seeing

(Silverman, 2000: 285)

Présentation

Cette thèse est organisée en six chapitres et commencera par une présentation du sujet et de la problématique. La question générale de recherche sera énoncée en guise de conclusion à cette partie.

Dans le Chapitre 2, intitulé « Recension des écrits », le lecteur trouvera une courte série de définitions puis une recension des écrits au sujet de l'interprétation radiographique. La présentation des deux questions et des objectifs spécifiques de recherche termine ce chapitre.

Au 3^e chapitre, appelé « Approche méthodologique », la méthodologie qualitative orientée par l'ethnographie est décrite. L'ethnographie est une façon de mieux comprendre les expériences vécues par les membres d'un groupe social et vise à décrire cette culture. La technique d'analyse thématique utilisée pour structurer l'analyse des données recueillies par des entrevues, des observations, des documents et des échanges avec 44 chiropraticiens est aussi détaillée.

Dans le 4^e chapitre, la méthodologie est spécifiquement décrite. Le lecteur y trouvera toutes les informations relatives aux participants, aux entretiens de recherche, ainsi que le déroulement de l'étude et l'analyse des données. Les enjeux éthiques forment la dernière partie du chapitre.

Les résultats forment le corpus du 5^e chapitre, donc une immersion et une exploration du monde de l'interprétation radiographique des chiropraticiens. Étant donné que le maintien de l'anonymat des participants est une condition absolue dans un projet de recherche et qu'il y a un grand nombre de participants, les résultats ne sont pas présentés de façon individuelle, mais sont plutôt regroupés.

Le Chapitre 6, intitulé « Discussion », présente la mise en contexte des résultats : les éléments essentiels de l'expérience d'interprétation radiographique des chiropraticiens, les similitudes et les différences entre les expériences, mais aussi comment celles-ci se comparent avec les écrits recensés dans le Chapitre 2. En plus de quelques recommandations, des suggestions pour l'appropriation des données et quelques pistes de réflexion à entreprendre pour donner suite à ce projet sont offertes en guise de conclusion.

Chapitre 1
Introduction et problématique

Introduction

La radiographie est une technique d'enregistrement photographique de l'intérieur d'un objet ou d'un corps à la suite d'une exposition aux rayons X. De nombreuses applications sont connues dans le domaine industriel, dans le domaine de la sécurité et aussi en sciences de la santé. Cette technique, lorsqu'appliquée en santé, fait partie d'une discipline appelée radiologie, qui se définit comme l'exposition d'un corps à une forme de rayonnement (photonique ou sonore) dans un but diagnostic, autrement dit dans le but d'obtenir une image (Holtmann Kevles, 1997). La radiographie, l'imagerie par résonance magnétique (IRM), la tomодensitométrie et l'échographie en sont quelques exemples.

Peu importe le type d'images obtenues, elles doivent être analysées par un professionnel de la santé compétent afin d'en tirer une conclusion ou un diagnostic. Cette analyse requiert un esprit de synthèse, une connaissance approfondie de l'anatomie, de la physiologie et des processus pathologiques afin de colliger toutes les informations observées (Gunderman, Siddiqui, Heitkamp, & Kipfer, 2003).

Problématique

La radiographie est un des outils diagnostiques les plus utilisés par les praticiens de la santé (Holtmann Kevles, 1997). Tout en respectant leur champ de pratique respectif, au

Québec, les médecins, les chiropraticiens, les dentistes, les podiatres et les vétérinaires peuvent interpréter des clichés radiographiques.

La radiographie est un outil diagnostique aussi très utilisé par les chiropraticiens dans leur pratique quotidienne (Ammendolia, Côté, Hogg-Johnson, & Bombardier, 2009). Ils peuvent prendre et interpréter des radiographies du système squelettique, dans leur cabinet, ou encore les prescrire pour qu'elles soient obtenues ailleurs. Le chiropraticien (tout comme les autres professionnels de la santé) utilise des radiographies pour éclairer sa démarche clinique, c'est-à-dire qu'il obtient des radiographies lorsqu'il croit que la condition du patient nécessite une investigation approfondie et qu'il ne peut pas obtenir assez d'information durant la consultation avec le patient, par le biais de l'examen physique ou d'un autre type d'examen (Ordre des chiropraticiens du Québec, 2015a). Si la présentation clinique le suggère, le chiropraticien doit s'assurer que le patient ne souffre pas d'une pathologie plus sévère et la radiographie est un des moyens qui peut être utilisé (Ammendolia et al., 2008).

Pour obtenir un permis de pratique de la chiropratique, incluant un permis de radiologie au Québec, au Canada ou ailleurs dans le monde, il est nécessaire d'obtenir un diplôme de niveau universitaire dans une institution accréditée. Cette formation nécessite au minimum 4200 heures d'études, dont au moins 1000 heures de stage clinique (Organisation mondiale de la santé, 2005). L'apprentissage de la radiographie occupe une place importante dans le cursus académique, surtout au Canada et aux États-Unis. En

Amérique du Nord, dans les différents programmes d'études en chiropratique, entre 270 et 450 heures sont allouées à l'enseignement de l'imagerie (Linaker, 2012). Le contenu des cours est directement influencé par le champ de pratique des chiropraticiens; la majorité de la formation est donc consacrée à la radiographie du rachis et des articulations. Les cours sont généralement offerts par un chiropraticien qui a complété une formation avancée (résidence) d'au moins trois ans en imagerie diagnostique. Ces individus offrent aussi de la formation continue en imagerie pour les cliniciens diplômés et même des services de consultation pour ceux qui nécessitent de l'assistance dans l'interprétation de clichés radiographique (American Chiropractic College of Radiology, 2015; Smith & Beran, 2012).

Au Québec, plus de 90 % des chiropraticiens possèdent un permis de radiologie, ce qui veut dire qu'ils peuvent prescrire, prendre et interpréter des radiographies (Ordre des chiropraticiens du Québec, 2015b). Plus de 1100 des 8000 chiropraticiens au Canada ont accès directement à un laboratoire de radiographie dans leur clinique (Association chiropratique canadienne, 2015; Santé Canada, 2008). Aux États-Unis, 60 % des chiropraticiens possèdent de l'équipement radiographique dans leur cabinet (Christensen, Kollasch, & Hyland, 2010).

Malgré l'importance de la radiographie pour les chiropraticiens, peu d'études ont été réalisées au sujet de leurs habiletés d'interprétation radiographique (Assendelft, Bouter, Knipschild, & Wilmlink, 1997; de Zoete et al., 2002; Taylor, Clopton, Bosch, Miller, &

Marcellis, 1995), pas plus que sur la façon dont les chiropraticiens apprennent et pratiquent cet art (Grenier & Scordilis, 2006; Linaker, 2012; Marchiori, 1996; Marchiori, Henderson, & Adams, 1999; Peterson, 1999).

La majorité des données de recherche disponibles au sujet de la radiographie sont réalisées par et avec des médecins, dans des hôpitaux universitaires. Le contexte particulier des chiropraticiens ne rend pas facile la comparaison des données obtenues comme il sera démontré plus bas. De plus, l'expérience vécue par les médecins et les radiologistes face à l'interprétation radiographique n'est guère plus connue. Certains auteurs disent même que la recherche en radiologie place souvent les habiletés décisionnelles des radiologistes comme variable dépendante, mais en vérité, l'objet des études est la technique radiologique qui est examinée (Taylor, 2007). L'essentiel des recherches en radiographie porte plutôt sur des facteurs externes à la personne elle-même comme l'équipement, la qualité des images, le développement de l'expertise ou encore l'ergonomie (Taylor, 2007). Malgré tout, le champ de pratique, la culture, les conditions d'utilisation et la formation face à l'interprétation radiographique ne sont pas équivalents. Le chiropraticien, face à l'image radiographique, est à la fois le clinicien qui prescrit l'examen au patient, le spécialiste qui l'interprète en plus d'être souvent le technicien qui réalise l'image. Il joue le rôle de deux ou trois professionnels : le radiologiste, le clinicien et le technologue. Il s'agit là d'une réalité très différente de celle du milieu hospitalier. Le chiropraticien n'est pas en contact avec le milieu radiologique médical durant ou après sa formation. Contrairement aux médecins, la formation en radiologie occupe une place

importante dans le cursus de base, mais elle est évidemment beaucoup moins importante que celle des radiologistes qui y passent plus de cinq ans à temps plein (Collège royal des médecins et chirurgiens du Canada, 2015).

Considérant la situation décrite plus haut, cette thèse de doctorat propose d'explorer l'interprétation radiographique du point de vue des chiropraticiens, un groupe professionnel distinct par leur formation et leur champ de pratique, en les questionnant directement sur leur expérience. L'objectif principal n'est pas de mesurer, mais bien de décrire l'expérience d'interprétation radiologique de chiropraticiens de milieux différents.

La réalisation de ce projet est importante pour plusieurs raisons. Premièrement, il permet de comprendre cette expérience d'interprétation en chiropratique. Deuxièmement, il permet aussi de décrire la routine d'interprétation radiographique des chiropraticiens et peut-être même d'en modéliser certains aspects selon l'expertise des participants. Troisièmement, il permet de documenter le développement et l'origine de cette routine d'interprétation. Quatrièmement, il offre des pistes pour de futures recherches dans les domaines de l'éducation et de la formation continue dans une perspective où la documentation existante est si peu abondante.

Question générale de recherche

Considérant le contexte particulier de l'interprétation radiographique par les chiropraticiens, tel que présenté ci-haut, le questionnement à l'origine de ce projet de

recherche peut être résumé de la façon suivante : « Comment décrire l'expérience des chiropraticiens lors de l'interprétation radiographique? »

La recension des écrits qui suit présente les connaissances actuelles au sujet de l'interprétation radiographique qui ont orienté ce projet.

Chapitre 2
Recension des écrits

Ce chapitre offre tout d'abord au lecteur quelques définitions nécessaires pour mieux saisir la complexité de la situation décrite, suivies par une recension des écrits sur le sujet de l'interprétation radiographique. Le chapitre se termine par les questions et objectifs spécifiques de la recherche.

Définitions principales et terminologie

Afin d'en assurer une meilleure compréhension, voici les définitions utilisées tout au long de cette thèse, adaptées à leur contexte.

Chiropratique

La chiropratique est définie selon la Fédération mondiale de chiropratique (ou *World Federation of Chiropractic*), une filiale de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), comme une :

Profession de santé indépendante qui s'intéresse au diagnostic, au traitement et à la prévention des désordres du système musculosquelettique, ainsi qu'aux effets de ces désordres sur le fonctionnement du système nerveux et sur l'état de santé général de l'individu. L'accent est mis sur les traitements manuels incluant les ajustements vertébraux et autres techniques de manipulation des tissus mous (Fédération mondiale de chiropratique, 2015).

La chiropratique est donc une discipline de la santé qui mise sur la capacité inhérente du corps humain à se maintenir en santé et à se guérir sans médicaments ni chirurgie (homéostasie). Elle met l'accent sur la relation entre la structure (principalement la

colonne vertébrale) et la fonction telle que coordonnée par le système nerveux (Ordre des chiropraticiens du Québec, 2015c). Depuis sa fondation en 1895, cette profession s'est développée de façon parallèle aux autres professions médicales, avec ses propres institutions d'enseignement et ses associations professionnelles indépendantes.

Chiropraticien

Le chiropraticien est un professionnel de la santé qui favorise le maintien ou le recouvrement de la santé en traitant les affections neuro-musculosquelettiques. Il doit être membre en règle d'un ordre professionnel, comme l'Ordre des Chiropraticiens du Québec, le *College of Chiropractors of Ontario* ou encore le *Iowa Board of Chiropractic*. Les participants à ce projet sont tous des chiropraticiens (ou des futurs chiropraticiens, dans le cas des étudiants), membres d'un ordre professionnel dans leur province ou état respectif, peu importe leur lieu et leur type de pratique.

En Amérique du Nord, les chiropraticiens sont des professionnels de la santé de premier contact, c'est-à-dire que le public peut les consulter directement, sans besoin de prescription d'un autre professionnel. Les chiropraticiens ont l'obligation d'évaluer leur patient en utilisant tous les outils qu'ils jugent nécessaires et dont l'utilisation leur est permise pour établir un diagnostic et proposer un plan de traitement, ou diriger le patient vers un autre professionnel, selon sa condition. La radiographie est l'un de ces outils. Au Québec, depuis 1973, la pratique des chiropraticiens et l'utilisation de la radiographie sont

encadrées plus spécifiquement par une loi et un Ordre professionnel (Ordre des chiropraticiens du Québec, 2015d).

. Radiologiste

Le radiologiste est un médecin spécialisé dans l'interprétation des résultats des examens d'imagerie. Il doit être membre en règle d'un ordre professionnel médical et détenir un diplôme de spécialiste pour porter ce titre (Association canadienne des radiologistes, 2015; Collège royal des médecins et chirurgiens du Canada, 2015). Le terme « radiologue », plus communément utilisé en France, est un synonyme.

Technologue en imagerie médicale

Le technologue produit des images ou des données à des fins diagnostiques. Il réalise les examens radiologiques qui sont par la suite acheminés à différents professionnels de la santé autorisés à les interpréter. Il doit réussir une formation collégiale (D.E.C.) et être membre d'un ordre professionnel (Ordre des technologues en imagerie médicale, 2015).

Radiologie et radiographie

Aux fins de cette thèse, la radiologie est définie comme l'ensemble des différentes méthodes d'imagerie du corps qui sont réalisées par une exposition à des ondes électromagnétiques (photons), faisceaux sonores ou champs magnétiques. L'expression « imagerie diagnostique » en sera un synonyme. Le volet thérapeutique de l'exposition à des rayonnements (radiothérapie) ne sera pas considéré. L'expression « image

radiologique » réfère donc à toute image diagnostique provenant de techniques comme l'échographie, l'IRM, la tomodensitométrie, etc.

Le terme *radiographie* sera réservé dans le cadre de ce texte, à la technique d'imagerie où un patient est exposé à des photons X dans le but de produire une image diagnostique – une radiographie. L'image radiographique est un synonyme de cliché radiographique. Les radiographies pulmonaires, squelettiques ou les mammographies en sont des exemples.

Interprétation radiographique

Une phrase peut résumer l'activité d'interprétation radiologique. Il s'agit d'une tâche cognitive qui implique la reconnaissance visuelle d'anomalies lorsqu'elles sont présentes et la reconnaissance de la normalité en leur absence, pour en arriver à une conclusion diagnostique. La source d'information pour cette tâche de résolution de problèmes et de raisonnement visuel est l'image radiographique. L'image radiographique est un outil indirect, une représentation graphique du patient et non le patient lui-même. L'image formée par une exposition à des rayons X est plus spécifiquement une distribution graphique en deux dimensions des coefficients d'atténuation linéaire de chacune des structures imagées, autrement dit, une schématisation des différentes densités des éléments du corps (Bushberg, Seibert, Leidholdt, & Boone, 2011). La personne qui regarde cette image doit reconstituer le sens de ces informations, donc interpréter les informations, car les images ne sont pas explicites en elle-même. De plus, les images ne

montrent que la forme et la structure du corps. Le fonctionnement ne peut être inféré que par un processus déductif (Manning, 2010). Le professionnel doit déduire qu'une apparence radiographique anormale sous-entend un mal fonctionnement physiologique. Il s'agit d'une interprétation et non pas d'un simple constat.

Le nombre d'exams radiologiques effectués chaque année dans le monde ne cesse d'augmenter et le risque d'erreur d'interprétation n'est pas négligeable (Mettler et al., 2009). Il est important de comprendre les processus impliqués dans l'interprétation radiologique pour améliorer la qualité des soins au patient (Krupinski, 2011). Selon les études, le taux d'erreur varie entre 2 et 30 % (Aideyan, Berbaum, & Smith, 1995; Blesser & Ozonoff, 1972; Goddard, Leslie, Jones, Wakeley, & Kabala, 2001; Manning, Ethell, & Donovan, 2004; Wandtke, 1984) autant pour la surinterprétation (faux positif – trouver une anomalie alors que tout est normal) que pour la sous-interprétation (faux négatif – juger que tout est normal alors qu'il y a une anomalie). Le taux d'erreur ne semble pas s'améliorer avec le temps ni avec les avancées technologiques.

Pour arriver à détecter les variations dans l'image, une connaissance de l'apparence normale et pathologique des structures du corps est primordiale, car l'humain voit ou reconnaît seulement ce qu'il connaît (Gunderman, 1998; Kundel & Nodine, 1983; Manning, 2010; Myles-Worsley, Johnston, & Simons, 1988). Une bonne connaissance des processus impliqués dans la formation de l'image est aussi importante. La différence entre la représentation mentale et l'image du patient, une fois repérée, doit être interprétée,

c'est-à-dire identifiée ou classifiée. Provient-elle de l'anatomie normale, d'une variation anatomique individuelle, d'une aberration anatomique, d'une pathologie ou encore est-elle causée par un problème technique? La qualité de l'image ne peut pas être considérée séparément de la tâche d'interprétation (Kundel, 2006). Pour être perceptible, le signal ou la manifestation de l'anomalie doit dépasser la valeur du bruit ambiant de l'image et du signal des structures environnantes (Burgess, 2011; Nodine & Kundel, 1987a; Norman, Coblenz, Brooks, & Babcook, 1992). Ceci veut dire que l'anomalie doit démontrer des caractéristiques suffisantes pour ressortir de son environnement, sinon elle ne sera pas perceptible. Burgess (2011) a estimé que les structures anatomiques normales (le bruit ambiant) d'une radiographie pulmonaire font augmenter la limite de détection d'un nodule par un facteur de 25. Le contraste du nodule doit être augmenté par un facteur de 15 pour être perceptible sur une radiographie, par rapport à un environnement neutre. Autrement dit, un nodule doit être plus gros ou d'une densité très différente de son environnement pour être perçu par l'œil humain. Un des principaux axes de recherche en imagerie est donc occupé par l'aspect technique et par le perfectionnement de l'équipement, pour maximiser les facteurs de détectabilité des signes radiographiques, et pour être capable de détecter des lésions plus petites ou moins denses (Kundel, 2006). Depuis 1895, l'année de découverte des rayons X, les avancées techniques sont considérables. Pour la suite de cette recension des écrits, la qualité de l'image ou ces facteurs techniques ne seront plus considérés. Les lecteurs qui désirent en savoir plus sur les évolutions technologiques de la radiographie au 20^e siècle sont invités à consulter les références suivantes, écrites pour célébrer le centenaire de la découverte de la radiographie : *A new kind of Ray- The*

radiological sciences in Canada (Aldrich & Lentle, 1995) et *Radiology: An illustrated history* (Eisenberg, 1992).

Avant de poursuivre avec une discussion sur l'interprétation radiographique, il est important de souligner que les radiologistes n'ont pas une meilleure acuité visuelle que la population en général, lorsqu'il est temps de repérer des objets de tous les jours dans un environnement correspondant (Bass & Chiles, 1990; Nodine & Krupinski, 1998; Smoker, Berbaum, Luebke, & Jacoby, 1984). Autrement dit, les radiologistes n'ont pas d'habiletés spéciales pour les jeux tels « Où est Charlie? » ou le jeu des erreurs dans les journaux. Une étude utilisant l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf) a cependant montré que le cerveau des radiologistes répond différemment aux stimuli visuels que le grand public (Haller & Radue, 2005). La formation et l'expérience en radiologie entraînent des modifications des arrangements neuronaux dans le cerveau, en particulier dans les régions liées à la vision, à l'attention visuelle et aux fonctions de récupération de la mémoire. L'activité cérébrale est aussi plus importante dans les régions associées à la reconstruction tridimensionnelle et à la rotation mentale d'objets. L'habileté des radiologistes pour déceler des stimuli visuels de faible amplitude, telles des pastilles de tons de gris différents placées dans des contextes différents, est controversée. Certains ont trouvé des capacités similaires entre des radiologistes et des novices (Bass & Chiles, 1990; Rackow, Spitzer, & Hendee, 1987). Sowden, Davies et Roling (2000) ont obtenu des résultats contraires significatifs en utilisant les stimuli au contraste positif (blanc sur noir) et négatif (noir sur blanc). Un effet d'apprentissage a même été démontré tant que la

polarité du contraste est maintenue. Tout de même, il est clair que les habiletés sont contextuelles (Carmody, Nodine, & Kundel, 1981) et même très spécifiques à un domaine d'études (Gunderman, Williamson, Fraley, & Steele, 2001; Rackow et al., 1987). Par exemple, un spécialiste de la mammographie n'excellera pas dans l'interprétation d'images pulmonaires ou squelettiques.

Les sciences cognitives sont l'étude du traitement de l'information ou de la façon dont les humains se comportent selon les informations disponibles dans leur environnement (Regehr & Norman, 1996). Les fonctions mentales telles l'apprentissage, la mémoire, l'attention, la perception des stimuli visuels, la conceptualisation, le raisonnement, la résolution de problèmes et la prise de décision en font partie. La plupart de ces fonctions sont nécessaires à l'interprétation d'images radiographiques. La proportion occupée par l'évaluation visuelle de l'image et par le processus décisionnel n'est cependant pas définie (Nodine & Mello-Thoms, 2000). Les chercheurs intéressés à l'interprétation radiologique se sont appuyés sur les travaux des pionniers en psychologie cognitive, soit l'ouvrage de Neisser (1976) et les travaux de Newell et Simon (1972) qui établissent la théorie du traitement de l'information (*Information processing theory*). Neisser a décrit un modèle de perception visuelle en deux étapes : un processus global d'analyse de l'image entière qui guide l'étape d'analyse.

En plus de l'aspect technique et de la détection de signal, la recherche en interprétation radiographique s'est surtout développée autour de l'axe de l'expertise

radiologique : la recherche perceptuelle et la prise de décision. Même si l'approche perceptuelle et l'approche cognitive sont profondément interreliées et basées sur des fondements théoriques communs, elles ont surtout été étudiées séparément et la terminologie pour décrire ces habiletés varie considérablement (Kundel, 2006; Nodine & Mello-Thoms, 2010; Taylor, 2007). L'approche perceptuelle (extraction de l'information) et l'approche conceptuelle (prise de décision ou analyse) sont de plus fortement appuyées par la théorie des schémas décrite par Neisser (1976). Les schémas anticipatoires sont des représentations mentales abstraites qui permettent d'organiser l'information reçue. Les schémas anticipatoires sont utilisés comme guide pour planifier l'exploration visuelle d'une image, d'un objet ou d'une scène. Plusieurs échantillons de l'image sont alors prélevés durant cette exploration et intégrés dans le schéma. Il est alors modifié en réponse à ces nouvelles informations.

Aspect perceptuel

L'interprétation radiographique a tout d'abord été considérée comme une spécialité perceptuelle, donc étudiée du point de vue des habiletés visuelles utilisant les fondements de la psychophysique, c'est-à-dire la quantification de la relation entre un stimulus visuel et la réponse de l'observateur (Krupinski, 2010; Kundel, 2006). L'aspect perceptuel du traitement général d'une image radiologique peut être divisé en trois grands modèles (Hendee & Wells, 1989). Le premier, appelé modèle signal-bruit, implique l'étude de la détection des signaux visuels par l'observateur et les caractéristiques des lésions qui permettent une meilleure détection (Brogdon, Kelsey, & Moseley, 1983; Brogdon,

Moseley, Kelsey, & Hallberg, 1978; Kelsey et al., 1986; Kelsey, Moseley, Brogdon, Bhave, & Hallberg, 1977; Kelsey, Moseley, Mettler, & Briscoe, 1981; Kelsey et al., 1982; Starr, Metz, Lusted, & Goodenough, 1975). Des chercheurs en perception visuelle générale favorisent plutôt le modèle des canaux visuels qui traite le système visuel humain comme un appareil radio, où chacun des canaux reçoit une fréquence, un type d'information précis comme la couleur, le contraste, la configuration, la profondeur (Crouzet & Thorpe, 2011; Näsänen, 1999; Ojanpää & Näsänen, 2003). Les chercheurs en radiologie favorisent plutôt le 3^e modèle, appelé modèle computationnel qui propose que l'information visuelle soit traitée en masse. Les observateurs utilisent un processus heuristique, une forme de gestalt pour se créer rapidement un portrait initial (*sketch*) qui servira à guider l'extraction des caractéristiques de l'image (Christensen et al., 1981; Krupinski & Berbaum, 2009; Kundel & Nodine, 1975, 1983; Kundel, Nodine, & Carmody, 1978; Kundel, Nodine, Conant, & Weinstein, 2007; Swensson, 1980).

Trois facteurs sont importants à considérer pour comprendre l'aspect perceptuel de l'interprétation radiographique (Kundel et al., 1978). L'observateur doit avoir un bagage d'informations provenant à la fois de la formation et de l'expérience. Il doit avoir en mémoire une connaissance approfondie de l'aspect visuel de l'objet recherché et de ses caractéristiques distinctives. Il doit aussi avoir une connaissance approfondie des caractéristiques de l'environnement qui peuvent entourer la perturbation. Ces connaissances sont nécessaires pour être en mesure de distinguer une perturbation d'une présentation normale et sont souvent acquises durant la formation. L'expérience (et

l'information clinique si présente) influence plutôt la fréquence ou la distribution de l'échantillonnage de l'image : les endroits où sera fixé le regard, l'ordre et les régions qui seront examinées plus attentivement.

Pour mieux comprendre cette dernière caractéristique, la perception d'une anomalie ou variation d'apparence d'une structure, parfois appelée perturbation, est examinée par le biais du traçage oculaire. Une tâche d'observation est proposée à un participant et ses mouvements oculaires sont recueillis à l'aide d'une caméra disposée devant lui. Le parcours visuel est alors numérisé, schématisé et analysé. Une fois le parcours visuel capté, il est possible de reproduire exactement le chemin suivi par les yeux du participant. Le temps de repérage d'une anomalie (*time to fixate*) et le temps de fixation sur une structure (*dwell time*) sont mesurés. Plus le temps de repérage est court, plus la recherche est efficace. Plus le temps de fixation est long, plus on suppose que l'observateur réfléchit au sujet de la région de l'image observée (Kundel & Nodine, 1975; Kundel et al., 1978; Kundel, Nodine, & Krupinski, 1990; Nodine & Kundel, 1987b). Ce type de protocole a été utilisé en radiographie (Kundel & LaFollette, 1972) et dans plusieurs domaines par la suite, par exemple, pour l'étude de l'analyse d'échantillons tissulaires en pathologie (Krupinski, Graham, & Weinstein, 2013), pour l'étude de lésions en dermatologie (Norman, Young, & Brooks, 2007), et en médecine nucléaire (Magnussen et al., 1998).

En radiographie, les études au sujet des parcours visuels, ou d'exploration visuelle ont été réalisées avec des tâches expérimentales spécifiques comme détecter la

présence/l'absence d'un nodule sur un cliché pulmonaire frontal (Kundel & LaFollette, 1972; Kundel & Wright, 1969; Tuddenham & Calvert, 1961), détecter la présence/l'absence de fracture à un membre (Hu, Kundel, Nodine, Krupinski, & Toto, 1994; Leong, Nicolaou, Emery, Darzi, & Yang, 2007; Wood et al., 2013) ou détecter une lésion d'apparence suspecte sur des clichés de mammographie (Krupinski, 1996; Nodine, Mello-Thoms, Kundel, & Weinstein, 2002). Ces tâches expérimentales basées sur des modèles psychophysiques classiques ne représentent pas tout à fait la réalité de la pratique, car l'interprétation radiographique n'est pas une tâche binaire, c'est-à-dire que les patients peuvent démontrer des signes radiographiques pour la même pathologie dans plusieurs endroits différents ou encore montrer des signes de plusieurs pathologies reliées ou non. La pathologie peut être un signe discret, mais aussi une présentation diffuse. L'interprétation radiographique ne se résume pas à déterminer si une lésion est présente ou non, mais aussi ce que cette lésion représente, sa localisation précise et sa signification en considérant l'ensemble de la présentation du patient. Il faut aussi considérer qu'un patient peut avoir plus d'une lésion à la fois.

Malgré ces réserves, des tendances peuvent quand même être observées au regard du parcours visuel d'interprétation. Un radiologiste inspecte une radiographie pulmonaire ou une mammographie avec un parcours visuel différent d'un observateur inexpérimenté. Ce parcours visuel n'est pas aléatoire selon Tuddenham et Calvert (1961) et d'autres ont ajouté que le parcours était une caractéristique propre à chacun des sujets au lieu d'une fonction de l'anatomie regardée (Kundel & LaFollette, 1972; Kundel & Wright, 1969;

Llewellyn-Thomas & Lansdowne, 1963). Ces mêmes chercheurs ont aussi noté que de grandes régions de l'image étaient complètement ignorées par certains, surtout par des individus en début d'apprentissage (Kundel & LaFollette, 1972; Llewellyn-Thomas & Lansdowne, 1963). Les regards des novices ont tendance à être davantage dirigés vers le centre ou complètement en périphérie des images (Kundel, 2000). Kundel et LaFollette (1972) ont vu une évolution définitive entre le parcours visuel d'une personne non initiée, des étudiants, des résidents et des radiologistes. Cette évolution apparaît relativement tôt dans la formation. Le développement d'un parcours visuel ou d'une stratégie de recherche dépend du niveau de connaissance acquise en anatomie, en pathologie et en sciences cliniques, en plus d'une formation spécialisée en radiologie. Il dépend aussi du niveau d'intégration des caractéristiques de la normalité et de la pathologie, qui lui s'améliore avec la formation (Donovan & Manning, 2007; Kundel & LaFollette, 1972). La personne non initiée ignore de grandes régions de l'image et en fixe d'autres du regard de manière exagérée (Kundel & LaFollette, 1972). Le parcours se transforme généralement en patron plus circonférentiel et complexe avec le développement de l'expertise.

Les études avec traçage oculaire montrent aussi que les experts sont beaucoup plus efficaces dans leurs recherches et exacts dans leur interprétation. Leur regard se fixe sur une perturbation importante en moins d'une seconde (Christensen et al., 1981; de Valk & Eijkman, 1984; Krupinski, 1996; Kundel & Nodine, 1975; Kundel et al., 2007; Kundel & Wright, 1969; Oestmann et al., 1988; Wood et al., 2013). Les experts observent l'image beaucoup plus rapidement et avec de longs passages visuels fluides, ce qui suggère une

plus grande absorption d'informations à la fois (*chunking*) et montre qu'ils considèrent l'image dans sa globalité contrairement aux novices qui regardent l'image de façon saccadée, point par point (Manning, Ethell, Donovan, & Crawford, 2006). Les experts sont plus sélectifs et se concentrent sur les régions où il y a une plus grande probabilité de trouver des perturbations. Ils trouvent donc une 2^e ou 3^e lésion plus rapidement, avant de passer à une autre tâche. Ils intègrent aussi les clichés complémentaires (projections orthogonales à 90 degrés) de manière stratégique (Nodine, Kundel, Lauver, & Toto, 1996), ce qui veut dire qu'ils ont une plus grande facilité à construire un modèle tridimensionnel de la situation. Les experts attribuent aussi un sens à ce qu'ils voient et cet effet modifie leur perception. Kundel et Nodine (1983) ont demandé à des experts de faire un dessin d'une radiographie qu'ils venaient d'observer. Les dessins contenaient les éléments perturbateurs et très peu d'informations contextuelles. Les novices ou les gens du public confrontés à la même tâche ont plutôt représenté l'arrière-plan avec peu de structures en évidence. Les experts distinguent donc mieux les éléments importants dans une image radiographique. D'ailleurs, les experts retournent peu vers des régions déjà examinées, incluant celles qui comportent une perturbation et ne regardent pas hors du champ d'examen, contrairement aux novices (Hu et al., 1994; Krupinski, 1996). Ils montrent une vision claire et confiante de la situation. Avec le développement de l'expertise, la perception visuelle devient plus précise, contrôlée par des mécanismes cognitifs comme l'attribution de sens et la mémoire, une situation différente chez les novices. Il y a cependant un point commun important entre les experts et les novices : plus

le temps d'observation augmente, plus la précision ou l'exactitude diminue (Nodine et al., 2002).

Modélisation du processus de recherche

La recherche dirigée (*directed search*) et la recherche libre (*free search*) sont deux types d'approches décrites en radiographie (Kundel & LaFollette, 1972; Llewellyn-Thomas, 1969).

La recherche dirigée est un ordre ou un parcours suggéré pour interpréter une image et parfois même pour la rédaction du compte rendu. Plusieurs ouvrages suggèrent de regarder un cliché pulmonaire suivant une séquence précise : champs pulmonaires, médiastin et cœur, structures osseuses, abdomen, etc., dans un ordre qui varie selon les auteurs (Fraser & Paré, 1994; Squire & Novelline, 1988). En radiographie squelettique, les chiropraticiens Marchiori (2005), ainsi que Yochum et Rowe (2004) suggèrent des variantes de la séquence suivante : structures osseuses, articulations, alignement général, tissus mous. Ces méthodes sont enseignées aux étudiants et leur utilisation est généralement encouragée par les radiologistes et professeurs. Pourtant rien ne montre que ce genre d'instruction perdure dans le temps, ou n'est bénéfique pour améliorer les habiletés d'interprétation. En fait, l'utilisation d'un parcours visuel prédéterminé détourne ou diminue l'attention vers l'application du parcours et non pas vers les stimuli de l'image (Krupinski & Lund, 1997; Kundel, 2000). Pour maximiser l'interprétation, il faut plutôt mettre l'accent sur le développement de schémas clairs pour l'apparence normale et

pathologique (Kundel & Nodine, 1983; Kundel & Wright, 1969; Manning et al., 2006). De plus, les radiologistes eux-mêmes ont tendance à choisir une stratégie de recherche libre, en fonction du motif de consultation, de leur expérience clinique et des caractéristiques de l'image qui attirent leur attention (Carmody, Kundel, & Toto, 1984; Carmody et al., 1981; Kundel & Nodine, 1975; Kundel & Wright, 1969). Les parcours visuels ont tendance à être influencés par le type de lecture demandé. Dans des devis expérimentaux en radiologie pulmonaire, les parcours sont significativement différents lors d'une tâche générale, en comparaison avec ceux observés durant la recherche de nodules. Plus la tâche est générale et plus la présence ou les caractéristiques des stimuli sont ambiguës, plus le patron de recherche devient complexe (Carmody et al., 1984; Kundel & Wright, 1969; Manning et al., 2006; Swensson, Hessel, & Herman, 1985).

Kundel et Nodine (1975) ont formulé un premier véritable modèle, représenté à la Figure 1, pour expliquer l'interprétation radiographique faite par les radiologistes lors d'une recherche libre. Ils se sont inspirés d'un modèle perceptuel centré sur le processus de décision de Gregory (1970) et Rock (1983). Ce modèle (et ses variantes) d'interprétation radiographique a été conçu à la suite d'observation de clichés frontaux du thorax et a été validé par la suite en mammographie (Krupinski, 1996) ainsi que pour la radiographie post-traumatique des extrémités (Hu et al., 1994; Leong et al., 2007).

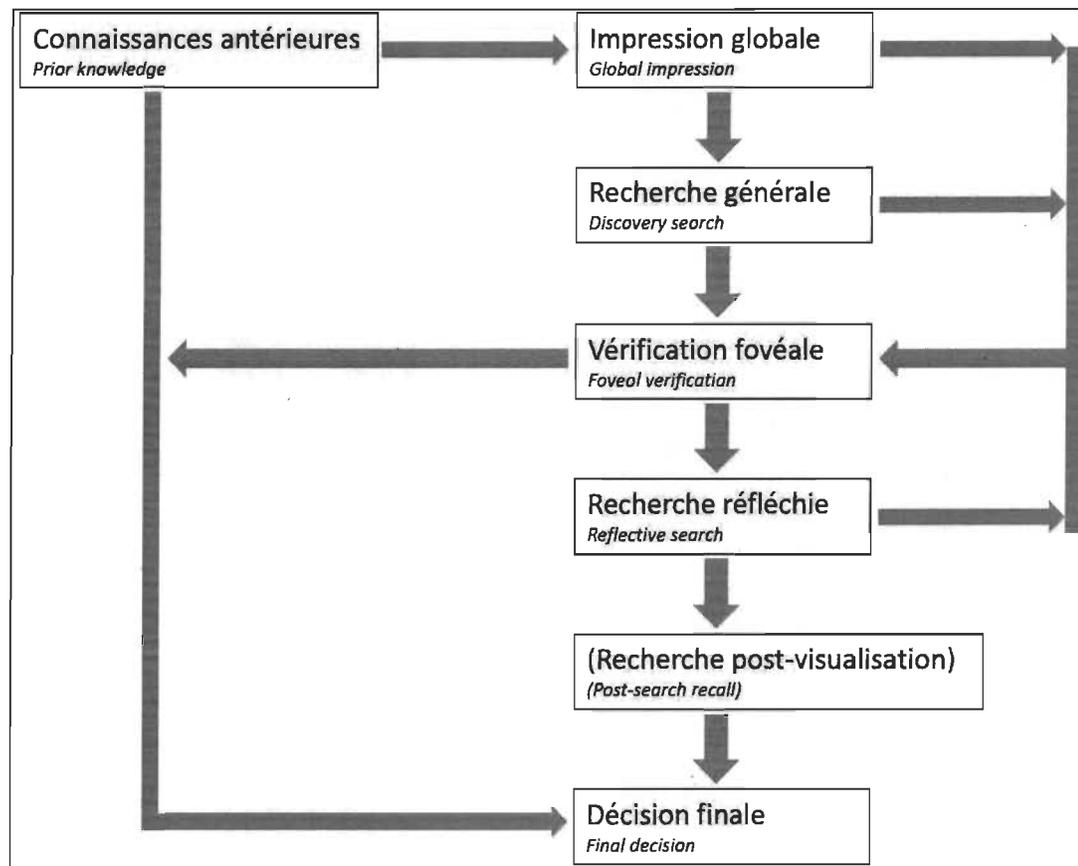


Figure 1. Modèle de recherche « Aperçu global et analyse focalisée » d'après Kundel et Nodine (1975).

La première phase de l'interprétation est très courte, parfois moins d'une seconde (Christensen et al., 1981; Kundel & Nodine, 1975; Kundel et al., 2007; Melo et al., 2011). L'observateur de l'image se forme une idée globale du contenu de l'image en vision périphérique : l'anatomie présente, la symétrie, les niveaux de luminosité, l'échelle de gris. Puis, il compare le tout à son schéma mental entreposé dans sa mémoire à long terme ou ses attentes face à l'image (Krupinski, 2011; Kundel & Nodine, 1975). Certains parlent plutôt d'une étape qui précède l'allocation de l'attention et qui sert de filtre (Kundel, 2000; Swensson, 1980). Cette étape holistique est similaire à la reconnaissance des visages ou

d'objets familiers (Melo et al., 2011). L'image initiale formée sur la rétine entière sera comparée aux schémas mentaux existants et dès lors, une première hypothèse sur le sens de l'information contenu dans l'image est formulée. Cette étape, très rapide, sert à faire des prédictions au sujet de ce qui est présenté (Bar et al., 2006; Fenske, Aminoff, Gronau, & Bar, 2006). Cette première représentation est appelée « concept visuel » par Arnheim (1969) ou « schéma » qui forme une sorte de charpente de l'image initiale (Hillard, Myles-Worsley, Johnston, & Baxter, 1985; Neisser, 1976). Par la suite, quelques points de l'image sont observés rapidement de nouveau pour améliorer le détail et l'hypothèse de départ est acceptée ou refusée (Kundel & Nodine, 1983). Une fois le sens ou le contexte attribué, une autre comparaison commence avec ce qui constitue la normale et des différences seront notées (Kundel et al., 2007).

Parfois, l'analyse s'arrête à ce point, c'est-à-dire que la perturbation est reconnue instantanément (reconnaissance d'un schéma ou diagnostic automatique par un processus non analytique). Plus fréquemment, les différences nécessiteront une analyse particulière. Les données recueillies durant l'étape globale guideront la recherche focalisée, où les caractéristiques de la perturbation seront extraites pour savoir si celle-ci doit être considérée comme importante ou rejetée. L'observateur fixera son regard sur la perturbation pour en absorber les signes distinctifs, un processus qui demande un effort, mais aussi du temps. La stratégie de recherche peut être modifiée en cours de route selon la manifestation du besoin d'obtenir des informations supplémentaires (Kundel & Wright, 1969). Un mouvement de va-et-vient peut aussi s'installer, à l'occasion, entre une

perturbation et l'image globale, ou encore des structures perçues comme normales. Il s'agit d'un processus de comparaison et de contextualisation (Krupinski, 2011). L'observateur veut s'assurer de la présence de l'anomalie en la comparant à du tissu normal. Cette action est très importante, car sans image globale et éléments comparatifs, les erreurs se multiplient (Carmody et al., 1981, 1984; Kok, de Bruin, Robben, & van Merriënboer, 2013; Swensson et al., 1985). Lorsque les caractéristiques de la perturbation peuvent être intégrées, une hypothèse ou décision diagnostique est prise.

Dans le cas où l'approche globale aurait révélé une anomalie pathognomonique (reconnaissance d'un patron ou image-type), ou si l'approche globale n'a révélé aucune perturbation, l'observateur expérimenté terminera habituellement l'interprétation par une revue plus systématique des images pour éviter la possibilité d'une omission (Hu et al., 1994; Mello-Thoms et al., 2005). Sans donnée au sujet du patient, l'attention est dirigée dans les régions les plus susceptibles de contenir des perturbations selon les expériences passées de l'observateur (Christensen et al., 1981). La motivation pour compléter cette dernière étape peut aussi être renforcée par le contexte clinique, surtout si une question précise est fournie. L'interprétation se termine quand l'observateur est satisfait et convaincu que toute l'information utile a été extraite des images. Si le temps d'observation est limité pour une raison clinique ou une question de design expérimental, la recherche peut se poursuivre dans la mémoire de l'observateur (Nodine & Kundel, 1987b). Il faut cependant noter que le radiologiste n'observera pas les images dans leur intégralité avec la vision fovéale (Kundel & LaFollette, 1972; Kundel & Wright, 1969;

Llewellyn-Thomas, 1969). Encore une fois, certaines régions seront privilégiées et d'autres seront pratiquement exclues. Les régions examinées plus minutieusement sont jugées plus importantes. Les régions restantes, « les trous », sont remplies par d'autres processus cognitifs (Blesser & Ozonoff, 1972). Il ne faut toutefois pas déduire qu'il s'agit de négligence. Il n'est pas nécessaire de fixer une région pour identifier une anomalie (Kundel et al., 1978), car l'angle de vision est plus grand que le point de fixation.

Le modèle de Kundel et Nodine a été modernisé (1983, 1987, 2007) avec la poursuite de leurs recherches. Ce nouveau modèle est présenté à la Figure 2. Cette nouvelle réorganisation prend en considération les attentes (informations cliniques) et l'expérience antérieure du lecteur, en plus de simplifier certaines étapes. La reconnaissance instantanée d'un patron ou d'un signe est illustrée comme un processus parallèle à celui d'une recherche systématique. Les étapes de vérification et test des hypothèses diagnostiques sont résumées dans la section de l'attention. Ce modèle inclut aussi une suggestion quant au temps alloué à chaque composante de la recherche.

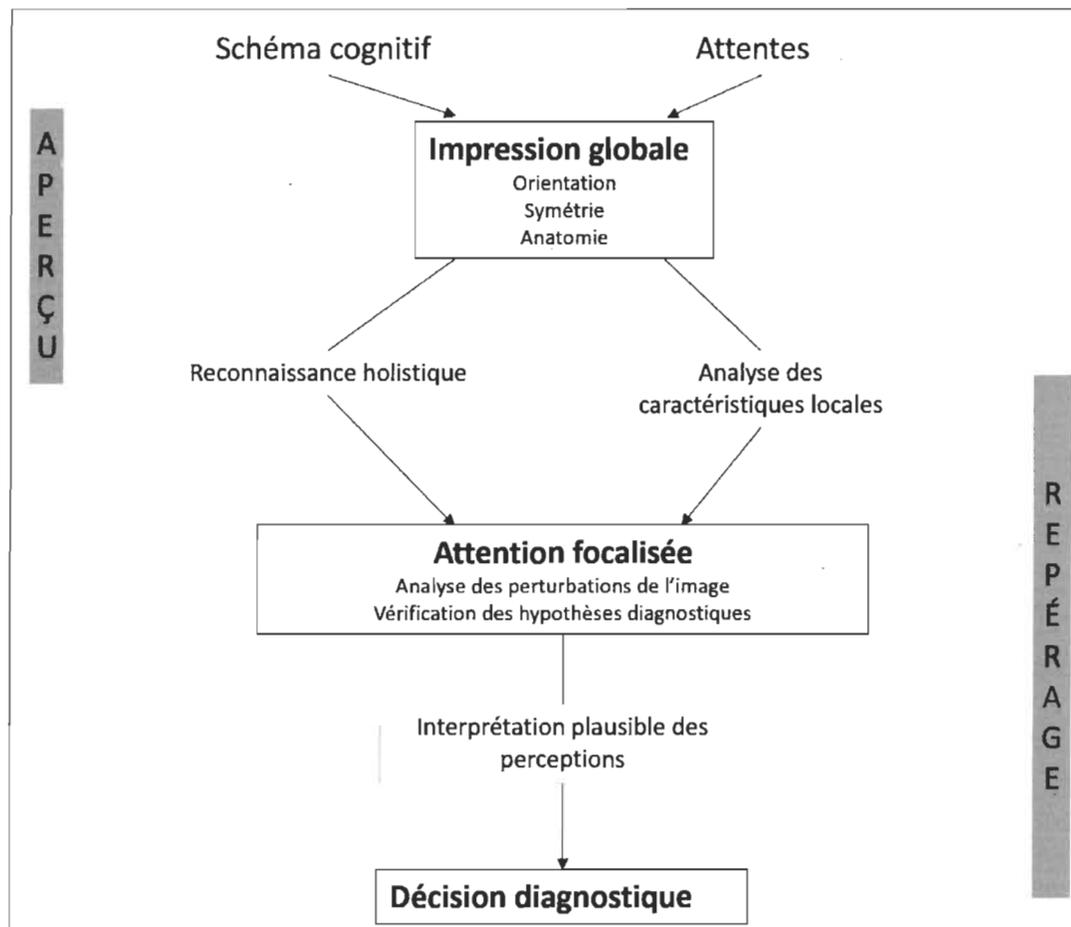


Figure 2. Schématisation améliorée du modèle « Aperçu global et analyse focalisée » de l'interprétation radiographique d'après Kundel & Nodine (1983, 1987, 2007).

D'autres chercheurs de la même équipe (Nodine & Mello-Thoms, 2010) ont ajouté des éléments spécifiques à la reconnaissance de stimuli visuels pour arriver à un modèle complémentaire qui explique plus précisément la phase initiale d'une séance d'interprétation. Ce modèle, présenté à la Figure 3, provient de l'analyse de plus de 400 tracés oculaires d'examens mammographiques. Cette version illustre graphiquement l'importance de la première phase de la recherche, soit la découverte d'une perturbation,

au cours du processus d'interprétation en comparant les apports visuels avec les schémas construits dans la mémoire à long terme. Si une perturbation n'est pas trouvée, il faut procéder par tâtonnement, ce qui augmente le temps, mais aussi les chances d'erreurs. Les experts profitent davantage de cette phase inconsciente et « préattentive » que les novices (Taylor, 2007). L'importance de cet effet est capitale. Si la première représentation de l'image est inexacte, le risque d'erreur augmente de façon significative (Mello-Thoms et al., 2005). Une véritable lésion perçue durant la phase initiale sera identifiée et communiquée plus exactement qu'une lésion perçue dans la phase de recherche focalisée.

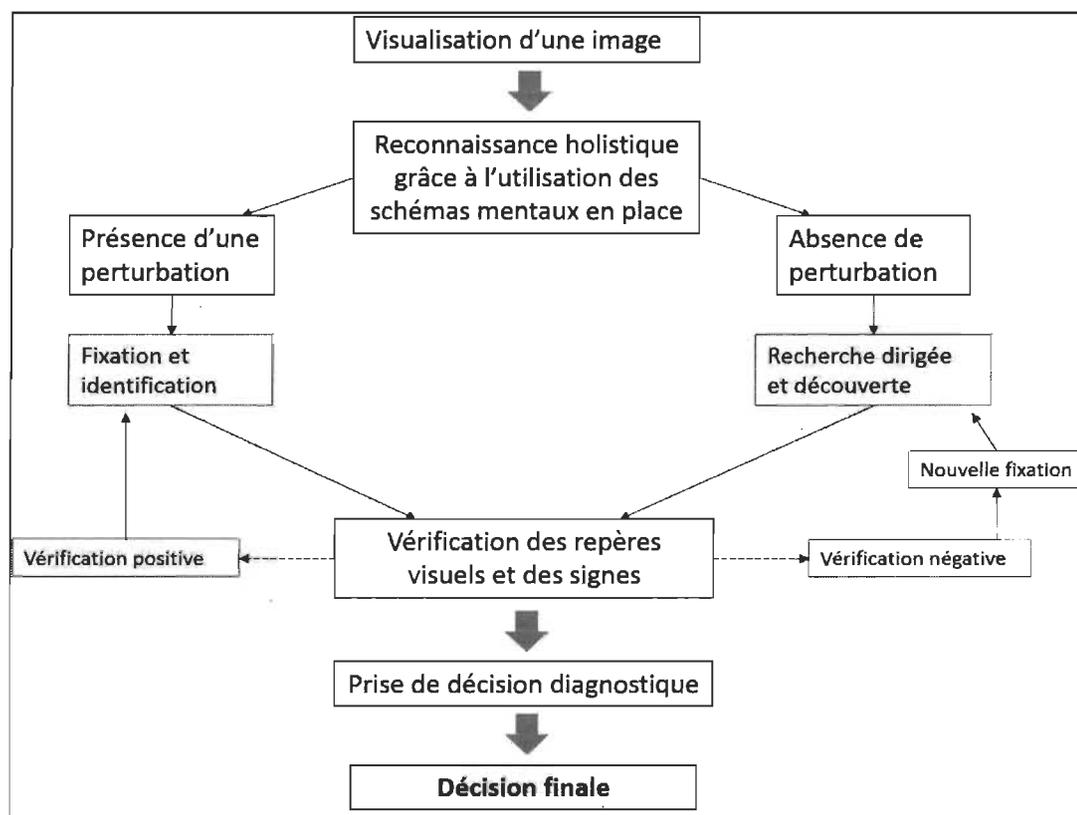


Figure 3. Modélisation de la phase perceptuelle initiale de l'interprétation radiographique d'après Nodine et Mello-Thoms (2010).

Aspect cognitif

Si l'interprétation radiographique n'était que perceptuelle, avec des données et des conditions identiques, les conclusions obtenues seraient identiques, mais ce n'est pas le cas. Dans des situations cliniques identiques, les professionnels de la santé ne recueillent pas les mêmes données et ne procèdent pas de la même façon pour arriver à une même conclusion (Grant & Marsden, 1988). Aussi, pour un même patient, les conclusions peuvent être différentes tout en étant acceptables (Brazeau-Lamontagne, Charlin, Gagnon, Samson, & van der Vleuten, 2004). La même situation se produit en imagerie : des images identiques peuvent être interprétées différemment sans qu'une erreur ne soit obligatoirement faite. Des pathologies différentes peuvent aussi démontrer des signes radiographiques identiques. Les signes radiologiques ne sont que statistiquement reliés à une pathologie, leur présence n'est pas obligatoire et leur absence n'est pas non plus diagnostique. Par exemple, un patient souffre d'une fracture. Il peut éprouver ou ne pas éprouver de douleur et démontrer de l'enflure ou seulement une ecchymose. En imagerie, cette fracture peut être montrée par des signes radiographiques complètement différents (ligne noire, changement d'alignement) et même contradictoires (ligne blanche) ou simplement ne pas être visible du tout (fracture occulte). Les mêmes signes peuvent avoir des sens différents selon les situations. Il en est de la nature même du travail de l'observateur de décider de l'importance et de la signification de chacun des indices perçus. Ce phénomène explique, du moins en partie, que malgré l'amélioration de la qualité de l'image et la diversification des images disponibles, des variations

interobservateurs existent toujours et que le taux d'erreur demeure relativement élevé (Cockshott & Park, 1983; Samei, 2006).

L'interprétation radiologique fait donc appel aux habiletés perceptuelles comme la recherche visuelle et la reconnaissance d'objet qui sont des qualités non analytiques, mais aussi aux habiletés de conceptualisation, à la prise de décision et à la formulation d'hypothèses pour arriver à une conclusion acceptable (Norman, Coblenz et al., 1992). La proportion des contributions de l'un et de l'autre n'est pas connue précisément (Nodine & Mello-Thoms, 2000), cependant les deux sont nécessaires dans la mesure où le système perceptuel doit amener l'information au mécanisme de résolution de problèmes et inversement, le système cognitif doit communiquer directement avec la perception pour diriger la recherche, centrer l'attention dans les régions appropriées et surveiller les résultats (Rogers, 1995). Durant l'interprétation radiographique, des stratégies de raisonnement analytique (*bottom-up, data-driven*) et de raisonnement non analytique (*top-down, hypothesis-driven*) sont utilisées conjointement (Morita et al., 2005). Une stratégie analytique, ascendante ou par chaînement avant est décrite en résolution de problèmes lorsque la solution est construite en utilisant premièrement les caractéristiques et les indices fournis par l'image pour former petit à petit une hypothèse. Un processus non analytique, descendant ou par chaînement arrière est plutôt décrit par une formulation d'hypothèses en premier lieu et la recherche d'indices par la suite pour valider ou invalider l'hypothèse de départ. Plusieurs facteurs peuvent influencer le choix du processus de raisonnement comme l'expérience, les caractéristiques du cas, l'information disponible,

les antécédents et aussi les attentes (Aideyan et al., 1995; Kundel & Nodine, 1983; Manning, 2010; Norman, Brooks, Coblenz, & Babcook, 1992; Swensson et al., 1985; Worsley, 1986).

La recherche sur les processus cognitifs est cependant moins étendue que pour l'aspect perceptuel de l'interprétation radiographique. Ces processus sont étudiés en utilisant les protocoles à voix haute où les participantes vocalisent leurs pensées pendant l'accomplissement d'une tâche. Ce type de méthode est une des façons d'obtenir une représentation fidèle des processus cognitifs utilisés durant la réalisation d'une activité (Ericsson & Simon, 1993).

La majorité des connaissances semble être englobée dans les recherches de quelques groupes et explore plutôt la relation ou les interactions entre la perception et les processus cognitifs de résolution de problèmes (Azevedo, 1998, 1999; Azevedo & Lajoie, 1998; Morita et al., 2005, 2008; Rogers, 1992, 1995; Rogers, Arkin, & Baron, 1991; Rogers, Arkin, Baron, Ezquerro, & Garcia, 1990) ou les processus cognitifs en relation avec l'expertise (Azevedo, Faremo, & Lajoie, 2007; Hillard et al., 1985; Lesgold, Feltovich, Glaser, & Wang, 1981; Lesgold et al., 1988; Myles-Worsley et al., 1988; Raufaste, Eyrolle, & Mariné, 1998). Les études effectuées strictement avec des clichés mammographiques, comme celle de Azevedo mentionnée plus haut, ne seront pas abordées directement, car les processus cognitifs requis pour leur interprétation sont limités : image normale (processus bénin) vs image anormale (processus malin). Les

tâches d'interprétation pour le thorax ou le système squelettique sont beaucoup plus complexes.

Tuddenham (1962) a discuté sommairement de l'importance de la mémoire et de la quête de sens dans l'interprétation radiographique en général. Il a expliqué qu'il ne peut y avoir de perception sans un certain niveau de reconnaissance – c'est-à-dire que le sens d'un stimulus visuel n'est attribué que lorsque sa représentation incomplète est appariée avec des souvenirs d'expériences précédentes. Les informations manquantes sont complétées par celles qui se retrouvent dans la mémoire.

Plus de 20 ans plus tard, une équipe de chercheurs américains a étudié l'effet de la formation et de l'expérience en radiologie sur la mémoire de reconnaissance visuelle (Hillard et al., 1985; Myles-Worsley et al., 1988). Avec un test de mémoire simple, ils ont montré que les radiologistes d'expérience avaient une aussi bonne reconnaissance pour les films anormaux du thorax que pour les visages. Ils avaient par contre une piètre reconnaissance pour les films normaux ou ceux qui présentaient des variations peu significatives. L'expérience semble augmenter la mémoire pour les films anormaux, car cette augmentation améliore les chances de détection des anomalies qui différencient ce film des autres. Leurs travaux reposent sur la théorie des schémas (Neisser, 1976) qui explique comment les connaissances ou expériences antérieures sont utilisées pour la perception et la compréhension des objets et situations du quotidien. Avec l'expérience, les radiologistes construisent de nombreux schémas de ce qui est normal et, par défaut, de

ce qui est anormal. Le traitement des schémas s'automatise pour permettre d'allouer les ressources mentales à d'autres processus, comme l'analyse des régions d'une image qui ne correspondent pas au schéma. Dans certains cas, l'automatisation des processus est une marque d'expertise en développement comme l'ont proposé Dreyfus et Dreyfus (1986). L'équipe de Myles-Worsley (1988) a postulé que l'expertise radiographique reposait sur deux types de connaissances différents : la connaissance de ce qui caractérise la normale et la connaissance des caractéristiques particulières, signes de pathologies.

L'équipe de Lesgold (1981, 1988) a effectué les études les plus fréquemment citées pour l'aspect cognitif de l'expertise en interprétation radiographique. Ils ont tenté d'étudier les stratégies de traitement de l'information des radiologistes à l'aide de protocoles à voix haute. Ils ont travaillé avec plusieurs intervenants d'expertises différentes en radiologie : résidents de 1^{re} et 2^e année, résidents de 3^e et 4^e année et experts (radiologistes avec plus de 10 ans d'expérience). Ils ont proposé que la progression de l'expertise radiographique se passe en trois temps. Des processus « subsymboliques » se développent avec les premières expériences. Ces processus sont en fait des liens entre des groupes de signaux visuels et des diagnostics créés ou renforcés avec la formation et l'expérience. Par la suite, la production de résultats est assurée par des processus perceptuels qui entraînent l'activation de processus cognitifs. L'expertise est alors plutôt reconnue lorsque les processus cognitifs sont suffisamment développés pour permettre la mise au point et le raffinement des schémas perçus. Cette description est différente des explications de Dreyfus et Dreyfus (1986) qui sous-entendent plutôt que le développement

des applications cognitives s'effectue en premier lieu et avec le temps, l'automatisation de la perception s'installe (Raufaste, Eyrolle et al., 1998).

Les caractéristiques cognitives démontrées par les experts étudiés lors d'interprétation de clichés pulmonaires dans les études de Lesgold (1981, 1988) sont multiples. En général, les experts se construisent plus rapidement une meilleure représentation mentale de la situation, mais cette activité occupe une proportion plus importante du temps total d'interprétation. Ils considèrent aussi le cas dans son entièreté et identifient rapidement les contraintes ou les limites de la situation. Ils ajustent leur évaluation en fonction de chaque patient c'est-à-dire qu'ils découpent les caractéristiques de l'image du patient et celles de leur schéma mental. Ils sont beaucoup plus stratégiques dans la planification de leur recherche. Ils font preuve de flexibilité et de bonnes capacités de révision de leur schéma en fonction de nouvelles informations obtenues à la suite de l'observation ou de bases de données, car ils utilisent des techniques de raffinement multiples, en continu. Les novices ont tendance à interpréter leurs perceptions de façon très stricte et à ne considérer qu'un indice menant à une seule solution à la fois. Les chercheurs ont montré que l'acquisition de l'expertise n'est pas une fonction linéaire de l'expérience. Une courbe en « U » est plutôt représentative de leurs résultats. Les résidents intermédiaires éprouvaient beaucoup plus de difficulté à résoudre les cas présentés. Ils ont postulé que la quantité de connaissances emmagasinées par les résidents était supérieure aux résidents juniors, mais que ces connaissances n'étaient pas encore très accessibles, autrement dit que les liens entre les éléments n'étaient pas « activables ».

Une équipe de Toulouse, en France (Raufaste & Eyrolle, 1998; Raufaste, Eyrolle et al., 1998; Raufaste, Verderi-Raufaste, & Eyrolle, 1998), a reproduit les trouvailles de Lesgold et al. (1981, 1988) et y ont ajouté plusieurs détails au sujet des caractéristiques des experts en interprétation. La particularité de cette étude réside dans la division du groupe d'experts. Ils ont travaillé en analysant les protocoles à voix haute de quatre groupes de participants : des résidents de 1^{re} et 2^e année (juniors), des résidents de 3^e et 4^e année (intermédiaires), des radiologistes d'expérience (experts) et des radiologistes-experts (« supers-experts ») reconnus comme tel par leurs collègues et associations professionnelles. Ils ont montré que la quantité de liens activables entre les connaissances augmentait en fonction de l'expérience, tout comme la pertinence et les capacités d'intégration. Les participants intermédiaires ont aussi montré des résultats décevants, renforçant l'idée de la difficulté d'accès aux connaissances acquises, un conflit entre la perception et les processus cognitifs. La courbe en « U » n'était cependant pas présente pour tous les types de trouvailles, seulement celles jugées subtiles ou atypiques. La courbe de performance était linéaire et progressive (monotone) pour les trouvailles évidentes et décrivait la performance comme une fonction de l'expérience. L'équipe de Raufaste (Raufaste & Eyrolle, 1998; Raufaste, Eyrolle et al., 1998; Raufaste, Verderi-Raufaste et al., 1998) a aussi montré que les stratégies d'exploration visuelle étaient modifiées par l'expérience. Les stratégies d'exploration systématiques étaient de plus en plus remplacées par des stratégies symptomatiques, c'est-à-dire basées sur des hypothèses diagnostiques formulées tôt dans l'interprétation. Les supers-experts ont démontré des facultés plus développées en plus d'un désir plus grand d'intégration pour les données et

pour la recherche de liens entre celles-ci, ce qui démontre l'utilisation de processus cognitifs supérieurs.

Morita et al. (2005, 2008) ont plutôt centré leurs recherches sur l'expertise en examinant les interactions entre les processus cognitifs et l'aspect perceptuel de l'interprétation radiologique pour mieux comprendre les liens explorés par d'autres groupes (Krupinski, Berger, Dallas, & Roehrig, 2003; Lesgold et al., 1988; Manning, Gale, & Krupinski, 2005). Ils ont montré que les observateurs d'images radiographiques utilisent une série d'alternances entre les processus analytiques et non analytiques, mais que la proportion varie selon l'expérience des observateurs et selon l'avancement de la lecture des images. Au tout début de l'interprétation, les processus utilisés impliquent surtout le domaine perceptuel avec quelques éléments conceptuels. Plus l'interprétation progresse, plus la proportion s'inverse. Les novices transitent progressivement du perceptuel vers le conceptuel, comme dans un sens unique. Ils semblent n'utiliser que des stratégies ascendantes (analytiques). Les experts montrent beaucoup plus d'éléments conceptuels dès le départ et ont tendance à alterner rapidement entre les stratégies ascendantes et descendantes, de façon cyclique. Ils expliquent l'oscillation ou l'alternance entre les stratégies par l'incertitude qui peut se produire selon les situations, par exemple dans un cas où les caractéristiques trouvées sur l'image ne suffisent pas au diagnostic. Dans leurs études, les experts continuaient même l'alternance entre les processus pendant la rédaction du compte rendu, donc à partir des informations stockées dans leur mémoire (en l'absence des images). Cette description semble favoriser la théorie formulée par

Dreyfus et Dreyfus (1986) tout en étant en accord avec les travaux de l'équipe de Lesgold (1981, 1988). Les experts verbalisent davantage les trouvailles que les novices. Ils utilisent des termes conceptuels plus rapidement, donc ils formulent plus d'hypothèses initiales que les novices et construisent également des réseaux sémantiques plus riches et élaborés comme l'a démontré l'équipe de Raufaste en 1998 (Raufaste & Eyrolle, 1998; Raufaste, Eyrolle et al., 1998; Raufaste, Verderi-Raufaste et al., 1998).

Modèle des attributs cognitifs liés à l'interprétation radiographique

Il existe plusieurs modèles d'attributs cognitifs pour l'interprétation radiographique. Certains sont très descriptifs quant au déroulement de cette activité, d'autres élaborent plutôt les processus en cause.

Les pionniers Blesser et Ozonoff (1972) ont élaboré un modèle en trois étapes pour l'interprétation radiographique. L'étape psychophysique inclut les considérations techniques et la vision, suivie par l'étape psychologique, qui correspond à la transformation des densités perçues sur l'image en information significative et l'étape nosologique qui consiste en la prise de décision diagnostique et au jugement ou classification des items reconnus.

Erika Rogers (1992) a formulé un modèle de l'interaction spécifique entre les systèmes pour résoudre des problèmes perceptuels à la suite d'observations d'interprétations de radiographies pulmonaires. Plus complexe, ce modèle propose une

étape symbolique de médiation entre les processus perceptuels et les processus cognitifs de résolution de problèmes. Ce médiateur – appelé processus d'interaction visuelle, agit comme un dépôt où le système cognitif fait la demande d'information et où le système perceptuel livre l'information visuelle demandée. Ce modèle propose une façon d'organiser la mémoire de travail durant une tâche de résolution de problèmes perceptuels et non pas une série d'étapes pour la lecture de radiographie.

Lesgold et al. (1981, 1988) ont plutôt modélisé le processus diagnostic radiographique en trois étapes élémentaires : la sélection des schémas, l'évaluation et l'optimisation des hypothèses, pour finir avec l'acceptation ou le rejet de l'hypothèse et le changement de stratégie. La première étape débute avec la construction d'une représentation mentale de l'image et la sélection du schéma mental approprié, stocké dans la mémoire. Cette étape est importante, car une correspondance parfaite entre le schéma et l'image est improbable. Il faut donc adapter le schéma en fonction de l'anatomie du patient et des conditions d'obtention de l'image. Puis vient la sélection des indices, une sorte de détermination des différences significatives entre le schéma normal et l'image présentée. Parfois, certaines heuristiques sont utilisées pour faciliter le repérage : si un indice est repéré, il faut vérifier la présence d'un autre indice, dans un autre endroit. Une fois le schéma choisi pour guider l'interprétation, des hypothèses diagnostiques sont formulées, testées et optimisées. Parfois, de nouveaux indices provenant directement de l'image ou encore du dossier du patient sont nécessaires. Cette recherche peut être dans le but de confirmer ou réfuter une hypothèse. Cet apport d'information peut finalement

clarifier la situation et mener à la résolution du cas ou entrainer le rejet des hypothèses de départ et même à un changement de schéma initial. Raufaste, Eyrolle et al. (1998) ont ajouté une étape d'intégration supplémentaire pour expliquer le comportement des supers-experts qui tentaient de trouver un fil conducteur entre toutes les trouvailles présentes dans un cas complexe.

Erreur en interprétation radiographique

Bien qu'ils aient des buts explicites différents, plusieurs projets présentés dans cette recension ont été élaborés pour tenter de comprendre les causes d'erreurs en interprétation radiographique, car ni les avancées technologiques ni l'expertise ne semblent réduire l'incidence des erreurs. Près d'une vingtaine de sources d'erreurs ont été répertoriées (Brady, Laoide, McCarthy, & McDermott, 2012; Fitzgerald, 2001; Lee, Nagy, Weaver, & Newman-Toker, 2013; Renfrew, Franken, Berbaum, Weigelt, & Abu-Yousef, 1992; Sabih, Sabih, Sabih, & Khan, 2011) : les causes liées au professionnel (complaisance, erreurs cognitives, raisonnement fautif, manque de connaissances, distraction, fin précoce de l'interprétation, fatigue mentale ou visuelle) et les sources liées à l'environnement professionnel (équipement inadéquat, mauvais choix d'examen, manque de données cliniques, mauvaise communication).

Afin de pouvoir mieux comprendre et appuyer la recherche au sujet des erreurs d'interprétation, plusieurs systèmes de classification ont été décrits. Blesser et Ozonoff (1972) ont tout d'abord suggéré que les erreurs en radiographie étaient causées par trois

principales causes directement dérivées de leur modèle d'interprétation : les erreurs d'origine psychophysique attribuables à la technique radiographique et à l'œil en tant que détecteur, les erreurs psychologiques attribuables à une mauvaise transformation en image porteuse de sens des données recueillies par l'œil, et finalement les erreurs nosologiques, les erreurs de décision. Cette classification a été créée à la suite d'une recension des écrits et d'une mise en commun d'expériences personnelles des auteurs.

Les programmes d'assurance-qualité institutionnels utilisent plutôt un système qui dépasse les contraintes liées seulement à l'image et au lecteur (Mankad, Hoey, Jones, Tirukonda, & Smith, 2009; Renfrew et al., 1992). Ils considèrent les erreurs de communication, les complications reliées aux examens (infections, allergies) et les erreurs perceptuelles. Ces dernières sont redivisées en trois catégories : les faux positifs (*over-call*), les faux négatifs (*under-call*) et les erreurs d'identification (*mislabelling*). Ce type de système est avantageux, car il se base sur des données facilement accessibles dans les dossiers des patients tels le rapport radiographique et les données de facturation. Il n'est toutefois pas très intéressant pour comprendre les raisons des erreurs commises.

L'analyse des stratégies d'exploration visuelle (parcours visuels) a permis d'établir un système de classification d'erreurs en interprétation radiographique basé sur des données expérimentales (Kundel et al., 1978; Kundel, Nodine, Thickman, & Toto, 1987; Nodine & Kundel, 1987a). Les définitions de Kundel, Nodine et al. (1987) ont été adaptées

pour convenir aux données acquises lors des protocoles à voix haute par Berbaum et son équipe (Berbaum, Franken, Dorfman, Caldwell, & Krupinski, 2000).

Quatre types d'erreurs ont été identifiés. Le premier type d'erreurs sont les erreurs de balayage (scanning) qui correspondent aux situations où une anomalie n'a pas été observée par l'observateur, donc l'appareil de détection n'a relevé aucune fixation dans la région de la perturbation. Dans le cas d'un protocole à voix haute, l'observateur ne mentionne pas l'exploration ou l'inspection de la région. Les erreurs de reconnaissance de schéma se produisent quant à elles lorsque les anomalies sont fixées, mais trop brièvement pour être reconnues et ne sont pas rapportées par l'observateur. À voix haute, le lecteur mentionne regarder la région, mais ne note aucune anomalie. Ces deux premiers types sont reconnus comme des erreurs perceptuelles. Les erreurs de jugement ou de décision sont plutôt identifiées lorsqu'une anomalie est fixée du regard pendant une longue période sans qu'elle ne soit rapportée par le lecteur. Lors de l'évaluation à voix haute, l'observateur mentionne regarder une région et indique qu'il y a peut-être une anomalie, mais ne rapporte pas de trouvaille. Il s'agit d'erreurs cognitives. Le dernier type d'erreur (les erreurs d'orientation) survient chez les personnes (novices) qui ne sont pas capables de différencier les structures importantes de la trame de fond. Une variation beaucoup moins répandue de cette classification a été élaborée par Rogers (1995). Elle parle plutôt d'erreurs de détection, d'identification et d'intégration. Peu importe la nomenclature choisie, ce type de classification permet de mettre en lumière les étapes problématiques lors de l'interprétation radiographique. Par exemple, lors de l'observation

de clichés postéro-antérieur du thorax, environ 20 % des erreurs étaient causées par un balayage fautif, environ 30 % par des erreurs de reconnaissance et 50 % par des décisions erronées (Kundel et al., 1978).

L'utilisation de ce système a permis de dénombrer les erreurs et de voir si certains types étaient plus fréquents lors de situations ou chez des populations particulières. Avant le développement de cette classification, des chercheurs ont postulé que la principale cause d'erreur provenait d'une exploration incomplète de l'image (Tuddenham & Calvert, 1961). Tuddenham (1962) avait même expliqué que l'exploration visuelle d'une image est faussement terminée lorsqu'une anomalie est découverte. Ce phénomène a été nommé *Satisfaction of Search Error* ou SOS par Smith (1967). Les erreurs de type SOS surviennent lorsqu'une anomalie n'est pas repérée lorsqu'il y a au moins une autre perturbation sur la même image. L'anomalie aurait été identifiée sur une autre image en l'absence de l'autre perturbation (Berbaum, Franken, Caldwell, & Scharz, 2010).

Des études des vingt dernières années (Ashman, Yu, & Wolfman, 2000; Berbaum et al., 2001; Berbaum, El-Khoury et al., 1994; Berbaum et al., 2007; Berbaum et al., 2010; Berbaum, Franken, Caldwell, & Scharz, 2006; Berbaum, Franken, Dorfman, Caldwell, & Lu, 2005; Samuel, Kundel, Nodine, & Toto, 1995; Swensson, Hessel, & Herman, 1977) ont montré que les erreurs de type SOS n'étaient pas causées par un arrêt prématuré de l'exploration visuelle par les radiologistes comme suggérait Tuddenham (1962, 1963) et comme il est souvent répété depuis. Les études ne supportent pas plus l'hypothèse d'un

changement de sensibilité ou du seuil de tolérance aux variations après la perception d'une première anomalie. L'équipe de Berbaum à l'Université de l'Iowa a aussi démontré que les causes d'erreurs variaient selon la région du corps et le type d'examen évalué. Par exemple, en radiographie pulmonaire (projection postéro-antérieure seule), les erreurs d'interprétation proviennent principalement d'un processus de reconnaissance inadéquat et non d'un parcours visuel écourté ou de décisions erronées. Le temps d'analyse ne varie pas en fonction des trouvailles (Berbaum et al., 1986, 1993, 1998, 2000, 2006; Berbaum, Franken, Dorfman, & Barloon, 1988). En radiographie abdominale avec présence d'agent de contraste, le processus de reconnaissance et les décisions ne sont pas en cause. Dans ces situations, l'exploration visuelle est gravement perturbée par la présence de l'agent de contraste (Berbaum et al., 2005; Franken et al., 1994). Un phénomène de négligence visuelle se produit. En radiographie articulaire, les erreurs ne sont pas causées par l'exploration visuelle, mais plutôt par des décisions erronées (Berbaum et al., 2007; Berbaum, El-Khoury et al., 1988; Berbaum, Franken, & El-Khoury, 1989; Berbaum et al., 2010, 2012).

Des études ont tenté de trouver des moyens pour diminuer les erreurs, mais sans trop de succès. L'apport d'information clinique réduit le taux d'erreurs en général, mais aussi dans certaines situations précises comme la radiologie pulmonaire (Babcock, Norman, & Coblenz, 1993; Berbaum et al., 1986, 1993; Berbaum, Franken et al., 1988; Berbaum, Franken, Dorfman, & Lueben, 1994; Norman, Brooks et al., 1992), la recherche de fracture par des radiologistes (Berbaum, El-Khoury et al., 1988) ou par d'autres

professionnels (Berbaum et al., 1989; Rickett, Finlay, & Jagger, 1992). Les informations cliniques affectent non seulement l'aspect décisionnel, mais aussi la perception. Le fait d'avoir accès à des données cliniques améliore l'exactitude des résultats, peu importe si ces informations sont fournies avant ou après la lecture des images (Berbaum & Franken, 2006). L'information pertinente au cas augmente la sensibilité et semble réduire légèrement la spécificité de l'interprétation (Doubilet & Herman, 1981). Dans une situation clinique, il est préférable de favoriser les résultats faussement positifs qui exigent un suivi que les résultats faussement négatifs qui peuvent entraîner un retard de diagnostic ou d'autres préjudices au patient. Des effets favorables sont aussi notés si le radiologiste a accès aux images antérieures du patient au lieu des données cliniques actuelles (Aideyan et al., 1995; Berbaum & Smith, 1998).

L'utilisation de listes de vérification (*checklist*), d'aide-mémoire ou de patrons de recherche dirigés pourtant proposée par plusieurs (Marchiori, 2005; Samuel et al., 1995; Squire & Novelline, 1988; Yochum & Rowe, 2004) n'est pas efficace. Ils ont plutôt un effet contraire en augmentant le nombre d'erreurs et magnifiant l'effet SOS (Berbaum et al., 2006). L'utilisation d'une liste perturbe la perception et oblige la personne à redistribuer son attention hors de l'image (Sistrom, 2006). Autrement dit, l'utilisation d'une liste influence négativement l'évaluation continue des hypothèses ou le cycle perceptuel d'intégration de l'information (Bryant, Finnegan, & Berbaum, 2012; Gale, Johnson, & Worthington, 1979; Neisser, 1976). Les listes n'ont pas d'effet préventif sur les erreurs de balayage, de reconnaissance ou de décision, tout comme les méthodes qui

favorisent un patron de recherche dirigé plutôt qu'une approche libre (Swensson et al., 1985).

Questions et objectifs spécifiques de la recherche

La question générale de recherche précédemment formulée : « Comment décrire l'expérience des chiropraticiens lors de l'interprétation radiographique? » découle d'un vide important au sujet de l'expérience d'interprétation radiographique des chiropraticiens et de tous les autres professionnels de la santé qui interprètent des clichés radiographiques. Les recherches présentées dans la recension expliquent plutôt les processus cognitifs requis pour l'interprétation ou le développement de l'expertise radiologique et non pas l'expérience des individus comme tels.

Les informations relevées dans la recension des écrits montrent aussi qu'il y a des différences entre les novices et les experts en interprétation, ce qui permet de soulever un deuxième volet à la question de recherche : « Qu'est-ce qui distingue l'expérience d'interprétation radiographique des chiropraticiens de différents niveaux d'expertise? »

Plus spécifiquement, cette étude vise à comprendre, par le biais d'entrevues, de cueillette de documents et d'interprétations radiographiques enregistrées :

1. Les étapes de la routine d'interprétation des chiropraticiens;
2. Les défis rencontrés et les ressources utilisées durant l'interprétation radiographique;

3. Les modes de documentation utilisés et leur influence sur l'activité d'interprétation;
4. L'évolution et les stratégies de maintien des compétences;
5. Le rôle des chiropraticiens face à l'interprétation radiographique.

Ces objectifs seront traités à travers les troupilles-clés de la discussion. Le choix de l'approche méthodologique et la méthodologie spécifique à la réalisation de ce projet sont expliqués dans les deux chapitres suivants.

Chapitre 3
Approche méthodologique

Ce chapitre explique et discute du choix d'une approche de recherche qualitative et de l'analyse thématique comme méthode de traitement des données. Les critères d'évaluation de la recherche et les procédures d'analyse utilisées pour traiter les données recueillies suivront. Cette première partie se termine par une discussion des enjeux éthiques liés à la réalisation de ce projet.

Choix de l'approche qualitative

Nkwi, Nyamongo et Ryan (2001) définissent la recherche qualitative dans sa plus simple expression : la recherche qui implique tout projet où les données n'indiquent pas ou ne correspondent pas à des valeurs ordinales.

La simplicité de cette définition explique son attrait. Aucune préférence envers le type ou la façon dont les données sont recueillies, aucune posture épistémologique. Cette définition est très englobante – essentiellement, la recherche qualitative est définie par ce qu'elle n'est pas. Celle de Denzin et Lincoln (1998) sera plutôt utilisée comme ancrage méthodologique. Pour eux, la méthode qualitative est une recherche qui nécessite une approche interprétative et naturaliste envers son sujet d'étude et qui encourage la triangulation. Cette approche sous-entend que les chercheurs étudient les phénomènes dans leur contexte naturel, sous plusieurs formes en tentant d'en tirer ou d'en interpréter le sens que les gens leur attribuent.

Pour résoudre sa question de recherche, la chercheuse en recherche qualitative disposant d'un attirail d'outils méthodologiques devient une bricoleuse et sa recherche devient un bricolage (Nelson, Treichler, & Grossberg, 1992). Cela ne veut pas dire pour autant que le résultat est hasardeux ou que la méthodologie n'est pas rigoureuse. Il s'agit seulement d'illustrer le fait que plusieurs outils peuvent être utilisés pour recueillir des données (ou captas) de plusieurs types et que le résultat, donc la réponse à la question de départ peut prendre plusieurs formes. La chercheuse-bricoleuse doit dépasser les barrières, les enclos disciplinaires et regarder par une fenêtre conceptuelle vers des nouveaux horizons de recherche et de production de savoir (Kincheloe, McLaren, & Steinberg, 2011).

Pour Mucchielli (2009), la recherche qualitative privilégie la description en profondeur des processus, la richesse des données et des analyses et surtout son aspect inductif, qui vise la découverte et fait en sorte que la compréhension du phénomène étudié se dégage peu à peu. Pour paraphraser Mucchielli (1997), les interactions d'un photon de rayon X qui traverse un corps nécessitent une explication tandis que les phénomènes humains comme l'interprétation radiographique nécessitent une compréhension.

L'approche méthodologique en recherche qualitative dépend de l'orientation philosophique de son auteur, mais aussi de la question de recherche (Lincoln & Guba, 1985). Pour ce projet, l'influence du courant ethnographique est palpable, si l'ethnographie est considérée comme une sorte de modélisation d'une culture dans son

quotidien. Selon Creswell (2007), l'ethnographie qualitative est une approche qui peut être utilisée dans les situations où il faut décrire la façon dont un groupe culturel fonctionne et pour explorer le langage, les croyances, le comportement et les problèmes auxquels font face les membres de ce groupe. Les études ethnographiques sont aussi particulièrement appropriées selon Wolcott (2008) pour investiguer l'expérience de groupes peu connus.

Le choix de cette approche méthodologique s'explique donc par le contexte particulier dans lequel s'est effectuée cette recherche, par les individus étudiés et par la nature même des questions de recherche : comment décrire l'expérience des chiropraticiens lors de l'interprétation radiographique et qu'est-ce qui la différencie selon leur niveau d'expertise?

Ethnographie

Comme expliqué ci-haut, l'ethnographie est une approche qualitative utilisée pour étudier les comportements des individus qui forment un groupe (Creswell, 2007). La chercheuse est en immersion dans un groupe et étudie donc des individus en utilisant des méthodes telles l'entrevue et l'analyse de documents pour construire un portrait holistique et inclusif des comportements du groupe dans certaines situations de leur quotidien (Atkinson & Hammersley, 2007; Van Maanen, 1995, 1998). L'ethnographie permet de répondre un grand besoin de comprendre les points de vue des personnes étudiées. En ce sens, les points de vue ou les perspectives seront multiples et même contraires. La

chercheure peut profiter de cette opposition ou de ce contraste pour mieux saisir le sens du comportement (Atkinson & Hammersley, 2007). L'immersion dans le groupe permet explicitement d'observer et de décrire les individus et le groupe tout en permettant, de façon implicite à la chercheure d'en apprendre sur elle-même (Hoey, 2008).

Il s'agit bien de comprendre ou de découvrir des patrons ou modèles de comportements spécifiques à ces individus qui forment un groupe culturel. La prochaine étape logique dans cette discussion serait donc de définir la culture. Pour Spradley (1980) la culture est définie comme : ce que des personnes font (comportements), ce qu'elles disent (langage), l'équilibre entre ce qu'elles font et devraient faire ainsi que ce qu'elles fabriquent et utilisent (artefacts). Les individus qui sont unis par ces caractéristiques forment alors un groupe. En ce sens, les chiropraticiens forment un groupe culturel particulier et différent des autres professionnels de la santé par leur formation, leur pratique et leur approche.

L'approche ethnographique requiert de la chercheure une immersion dans la culture étudiée. Pour plusieurs (Atkinson & Hammersley, 2007; Gold, 1958; Junker, 1960) le spectre de l'immersion est variable selon les buts et le sujet de la recherche. La chercheure peut être à un extrême, un participant à part entière du groupe étudié jusqu'à l'autre extrême, où elle peut être une observatrice externe. Entre les deux se trouvent les variations entre l'observatrice-participante et la participante-observatrice.

Les différentes positions sur le spectre sont définies par le degré de connaissance des participants envers le sujet de recherche et la chercheure, le niveau de participation de la chercheure dans les activités et de son positionnement personnel : est-ce qu'elle se considère comme faisant partie ou étant externe au groupe (Atkinson & Hammersley, 2011; Gold, 1958; Junker, 1960). Une des difficultés recensées par Atkinson et Hammersley (2007) est d'avoir accès au milieu et aux personnes faisant partie du groupe. Ils suggèrent de trouver une personne-ressource (*key informant*).

Le rôle de l'ethnographe, après avoir recueilli des données provenant de multiples sources, est d'analyser ces données pour en dégager des thèmes propres aux membres du groupe et d'en faire une interprétation (Wolcott, 1994). Une description détaillée d'un événement ou d'une activité du groupe doit être faite en premier lieu, puis les données doivent être regroupées par thèmes, par sujets ou par patrons qui peuvent expliquer les caractéristiques de fonctionnement du groupe (Fetterman, 2010).

Analyse thématique exploratoire

Afin de dénouer les questions de recherche et de conserver l'esprit de la recherche ethnographique, l'analyse thématique exploratoire ou inductive a été choisie comme outil d'analyse, il s'agit d'une méthode qui permet d'utiliser de multiples façons pour capter des informations et de les analyser en les regroupant par des thèmes qui proviennent des données recueillies. Cet outil permet d'encoder l'information qualitative afin de mieux en

saisir l'importance (Boyatzis, 1998), c'est-à-dire d'identifier, d'analyser et de rapporter des patrons ou thèmes présents dans les données de recherche.

L'analyse thématique est une technique très répandue, mais peu nommée de façon explicite dans la recherche qualitative (Boyatzis, 1998; Roulston, 2001; Saldana, 2013). Braun et Clarke (2006) considèrent que l'analyse thématique devrait être considérée comme une méthode de recherche qualitative en elle-même, tandis que plusieurs autres la définissent comme un outil de codage et d'analyse pouvant être utilisée à l'intérieur d'un autre cadre (Boyatzis, 1998; Guest, MacQuenn, & Namey, 2012; Patton, 2002; Roulston, 2001; Saldana, 2013). Le fil conducteur entre les deux opinions demeure qu'il s'agit d'une méthode flexible et que l'analyse thématique est compatible autant avec des paradigmes constructivistes qu'avec des devis mixtes ou quantitatifs.

L'analyse thématique exploratoire commence par une immersion de la chercheuse dans les données – bandes sonores d'entrevues ou transcriptions, documents, artefacts, etc. Par la suite, la chercheuse commence à réduire, c'est-à-dire trier ou regrouper les données similaires par thèmes. Chaque thème relevé devient une façon de mieux voir les données, de les analyser et de les observer systématiquement. Le tout est ensuite formalisé et encodé. Un code est une façon succincte de réduire encore plus les données. Pour être utile, chaque code/thème doit avoir un nom, une définition et des critères d'inclusion et d'exclusion. Une fois les codes générés, il faut repasser les données, vérifier la

codification et en faire le sommaire (Boyatzis, 1998; Braun & Clarke, 2006; Guest et al., 2012; Patton, 2002).

L'encodage thématique permet d'analyser le contenu manifeste, donc évident, mais il permet aussi une analyse plus subtile des contenus latents, sous-entendus. En termes d'imagerie, le contenu manifeste sur une radiographie peut représenter une fracture franche en plein milieu d'un os : une ligne évidente, du noir sur blanc! Pourtant un bon radiologue ne se contente pas de cette conclusion et continue d'observer l'image pour découvrir le sens, les signes latents d'une pathologie fragilisante de l'os qui a fini par mener à la fracture.

Pour bien reconnaître des thèmes dans les données recueillies, la chercheuse doit décider, comme en imagerie, si une vue globale ou une vue focalisée est plus propice à la reconnaissance des patrons cachés dans les données (Boyatzis, 1998).

Appréciation de la recherche

L'évaluation de la qualité en recherche est une question complexe, éthique et politique (Denzin, 2009). Certains sont d'avis que la recherche qualitative ne doit être évaluée que sur une base individuelle parce qu'il n'y a pas de normes d'excellence ou de références pour le travail qualitatif. Il ne faut que favoriser la compréhension au lieu du pouvoir de prédiction (Wolcott, 1994). Pour certains, toute recherche, peu importe sa posture épistémologique, devrait être évaluée selon les mêmes critères : validité interne et

externe, fiabilité, crédibilité, reproductibilité, transparence, garantie. D'autres sont moins catégoriques et croient plutôt que la recherche qualitative devrait être évaluée selon des critères spécifiques, plus adaptés à sa nature. Whittemore, Chase et Mandle (2001) soulignent que différentes approches nécessitent différents critères, mais que ces critères sont difficiles à établir, car il faut intégrer à la fois au processus scientifique les notions de rigueur, de subjectivité et de créativité.

Peu importe le type de recherche, deux critères sont fréquemment utilisés pour évaluer la qualité des projets : la validité et la fiabilité. Dans un monde où l'influence du courant positiviste est très présente, la validité représente la véracité des trouvailles ou des conclusions tandis que la fiabilité fait référence à la stabilité ou à la reproductibilité des trouvailles. Ces termes ne semblent pas très bien s'aligner avec une perspective de recherche qualitative. Depuis plus de 30 ans, plusieurs chercheurs ont tenté soit de trouver une nouvelle définition à ces termes ou de proposer des synonymes ou encore des critères, sans trop de succès (Boyatzis, 1998; Creswell, 2007; Lincoln & Guba, 1985; Whittemore et al., 2001). D'autres comme Wolcott (1994) soutiennent plutôt que la validité et la fiabilité ne sont pas des caractéristiques appropriées pour évaluer la recherche qualitative et sont même nuisibles. L'équilibre fragile entre la rigueur méthodologique et la créativité pour favoriser l'émergence et la pleine analyse des résultats se trouve bien malmené. Patton (2002) souligne que l'aspect hautement créatif de la recherche qualitative doit être maintenu au même niveau que la rigueur et la transparence de l'analyse.

Le critère de validité est celui qui préoccupe le plus les chercheurs. La fiabilité ou reproductibilité des résultats est généralement moins importante dans les projets de recherche qualitative, car le but formulé explicitement par la question de recherche est souvent de décrire ou comprendre un processus au lieu de le prédire (Denzin, 2011). Boyatzis (1998) interprète le terme fiabilité comme une obligation de constance dans la méthode, le jugement et l'analyse. Gobo (2011) précise quant à lui que les résultats obtenus en recherche qualitative peuvent être reproduits, même si ce n'est pas nécessairement le but recherché, si deux conditions sont remplies :

- Si le devis de recherche et la méthodologie sont précis;
- S'il n'y a pas eu de changements significatifs ou de raisons qui pourraient causer un changement du comportement observé entre les deux cueillettes de données.

Yvonna Lincoln et Egon Guba (1985) ont proposé les termes crédibilité (validité interne), transférabilité (validité externe), *dependability* (fiabilité) et confirmabilité (objectivité). La traduction française du mot *dependability* (fiabilité) ne reflète pas bien le sens que les auteurs ont voulu lui donner. *Dependability* indique le lien profond entre les résultats, les conclusions et les données pures. Ce mot indique aussi que le projet de recherche a été réalisé en suivant de très près les règles et conventions des méthodologies qualitatives. Il y a une connotation de sécurité dans ce terme. Certains préféreront le mot transparence du processus. Elles (Guba & Lincoln, 1989) ont par la suite proposé des critères plus adaptés méthodologiquement. Plus tard, en 2011 (Lincoln, Lynham, & Guba) elles ont reformulé leur pensée en s'appuyant sur leur nouvelle compréhension du concept

de rigueur : rigueur dans l'application de la méthode et rigueur dans l'interprétation. La controverse au sujet de la validité étant toujours actuelle, elles réfèrent maintenant à l'équité (impartialité) et authenticité sous de multiples formes. Dans les devis de 4^e génération, le concept d'évaluation de la qualité se retourne pour inclure le parti des partenaires, des détenteurs d'enjeux ou *stakeholder* (Sylvain, 2008).

Whittemore et al. (2001) proposent plutôt de conserver le terme « validité », car il est connu et accepté dans la communauté scientifique. Elles suggèrent plutôt d'en adapter la définition. Pour un projet de recherche, la validité devrait être abordée en fonction d'une définition plus générale et plus dirigée vers le mot fidélité, comme celle du dictionnaire : « qui ne s'écarte pas de la réalité, de la vérité, du modèle » (Larousse, 2015). Cette définition est applicable à tous les types de protocoles : qualitatif, quantitatif ou mixte. Elles ont décidé de proposer une série de critères en deux catégories pour évaluer cette validité redéfinie : les critères primaires communs (crédibilité, authenticité, intégrité et esprit critique) et les critères secondaires, variables selon les approches méthodologiques (créativité, congruence, minutie, vivacité et sensibilité au milieu).

Creswell (2007) voit plutôt la validation comme une responsabilité du chercheur et la définit comme une façon de mettre l'accent sur le processus au lieu de la vérification. Il suggère des stratégies pour expliquer ses processus : la multiplication des observations et engagement prolongé, la triangulation des données, la révision externe, la présentation de cas négatif, l'explicitation des biais de la chercheuse, la validation écologique et

l'utilisation de descriptions détaillées en plus de porter attention aux enjeux méthodologiques qui précèdent l'analyse : échantillonnage, type de données, etc. Il insiste davantage sur les stratégies à privilégier plutôt que sur des définitions.

Tong, Sainsbury et Craig (2007) ont, quant à eux, développé une liste de vérification avec 32 items pour l'évaluation des recherches qualitatives comportant des entrevues ou des groupes de discussion. Ils ont été inspirés par l'élaboration de lignes directrices pour l'évaluation de la qualité pour les études randomisées (CONSORT) et pour les méta-analyses (QUOROM) dans les publications. Le but de ces recommandations étant toujours d'augmenter la qualité des rapports de recherche et la compréhension du lecteur ainsi que de faciliter l'évaluation et la critique. Les valeurs présentées en 1985 par Lincoln et Guba sont toujours présentes (rigueur, crédibilité, transparence), du moins de façon implicite, et influencent la construction des critères d'évaluation de la qualité des travaux qualitatifs qu'ils ont bâtis (*Consolidated Criteria for Reporting Qualitative Studies - COREQ*). Les 32 items sont regroupés autour de 3 domaines principaux. Le domaine 1 comprend l'équipe de recherche et la réflexivité, donc la description des caractéristiques personnelles et la relation avec les participants. Le domaine 2 englobe la conception de l'étude : la méthodologie, la sélection des participants, l'environnement et la collecte de données. Le dernier domaine comprend l'analyse des données et le rapport. Les items sont tous généraux et purement descriptifs. Le domaine 3 cible les méthodes d'analyse et la présentation des résultats.

Dans le cadre de ce projet de recherche, les vues de Creswell (2007), Patton (2002) et Boyatzis (1998) ont été retenues. Plusieurs méthodes ont été utilisées pour démontrer le plus de transparence possible. Des mécanismes pour assurer la comparabilité des données ont été développés pour satisfaire l'élément de comparaison de la question de recherche c'est-à-dire de découvrir des similitudes et des différences entre les groupes de participants. Une attention particulière a été accordée à la description des items du COREQ développés par Tong et al (2007).

Même si le but d'un travail qualitatif n'est pas de prédire et n'implique ou ne sous-entend pas la généralisation, la chercheuse se doit d'agir de façon responsable et éthique. Le message ne doit pas être transmis de façon trompeuse et tout doit être mis en œuvre pour réduire les risques d'interprétation fautive par le lecteur (Boyatzis, 1998).

Voici donc certaines méthodes et stratégies utilisées. Elles sont résumées ici et expliquées plus en détail dans leurs sections respectives.

Multiplication des observations et engagement prolongé

Ces deux caractéristiques sont mentionnées par de nombreux chercheurs comme étant les piliers de l'évaluation de la qualité en recherche qualitative (Boyatzis, 1998; Creswell, 2007; Patton, 2002; Silverman, 2011). Dans le cadre de ce projet, les participants n'ont été observés qu'une fois chacun, mais au moins 11 individus ont été rencontrés dans

chacun des groupes ce qui peut satisfaire à la demande du critère de multiplication des observations, du moins en termes de nombre.

Pour ce qui est de l'engagement prolongé – défini comme une immersion complète pendant une longue période de temps, ce critère est satisfait d'une façon plus indirecte dans la mesure où la chercheuse fait partie du milieu depuis 18 ans.

Triangulation des données

L'utilisation de données provenant de sources différentes permet de corroborer l'information pour avoir un portrait plus complet et plus réaliste du sujet de recherche (Denzin, 1970). Dans le cadre de ce projet, ce critère a été abordé en termes de triangulation des données de chacun des participants. Le participant était comparé à lui-même : ce qu'il disait durant l'entretien, ce qu'il faisait pendant l'interprétation, la façon dont les rapports étaient rédigés et ce que la chercheuse notait.

Validation écologique

Selon Lincoln et Guba (1985), la validation ou la révision des résultats de recherche par les participants est une des meilleures façons de valider le travail qualitatif. À cette fin, chacun des participants étudiants (groupe E) a reçu un résumé de son entretien et a pu le commenter. Un peu moins du tiers du nombre total de participants a été sollicité pour cette étape.

Révision externe

Le rôle de l'observateur externe est d'examiner la cohérence entre les données, les interprétations et les conclusions. Dans cette optique, les transcriptions d'entrevue et les conclusions ont été révisées par un examinateur qui n'a pas participé au projet (Creswell, 2007).

Explicitation des biais

La présentation de l'expérience de la chercheuse permet au lecteur de mieux comprendre les facteurs qui pourraient avoir modelé l'interprétation (Patton, 2002). Pour Guest et al. (2012) ainsi que pour Creswell (2007) ceci apparaît peu souvent nécessaire et les écrits en recherche qualitative insistent trop lourdement sur cet aspect. Selon eux, toutes les formes de recherche contiennent une influence ou un certain biais de la part de la chercheuse, peu importe leur type. Les biais potentiels ne feront pas l'objet d'une longue discussion ici, mais seront plutôt explicités au fil des sections.

Présentation de cas négatif ou divergent

Il est important de présenter tous les points de vue recueillis même s'ils sont divergents de l'expérience qui se dessine au fil de l'analyse des données (Creswell, 2007). Dans le cadre de cette thèse, la chercheuse tentera de peindre un portrait riche et détaillé de l'expérience d'interprétation radiographique vécue par les professionnels.

Échantillonnage

La sélection des participants est critique lors d'un travail qualitatif. Les critères de sélection sont très importants en plus de l'évaluation du nombre de participants requis. Il y a deux grandes catégories d'échantillonnage : probabiliste et intentionnel. Dans le premier cas, les participants sont généralement choisis au hasard pour permettre des analyses statistiques. Les participants d'un échantillonnage intentionnel sont choisis parce qu'ils ont des caractéristiques particulières et seront en mesure de fournir des informations riches et variées.

Patton (2002) décrit 16 types d'échantillonnage intentionnel. Pour bien répondre aux questions de recherches, un échantillonnage intentionnel d'intensité stratifié a été choisi, c'est-à-dire un échantillonnage qui permet d'illustrer la situation d'une façon complète (intense), mais sans extrêmes, ni de façon totalement homogène, ce qui permet de trouver des caractéristiques particulières à chaque sous-groupe.

Comparabilité

Pour faciliter la comparaison entre les groupes, les mêmes processus ont été utilisés pour tous les participants (Guest et al., 2012). Le guide d'entrevue utilisé a été le même pour tous, sauf pour les légères adaptations en fonction des groupes. Le contenu et le format ont été maintenus pour tous, lorsque c'était possible. Toutes les rencontres ont été enregistrées. Selon Boyatzis (1998), l'utilisation d'enregistrements audio permet de

réduire la variation entre les observations, donc offre une source constante et stable d'informations qualitatives.

À la suite de cette présentation de l'approche méthodologique, le prochain chapitre explique en détail les méthodes de recherche utilisée pour répondre aux questions et objectifs de recherche.

Chapitre 4
Méthode et déroulement

Dans ce chapitre sont détaillées les sources de données utilisées et le déroulement du projet entrepris pour tenter de répondre aux questions de recherche principales : « Comment décrire l'expérience des chiropraticiens lors de l'interprétation radiographique? » et « Qu'est-ce qui distingue l'expérience d'interprétation radiographique des chiropraticiens de différents niveaux d'expertise? ».

Participants, critères de sélection et recrutement

Tous les participants à cette étude devaient être chiropraticiens ou recevoir leur diplôme d'études en chiropratique dans les semaines suivant la participation à ce projet. Trois groupes ont été créés par le biais des critères de sélection. Un résumé est donné au Tableau 1.

Les participants du premier groupe (E) devaient être étudiants au programme de doctorat de premier cycle en chiropratique de l'UQTR et faire partie de la cohorte 2008-2013.

Tableau 1

Caractéristiques des participants de chacun des groupes

Groupes de participants	Caractéristiques des participants
Groupe E – Étudiants	Étudiant de 5 ^e année du programme de chiropratique de l'UQTR en 2013
Groupe C – Cliniciens	Chiropraticiens en exercice, avec au moins trois ans d'expérience clinique
Groupe R – Experts	Chiropraticien ayant complété une résidence en imagerie diagnostique

Les participants du deuxième groupe (C) devaient être chiropraticiens au Québec et en pratique active depuis au moins trois ans. Cette période a été choisie parce qu'elle correspond au nombre d'années d'expérience minimal requis pour pouvoir être superviseur d'activité clinique à la clinique universitaire, tel qu'exigé par la commission d'agrément des programmes d'étude en chiropratique au Canada. Ce seuil minimal a été choisi comme une indication qu'après trois ans, un niveau d'expertise différent était atteint. Si un praticien peut superviser des internes après trois ans, c'est bien parce qu'il est différent d'eux.

Les participants du dernier groupe (R) devaient être chiropraticiens au Canada ou aux États-Unis et avoir complété une résidence d'au moins trois ans en imagerie diagnostique à la suite de leurs études en chiropratique. Les participants devaient pouvoir s'exprimer en français ou en anglais.

Tous les participants de cet échantillonnage intentionnel d'intensité stratifié ont été directement recrutés par la chercheuse à l'aide d'un courriel d'invitation ou d'un appel téléphonique. En plus des critères d'inclusion, le recrutement s'est fait sur une base de choix raisonnés afin d'obtenir une certaine diversité d'expérience tout en voulant maintenir une certaine uniformité ou cohésion dans la pratique (Patton, 2002). Cet auteur avance aussi qu'un échantillonnage relativement homogène est utile lors de la phase d'exploration d'un phénomène ou d'une situation (Patton, 2002), ce qui est en accord avec un échantillonnage d'intensité.

Participants étudiants (Groupe E)

Le premier groupe (groupe E) était formé d'étudiants ou d'internes de dernière année inscrits au programme de doctorat en chiropratique. À des fins de discussion au sujet de l'expertise d'interprétation, ce groupe d'étudiants est considéré comme un groupe de « novices ou de recrues » dans la mesure où leur expérience d'interprétation radiographique est limitée et récente. Évidemment, s'ils sont arrivés à la diplomation, cela sous-entend qu'ils ont une compétence suffisante pour prendre soin de patients de manière adéquate et sécuritaire.

À l'UQTR, le terme étudiant est plus spécifiquement utilisé pour les étudiants de 1^{re}, 2^e ou 3^e année, soit les années précliniques. Le mot « interne » est utilisé pour les étudiants de 4^e ou dernière (5^e) année. Étant donné que ce projet ne s'intéresse qu'aux étudiants

de 5^e année, les deux termes seront utilisés de façon interchangeable pour permettre l'utilisation de synonymes et alléger la lecture.

La cohorte 2008-2013 comportait 40 étudiants. Pour ce groupe, un effort particulier a dû être fait pour recruter des étudiants masculins et pour recruter des participants avec des résultats moyens différents.

Participants cliniciens (Groupe C)

Les participants du deuxième groupe sont appelés « cliniciens » ou « chiropraticiens ». À des fins de discussion au sujet de l'expertise, ces participants sont au moins de niveau « compétent » puisqu'ils sont diplômés, doivent recevoir plusieurs heures de formation continue et interprètent des clichés radiologiques depuis au moins trois ans.

Il y a environ 1300 chiropraticiens inscrits au tableau de l'Ordre des Chiropraticiens du Québec (Ordre des chiropraticiens du Québec, 2015d). Une majorité d'entre eux ont obtenu leur diplôme de trois institutions : le *Canadian Memorial Chiropractic College* à Toronto, le *Palmer College of Chiropractic*, en Iowa et depuis 1998, à l'UQTR. Les participants ont été choisis et recrutés pour assurer une certaine diversité, mais aussi une représentativité non seulement dans le lieu de formation, mais aussi dans le nombre d'années d'expérience, le type de pratique, la formation supplémentaire acquise et l'implication professionnelle. Ainsi, les cliniciens qui pratiquaient seulement en milieu

universitaire par exemple n'ont pas été retenus. Les cliniciens qui pouvaient être rencontrés soit à Trois-Rivières ou dans la grande région métropolitaine de Montréal (Montérégie – Lanaudière – Laval) ont été sélectionnés préférablement pour faciliter les rencontres.

Participants experts (Groupe R)

Les participants du troisième groupe (groupe R) seront appelés : « experts ou chiropraticiens ayant complété une résidence en radiologie ». Le terme « expert » est utilisé seulement à des fins de comparaison avec les participants des autres groupes. Les participants du groupe (R) sont tous chiropraticiens en plus d'avoir complété une résidence en radiologie d'au moins trois ans, et sont inscrits au tableau de *l'American Chiropractic Board of Radiology (ACBR)* ou du *Chiropractic College of Radiology (Canada)*. Comme le lecteur pourra le constater dans le texte qui suit, l'utilisation de ce mot, tout comme le terme spécialiste est complexe.

La Fédération chiropratique canadienne des organismes de réglementation professionnelle et d'agrément des programmes d'enseignement (la Fédération ou CFCREAB) est une association d'organismes provinciaux et territoriaux de réglementation professionnelle de la chiropratique et d'agrément des programmes d'enseignement constituée en vertu de la Loi sur les Corporations canadiennes (Canadian Federation of Chiropractic Regulatory and Educational Accrediting Board, 2014). Cette fédération protège l'intérêt public en favorisant l'excellence des pratiques de

règlementation à l'échelle nationale. La Fédération reconnaît cinq domaines de spécialité : la radiologie, les sciences du sport, l'orthopédie, les sciences cliniques ainsi que la réadaptation physique et la santé au travail.

Pour être reconnu comme « spécialiste » en chiropratique, un chiropraticien doit obtenir un diplôme d'études supérieures dans un des domaines reconnus. Dans ce projet, le collège qui nous intéresse est le *Chiropractic College of Radiology (Canada)*. Les membres doivent avoir terminé un programme de résidence à temps plein d'au moins trois ans dans un établissement reconnu en plus de réussir un examen d'agrément exhaustif. Cela étant, bien que les spécialités soient reconnues par le biais de la Fédération (CFCREAB) donc de l'Ordre des chiropraticiens qui en est membre, ces chiropraticiens ne peuvent pas, au Québec, être désignés comme spécialistes, ni experts. Selon la Loi sur la Chiropratique, un chiropraticien ne peut se désigner autrement que comme chiropraticien et n'est pas autorisé à s'intituler spécialiste ni à indiquer une spécialité ou une formation particulière (Gouvernement du Québec, 2014).

Il faut donc répéter que bien que cela paraisse contraire à la loi, le mot « expert » ou l'expression « chiropraticien ayant complété une résidence en radiologie » sont utilisés dans cette thèse pour définir les participants du dernier groupe (groupe R), simplement à des fins de comparaison et de différenciation par rapport aux autres groupes de participants.

Environ 200 chiropraticiens ont complété une formation avancée en radiologie et sont certifiés par l'ACBR. La majorité se trouve aux États-Unis et moins d'une douzaine exercent au Canada. Pour ce groupe d'experts, le lieu de formation, le nombre d'années d'expérience et le type de pratique étaient des facteurs à considérer. Les experts qui avaient enseigné à plusieurs participants du groupe de cliniciens ont été choisis pour maintenir un certain niveau de cohésion. Pour faciliter la prise de rendez-vous et la faisabilité des entrevues, les experts qui résidaient en Amérique du Nord, et dans des fuseaux horaires similaires à celui du Québec (heure de l'Est ou du Centre) ont été choisis. Les caractéristiques particulières des participants sont décrites au chapitre suivant.

Sources des données

Afin d'assurer une perspective plus complète au sujet de l'expérience d'interprétation radiographique et d'en saisir les subtilités, des informations sous plusieurs formes ont été obtenues (Atkinson & Hammersley, 2007; Creswell, 2007; Fetterman, 2010; Silverman, 2011). Toutes les données orales ont été transformées en texte dans une forme ou une autre, puis considérées comme le proxy de l'expérience d'interprétation du participant (Guest et al., 2012).

Entretiens

Des entretiens semi-dirigés ou conversations d'environ 90 minutes ont été enregistrés et retranscrits. Ces entrevues se terminaient avec l'interprétation d'une série radiographique du rachis lombaire (face & profil). L'entretien débutait toujours par une

explication du projet et une révision de la lettre d'information qui avait été envoyée à chaque participant. Le formulaire de consentement et l'information démographique étaient complétés. Les participants ont aussi raconté brièvement leur cheminement académique (année de diplomation, diplômes, formation supplémentaire, etc.) et leur expérience professionnelle (lieu et type de pratique...) au début de l'entrevue pour briser un peu la glace.

Ce type d'entrevue a été préféré à un type d'entretien d'explicitation¹ afin de favoriser le confort du participant et de favoriser une discussion ouverte dès le début. Il peut être très intimidant pour des étudiants (ou des cliniciens) de commencer tout de suite par l'interprétation radiographique en face d'une chercheuse perçue dans le milieu comme une experte, par son statut de professeure de radiologie.

Interprétation orale d'une série radiographique

À la fin de l'entretien, les participants devaient interpréter oralement deux images radiographiques du rachis lombaire (face et profil). Ils étaient invités à verbaliser leur processus d'analyse en suivant la méthode décrite par Ericsson et Simon (1993)². La séance d'interprétation a aussi été retranscrite. Les participants étaient invités à dessiner sur un plastique transparent recouvrant les radiographies pendant leur interprétation pour

¹ L'entretien d'explicitation est un type d'entretien de recherche élaboré par Pierre Vermersch. Il vise à éliciter la description d'une activité passée, réalisée par une personne en situation de pratique professionnelle ou engagée dans la réalisation d'une tâche.

² L'analyse de protocole est une méthode utilisée pour encourager les participants d'une étude à verbaliser leurs pensées afin d'en étudier le contenu et la séquence.

marquer leurs trouvailles ou les endroits importants. Chaque acétate était identifié avec leur numéro de participant. Ce repère visuel allait servir de référence surtout si la verbalisation n'était pas assez claire. Cet outil n'a pas été utilisé pour les entrevues téléphoniques ou réalisées en web-conférence.

Cas utilisé pour l'interprétation

La région lombaire est une des plus traitées par les chiropraticiens, tous devraient être à l'aise et compétents pour analyser des radiographies de cette partie du corps (Ammendolia et al., 2009).

Le cas choisi pour l'interprétation comportait quelques trouvailles anodines, quelques défauts techniques en plus de l'arthrose (présentation très typique et commune) et une pathologie majeure dont la présence demande une prise en charge immédiate, c'est-à-dire un anévrisme de l'aorte abdominale d'un diamètre d'environ 6 cm (Erbel & Eggebrecht, 2006; Isselbacher, 2005; Rudarakanchana & Powell, 2013). Ce type d'anévrisme est une des contrindications les plus connues aux traitements chiropratiques (Yochum & Rowe, 2004) et devrait être facilement reconnue par tous lorsque visible sur des radiographies. Le fait d'avoir quelques trouvailles d'importance moindre, mais de présentation évidente et un élément important plus subtil allait permettre d'évaluer les erreurs de type SOS (Ashman et al., 2000; Berbaum, El-Khoury et al., 1994).

Cinq chiropraticiens ont interprété les images avant qu'elles ne soient présentées aux participants : une chiropraticienne de trois ans d'expérience, un clinicien chargé de cours de sept ans d'expérience, une professeure-clinicienne de l'UQTR de huit ans d'expérience et deux chiropraticiens-radiologistes, professeurs de radiologie depuis au moins 20 ans. Tous m'ont assuré que les trouvailles étaient présentes, faciles à identifier et ont confirmé le diagnostic. Ils étaient tous d'accord pour dire que tous les chiropraticiens (étudiants ou cliniciens) devraient être en mesure d'interpréter ce cas avec succès. Les onze participants du groupe d'experts étaient aussi en accord et ont interprété le cas de la même façon.

Exemple de rapport radiographique rédigé par le participant

Chaque participant était invité à fournir un exemple de rapport radiographique d'une série lombaire qu'il avait rédigé dans le cadre de sa pratique. L'information reliée à l'identification du patient devait avoir été retirée pour maintenir le secret professionnel.

Validation écologique

Un résumé d'une à deux pages de chaque entrevue a été envoyé par courriel aux participants étudiants (Groupe E). Ils étaient alors invités à commenter le résumé pour en valider le contenu et à noter des changements dans leur pratique depuis la tenue de l'entrevue. Les résumés ont été envoyés à la fin de l'été 2014. Aucune modification n'a été apportée aux données recueillies. Les résultats de la première série de validation écologique avec les 14 participants-étudiants à cette étude n'ont pas indiqué le besoin de répéter cette étape avec les 29 autres participants.

Notes de la chercheure

Durant toute la durée des entrevues et de l'analyse de données, la chercheure a pris soin de noter diverses impressions et idées. La relecture de ces notes à diverses étapes du projet a permis parfois d'éclaircir certains points ou de réfléchir à des aspects oubliés lors de la discussion.

Déroulement de l'étude

La cueillette de données a débuté quelques jours après la réception de l'approbation du comité d'éthique à la recherche, le 20 mars 2013. Une entrevue-pilote avec un clinicien-chercheur d'expérience fut réalisée le 23 mars 2013. Aucune modification n'a été effectuée au plan d'entrevue. Les deux radiographies choisies pour l'entrevue ont été remplacées par un exemplaire de meilleure qualité et plus récent du même patient. Les résultats de l'entretien pilote sont inclus avec ceux des autres cliniciens. Le guide d'entretien a été le même pour les participants de chacun des groupes. Quelques questions ont été adaptées pour répondre à la réalité de chaque groupe, par exemple la question d'introduction :

Groupe E : « Quels sont tes plans pour l'an prochain? Comment auras-tu accès à la radiographie? »

Groupe C : « Parlez-moi de la radiographie dans votre pratique. »

Groupe R : *“Can you describe your radiology practice?”*

Tous les participants interviewés ont interprété les mêmes deux images du rachis lombaire à la suite de l'entrevue soit en visualisant directement les radiographies sur un négatoscope ou en regardant une reproduction numérique des clichés. Pour les entretiens téléphoniques ou web, le fichier était envoyé par courriel, pendant l'entrevue afin que le participant ne puisse pas le consulter à l'avance.

Participants étudiants (Groupe E)

Quatorze entrevues ont été réalisées entre le 31 mars et le 30 avril 2013 soit après l'examen récapitulatif de fin d'études et avant la fin officielle de la session universitaire. Les entrevues ont toutes été réalisées en français dans un bureau de l'UQTR.

Un total de 22 invitations ont été envoyées. Les invitations ont été envoyées par groupe de 5 pour faciliter la prise de rendez-vous. Plusieurs étudiantes avaient exprimé de l'intérêt à participer dans les mois précédents : elles ont donc été invitées en premier. Par la suite, des invitations ont été lancées aux hommes de la classe. Par respect, même si le seuil de saturation théorique avait été atteint, tous les étudiants qui ont démontré un intérêt pour ce projet ont été interviewés, soit 11 femmes et 3 hommes tous âgés entre 23 et 28 ans.

Participants cliniciens (Groupe C)

Pour les cliniciens d'expérience, l'approche choisie a été un peu différente. Quelques-uns avaient exprimé de l'intérêt pour le projet avant l'étape de la cueillette de données. Ils

ont été contactés en premier et ils ont aussi suggéré d'autres participants. Par la suite, des courriels d'invitation aux personnes suggérées ont été envoyés. D'autres invitations ont été envoyées à certains chiropraticiens de la région métropolitaine de Montréal, après avoir consulté le répertoire des chiropraticiens du Québec pour assurer un échantillon cohérent en termes d'années d'expérience, type de pratique, lieux d'étude et formation complémentaire.

Pour éviter une surcharge, 4 ou 5 courriels d'invitation étaient envoyés à la fois. Après deux semaines d'attente, d'autres invitations étaient envoyées. Un grand nombre de cliniciens ont répondu positivement en même temps, certains après plus de 5 semaines. En tout, 28 invitations par courriel ont été envoyées entre avril et juin 2013. Tous ceux qui ont répondu positivement ont été rencontrés. Deux cliniciennes ont répondu disant ne pas avoir le temps de participer. Les autres n'ont tout simplement pas donné suite au courriel d'invitation. Aucun téléphone de suivi n'a été fait.

Dix-huit chiropraticiens (6 femmes – 12 hommes) ont été rencontrés : 12 dans leur lieu de travail, 4 à l'UQTR et 2 à Montréal entre le 23 mars et le 7 juillet 2013. Les entrevues ont eu lieu, pour la plupart, pendant les heures de dîner des cliniciens, entre midi et 15 h. Pour des raisons de santé, un clinicien a dû annuler, mais à sa demande, une entrevue au téléphone a été réalisée. Trois entrevues ont été réalisées en anglais.

Tous les chiropraticiens rencontrés connaissaient, au moins de nom la chercheuse soit par son statut de professeure à l'UQTR ou encore à titre de conférencière pour la formation professionnelle. La chercheuse ne connaissait aucunement six participants. Elle avait eu un ou plusieurs échanges professionnels avec dix d'entre eux. Trois participants étaient bien connus, car ils étaient directement affiliés à l'UQTR.

Participants experts en radiologie (Groupe R)

Les entrevues du dernier groupe ont été effectuées entre le 31 mai et le 30 décembre 2013. Un seul participant a été rencontré en personne. Toutes les autres rencontres ont eu lieu par téléphone ou web-conférence (Skype).

Parmi les onze experts interviewés, huit exerçaient principalement en milieu universitaire. Les trois autres étaient en pratique privée ou aux études aux cycles supérieurs dans un sujet connexe à l'imagerie. À l'exception d'un participant, tous les membres du groupe R étaient connus de la chercheuse.

Pour finalement rejoindre ces onze personnes (3 femmes, 8 hommes), 18 courriels d'invitation ont été envoyés. Un suivi téléphonique avec quatre personnes qui n'avait pas donné suite au courriel initial a été effectué, sans succès.

Procédures d'analyse des données

Enregistrement et transcription

Les entrevues en présentiel ont toutes été enregistrées en double. Une enregistreuse numérique (*IC recorder, Sony Corporation*) et un crayon enregistreur couplé à un papier tramé (*Echo-Livescribe*) ont été utilisés. Les entrevues téléphoniques ont été enregistrées avec un module externe branché sur le modem téléphonique (*SD call recorder - Intelligent Recording*). Les entrevues réalisées par Skype étaient enregistrées directement à partir de la source à l'aide du logiciel Evaer (*Skype video and audio recorder*). Les bandes sonores ont été manipulées avec le logiciel *Sound Organizer 1.5 (Sony Corporation)*. Des problèmes techniques ont empêché l'enregistrement de l'entrevue d'un clinicien et d'un expert. Le problème a été reconnu tout de suite pour l'entrevue de l'expert et l'impact de ce problème technique a pu être minimisé par une prise de note abondante. Le contenu de l'entrevue du clinicien a été perdu.

Toutes les entrevues et les transcriptions ont été sauvegardées au moins en six copies : deux CD, un disque dur externe à la maison, un disque dur externe à l'UQTR et une copie encodée en nuage (*Dropbox*). Les questionnaires d'informations générales ont été numérisés, encodés et sauvegardés.

Données d'entrevues

L'analyse thématique débute toujours par une immersion ou une étape de familiarisation avec les données obtenues. Par la suite, il y a un premier tri et un encodage

de base. La recherche de thèmes commence alors pour se raffiner au fur et à mesure que le travail avance. Il y a ensuite une définition finale des thèmes et la création d'un résumé avec la sélection d'extraits importants et pertinents (Boyatzis, 1998; Braun & Clarke, 2006). Les groupes ont été considérés de façon indépendante. Toutes les entrevues ont été réécoutées pour préparer les transcriptions et un an plus tard pour vérifier le verbatim, soit plus de 500 pages de texte par groupe.

Analyse d'une série radiographique

L'analyse de l'interprétation radiographique a été faite à partir de la transcription et parfois après une écoute de la bande sonore du participant. Une nouvelle écoute permettait de juger du ton employé ou du niveau d'hésitation – éléments qui ne sont pas présents dans un texte. Les éléments communs ou fréquents, les erreurs communes, les causes d'hésitation et des commentaires ont été relevés et inclus avec les résultats.

Analyse des documents

Les exemples de rapports fournis par les participants ont été analysés sommairement c'est-à-dire que le type/format et le contenu en général ont été compilés.

Enjeux éthiques

Ce projet a été étudié et accepté par le comité d'éthique sur la recherche de l'UQTR le 20 mars 2013 et porte le numéro : CER-13-189-06.03. Le certificat et les différents formulaires de consentement utilisés se trouvent aux Appendices A à F.

La confidentialité des données est un enjeu très important. Pour assurer l'anonymat des participants, plusieurs stratégies ont été utilisées. Un numéro de code a été attribué à chacun des participants : une lettre pour indiquer leur sous-groupe et un chiffre selon le nombre de participants dans chaque groupe (Étudiant, Clinicien et expert en Radiologie).

Les participants à cette étude ont tous des caractéristiques professionnelles uniques. Pour éviter que l'anonymat des participants soit compromis, il est impossible de faire une présentation individuelle de chacun. Certaines anecdotes, circonstances ou lieux ont aussi dû être modifiés légèrement pour assurer la confidentialité. Aussi, pour éviter que des individus soient reconnus, peu importe la langue dans laquelle l'entretien s'est déroulé, toutes les citations sont données en français pour tous : le groupe d'étudiants (E), le groupe de cliniciens (C) et le groupe d'experts (R). Bien qu'il ne soit pas très élégant d'identifier les participants par un code alphanumérique, cette solution a tout de même été utilisée pour simplifier la lecture du texte et préserver l'anonymat des participants tout en n'altérant pas le sens de leur message. L'utilisation systématique de pronoms aurait aussi révélé très explicitement et de façon universelle le genre de tous les participants.

Tout le matériel recueilli pendant les entrevues, les rapports et autres documents ont été consignés dans un dossier de recherche conservé sous clé. Les informations en format électronique ont été cryptées (chiffrées) et conservées sur deux ordinateurs portables protégés par des mots de passe. Une copie de sécurité supplémentaire a été entreposée dans un service de sauvegarde en-ligne (*Carbonite & Dropbox*). Les données sonores ont

été consignées à un fichier *Dropbox* partagé exclusivement avec les personnes engagées pour effectuer la transcription. Une fois retranscrits, les fichiers étaient échangés de la même façon ou par courriel en n'utilisant que le numéro de code du participant.

Enjeux liés à la proximité de la chercheure face au sujet de recherche

Dans certains milieux, l'idée qu'une professeure-chercheure interviewe ses étudiants est très mal perçue. Pourtant, selon Kincheloe et al. (2011), il est important et bénéfique pour un professeur de chercher à comprendre ce qui se passe dans la tête des étudiants. Dans le cadre de ce projet, il faut rappeler que deux ans se sont écoulés entre le dernier cours enseigné aux étudiants de cette cohorte et l'envoi de l'invitation à participer à ce projet. De plus, les entrevues se sont déroulées dans la période charnière après l'examen de fin de programme, mais avant la fin officielle du semestre.

Pour ce qui est des autres participants, il aurait été très difficile de trouver des gens qui ne connaissent pas la chercheure. Il n'y a que deux chiropraticiens francophones avec une formation avancée en radiologie en exercice au Québec.

Tous les participants ont signé un formulaire de consentement à participer à cette recherche, donc ils connaissaient les enjeux et le double statut de la chercheure. La perspective ethnographique tient compte du défi d'appartenance au groupe qui fait l'objet de la recherche et celui de chercheure. La proximité ou le manque de distance face au sujet de recherche peut être perçu à la fois comme un avantage et un inconvénient

(Styles, 1979). Selon Gobo (2011), la méthodologie de recherche a un impact plus grand ou contribue davantage à la découverte et à la construction des données que le chercheur lui-même.

Avantages de la proximité avec le sujet et les participants à la recherche

Il y a plusieurs avantages lorsque la chercheuse est connue des participants d'un projet. Par exemple, les gens sont plus susceptibles de porter attention et même de répondre à un courriel provenant d'une personne connue (Atkinson & Hammersley, 2007). Dans le cadre de ce projet, les participants ont même admis qu'ils n'auraient pas participé à ce projet s'il avait été fait par quelqu'un d'autre. Des citations et commentaires à ce sujet sont fournis dans la section des résultats au Chapitre 5.

La connaissance des participants peut être un avantage, car l'atmosphère peut être détendue et les participants peuvent se sentir à l'aise dès le départ (Atkinson & Hammersley, 2007).

La connaissance du milieu et du sujet permet aussi de bien saisir les nuances dans le discours des chiropraticiens (ou futurs chiropraticiens). Le jargon professionnel et les expressions communes étaient connus des deux parties. L'utilisation du « discours officiel », des propos convenus pouvait être décelée dès le départ. Pour Creswell (2007), il est d'ailleurs essentiel que la chercheuse ait une compréhension des concepts véhiculés dans le groupe culturel observé afin de pouvoir en saisir les subtilités.

Désavantages de la proximité avec le sujet et les participants à la recherche

Des désavantages sont également inévitables. Les participants peuvent éprouver une certaine gêne ou inquiétude à l'idée de parler de leur expérience radiographique avec une chercheuse qu'ils pourraient percevoir comme une experte. Ils auraient pu vouloir cacher des choses, histoire de bien paraître. Du côté de la chercheuse, le fait d'être en terrain connu peut donner un faux sentiment d'avoir exploré à fond un aspect de l'expérience et donner lieu à des inférences. La connaissance du milieu par la chercheuse peut aussi donner l'impression qu'elle choisit de ne rapporter seulement des aspects favorables pour mettre en valeur les participants. La chercheuse, dans une perspective ethnographique, doit toujours être sensible aux besoins des individus étudiés et réaliser l'impact que ses recherches peuvent avoir sur le groupe (Creswell, 2007). Les mécanismes expliqués dans ce chapitre ont été mis en place pour minimiser et même éviter ces pièges.

À la suite de cette explication de la méthodologie appliquée pour ce projet, le prochain chapitre présente les résultats de recherche.

Chapitre 5
Résultats

Ce chapitre se divise en trois parties, soit une pour chacun des groupes de participants : les étudiants, les cliniciens et les experts. Pour conserver la confidentialité, aucune information susceptible d'identifier les participants n'est incluse dans ce chapitre. Les données sont plutôt présentées comme des profils d'expériences.

Pour chacun des groupes, le texte comprend une description de l'expérience d'interprétation suivie par une présentation des stratégies utilisées lors de l'interprétation d'un cas radiographique. Les participants sont tous identifiés par un code alphanumérique, tel qu'expliqué au chapitre précédent. La lettre indique leur groupe d'appartenance : étudiant (E), clinicien (C) ou expert en radiologie (R). Le nombre qui suit correspond à leur code particulier. Dans le texte, les citations sont attribuées à chacun avec un code alphanumérique et souvent, un deuxième nombre. Ce dernier représente le numéro de la citation dans la transcription du texte. Ainsi, le lecteur peut savoir que la citation E9-261 provient du participant étudiant numéro 9 et qu'il s'agit de l'intervention 261 de l'entretien de recherche. Les initiales « JMG » indiquent une intervention de la chercheure elle-même.

Étudiants

Quatorze entrevues ont été réalisées entre le 2 et le 30 avril 2013, soit après l'examen récapitulatif de fin d'études et avant la fin officielle de la session universitaire. Les

participants-étudiants (11 femmes et 3 hommes) étaient âgés entre 23 et 28 ans. Ils sont identifiés par les codes E1 à E14.

Lors de l'entrevue, les participants-étudiants ont discuté candidement de leur expérience avec la radiographie. Ils ont avoué être contents de pouvoir en discuter pour faire évoluer les choses et participer aux changements qui découleraient de cette étude, même si aucune mention de changement n'était suggérée dans les documents explicatifs de l'étude et dans les premiers moments de la rencontre. Ils étaient touchés que leur opinion soit sollicitée : « Je trouvais que c'était une bonne idée [ton projet], parce qu'y'a jamais personne qui nous a demandé ce qu'on en pensait ou comment on apprenait » (E9-261).

À l'analyse des transcriptions, plusieurs thèmes ont émergé. Ils seront regroupés en trois grandes dimensions : l'interprétation radiographique, la formation et l'évolution des habiletés, les considérations cliniques.

Des questions générales concernant leurs projets d'avenir étaient abordées au tout début de la rencontre, pour briser la glace. Ces aspects ne seront pas considérés dans l'analyse, mais pourraient faire l'objet d'une analyse complémentaire pour répondre à d'autres objectifs de recherche.

Interprétation radiographique

La première partie de l'entrevue abordait l'interprétation radiographique telle que pratiquée lors de leur passage à la clinique universitaire de chiropratique (CUC) de Trois-Rivières.

D'emblée, la plupart des étudiants disent aimer la radiologie et l'interprétation radiographique. « Ben moi j'aime beaucoup ça... mettons qu'on prend des radios en bas : j'ai très hâte de voir la radio, j'suis curieux » (E3-12). Quelques-uns avouent plus timidement que la radiologie est une matière difficile. « La radiographie c'est ma bibitte noire de toutes les matières » (E12-126).

Les étudiants ont mentionné que leur routine d'interprétation radiographique débutait par une évaluation technique de la qualité des images, par exemple, est-ce que toutes les images sont accessibles sur le CD du patient. Par la suite s'enclenche une recherche systématique de la cause de la prise de radiographie jumelée à une analyse globale, une recherche de l'évidence (de ce qui saute aux yeux) et une période d'orientation générale (pour avoir une idée générale des images). Une analyse détaillée suit selon un modèle de rapport écrit utilisé à la clinique universitaire, inspiré d'un acronyme présenté dans les livres de référence *ABCS (alignement-bone-cartilage-soft tissues)*. Un dépistage approximatif est également fait pour éliminer les pathologies qu'ils jugent plus sérieuses. Cette « liste » est compilée selon les cas visualisés antérieurement, la perception des étudiants de ce qui est important (E13-30), de ce qu'ils considèrent fréquent (E14-27) ou

ce qu'ils considèrent grave (E4-27 & 102). E11-127 mentionne des endroits importants à observer comme la charnière craniocervicale. Elle explique ce choix ainsi : « Dans les cours et les livres, il y a mille pages sur [la vertèbre] C1 et rien sur [la vertèbre] C4, donc je regarde beaucoup plus C1 ». Elle ajoute avoir « compilé » une liste des conditions les plus graves en révisant ses notes de cours cliniques. Un seul étudiant a mentionné un ordre renversé. Il évite de chercher ce qui pourrait expliquer le motif de consultation : « En me concentrant sur le reste au début, je m'assure de ne rien oublier et pis je peux aller me concentrer après ça sur le motif de consultation » (E3-17).

Il ne semble pas y avoir de tendance ou de préférence pour l'ordre d'observation des clichés si l'ordre du gabarit-modèle est exclu. Certains visualisent d'abord les clichés de profil, d'autres de face. Certains aiment mieux regarder les clichés simultanément. D'autres trouvent que l'observation simultanée d'image est trop stimulante et ils se sentent perdus. Ils regardent donc les images une à la fois. La taille de l'écran de visualisation et le logiciel utilisé sont d'autres facteurs qui influencent la manière de procéder. Certains avouent être limités par la taille de l'écran de leur ordinateur portable. Plusieurs ne sont pas capables de bien utiliser le logiciel proposé par la clinique universitaire. La capacité de « zoomer », d'agrandir et rapetisser l'image est très utilisée, mais les fonctions de calibration de la luminosité et du contraste ne sont pas connues.

Une corrélation des images avec la présentation clinique est mentionnée systématiquement. Ils insistent pour avoir le dossier près d'eux lors de l'analyse des

clichés. Certains s'imaginent voir le corps du patient et essaient de faire des liens entre l'image et ce qu'ils ont vu durant l'examen : « Je mets les deux un à côté de l'autre dans ma tête [le patient et la radio]. Je me dis, ça j'avais vu ça durant mon examen, ça aussi » (E6-38). L'interprétation radiographique semble perdre son sens pour eux si elle est dissociée du patient. Ils ont trouvé l'expérience de stage difficile, car sans la symptomatologie, ils se disent incapables de vérifier les éléments importants pour être certains de ne rien manquer (E12-124, E2-51).

L'observation des images et la rédaction du rapport sont faites de manière généralement concomitante et d'une manière ordonnée selon le gabarit. Une trouvaille est identifiée et tout de suite notée sur un document numérique dans une autre fenêtre de l'écran ou encore sur une feuille. Selon E5 (-60); « il y a tellement de mesures et d'angles à prendre que ça obstrue la vue de l'image si on ne documente pas à mesure ». Les éléments sont donc notés brièvement en premier lieu. La mise-en-page et la syntaxe sont finalisés par la suite.

Notons que le rapport-modèle de la CUC est une sorte de « formulaire à trous » où l'étudiant n'a qu'à compléter les données propres à son patient. Ce document n'est pas inclus dans la documentation officielle de la CUC comme le manuel de l'interne ou encore dans les documents de stage obligatoire en radiologie. Plusieurs cliniciens exigent la production d'un tel rapport, mais il n'existe pas de directive officielle. L'origine de ce rapport n'est pas connue précisément.

À une exception près, tous les étudiants apprécient le principe du rapport-modèle de la clinique universitaire, car il leur fournit une sorte d'assurance pour ne rien oublier et pour permettre de structurer leur recherche. Sans lui, ils se sentent dépourvus et inquiets. « J'ai besoin d'être structuré et d'être encadré » (E1-32). « Je respecte l'ordre du rapport-modèle tel quel » (E9-54). « Quand je ne fais pas le modèle... je suis troublée, j'ai besoin d'être dirigée » (E13-69). « Si je respecte le modèle, je suis certaine de ne rien manquer » (E4-111). Cette impression de succès assuré est très ancrée chez les étudiants.

Par contre, plusieurs étudiants s'interrogent sur la pertinence et le but de documenter les résultats d'un examen radiographique de façon aussi détaillée. Ils trouvent que le rapport-modèle beaucoup trop long à compléter et à lire. L'information pertinente est noyée dans des faits peu importants. Plusieurs rapportent que le contenu du gabarit n'est pas pertinent à leur pratique ou ils ne sont pas capables d'en interpréter le sens. La radiométrie, qui occupe une place très importante dans leur vision de ce qu'est l'interprétation radiographique, est particulièrement problématique. S'ils ne tracent pas de lignes, d'angles ou n'obtiennent pas de mesures « exactes », ils ont l'impression d'avoir failli à leur devoir et d'oublier une partie importante de l'interprétation : « On a l'impression que si on les fait [les lignes], on a tout fait. C'est une façon de se dire, OK là j'ai tout regardé, j'ai tout fait mes lignes. Si les lignes étaient belles, tout est beau » (E13-94). L'utilité de ces mesures est incomprise et la notion d'erreur de mesure est absente : « Ben on trace plein de lignes, mais je ne sais pas trop quoi faire avec » (E4-57); « J'ai l'impression que quand je fais mes lignes, ça ne me donne pas tant d'information

que quand je fais les autres parties [le reste de l'interprétation] » (E9-60). E10 mentionne ne pas comprendre pourquoi faire tout ce travail de mesure pour en arriver à un diagnostic général d'anomalie posturale sans impact majeur sur la prise en charge (E10-88). Une étudiante pense plutôt que ces informations sont sous-utilisées ou perdues : « On n'a pas appris à travailler avec et à inclure ça dans notre plan de traitement » (E7-20).

E4 ne comprend pas comment un chiropraticien occupé peut prendre 30 à 60 minutes de sa journée pour rédiger un rapport et tracer plusieurs lignes ou angles. Elle note qu'aucun chiropraticien ne semble rédiger ce type de document. Ils observent la radiographie pour déterminer s'il y a un risque au traitement (donc dans un but *point-of-care decision*) et c'est tout. Tous ont répondu qu'un rapport devait être écrit suivant le gabarit de la clinique, mais aucun ne pouvait dire d'où provenait cette règle ou qui l'avait instauré. E4 confie que « ce qui est enseigné à l'école, c'est le top, c'est ce qu'il faut faire, c'est le parfait! » Plusieurs ont l'impression qu'un rapport trop court ou fait autrement est un signe de paresse ou de travail mal fait. Pourtant aucun des chiropraticiens-radiologistes de l'université ou les radiologistes des centres hospitaliers de la région n'utilisent cette méthode, ce qui agace d'ailleurs tous les participants-étudiants de cette étude. Les rapports des radiologistes (chiropraticiens ou médecins) ne sont pas très instructifs selon eux : « Ils sont tellement succincts que je ne vois pas leur raisonnement » (E12-103). Ils ont l'impression que ces documents sont incomplets.

En plus du gabarit, une liste à cocher informatisée qui génère automatiquement un rapport est aussi disponible et son utilisation soulève d'autres interrogations. E9 (-185) s'inquiète, car elle craint que l'utilisation d'une liste puisse limiter son observation. Autrement dit, qu'elle ne voit que ce qu'il y a sur la liste ou dans le gabarit!

Le mode d'interprétation radiographique le plus populaire semble la radiologie sociale. Rares sont ceux qui interprètent seuls des radiographies ou qui ne font pas valider leur rapport par un collègue de classe ou un clinicien avant même la révision finale du dossier entier. Un livre de référence est nommé comme ressource principale (Yochum & Rowe, 2004), lorsque la réponse trouvée en groupe n'est pas satisfaisante. Par contre, les étudiants mentionnent que ce livre n'est pas adapté à leurs besoins. E2 explique ainsi son insatisfaction : « Pour la formation scolaire, c'est bien, mais pour la clinique ce n'est vraiment pas pratique ». À l'exception d'un étudiant, aucun ne s'est procuré un autre livre de référence : « Je n'ai pas d'argent pour acheter d'autres livres » dit E2 (-80).

Les ressources comme les banques de données numériques ou les ressources de la bibliothèque ne sont pas utilisées même si elles sont facilement accessibles et gratuites : « Quelques fois, j'utilise [le moteur de recherche] Google pour chercher des exemples [d'images], sinon, je me sers de mes notes de cours (E1-35) ». De façon surprenante, les participants avouent ne pas savoir comment bien utiliser les ressources numériques : « Je ne sais pas comment bien chercher pour avoir des résultats sur Internet » (E13-156); « Je ne sais pas quel vocabulaire utiliser pour avoir des résultats intéressants » (E11-157).

L'interprétation radiographique est une activité routinière pour les participants-étudiants dans la mesure où, selon eux, ils font toujours les mêmes choses dans le même ordre, et ce, depuis le début. Même dans les cas plus difficiles, leurs habitudes demeurent les mêmes selon eux. Ils vont chercher de l'aide ou prennent plus de temps à remplir le formulaire : « S'il y a quelque chose de vraiment frappant, je vais m'en occuper en premier pour ne pas que ça me dérange, mais c'est plutôt rare » (E9-124). Aucun n'a dit avoir changé de manière de faire à la suite d'un cas plus exigeant ou à la suite d'erreurs. D'ailleurs aucun d'eux ne se rappelait avoir commis une erreur d'interprétation lors de leur internat : « Une amie a eu un patient avec des métastases. Ça ne m'a pas fait changer ma façon d'interpréter des films, mais ça m'a fait réaliser que c'est à prendre au sérieux... il faut prendre le temps » (E14-112); « Je n'ai jamais rien manqué d'important – car ce n'était pas la raison pourquoi j'avais pris le film » (E6-123).

L'interprétation est terminée lorsque le gabarit-modèle est complété. E14 (-36) mentionne qu'il a terminé « lorsque j'ai fait un bon survol de tout mon film, que j'ai la conscience tranquille, quand je pense que je ne suis pas passé à côté de quelque chose ». E5 (-47) considère l'interprétation terminée lorsqu'il n'a plus de questions sur ce qu'il voit. Pour E7 (-61); l'activité est terminée quand elle a trouvé une réponse à toutes les questions qu'elle avait au départ. Plusieurs (comme E9-86) avouent qu'ils doivent arrêter avant « d'halluciner » ou de se mettre « à voir des choses ». Mais ce moment ne demeure pas clairement défini pour la majorité des participants comme l'explique E6 : « Je pense qu'à un moment donné, il faut que tu te fasses confiance! » (E6-140).

En résumé, cette première dimension regroupant les éléments propres à l'interprétation radiographique a permis de découvrir plusieurs aspects de l'expérience d'interprétation des étudiants. Les participants-étudiants suivent un modèle d'interprétation relativement rigide, fortement influencé par des guides construits par les étudiants de générations antérieures et transmis d'année en année. Au dire des étudiants, rien ne peut altérer leur parcours visuel et aucune expérience vécue à la CUC n'a permis de les convaincre de changer ce modèle. Il existe aussi une relation indissociable entre le patient, sa présentation clinique et son apparence radiographique. Sans ces informations, l'interprétation radiographique perd son sens selon les étudiants. L'interprétation est aussi un sport d'équipe ou une activité « sociale » et peu de ressources matérielles ou numériques sont utilisées comme référence.

Formation et évolution des habiletés

Les étudiants sont satisfaits de leur formation en radiologie et aiment y travailler : « Quand je m'installe pour faire de la radio, c'est productif et c'était un beau moment d'étude pour moi » (E7-194). Ils avouent par contre que les premiers cours de radiologie étaient surprenants : « Le monde de la radio c'est un monde qu'on a jamais entendu parler de notre vie! » (E2-75); « C'était le seul cours qui était l'fun, parce qu'en 2^e année à l'automne, c'était tellement plate » (E11-137). Selon eux, le cursus est bien organisé dans la mesure où le premier cours est une introduction à l'anatomie et le cursus se termine par des stages qui permettent de faire une sorte de synthèse. Quelques étudiants mentionnent l'expérience vécue par des amis/famille inscrits dans d'autres programmes de sciences de

la santé où un cours d'introduction n'est pas offert et ils constatent les avantages de ce type de cours. Plusieurs insistent aussi sur la nécessité de bien étudier durant les cours d'anatomie générale en 1^{re} année, car une des difficultés principales en radiographie est de déterminer ce qui est normal selon eux. Une étudiante explique aussi que ce qui était le plus utile pour elle était les explications du cheminement ou du raisonnement : « Voici ce que je vois, voici comment je regroupe les éléments et comment j'en tire des conclusions » (E12-84). Elle poursuit aussi en expliquant que c'était la même chose pour les examens. Plusieurs ont mentionné qu'un examen où ils pouvaient expliquer leur raisonnement était beaucoup plus formateur que les examens à choix de réponses (même s'ils s'en plaignaient initialement). Ils préféreraient pouvoir regarder toutes les images et se faire une idée du cas. E5 explique que dans les examens à choix de réponses, il s'oriente en fonction des choix seulement, et ne regarde pas le reste de l'image. Ces dernières informations sont plutôt surprenantes, car les étudiants se trouvent à préférer une approche libre à un patron dicté par une liste. La situation est contraire à celle décrite pour l'interprétation de cas cliniques.

Du premier cours de radiologie au dernier, ils considèrent que ce qui a changé est l'organisation des informations (E1-93); et ce, de façon plus marquée durant l'internat : « Ce qui s'est amélioré, c'est ma spécificité, donc mon efficacité à lire des radios » (E2-66). Ils se considèrent plus efficaces, car ils sont en mesure de mieux sélectionner les informations pertinentes au patient : « Au début, je voyais une radio, je ne voyais pas un patient. Maintenant, quand je regarde la radio, je pense à ce que je peux faire à mon

patient » (E2-72). E4 (-110) ajoute cependant « que ça vaut la peine de prendre le temps de tout regarder dans les coins pour ne rien manquer et faire un bon patron de recherche ».

Ils expliquent l'évolution de leurs connaissances et de leurs habiletés comme une courbe assez linéaire qui s'améliore avec le temps en pratique. Quelques-uns mentionnent qu'ils vivent une sorte de plateau, car ils n'ont pas eu de patients à radiographier depuis quelques mois. Ils font un lien entre le nombre de cas vus et leur sentiment d'efficacité et de confiance :

« Quand on en fait un peu moins, on peut peut-être perdre l'habitude d'en lire ou en tout cas, on perd de la rapidité à les lire ou de la confiance à les lire surtout. Plus on en voit, plus on devient confiant »
(E9-214).

Tous sont d'accord pour dire qu'une bonne maîtrise de l'interprétation radiographique est importante pour un chiropraticien : « La radio, je trouve que c'est vraiment dans notre champ de pratique, pis on devrait vraiment exceller dans ça. Pour moi, c'est important d'exceller en radiographie » (E7-206).

Ils se disent confiants en leur capacité d'interpréter des radiographies. Ils évaluent leur compétence entre 7 et 9 sur une échelle de 10 (les pôles n'étaient pas spécifiés). Selon eux, la valeur 10 correspond à un chiropraticien- radiologiste. Les valeurs entre 7 et 9 sont expliquées en partie par leurs résultats aux examens (entre 70 et 90 % par exemple), par le fait que la note de passage au programme en chiropratique est de 60 % (avec une moyenne autour de 80%) et par le fait qu'ils se considèrent « dans la moyenne », pas pire,

pas meilleur que les autres. Malgré la valeur numérique élevée donnée par les participants, le sentiment d'insécurité persiste et leur niveau de confiance vacille beaucoup durant les entrevues :

« Je pense que je suis compétente pour assurer la sécurité de mes patients – mais la seule chose qui me fait un peu peur, c'est que j'ai n'ai jamais vu des choses graves sur des radios, et le jour où ça va arriver, je ne sais pas si je vais être capable »
(E4-138);

« J'ai quand même mon p'tit niveau d'insécurité, je vais chercher pas mal longtemps avant d'être satisfaite de mes rapports. Je pense que c'est un avantage, cette insécurité, je vais m'en servir pour m'assurer d'être à la hauteur »
(E6-202).

Plusieurs mentionnent craindre un peu la pratique privée et les moments où ils devront prendre des décisions seuls. Ceux qui prévoient pratiquer en association se réjouissent de pouvoir compter sur des collègues : « Ma priorité c'est d'aller travailler avec quelqu'un qui a de l'expérience, alors si j'ai des incertitudes par rapport à la radiologie, y'aura quelqu'un qui est là pour moi » (E8-189); « Ça va me manquer quand je vais être toute seule dans mon bureau – je vais avoir la responsabilité de dire ce que je pense qui est vraiment la vérité » (E11-92). Ils comptent sur la formation continue obligatoire en radiologie pour maintenir leurs compétences, mais n'ont pas l'intention de lire ou de se documenter spécifiquement sur la radiographie. Ils croient que l'expérience en clinique va régler ce problème. Graphiquement, la courbe de leur connaissance et habileté progressera toujours de façon positive, mais avec une pente moins prononcée au fur et à mesure de leur carrière. « Je pense qu'on devient meilleur [en pratique] parce qu'on voit plus de cas » (E13-184, 188). E14 avoue par contre : « Ça peut être facile de manquer un

p'tit quelque chose quand on n'en fait pas tous les jours ». L'absence de rétroaction directe ou indirecte en pratique privée ne semble pas être une préoccupation pour eux.

Cette deuxième dimension montre que les étudiants croient que l'efficacité est la caractéristique qui a évolué de façon plus importante. Ils croient que leurs capacités et leurs habiletés vont continuer d'augmenter avec les années d'expérience en pratique. Finalement, ils ont une impression de confiance en leurs compétences et habiletés qui vacillent facilement.

Considérations cliniques

Les étudiants ont tous mentionné à quel point la radiographie était un outil important dans leur pratique : « Je trouve que c'est un plus pour notre profession d'avoir le droit de prendre des radiographies, c'est ce qui nous différencie des autres professionnels de la santé qui pourraient nous ressembler » (E4-148); « La radiographie, c'est un must, il faut que ça soit rapide et accessible » (E6-207). Les raisons énumérées pour l'utilisation de la radiographie semblent inspirées du guide de pratique de la CUC, mais varient tout de même un peu : « J'utilise la radiographie parce que je cherche quelque chose de particulier » (E14); « que j'ai une question clinique à laquelle je ne suis pas capable de répondre avec l'examen » (E2); ou si le patient ne répond pas au traitement : « Je me sers de la radio pour avoir une idée structurelle de pourquoi mon patient a une perte fonctionnelle [...] la douleur ce n'est pas une référence » (E2-93).

Les étudiants précisent toujours ne pas vouloir radiographier toute leur patientèle¹, mais une grande incertitude ressort tout de même à ce sujet :

E5-171- *« Selon moi, c'est vraiment de vérifier qu'il n'y a pas de pathologies sous-jacentes ou de contraindications aux traitements pour être certain de maximiser les bénéfices possibles avec ton patient et ne pas aggraver sa situation »*

JMG- *« Est-ce que tu penses que c'est un bon back-up? »*

E5- *« À 70 %, si on veut. Ce n'est pas tout ce qui est visible sur une radio. Pis en même temps, même si y'a des fractures on ne les voit pas alors c'est un outil pour nous aider, mais en même temps ce n'est pas un outil qui dit tout le temps la vérité ».*

Certains montrent moins de doutes face à leur utilisation de la radiographie : « Je ne suis pas à l'aise sans radios, c'est comme une sécurité, tu peux faire un traitement sans avoir de craintes... même si des fois, les interpréter c'est insécurisant » (E12-127). D'autres pensent plutôt qu'il s'agit d'une pratique complémentaire à l'examen physique :

E9-27- *« Y'en a qui pense qu'il faut radiographier tout le monde »*

JMG- *« Pourquoi tu penses qu'ils pensent ça? »*

E9- *« Parce qu'ils ont peur! »*

JMG- *« Peur de quoi? »*

E9- *« Parce qu'ils ont peur de faire des traitements pis d'avoir une pathologie sous-jacente et de ne pas le savoir »*

JMG- *« Tu penses que la radio c'est un bon moyen de le savoir? »*

E9- *« Non! Si tu fais ton examen physique, si tu as un doute tu en prends, sinon c'est correct »*

JMG- *« T'as l'air convaincue... ».*

Les étudiants se questionnent sur les liens entre les trouvailles radiographiques et le traitement à proposer au patient. Ce qui peut varier, selon eux, est plutôt la prise en charge

¹ La patientèle représente l'ensemble des patients d'un clinicien (Équivalent de clientèle dans le milieu de la santé).

générale du patient et peut-être son pronostic, mais le traitement chiropratique, s'il est jugé approprié ne sera pas beaucoup influencé :

« L'autre jour, on en parlait, si y'a telle affaire sur la radio, ça vas-tu changer de quoi à mon traitement? À mon pronostic? Tsé, il faut que tu te demandes qu'est-ce que tu vas faire avec ces radios-là [cette information-là]. Au début de l'internat, j'avais tendance à dire que je voulais toujours voir sur quoi je travaille, mais dans le fond, ce n'est pas toujours nécessaire. Des fois, le patient tu l'irradies pour rien, pis des fois c'est le contraire... C'est compliqué »
(E4-151).

La radiographie semble être utilisée pour vérifier si un patient peut recevoir un traitement ou non. Ils se questionnent aussi sur les contrindications aux ajustements chiropratiques qui pourraient être identifiés sur des radiographies. Il y a un consensus parmi les étudiants : la prise de radiographies est importante pour les conditions graves (fractures, dislocations), mais pour le reste, le doute persiste. E13 réfléchit beaucoup sur le sujet : « Il y a des cliniciens qui en prennent sur tout le monde, d'autres qui n'en prennent sur personne ». Elle ajoute que tous les étudiants de sa classe ont eu des radiographies en 1^{re} année, « et quand tu radiographies une classe de 47 personnes qui n'ont pas d'indicateurs pour prendre des radios et qui y'en a la moitié que tu ne peux plus ajuster [supposément parce qu'il y a des contrindications] ... c'est à se poser des questions » (E13-191). La question reste en suspens pour eux, mais en cas de doute, E11 conclut :

« C'est toujours un bon outil [la radiographie], ça ne t'enlève jamais rien de prendre une radio... mais ça peut t'enlever quelque chose de ne pas l'avoir pris. Je ne veux pas passer à côté de quelque chose pour le patient ou légalement, mais ça se peut de passer à côté de quelque chose même si t'as pris des radios, mais au moins t'as fait toutes les étapes possibles »
(E11-166).

Les étudiants sont unanimes pour dire qu'il est important de présenter les radiographies et leurs résultats aux patients. Ils croient qu'il s'agit d'une force des chiropraticiens et que les patients apprécient le geste. C'est un moment privilégié pour eux de prendre le temps d'expliquer leurs trouvailles et leurs conséquences aux patients. Ils racontent ne pas avoir apprécié leur expérience personnelle en milieu médical où il n'y a aucune explication et révision des résultats : « Je sais que je n'aimerais vraiment pas ça qu'il n'y ait aucun feedback sur mes radios, c'est sûr que je n'aimerais pas le faire avec mes patients » (E6-213). Plusieurs soulignent par contre l'importance de ne pas exagérer l'impact des trouvailles et les liens avec les symptômes du patient : « Non, mais c'est pas vrai les liens entre la radio et la douleur. "*Votre colonne est vraiment maganée, vous allez avoir besoin de 1000 traitements*" (Rires). Je ne suis pas comme ça, je serais mal de dire ça » (E1-116).

Le rôle du chiropraticien face à l'interprétation radiographique tel que vu par les étudiants est bien expliqué par E9 : « On n'est pas des radiologistes, je pense que dans l'optique du professionnel de premier contact, il faut dépister des choses si y'a des choses à dépister pour ensuite référer aux bonnes personnes si on a des raisons de le faire » (E9-248). Les étudiants n'ont pas l'intention de faire appel à un consultant pour interpréter leurs radiographies. Ils expriment une volonté d'autonomie (mais pas trop). E9 explique : « Ici, on a un cursus avec 9 cours de radios, j'imagine qu'on devrait quand même être pas pire. Même si on n'a pas de formation supplémentaire, on a quand même les compétences pour le faire tout seul » (E9-231). E11 considère le besoin de requérir à un consultant c'est

« d'avouer que j'ai atteint un plafond dans mon apprentissage » (E11-86). Mais elle ajoute un peu plus tard : « Je suis confiante de mes capacités à analyser des radios, c'est juste que j'ai besoin de me faire dire que c'est correct, c'est pour ça que je veux consulter un [collègue, pas un spécialiste, j'en n'ai pas besoin] » (E11-96). Les étudiants pensent donc faire appel à un consultant lorsqu'ils ne seront pas en mesure d'identifier un problème ou une trouvaille radiologique. Leur inquiétude concerne les possibilités des surdiagnostics et non de sous-diagnostics. Autrement dit, ils craignent davantage d'identifier un cas normal comme faussement pathologique au lieu de manquer une pathologie en la confondant avec une présentation normale. Lorsque la possibilité d'erreur d'omission (faux négatif) est abordée, aucun ne veut avouer y avoir pensé : « Quand je lis une radio, je regarde vraiment partout, j'essaie vraiment de voir et si je vois quelque chose je prends vraiment mon temps pour regarder et me poser des questions » (E7-116). La possibilité qu'une trouvaille ne soit pas vue leur paraît impossible surtout parce qu'ils utilisent une grille d'observation. Faire une bonne interprétation radiographique pour eux se résume à être capable de mettre un nom sur une condition. Lorsque questionnés au sujet des avantages d'une spécialisation en radiologie, ils ont répondu qu'un spécialiste est capable de nommer toutes les conditions et non pas de percevoir, de remarquer toutes les variations, anomalies sur une image. Ils éprouvent étonnamment davantage de frustration face à l'incapacité à nommer qu'à percevoir : « Ce qui est fatigant, c'est que je ne suis pas capable de tout nommer » (E7-102); « Encore aujourd'hui, il faut toujours que je retourne dans mes livres pour identifier ce que je vois » (E5-79). Jamais il n'y a de réflexion au sujet de ce qu'ils n'auraient pas vu ou pas remarqué.

Tout au long de leurs témoignages, les étudiants montrent qu'ils sont paradoxalement à la fois confiants et incertains face à l'interprétation radiographique :

*« J'ai un sentiment positif [par rapport à la radiographie] parce que c'est un bon outil, c'est une sécurité... autant que c'est une insécurité quand tu l'apprends et en plus tu ne sais jamais à quoi t'attendre, mais c'est une sécurité dans le sens de : OK, j'ai un document pour appuyer ce que je dis dans mon dossier »
(E1-99).*

Leur confiance en eux s'accroît avec le temps : « Je ne suis pas confiante à 100 %, mais ça va mieux que ça déjà été » (E12-126), l'incertitude demeure quand même et ils sont davantage préoccupés par leurs aptitudes cliniques que radiologiques.

En résumé, cette troisième dimension fait ressortir que les étudiants perçoivent à l'unanimité le désir et l'importance de la présentation des résultats de l'interprétation radiographique aux patients. Elle permet aussi de mieux comprendre que les étudiants se questionnent activement sur certains aspects de la radiographie, même s'ils ont un sentiment positif face à elle. Ils cherchent à faire des liens entre les trouvailles radiographiques et le traitement, une fois les pathologies dangereuses exclues, sans trop de succès. Ils définissent le rôle du chiropraticien comme un responsable du triage, c'est-à-dire qu'ils se croient en mesure de dépister des anomalies et de référer le patient s'il y a lieu. La principale difficulté rencontrée est de nommer, d'identifier un problème. La possibilité de ne pas percevoir une anomalie n'est jamais envisagée. Paradoxalement, ils expriment un besoin d'autonomie tout en cherchant l'avis d'un collègue, mais pas celui d'un consultant-expert.

Étude de cas

Un cas radiographique était présenté à la fin de l'entrevue afin de faire ressortir des éléments oubliés durant la conversation. Tous les étudiants ont visionné la même série lombaire (2 clichés), dans les mêmes conditions. Un anévrisme aortique de ± 6 cm était visible, en plus d'arthrose, de trois ganglions mésentériques calcifiés dans l'abdomen et de quelques artefacts de développement. Le cas est décrit plus précisément au Chapitre 4. La durée d'interprétation pour ce cas a été de 20 à 30 minutes, selon les participants.

La majorité des étudiants (10/14) ont interprété le cas avec succès, c'est-à-dire qu'ils ont identifié l'anévrisme et neuf d'entre eux ont fait une recommandation appropriée¹. Tous, sauf un, étaient très embêtés par l'absence des informations cliniques disponibles. L'âge du patient était inscrit sur les clichés, mais aucun n'a cherché à lire l'étiquette d'identification sur les films (seulement le nom et l'origine des films étaient caviardés). S'ils insistaient, l'information suivante était donnée : homme de 85 ans souffrant de lombalgie. Ils se trouvaient rassurés et comptaient utiliser la présence de lombalgie comme outil pour guider leur recherche. (L'utilité de cette information est difficile à comprendre : l'âge précis du patient n'est pas particulièrement intéressant, et il était évident qu'il s'agissait d'un individu âgé par l'usure osseuse présente. Il était aussi évident que le patient était de sexe masculin. De plus, on suppose que le patient éprouvait des symptômes lombaires si des clichés de cette région avaient été obtenus. La phrase :

¹ Pour le cas présenté, toute forme de recommandation de consultation médicale reliée à l'anévrisme était considérée appropriée.

Homme de 85 ans avec lombalgie n'offre aucune information supplémentaire à celle qui pouvait être obtenue par un examen rapide des clichés.

Durant l'interprétation, les étudiants font référence au patient directement (tel que décrit plus tôt) : « Ben, il ne doit pas être capable de se pencher beaucoup, si on regarde les hanches et tout, y'a pu de disque » (E2-101); « La ligne de gravité est postérieure donc le patient pourrait compenser une douleur lombaire » (E2-104). Ils cherchent à faire des liens avec la présentation clinique, bien qu'ils aient tous spécifié la faible corrélation entre les images radiographiques et les symptômes, plus tôt dans l'entrevue. Ils éprouvent aussi beaucoup de difficulté à s'orienter dans l'espace, c'est-à-dire à déterminer la position d'une structure par rapport à une autre (nodule calcique dans l'os vs dans les tissus mous).

Pour la plupart, l'interprétation débute bel et bien par une analyse globale, « ce qui saute aux yeux ». Par la suite, l'absence du modèle se fait sentir. Peu dénombrent les vertèbres. Ils ont peine à se détourner des trois nodules calciques présents dans les tissus mous du bassin et des signes d'arthrose. Quelques lignes/angles sont mentionnées, mais sans le modèle, la plupart avouent, avec surprise, être perdus. Ils ont besoin d'être guidés pour poursuivre la recherche. La progression entre les sections (*A-B-C-S*) du rapport est difficile et même chaotique. La rigueur décrite durant l'entrevue est complètement disparue. Après chaque trouvaille, ils demandent souvent une confirmation ce qu'ils ont vu ou disent et avant de continuer, ils demanderaient à un collègue de valider leur trouvaille. Beaucoup font mention de statistiques étranges qui n'ont aucun lien avec le

cas. Peu font des conclusions ou diagnostics catégoriques et lorsqu'ils font une description de quelque chose qu'ils ne connaissent pas, ils l'omettent tout simplement de leur liste de conclusion. Aucun n'a de stratégie claire pour le suivi du patient. Ceux qui ont identifié la pathologie importante recommandent une vague référence médicale, souvent sous forme de lettre, sans trop de précision. La notion d'urgence relative ou de prise en charge rapide n'est pas abordée.

Seize mois plus tard (en aout 2014), un courriel a été envoyé à tous les participants pour prendre de leurs nouvelles et leur faire parvenir un résumé de leur entrevue. Ils étaient invités à commenter le résumé et à ajouter des commentaires au sujet de leur situation actuelle. Onze participants ont répondu à l'invitation et aucun n'a apporté de modification au compte-rendu. Ils ont cependant fourni des informations concernant leur pratique actuelle et leur expérience d'interprétation radiographique en tant que nouveaux chiropraticiens. Quatre n'ont pas d'appareil radiographique dans leur lieu de pratique et utilisent les services d'un centre d'imagerie. Ceux-ci ne rédigent plus de rapports, mais notent quelques informations au dossier en annexe du rapport fourni par le radiologiste. Les autres mentionnent utiliser beaucoup moins la radiographie qu'à la CUC et ont modifié grandement leur style de compte rendu écrit. Ils utilisent un formulaire maison, une liste à cocher faite par un associé ou une connaissance. Quelques-uns ont spécifiquement mentionné qu'ils se sentent moins confiants qu'à la CUC. Contrairement à leur impression initiale, le nombre de radiographies analysées est beaucoup moindre que prévu et cela affecte leur niveau de confiance. E14 explique : « Je n'ai pas un assez grand

volume d'analyse de radiographies pour être aussi bon que je le voudrais. La confiance n'est pas à son top mettons! » E12 écrit : « Moins on en fait, moins on se trouve bon! »

Cette première série de résultats illustre les trois dimensions de l'interprétation radiographique telle que vécue par les étudiants : l'interprétation comme telle, la formation et l'évolution des connaissances ainsi que les considérations cliniques. En quelques phrases, ils suivent un parcours visuel dicté par un guide rigide et l'interprétation devient pénible, voire désorganisée sans la présence de ce document. La connaissance des antécédents du patient est un autre élément indispensable à la réussite de cette tâche. Sans cette information, ils considèrent qu'ils n'ont pas le bagage nécessaire pour relativiser ou hiérarchiser leurs trouvailles. Les étudiants ressentent une confiance élevée en leurs habiletés et compétences, mais cette dernière vacille facilement, ce qui fait qu'ils ont recours systématiquement à un collègue ou à un clinicien pour valider leurs trouvailles, tout en excluant de faire appel à un consultant-expert. Les nouveaux praticiens voient beaucoup moins de cas radiographiques qu'ils prévoyaient à la fin de leurs études et leur confiance est réduite. Ils définissent toujours le rôle du chiropraticien comme un responsable du triage, dans la mesure où ils croient qu'ils doivent interpréter les clichés et référer le patient en cas de trouvaille importante. Ils considèrent que la principale difficulté est de nommer les différentes conditions et non pas de percevoir les anomalies.

Cliniciens

Les entrevues ont été réalisées entre la fin mars et le début juillet 2013. Trois entrevues ont été réalisées en anglais. Dix-huit chiropraticiens ont participé à cette étude (6 femmes et 12 hommes). Une entrevue a été perdue lors de l'enregistrement, ce qui fait que seulement 17 entrevues ont été transcrites. Les participants étaient âgés entre 31 et 79 ans et avaient obtenu leur diplôme de doctorat de premier cycle en chiropratique entre 1966 et 2007 dans 4 institutions d'enseignement différentes (voir Tableau 2). Ils pratiquaient tous au moins 2 jours par semaine. Cinq pratiquaient à plus d'un endroit. Ils pratiquaient dans 7 régions du Québec, soit la Mauricie, les Bois-Francs, l'Estrie, Lanaudière, Montréal, Laval et la région de Québec. Quatre n'avaient pas actuellement d'équipement de radiographie dans leur bureau. Six d'entre eux occupaient ou avaient déjà occupé un poste de direction dans une organisation professionnelle : association ou ordre professionnel, commission d'agrément, conseil de recherche, etc. Comme le démontre le Tableau 3, plus des deux tiers des participants avaient obtenu un diplôme universitaire ou clinique¹ en plus du doctorat de premier cycle en chiropratique (D.C.). Les participants de ce groupe sont identifiés dans le texte par les codes C1 à C18 pour simplifier la lecture. C11 a été retiré.

¹ Tel qu'expliqué au Chapitre 4, les chiropraticiens ne peuvent pas afficher de formations complémentaires à celle de leur diplôme universitaire qu'il s'agisse de formation en radiologie comme les experts de cette étude ou en d'autres sujets. Les diplômes cliniques disponibles en Amérique du Nord sont entre autres, les sciences cliniques, les sciences du sport, la neurologie, la pédiatrie, la santé au travail, la radiologie.

Tableau 2

Université (collège) de provenance pour les participants du groupe (C)

Institution	Palmer ¹	UQTR ²	CMCC ³	CCC-KC ⁴
Nombre de participants	7	5	4	3

Tableau 3

Niveau d'étude maximal atteint par les participants du groupe (C)

Formation	D.C. seulement	D.C. & B.Sc.	D.C. & M.Sc.	D.C. & Ph.D.	D.C. + diplôme clinique
Nombre	5	4	4	2	3

Les participants-cliniciens ne forment pas un groupe homogène, même si des efforts ont été faits durant le recrutement pour assurer une certaine continuité ou homogénéité. L'analyse des transcriptions a révélé plusieurs thèmes qui ont tout de même pu être regroupés autour des mêmes trois dimensions que le groupe d'étudiants, soit l'interprétation radiographique, la formation et l'évolution des habiletés et les considérations cliniques.

¹ Palmer: *Palmer College of Chiropractic*, Davenport, Iowa.

² UQTR : Université du Québec à Trois-Rivières.

³ CMCC: *Canadian Memorial Chiropractic College*, Toronto, Ontario.

⁴ CCC-KC: *Cleveland Chiropractic College*, Kansas-City, Missouri. Nouvelle appellation : *Cleveland University* avec nouveau campus à Overland Park, Kansas.

Tous les cliniciens interviewés interprètent des radiographies par eux-mêmes et sont généralement enthousiastes face à cette activité : « Je ne ferai pas que ça, mais je trouve que c'est une partie intéressante de la pratique, c'est valorisant » (C18-103). La nécessité d'opérer son propre laboratoire de radiographie, de prendre ses propres images est déjà moins unanime. Quatre cliniciens n'avaient jamais eu ou n'avaient plus d'appareil radiographique dans leur bureau. Ils réfèrent leurs patients vers un centre d'imagerie privé ou vers la clinique d'un collègue possédant un appareil. Ils citent plusieurs raisons : manque d'espace à la clinique, manque d'intérêt ou carrément aversion pour la technologie, nécessité d'un investissement financier important et d'un entretien constant : « Je n'aime pas beaucoup utiliser la technologie radiographique, je trouve ça pénible, c'est beaucoup de temps et d'efforts pour peu d'activité et de rendement » (C5).

Interprétation radiographique

La première partie de l'entrevue abordait l'interprétation de radiographies obtenues dans le cadre de la visite initiale d'un nouveau patient, autrement dit, lors de l'ouverture d'un dossier. Bien que plusieurs aient abordé la prise de radiographie sur un patient existant qui se présente avec un nouveau motif de consultation ou encore les examens de contrôle, ces propos ne feront pas l'objet d'analyse dans le texte qui suit, car cet aspect de la pratique n'a pas été abordé avec les participants étudiants ni avec les experts.

Les cliniciens qui prennent leurs propres radiographies commencent tous par une évaluation sommaire des clichés tout de suite après l'examen physique, à l'exception de

C14, qui dit ne le faire qu'à l'occasion. Les étapes suivantes sont variables, selon le type de pratique. Certains regardent grossièrement les images pour s'assurer que la qualité de celles-ci est adéquate (bien que des reprises soient rarement effectuées). D'autres regardent la qualité des images et font une interprétation sommaire pour décider si le patient peut être traité le jour même, si le patient est apte à quitter la clinique pour retourner chez lui ou si le patient est un cas chiropratique (en d'autres mots, pour savoir si une référence immédiate est nécessaire) : « Je fais une vérification pour m'assurer que je peux les envoyer chez eux et que moi j'ai ce qu'il faut pour faire mon analyse » (C8-20). Cette analyse a lieu parfois dans un bureau pendant que le patient attend dans une autre pièce (C8) ou même en présence du patient (C2, C4, C13). Tous mentionnent, au minimum, rassurer le patient au sujet des images. C1 raconte que s'il n'y a rien d'urgent, il va expliquer au patient que les radiographies seront analysées plus tard avec le reste du dossier : « Je lui dis que je vais analyser les radios, je vais prendre le temps de tout mettre les informations ensemble, faire un diagnostic et on va en parler à la prochaine visite avec un plan de traitement approprié » (C1-10). C2 procède aussi à une séance d'analyse radiographique-rapport au patient simultanément et explique que « les patients sont très intéressés à savoir comment on fait, alors je le fais avec eux, puis je fais un traitement le jour même » (C2-30). Si elle n'est pas faite lors de la visite du patient, l'interprétation sera faite ultérieurement. Certains comme C6 et C8 complètent leur analyse à la fin de la même journée, d'autres sont plus flexibles : « Ça dépend du temps que j'ai, et du temps entre les visites du patient, mais c'est sûr que j'essaie de faire le plus rapidement possible parce que je le fais avec mon résumé de cas » (C12-27). D'autres préfèrent plutôt attendre une

période moins occupée ou une journée où ils ne voient pas de patients : « J'essaie de le faire à tête reposée, avant le début de la journée par exemple » (C2-39).

L'équipement utilisé est variable. Certains ont un négatoscope avec une seule plage, donc ils regardent obligatoirement un cliché à la fois, d'autres ont un grand négatoscope vertical avec deux plages et deux autres possèdent un grand négatoscope à 4 plages horizontales. Deux cliniciens (C1 et C13) ont insisté sur l'importance des conditions de visionnement (éclairage ambiant minimal, réduction de l'éblouissement) et seulement C1 mentionne utiliser une lampe chaude selon les cas.

L'analyse débute aussi par un bref coup d'œil d'orientation, suivi par l'analyse systématique. L'aspect biomécanique occupe la majorité du temps d'analyse et la majeure partie de la discussion, peu importe le type de lignes tracé. En général, les « lignes » sont faites en premier (le « A » de l'acronyme *ABCS*) et le reste suit de façon variable : « Je suis porté à faire mon analyse vraiment mécanique au début, puis après, de reculer, et d'avoir une vision d'ensemble [ou pathologique] pour être sûre que je ne manque rien » (C17-61). Il n'est pas toujours facile de déterminer si le mouvement des yeux est dicté par le processus de documentation ou si la documentation est complétée selon la trajectoire du regard, mais le processus semble fluide. « Moi, je regarde mon film et j'écris sur ma feuille, c'est un va et viens, un film à la fois » (C16-95). Seulement C1, C5 et C6 mentionnent faire une corrélation entre un cliché de face et de profil.

La séquence ou l'ordre d'interprétation est très important pour la majorité des participants de ce groupe :

C16-68- « *Écoute, c'est tellement implanté dans ma tête que je ne peux pas le faire à l'envers, c'est de même, je n'ai plus besoin d'y penser. Je commence par la latérale et ensuite la AP* »

JMG- « *Et si je te tors un bras ou je cache la latérale?* »

C16- « *Je vais trouver un moyen d'avoir la latérale, c'est tout, mon cerveau ne peut pas marcher autrement* ».

C3 mentionne que les films sont analysés dans un ordre particulier (profil cervical, cervical de face, rachis lombopelvien de face, profil lombaire). Ils sont analysés de cette façon, présentés au patient de cette façon, rangés dans l'enveloppe de cette façon. « Si cet ordre n'est pas respecté, je suis dérangée et j'ai peur de manquer quelque chose » (C3), « Moi je commence toujours par la AP lombopelvienne, après ça la latérale, et ensuite, je monte » (C14-52); « Si j'ai un *fullspine*, je commence par le plus grand [lombaire] et je vais vers le plus petit [cervical]. Je regarde juste un film à la fois » (C9-40).

Après les fameuses lignes, les cliniciens disent généralement utiliser une des six façons suivantes afin de poursuivre l'interprétation. Il y a la méthode des cadrans ou des lignes verticales privilégiée par C6 et C14 : « Si mon film a bien été pris, la colonne va être au centre, donc je la regarde d'abord et ensuite je déborde par les côtés par la suite, côté gauche en premier et après droite. Quand je vois quelque chose, je l'encercle pour ne pas l'oublier, mais je continue de regarder le reste » (C6-36). D'autres disent plutôt tracer les contours de toutes les structures du regard ou en les suivant du doigt, vertèbre par vertèbre (C2, C4, C8, C13, C15). Certains disent utiliser la technique *ABCS*, c'est-à-dire

qu'ils regardent l'alignement en premier, la qualité de l'os en général, ensuite l'état des articulations et finalement les tissus mous (C1, C7, C9, C12, C16, C17). Deux cliniciens ont une approche centrée sur la problématique clinique (C5 et C18). C5 décrit sa méthode de la façon suivante : « Je regarde l'évident et ensuite je vais au systématique. Je regarde les régions que je trouve intéressantes pour ce patient-là, ensuite je passe à l'autre vue. Je "focus" sur les mêmes régions et après je regarde le reste ». C3 raconte plutôt qu'elle analyse des radiographies depuis longtemps alors ça lui vient comme un flash, en regardant l'image en entier. Elle dit par contre avoir appris la méthode des cadrans et *ABCS* à l'école, mais ne les utilise plus. Pour C10, l'analyse de radiographie consiste à compléter une liste à cocher créée avec des collègues. Le patron d'analyse suit le contenu de la liste en ordre à moins que quelque chose ne lui saute aux yeux : « S'il y a quelque chose en partant qui m'achale, je le note en premier » (C10-115).

L'interprétation radiographique et le processus de documentation sont deux choses très distinctes si on considère la production d'un compte rendu narratif comme produit final. Pour la majorité, les notes prises durant l'observation sont limitées et un rapport narratif peut être reconstitué si nécessaire selon les demandes des patients, d'un autre professionnel, du comité d'inspection (ou la plupart du temps, jamais). Le sujet des rapports radiologiques narratifs suscite beaucoup de réactions chez les participants comme les citations suivantes le démontrent :

« Je ne fais pas vraiment de rapport – j'ai une feuille séparée que je coche pour les cas plus complexes, mais plus souvent c'est marqué directement sur ma feuille de traitement [...] C'est une fille de ma classe qui avait fait cette feuille »
(C2-55);

« Je ne fais pas de rapport narratif. Toute l'information [radiographique] importante est écrite sous forme de liste sur ma feuille-diagnostique [plan de traitement] en page couverture du dossier. L'ordre correspond à ce que je vais dire au patient, pas à des exigences documentaires »
(C3);

« Moi, je vais te dire bien franchement faire un rapport pour faire un rapport pour remplir un dossier ce n'est pas utile. Au dossier, bien souvent, j'écris les points les plus importants sur un "post-it" bien en évidence sur mon plan de traitement à la place »
(C4-67);

« Je remplis mon questionnaire [liste-maison] en ordre, toujours en ordre, au fur et à mesure que je regarde le film et c'est ça mon rapport. À moins que quelqu'un m'en demande un, je ne fais pas autre chose »
(C10-80);

« Je vais prendre des notes dans le dossier après l'anamnèse, l'examen, les radios pis je vais dire c'est quoi les résultats. Après, je vais faire un p'tit résumé des points sur la radiologie sur un autre papier. À un moment donné, je vais prendre tous ces papiers-là, je vais les collectionner pis faire une série de rapports. Je ne suis pas vite pour les faire et j'ai tendance à les collectionner, à les accumuler un peu »
(C9-23);

« J'utilise un programme informatisé qui génère des rapports juste pour avoir un rapport dans le dossier, pour les inspections professionnelles. Ce n'est pas un document que j'utilise. Avant, je ne lisais pas les radios comme ça, là, je descends la liste »
(C8-29);

« Je m'étais fait une série de macro, pis si j'avais besoin d'un rapport préliminaire pour un patient en urgence, ça pouvait être fait en quelques clics rapides. Sinon, ça pouvait prendre une semaine ou deux avant que le rapport formel soit dans le dossier »
(C18-23).

Les listes à cocher ou les programmes informatisés artisanaux sont utilisés par plus des deux tiers des participants (10/17) (C1-2-4-5-8-10-12-15-17-18) pour la rédaction du

compte rendu et pour l'interprétation proprement dite même s'ils emploient aussi d'autres techniques.

En général, ces documents commencent par une longue série de mesure et d'angles variables, suivis par quelques signes radiographiques d'arthrose et une section vide pour une conclusion ou des notes. Il n'y a pas de diagnostic spécifique ou de pathologie précise, bien que plusieurs mentionnent regarder spécifiquement à l'avant des corps vertébraux pour s'assurer qu'il n'y a pas d'anévrisme de l'aorte.

La popularité de ce type de formulaire peut être expliquée par plusieurs facteurs. Premièrement, la nécessité de remplir une exigence documentaire, telle que décrite plus haut, mais aussi la volonté de ne rien oublier, l'attrait de la structure et le désir d'avoir une marche à suivre qui sont très forts : « Vois-tu, je ne suis pas radiologue, j'ai besoin d'avoir un procédé qui me permet de ne rien oublier » (C10-57); « Moi, le programme informatisé, il m'encadre. Je sens qu'on ne peut pas passer à côté de quelque chose avec ça. En plus, avant je n'étais pas capable de bien structurer, organiser mes rapports » (C4-69). Le manque de confiance et de formation à la rédaction d'un rapport est donc un autre facteur. Quatre cliniciens expliquent d'ailleurs ne pas avoir appris à rédiger de comptes rendus radiographiques durant leur formation (C3, C6, C10, C14). La question d'économie de temps est aussi très importante et soulevée par la majorité :

« Je me suis fait une feuille. C'est surtout des crochets et c'est fait pour aller vite. C'est dans le même ordre qu'un rapport plus médicalisé sauf pour l'alignement qui est en premier »
(C1-51);

*« Un jour, l'Ordre [des Chiropraticiens] a dit qu'il fallait des rapports, donc mes associés et moi, on a pensé que ça nous prendrait un formulaire déjà fait avec des espaces à remplir, mais là on trouvait ça encore trop compliqué, donc a fait quelque chose d'encore plus simple avec des cases à cocher »
(C10-147).*

La grande majorité des cliniciens ont mentionné être confus quant aux exigences de contenu et de format d'un compte rendu radiographique. « Honnêtement, je ne sais pas qu'est-ce qu'ils veulent comme rapport à l'Ordre [des Chiropraticiens]. Avec la liste informatisée, ça m'enlève une charge sur les épaules dans le sens que mon rapport est fait en fonction de ce qu'eux recommandent » (C4-68 & 86). Pour deux participants qui ont déjà occupé des postes dans des regroupements professionnels, ce n'est pourtant pas inquiétant. L'un dit :

« Le compte rendu radiologique devrait être traité de la même façon que le reste du dossier, c'est-à-dire que le lecteur devrait avoir assez d'information pour bien comprendre le cas et saisir ce qui est important. Il faut être capable de faire le tri et déterminer ce qui est pertinent ».

L'autre dit que si l'information est là, que le lien avec la présentation clinique est établi, le format et la longueur n'ont pas d'importance. Il explique :

« Des fois, plus court c'est mieux que plus long et mal-adapté. Prendre une liste informatisée et cliquer sur n'importe quoi, peu importe si c'est approprié ou pas pour le cas, n'a aucun sens ».

Quelques autres cliniciens qui n'utilisent pas de liste abondent dans le même sens : « Je n'aime pas les affaires préfaites, je veux écrire tout ce que je vois, je ne veux pas me limiter » (C13-49); « La première fois que j'ai vu une liste informatisée, j'ai trouvé ça

intéressant, mais quand je regarde ce que ça donne, je n'étais pas satisfait. Je voulais quelque chose de plus descriptif et adapté » (C6-94).

Les participants expliquent mettre fin à l'interprétation et au processus de documentation préliminaire de diverses façons. Certains parlent en termes de confiance : « C'est fini quand je suis assez convaincu qu'il n'y a rien d'autre à voir sur le film » (C18-36); ou « quand je suis convaincu d'avoir vu chaque parcelle de mon film » (C6-48); « C'est terminé quand je suis à l'aise avec mon interprétation » (C9-57). Pour C5, il ferme le négatoscope lorsqu'il est confiant que si un incident survenait, il aurait tout fait pour minimiser les erreurs. Pour C2, C4 et C12, l'interprétation est terminée quand la liste est complétée et que les conclusions sont satisfaisantes. D'autres, comme C3 et C16, se questionnent : « La dernière question que je me pose c'est : est-ce que ce film a besoin d'être envoyé à un consultant » (C16-80). Si la réponse est négative, l'interprétation est terminée, les films sont rangés. C14 a terminé le processus et range les images lorsqu'elle a compris le problème du patient et qu'elle peut l'expliquer. Si elle n'est pas en mesure de le faire, elle réfère à un consultant en radiologie ou réfère le patient chez un médecin.

La routine associée à l'interprétation radiographique change très peu chez les cliniciens interviewés, peu importe les cas ou les circonstances. Pour les cas plus difficiles, ils disent redoubler d'ardeur, faire plus attention ou de prendre plus de temps, mais l'ordre ou l'outil utilisé ne varie pas : « Au pire, je prends des pauses ou je fais une vérification plus tard si j'ai des questions » (C2-91). C5 ne comprend pas comment changer sa façon

de regarder les films pourrait l'aider. Pour C1, c'est son système de base qui le sauve dans les cas les plus difficiles : « Je crois que je n'ai pas assez de compétences pour changer » (C1-127). Aucun participant n'a eu connaissance d'avoir fait une erreur ou d'avoir manqué une trouvaille radiographique. Quelques cliniciens ont eu des patients à qui on avait diagnostiqué des tumeurs malignes ou d'autres troubles dans les mois ou années suivant un examen à leur clinique. Aucun n'a eu de poursuite ou de plainte. Ils racontent avoir réexaminé leurs images sans y trouver d'anomalies correspondantes.

Les ressources utilisées pour faciliter l'interprétation radiographique sont les mêmes que pour les participants-étudiants. Les collègues de bureau étaient souvent consultés en premier recours par la majorité des participants sauf pour C8 et C15. Sinon, les livres de référence utilisés étaient ceux qui avaient été acquis durant la formation, soit le même que pour les participants-étudiants. « Ben on a appris avec le Yochum¹, donc c'est de lui [de ce livre] dont je me sers » (C4-147). Quelques diplômés de *Palmer College* utilisaient en plus un autre volume² écrit par le président actuel de ce collège. Pourtant, quelques cliniciens possédaient d'autres livres très utilisés par les radiologistes, mais aucun ne disait l'utiliser jusqu'à présent : « Keats³, on l'avait pas quand on étudiait à l'école alors ce n'est pas un réflexe de le consulter » (C17-69).

¹ Une des éditions de : *Essentials of skeletal radiology*, par TR Yochum et L J Rowe, chez Lippincott, Williams & Wilkins (éditions de 1987, 1996 ou 2004).

² Une des éditions de : *Clinical imaging : With skeletal, chest, and abdomen pattern differentials*, par D. M. Marchiori, chez Elsevier (éditions de 1999, 2004 ou 2013).

³ Une des éditions de : *Atlas of Normal Roentgen Variants that May Simulate Disease* dirigé par Theodore E Keats, publié chez Mosby. (Plus récente édition [9^e] en 2012.)

Après ces recherches, si le doute persiste, les images peuvent être envoyées à un consultant. Des outils numériques comme les moteurs de recherche (*Google*), les bases de données, les sites spécialisés ne sont jamais utilisés par les participants à l'exception de C18 qui disait avoir utilisé « Google – image » à quelques reprises, mais seulement pour chercher des comparatifs. Plusieurs avouent n'y avoir jamais pensé ou ne pas savoir qu'il y avait de l'imagerie sur Internet comme C8, C10, C14 et C15. D'autres cliniciens comme C9 et C16 admettent ne pas savoir où et comment chercher. C5 utilise très fréquemment Internet, mais pour la documentation scientifique, les guides de pratique, des documents écrits seulement. Les participants rapportent ne pas utiliser Internet parce qu'ils ne savent pas quoi chercher. Lorsqu'ils ont une interrogation au sujet d'une image, ils passent le livre en revue, chapitre par chapitre jusqu'à ce qu'ils trouvent un item qui ressemble à leur trouvaille. Ce mode de recherche est impensable avec un moteur de recherche numérique. Sans mot-clé, Internet ne peut pas leur être utile.

L'interprétation radiographique n'est généralement pas considérée par les cliniciens comme une activité très stressante ou anxiogène. Les avis sont partagés, mais personne ne dit détester cette activité : « Ce n'est pas stressant, mais ce n'est pas quelque chose que j'aime nécessairement » (C12-60); « J'ai toujours une petite crainte dans mon esprit que je vais manquer quelque chose, mais en général je trouve que ça se passe bien » (C9-97). Certains avouent préférer des aspects plutôt que d'autres : « Si on enlève la partie pathologie, j'adore l'analyse de la biomécanique » (C2-214); « Pour moi, le meilleur moment c'est de voir le progrès des patients sur les radiographies » (C3); « Voir une

radiographie d'un patient c'est comme lire un livre ouvert. On est capable d'interpréter son corps, de le comprendre. J'adore ça » (C8-63).

Pour ces cliniciens, cette première dimension de l'interprétation radiographique débute par une vérification de la qualité des clichés. L'interprétation des images est faite en même temps que la préparation des données cliniques pour être en mesure d'offrir un suivi rapide au patient. Des formulaires-maisons en papier ou électronique guident (voir dictent) le processus d'analyse de l'image. Le processus de documentation formel est distinct et son rôle exact est incompris par les participants-cliniciens. Le même ouvrage de référence est utilisé par tous les participants (étudiants et cliniciens). Internet, les moteurs de recherche, les bases de données, les sites éducatifs ne sont pas utilisés.

Formation et évolution des habiletés

Les participants-cliniciens sont généralement satisfaits de leur formation en radiologie. Plusieurs se rappellent et tiennent à nommer des professeurs qu'ils ont eus et appréciés. Le sentiment d'appartenance au collège de provenance se fait sentir à l'occasion, avec des phrases comme : « Nous, à notre collège, c'était vraiment reconnu, on avait une super bonne formation là-dedans », « Moi, j'ai toujours eu des bons profs » (C13-81).

Ils affirment tous avoir développé leur technique d'interprétation durant leur formation initiale, selon ce qui leur a été enseigné en cours et durant l'internat. D'autres

disent avoir perfectionné leurs habitudes d'interprétation lors de bénévolat au Département de radiologie de leur collège. C2 raconte cependant que c'est lors de formations additionnelles qu'elle a compris comment tout mettre ensemble (C2-168). Son expérience d'internat ne lui avait pas permis de comprendre le principe de collecte d'indices, de trouvailles radiographiques, pour en arriver à une conclusion. Une situation similaire à celle exprimée par E12. C18 décrit l'apprentissage de l'interprétation radiographique comme un processus itératif, quelque chose qui se bâtit avec le temps et même comme un « potentiel d'action dans le cerveau », après un certain niveau, un certain seuil, on a atteint une certaine habileté (C18-81) : « Plus t'en as vu, plus tu vas dire, ah, ça c'est normal, je l'ai vu 20 fois déjà et ça n'a jamais été problématique » (C18-65). Pour C12, le cours d'anatomie radiographique normale a été davantage utile durant sa formation : « Le restant des pathologies, à part l'arthrose, on en voit pas tant de toute façon » (C12-128). Elle ajoute que les cours sont trop axés sur les pathologies rares et des noms de signes dont personne ne se sert : « C'est juste pour faire savant », ajoute-t-elle; « Ils nous montrent que les cas extrêmes à l'école [...] finalement ce qu'on voit quotidiennement, ils nous le montrent pas mal moins » (C12-101). Des échos similaires se retrouvent dans les paroles de C16 : « J'ai compris rapidement que pour être bon, il fallait en regarder des normales, pis des normales, pis des normales comme ça quand t'as quelque chose d'anormal, ça va te sauter dans la face » (C16-118).

Un seul moyen de maintien des compétences en radiologie est mentionné par les participants. Il s'agit des 12 heures de formation continue obligatoire en radiologie requise

annuellement par l'Ordre des Chiropraticiens du Québec. Deux ont aussi ajouté qu'ils recevaient des cas-mystères par courriel, en provenance de sites de radiologie médicaux comme *Medscape*¹. Ils avouaient ne les regarder qu'à l'occasion. Un autre a mentionné qu'enseigner à l'université « lui permettait de sortir de sa routine et de voir des nouvelles choses ». Les journées de formation sont appréciées pour les mêmes raisons, car pour plusieurs, elles permettent de « voir des conditions qu'on ne voit pas normalement, la mémoire est une faculté qui oublie beaucoup » (C16-185). Trois cliniciens avouent ne pas aimer ces rencontres, car il y a trop de réunions ou trop de bruit dans les salles. Ils ne considèrent pas ces journées productives.

Malgré le peu de formation reçue depuis la diplomation, plusieurs mentionnent devenir de meilleurs lecteurs de radiographie avec le temps. C7 croit que les compétences s'améliorent avec le temps, car le nombre de cas vus augmente et les connaissances aussi, par la discussion avec les collègues. Un autre clinicien explique qu'il n'a plus besoin de consulter son livre de référence aussi souvent. Il dit aussi s'améliorer, car il devient « plus à l'aise avec ce qui est normal, veux, veux pas on finit par évaluer beaucoup plus de cas normaux que de cas anormaux » (C9-111). Pour C17, l'amélioration perçue est davantage au niveau de la confiance que dans les habiletés ou les compétences : « C'est mieux avec le temps parce que tu gagnes de la confiance. Au début t'as tellement peur de manquer plein d'affaires » (C17-82). C12 & C16 précisent que c'est l'expérience qui fait que la

¹ *Medscape* est un site d'information qui fait partie du réseau *American WebMD Health Professional Network*. Il diffuse de l'information sous multiples formes aux professionnels intéressés, entre autres, des infolettres courriel. www.medscape.com

confiance s'améliore, car « on est plus en mesure de faire le ménage dans ce qui est superflu » (C16-210). Ils mentionnent aussi que la confiance est en fonction du nombre de cas observés : « *If you don't use it, you lose it!* » Avec C1, C5 et C14, ils font partie de la minorité qui pense que les habiletés radiographiques diminuent généralement avec le temps. C14 est plutôt incrédule face à l'amélioration en fonction du temps : « Moi, je pense que si je croyais au père Noël, je croirais ça! » (C14-148). D'autres parlent en termes moins spectaculaires : « Je dirais que ça fait une parabole. [...] J'ai l'impression que je suis sur la pente descendante parce que je ne suis pas capable de mettre des noms sur ce que je vois. Quand on sort de l'école, tout est frais » (C1-170). Les participants se disent tous généralement dans la moyenne en termes de compétence radiographique, assez pour interpréter leurs clichés seuls ou avec l'aide de collègues, mais sans l'avis régulier d'un consultant.

Pour ce qui est de la 2^e dimension qui englobe la formation et l'évolution des compétences d'interprétation, les cliniciens sont généralement satisfaits. Ils disent avoir développé leurs méthodes d'interprétation durant leur formation initiale. Ils satisfont les exigences de formation continue en radiologie, sans plus. La plupart croient que les compétences radiographiques augmentent avec le temps, mais quelques autres croient plutôt le contraire.

Considérations cliniques

L'importance de l'accès à la radiologie dans la pratique quotidienne et pour leur identité professionnelle fait l'unanimité chez les participants : « C'est un outil indispensable pour moi et pour tous les chiropraticiens, je pense » (C1-239). Ils affirment que le permis de radiologie (pouvoir prendre et interpréter des radiographies) est ce qui différencie les chiropraticiens d'autres professionnels comme les physiothérapeutes par exemple : « La radiographie pour moi, ça nous sert à affirmer une certaine forme de compétence, de connaissance professionnelle » (C10-216). D'autres s'expliquent en abordant l'aspect de la sécurité : « Si ce n'est pas sur place, il faut y avoir accès pour la sécurité du patient et aussi pour celle du chiropraticien » (C7). Certains se désolent de voir que les jeunes diplômés semblent plus réticents à utiliser la radiographie, du moins c'est ce qu'affirment C3, C10 et C14.

Les cliniciens utilisent la radiographie pour deux grandes catégories de raisons. Premièrement, il y a ceux qui utilisent la radiographie pour confirmer la présence de pathologie, donc ils radiographient seulement une portion de leur patientèle et se concentrent habituellement sur la région douloureuse ou problématique (6/17). Deuxièmement, il y a ceux qui font en plus une analyse biomécanique ou posturale. Ces cliniciens ont tendance à obtenir des clichés radiographiques de plus d'une région ou du *rachis complet* (11/17) de tous leurs patients sauf les enfants et les femmes enceintes. Les clichés les plus souvent cités en exemple lors d'un examen de dépistage du *rachis complet* sont les images cervicales habituelles (profil, AP bouche ouverte) et les clichés du rachis

lomulaire (face et profil). Les clichés dorsaux ne sont pas populaires comme l'explique C14 et C17 : « En fait, la latérale thoracique je ne l'aime pas du tout ». (C14-56); « Y'a juste les thoraciques (ou dorsales) que je ne fais pas de routine » (C17-17). C8 et C13 jugent le profil thoracique peu utile et ne l'obtiennent que très rarement.

Les six cliniciens (C5-C7-C9-C12-C16-C18) qui utilisent la radiographie de façon occasionnelle s'expliquent sensiblement de la même façon. Ils obtiennent des clichés chez les patients qui présentent un symptôme clinique important (*red flags*) ou pour vérifier une hypothèse diagnostique : « Je ne base pas mes traitements sur l'image, juste pour vérifier une idée clinique précise. La radio, je l'utilise pour les pathos sous-jacentes, les défauts structurels importants [comme les scoliozes] ou des fois pour savoir quelles techniques il est sécuritaire d'utiliser » (C5). La radiographie a donc un impact minimal sur la planification du traitement comme tel : « Je prends les résultats en considération, mais c'est tout » (C9-137). Autrement dit, ils s'assurent qu'il y ait une corrélation générale entre l'apparence radiographique globale et la présentation clinique, sans plus, et vérifient surtout d'avoir répondu à leur questionnement clinique.

Pour les autres, la radiographie représente le point-pivot de leur évaluation du patient, si bien que 10 de ces 11 cliniciens refusent les patients qui ne désirent pas de radiographies. Sans radiographies, ils disent ne pas pouvoir bien déterminer la précision de leur traitement, ne pas pouvoir justifier leur plan de traitement ou être incapables de penser réussir des changements structuraux chez les patients et n'offrir que des soins de

soulagement. Les raisons dépassent aussi le cadre de l'analyse biomécanique; par contre, ils avouent aussi agir pour tenter de contrôler une certaine insécurité ou dit autrement, que les radiographies leur donnent une certitude : « C'est sûr que chez 90 % des gens y'a rien de grave, mais peut-être 10 %, j'ai vu des choses qui ont fait que j'étais content de l'avoir pris » (C15-171). Ils disent vouloir « voir », sans pouvoir expliquer plus précisément leur raisonnement.

Tout comme les étudiants, les cliniciens sont unanimes quant à l'importance de parler des radiographies avec les patients et même de leur montrer les images : « Les patients aiment voir et comprendre » (C7), « Les gens aiment bien ça, des fois ils voient des affaires assez évidentes comme les piercings. Les gens se disent – ah oui, c'est vraiment moi! Ça aide le patient à avoir confiance en moi, à établir une relation entre eux et moi » (C13-43). La radiographie sert donc au diagnostic, à la planification du traitement et pour la compréhension du patient. Certains désapprouvent ouvertement le message véhiculé par certains chiropraticiens quant à la relation entre la présentation radiographique et le besoin de traitement : « Je n'utilise pas la radiographie comme outil de vente. Tsé, je ne vais quand même pas dire, "vous êtes dans une phase de dégénérescence X, donc venez me voir pendant Y nombre de visites". Je n'ai jamais embarqué là-dedans » (C18-91). Certains autres ont construit leur pratique autour de la radiographie et font directement le lien entre l'apparence radiographique, les symptômes et le plan de traitement : « Je fais toujours le lien entre la radiographie et les symptômes qu'éprouve le patient. Je lui dis :

mon but aujourd'hui est de vous dire exactement ce qui se passe avec vous et de vous le montrer grâce à ces radiographies » (C3).

Les chiropraticiens définissent leur rôle quant à l'interprétation radiographique de façon assez similaire. Ils doivent être en mesure de déterminer si le patient peut recevoir des traitements chiropratiques ou s'ils doivent référer :

*« On doit être capable de reconnaître les grosses affaires, les affaires communes, tu sais, qu'est-ce qu'on peut traiter finalement, à partir du moment où c'est en dehors de notre compétence de traitement, qu'on le diagnostique ou pas, ça change rien, il faut juste que je sache que je n'ai pas d'affaire à y toucher [...] et le référer »
(C12-138).*

Comme expliqué plus tôt, les participants interprètent tous les clichés de leur patientèle et aucun n'envoie ses clichés à un consultant de façon systématique. Quelques cliniciens sont quand même embêtés par cette situation. Ils aimeraient avoir l'opinion d'un radiologiste pour chaque cas, mais ne veulent pas en demander ou ne sont pas encore assez préoccupés pour agir. Les uns trouvent ces services dispendieux pour eux et pour le patient. D'autres pensent que s'ils n'ont rien trouvé, ce n'est tout simplement pas nécessaire. Ils se jugent assez compétents pour tout faire eux-mêmes, dans la mesure où ils sentent qu'ils remplissent leur rôle et assument leurs responsabilités.

Les participants disent donc faire appel à un consultant à l'occasion seulement, lorsqu'ils ont des questions particulières : « Les résultats qui reviennent sont toujours normaux ». L'un d'eux explique même que les chiropraticiens ne voient pas de

pathologies non pas parce qu'ils ne les perçoivent pas, mais parce que les patients n'en ont pas ou peu. Ce phénomène est peut-être un facteur qui contribue ou qui renforce l'idée qu'ils n'ont pas de déficits perceptuels. Le doute persiste quand même chez certains : analyser des radiographies c'est plus stressant qu'un examen physique? « Oui, parce que j'ai l'impression d'être meilleure dans mon examen physique. C'est moins compliqué – un test physique c'est négatif ou positif – une analyse radio, tout dépendant, je déteste les zones grises – et en radio y'en a quand même beaucoup, sans blague » (C2-82).

La définition de compétence en interprétation radiographique est très fortement liée à l'action de nommer les signes ou trouvailles radiographiques (comme chez les étudiants), peu importe ce que l'on pense, de ses habiletés ou compétences. Plusieurs se sentent très compétents (et/ou très confiants), mais ont peur de faire des erreurs de nomenclature : « Je vois qu'il y a quelque chose qui se passe, mais je ne sais pas c'est quoi? Je sais qu'il y a quelque chose d'anormal! » dit C7. Un autre clinicien explique que ces problèmes sont dans la description des anomalies, pas dans la reconnaissance ou la perception : « Je vais voir les choses, mais je ne vais pas être capable de les décrire » (C6-139). De manière unanime, les cliniciens expliquent que les radiologistes ont une longue et difficile formation, ont plus de connaissances sur les différentes conditions, ont une expertise avec les techniques d'imagerie avancée. Par contre, même ceux qui se sentent moins à l'aise avec l'interprétation radiographique ne croient pas que les radiologistes soient meilleurs pour la détection d'anomalies. Autrement dit, les cliniciens sont convaincus qu'ils sont en mesure de bien différencier par eux-mêmes un cas

« normal » d'un cas anormal. Ils croient aussi qu'il y a plus de chance de « manquer quelque chose si tu ne prends pas de radio [que de prendre une radio et de manquer le cas parce qu'on ne voit pas ce qu'il y a dessus] » (C9-120).

En résumé, la radiographie occupe une place importante en chiropratique pour ces dix-sept cliniciens, peu importe la façon dont ils choisissent de l'utiliser dans leur pratique clinique. Ils sont unanimes quant à l'importance de la présentation des résultats radiographiques et des images radiographiques à leurs patients. Il s'agit pour eux d'un moment privilégié. Les cliniciens croient que leur rôle quant à l'interprétation radiographique se limite à une activité de triage. Ils considèrent être capables de déterminer eux-mêmes les examens qui nécessitent l'évaluation par un consultant-expert.

Étude de cas

Le même cas radiographique a été présenté aux cliniciens et au groupe d'étudiants. Les conditions de visionnement étaient cependant plus variables, selon le lieu d'entrevue. Les cliniciens disposaient eux-mêmes les radiographies sur le négatoscope selon leurs goûts et habitudes :

JMG- *« Tu fais toujours un film à la fois? »*
 C1-292- *« Ben oui, parce que je suis un gars, il faut faire juste une affaire à la fois [...] non, mais sérieusement, c'est mieux un à la fois, parce que je raisonne un film à la fois et après je les mets ensemble dans ma tête ».*

La durée d'interprétation pour ce cas a été de 10 à 20 minutes, selon les besoins et le temps disponible. Les cliniciens étaient tous informés que « les lignes » ne faisaient pas

partie de l'évaluation et du projet de recherche. Ils pouvaient en parler brièvement si désiré, ce que la plupart ont fait. L'interprétation débutait habituellement par un coup d'œil rapide, un dénombrement des vertèbres et une analyse posturale. L'interprétation se déroule plutôt comme une série de questions dirigées vers la chercheuse. Le besoin de confirmation était très présent, encore une fois.

Une minorité de cliniciens (4/16) ont interprété le cas avec succès dans la mesure où ils ont clairement identifié l'anévrisme de l'aorte et mentionné la nécessité d'un suivi. (Un clinicien a participé au projet par téléphone et n'a pas pu interpréter le cas.) En élargissant les critères de réussite et en s'adaptant au rôle d'un chiropraticien face à l'interprétation radiologique, tel que défini par les participants, deux cliniciens de plus auraient fait une évaluation satisfaisante, donc 6 cliniciens sur 16. Ces cliniciens n'ont pas nécessairement identifié correctement la pathologie principale, mais ont tout de même référé le patient vers un médecin pour une raison cohérente, par exemple l'athérosclérose. Par contre, plusieurs ont voulu référer le patient à cause de la présence de ganglions mésentériques calcifiés, car ils ne les avaient pas identifiés correctement. Ces réponses n'ont pas été jugées assez précises pour être appropriées. Les références étaient souvent vagues et non-spécifiques. « Hum, je pense parce que c'est une calcification et que c'est quand même bien circonscrit... ça ne devrait pas être trop inquiétant normalement. Euh dans le doute je réfèrerais » (C9-169). Exprimés autrement, les résultats montrent que 10 des 16 cliniciens n'auraient pas proposé le bon plan de traitement au patient.

L'absence de données cliniques est encore soulignée, même si cette information n'est pas nécessaire pour voir la pathologie principale, ni les autres trouvailles. Les cliniciens posaient davantage de questions que les étudiants et tout devenait à vérifier cliniquement, même si, dans ce cas, aucune trouvaille n'aurait causé un symptôme spécifique : « L'information est limitée, car nous n'avons pas d'information au sujet du patient [résultats d'examen physique, antécédents, etc.], mais je me questionne sur ce qui se passe dans l'abdomen. Il faudrait voir si ça correspond avec la palpation » (C5).

Plusieurs mentionnent la présence de calcification dans les parois de l'aorte abdominale, mais ne s'inquiètent pas de son diamètre. (Une règle était fournie si l'équipement n'était pas déjà présent près du négatoscope.) Quelques-uns, comme plusieurs des participants étudiants, parlent de la calcification dans les parois aortiques, mentionnent une dilatation, mais ne veulent pas employer le mot « anévrisme », seulement « possibilité de » ou autres variations sémantiques :

JMG- « *Mais tu ne marquerais pas anévrisme sur ta feuille?* »

C17-145- « *Non, parce que je ne peux pas faire le diagnostic, alors je peux marquer possibilité de.* »

JMG- « *OK... possibilité de quoi?* »

C17- « *Dilatation du diamètre de l'aorte abdominale.* »

JMG- « *Ce n'est pas la même chose?* »

C17- « *Ben, des fois les mots... On a le droit de dire ça anévrisme?* »

Les autres trouvailles ou diagnostics mentionnés sont la spondylarthrose (niveaux variables), changements posturaux (convexités, hypolordose, etc.), patron gazeux proéminent dans l'intestin (normal). Aucun ne mentionne les agrafes chirurgicales (cholécystectomie et réparation d'une hernie inguinale) et un seul clinicien (C5) identifie

correctement les ganglions calcifiés comme une trouvaille anecdotique. Plusieurs croient d'ailleurs qu'il s'agit de lésions à la prostate, organe qui se trouve pourtant plusieurs centimètres plus bas dans le bassin. Le suivi entre les trouvailles et la formulation est encore une fois difficile. Plusieurs trouvailles sont laissées en plan, sans diagnostics associés.

Les résultats dérivés des entretiens avec ces dix-sept cliniciens révèlent qu'ils considèrent la radiographie comme une partie importante de leur pratique et de leur identité professionnelle. Pour interpréter des images, la plupart sont guidés par un formulaire-maison. En l'absence de données cliniques, l'interprétation est difficile, car elle est souvent réalisée en fonction de ces informations et du message qui sera transmis au patient par la suite. Les cliniciens se disent dans la moyenne en termes d'habiletés et compétences radiographiques. Pour des cas difficiles ou lorsqu'ils ont des questions, ils consultent tous le même ouvrage de référence ou encore demandent l'avis de collègues. Les ressources numériques ne sont ni connues ni utilisées. Ils font aussi parfois appel à un consultant-expert, s'ils ne sont pas capables d'identifier, de nommer l'anomalie qu'ils ont repérée. Les cliniciens croient d'ailleurs qu'ils sont en mesure de reconnaître une image normale d'une image anormale sans aide.

Experts en radiologie

Les entrevues avec les onze experts (8 hommes et 3 femmes âgées entre 34 et 59 ans) ont été réalisées entre le 31 mai et le 30 décembre 2013. La majorité (8) exerçait

principalement en milieu universitaire. Six avaient obtenu un diplôme universitaire en plus d'un doctorat de premier cycle en chiropratique. Le Tableau 4 indique le collège où ils ont complété leur résidence en radiologie. Les détails sur la formation supplémentaire reçue par les participants de ce groupe se trouvent au tout début du Chapitre 4 dans la section intitulée : Participants, critères de sélection et recrutement. Les participants du groupe (R) sont identifiés par les codes de R1 à R11. De nouveau, la décision d'utiliser des numéros a été prise pour faciliter la lecture, même si l'élégance du texte en était compromise. Les entrevues ont toutes été réalisées en anglais. Les citations ont été traduites par la chercheuse.

Tableau 4

Lieu de résidence en radiologie pour les participants du groupe (R)

Institution	Palmer ¹	CCC-KC ²	CMCC ³	LACC ⁴	Parker ⁵
Nombre de participants	4	2	2	1	1

Les raisons qui les ont motivés à choisir la radiologie comme carrière et qui les ont poussés à compléter un programme de résidence sont similaires. Il s'agit de l'aspect du défi, du processus de recherche ou d'enquête. R5 mentionne : « C'est comme ouvrir un cadeau, tu ne sais pas ce qu'il va avoir dans le prochain cas. J'aime beaucoup le processus de découverte » (R5-51), « C'est une profession qui nécessite beaucoup de connaissances anatomiques et pathologiques, mais aussi un excellent sens de l'observation. Pour moi, c'est comme un casse-tête. J'adorais jouer au jeu des sept erreurs quand j'étais enfant et maintenant je fais ça dans la vie » (R1-11). Les experts expliquent avoir été attirés par la rigueur, l'aspect scientifique et technique de cette spécialité. Les expressions « basé sur des données probantes », « validé par la science » reviennent souvent dans le discours des participants. Plusieurs ont découvert tôt dans leur formation en chiropratique qu'ils désiraient poursuivre leurs études. R6 raconte qu'il a retrouvé des similitudes à ce qu'il avait étudié avant le doctorat : « Dès que les cours ont commencé, je voulais toujours voir

¹ Palmer: *Palmer College of Chiropractic*, Davenport, Iowa.

² CCC-KC: *Cleveland Chiropractic College*, Kansas-City, Missouri. Nouvelle appellation : *Cleveland University* avec un nouveau campus à Overland Park, Kansas.

³ CMCC: *Canadian Memorial Chiropractic College*, Toronto, Ontario.

⁴ LACC: *Los Angeles College of Chiropractic*. Le collège fait maintenant partie de SCU : *Southern California University of Health Sciences*.

⁵ Parker: *Parker College of Chiropractic*, Dallas, Texas. Nouvelle appellation : *Parker University*.

davantage de cas ». Dans le cas de R5 et R8, ils se sont plutôt aperçus d'un manque de formation en radiologie durant leurs études en chiropratique et ont décidé d'y remédier. R6 et R9 disent aussi apprécier leur position de consultant ou de personne-ressource.

Les trois dimensions sont présentes à travers l'analyse des thèmes relevés : l'interprétation radiographique, la formation et l'évolution des habiletés, les considérations cliniques. L'entrevue débutait habituellement par la description de leur pratique de radiologie et des autres activités professionnelles. Ces données ne feront pas l'objet d'une analyse approfondie ici.

Interprétation radiographique

Les experts reçoivent les clichés radiographiques par la poste ou y accèdent directement grâce à un serveur sécurisé. Leur horaire de lecture varie donc en fonction des livraisons et disponibilité des images. Plusieurs d'entre eux avouent préférer le matin lorsque les chances de distractions sont minces. Le plaisir est notable dans leur voix. Pour eux, il s'agit d'une activité agréable : « Tu commences tôt le matin avec un café, une grosse pile de films ou de fichiers, t'as la paix » (R3-30). Tous mentionnent l'importance d'un environnement adéquat : lumière tamisée, réflexion minimale de la surface de lecture, diminution du bruit, limite des interruptions, etc.

La première vérification touche les informations démographiques ou du moins l'exactitude de l'identification des patients : nom, date, provenance. R8 dit ensuite essayer

de deviner l'âge et la condition générale du patient pour se mettre en situation. La vérification des antécédents du patient est faite à cette étape pour la plupart des experts, mais pour R6, il attend après l'interprétation : « Je ne regarde pas les informations fournies avant la fin de l'interprétation pour minimiser le biais que ça peut créer, comme démontré par plusieurs études ». La qualité des antécédents qui accompagnent les clichés est généralement bien mauvaise; donc, pour plusieurs, ce n'est pas une source importante de biais : « Je dirais que 80 % du temps, seul un symptôme non spécifique est fourni : douleur, lombalgie » (R5-36).

Les experts sont très stricts quant à la disposition des images sur les négatoscopes ou écrans numériques. Ils veulent voir toutes les images initialement et elles doivent être placées de la même façon en tout temps :

« Si les images ne sont pas orientées de la même façon, je ne peux pas les lire. Je dois les retourner, c'est une question d'habitude. Laquelle je regarde en premier? Ce n'est pas grave, mais elles doivent être orientées de la même façon »
(R11-25);

« Je suis très pointilleux, presque fanatique dans la façon dont je place mes images. La radiologie c'est une connaissance de l'anatomie, et l'anatomie c'est orienté d'une certaine façon, c'est tout! »
(R9-23);

« Je place les images toujours de la même façon, avec la latérale qui regarde à gauche et la AP en position anatomique comme dans les livres ou les clichés de résonance magnétique »
(R3-47);

« Je commence habituellement par la latérale parce que c'est la plus informative selon les écrits et selon mon expérience, mais ce n'est pas une obligation, pourvu que les clichés soient bien placés »
(R7-15).

La phase d'interprétation débute par l'observation de toutes les images pour pouvoir se faire un portrait global, une opinion générale du patient : « Avec les films, je les affiche tous obligatoirement » (R5-18). Plus tard, il ajoute :

« J'aime regarder toutes les images initialement, car ça me permet de distiller l'essentiel avant de commencer à taper. De cette façon, le rapport est tout organisé dans ma tête en un instant, avant que je commence la dictée [reconnaissance vocale] »
(R7-15).

Plusieurs insistent sur ce point et sur l'importance de voir tous les plans à la fois, au moins le plan frontal et en profil (R1-5-7-8-9) comme en témoigne ces extraits :

« Je ne comprends pas comment on peut faire de l'interprétation radiographique en regardant une seule image à la fois, ça brise complètement le raisonnement »
(R5-122);

« C'est important d'avoir les deux plans d'images en même temps. Je passe d'une image à l'autre constamment, je sillonne les images de part et d'autre (criss-cross), tout se recoupe (cross-check) et je triangule toutes les trouvailles (cross-triangulate). Je regarde si ce que je vois est là pour vrai, si c'est une trouvaille réelle »
(R1-53).

Le patron mental est plus difficile à verbaliser, mais R4 y réfléchit depuis plusieurs années :

« Il y a une méthode ou une suite dans ma tête. Que ce soit un cliché cervical ou du genou, ça se passe de la même façon – je réfléchis aux similitudes entre ce rachis et mon opinion de ce qu'est un rachis normal. Si ça ne correspond pas, je commence à l'évaluer et à déterminer ce qu'il y a. Ensuite, je recherche des choses qui peuvent être associée à ça. Est-ce que tu comprends ce que je veux dire? »
(R4-23).

R9 se questionne sur les mécanismes d'automatisation qu'il note lorsqu'il interprète des clichés :

« Tu sais, des fois je suis horrifié, je m'aperçois que mon cerveau ou mon subconscient a pris des décisions sans que je m'en rende compte. C'est comme si une petite voix me dit de retourner voir dans un coin du film parce que finalement il y a peut-être quelque chose de caché là. Ce n'est pas volontaire, je ne me rappelle pas d'être allé regarder là en premier lieu »
(R9-104).

Pour R1, le processus s'explique plus facilement :

« Au départ, c'est la reconnaissance d'une anomalie puis ensuite, avec la recherche secondaire, on peut trouver des informations supplémentaires pour valider notre raisonnement. [...] Avec l'expérience on vient à se construire une représentation de ce qui est typique et de ce qui est atypique »
(R1-40 & R1-25).

Le premier regard permet aussi de planifier le reste de la recherche et de commencer à planifier le compte rendu. Ils disent tous d'emblée procéder avec l'acronyme *ABCS*, mais à force d'y penser, des précisions sont nécessaires :

« En fait, j'en parlais récemment avec un collègue et je ne sais même plus vraiment ce que les lettres signifient »
(R4-23);

« C'est plutôt que je m'assure que toutes les composantes de ABCS ont été abordées et analysées, pas nécessairement en ordre »
(R7-22);

« Des fois, c'est plutôt renversé, d'autant que ça soit dans le rapport quelque part, et organisé de façon pertinente c'est bon »
(R3-64);

« Je regarde toutes les choses que j'ai notées [mentalement] pour commencer, les items significatifs cliniquement puis après je vérifie que je n'ai rien manqué ailleurs, donc le ABCS, les quatre coins, un parcours de l'image de haut en bas, avant, arrière, le contour de chaque structure, après »
(R11-34);

*« Je crois que respecter à la lettre l'ordre de cet acronyme est un peu ridicule, car s'il y a une anomalie de dénombrement par exemple, l'alignement et les mesures seront caducs »
(R1-41).*

Les experts utilisent aussi des listes mentales pour s'assurer de ne rien oublier, mais aussi pour détecter de nouvelles trouvailles. Il s'agit pratiquement de réflexes : « Dépendamment des régions, je vérifie une série de choses. Ça vient de mon expérience, de ce que j'ai constaté, mais surtout des personnes que j'ai observées avec le temps » (R10-13); « Les radiologistes les plus célèbres vont regarder ces endroits typiques là, donc je le fais aussi » (R3-75). Cet expert raconte aussi que ces éléments proviennent d'erreurs faites depuis le début de sa carrière (R3-74). Cette liste n'est pas nécessairement consciente. D'ailleurs, quelques experts, comme R8, n'avaient pas réalisé qu'il avait compilé une liste mentale avant l'entretien de recherche.

Le parcours visuel est intimement lié au texte qui sera produit. Une fois leur idée initiale faite, la suite varie selon la tâche à accomplir : « Moi mes rapports, c'est différent si je l'écris ou si je fais une lecture orale pour des étudiants ou des collègues : ça dépend du contexte, donc l'ordre de suivi va changer » (R3-63). Dans le cas de la rédaction d'un compte rendu, la deuxième partie de l'observation suit le texte :

*« Je regarde les images d'une façon à ce que je puisse rédiger facilement un rapport facile à lire et facile à comprendre. Mes yeux suivent ce chemin. Il y a un lien direct entre le texte de mon rapport et le tracé de mes yeux »
(R9-29).*

Aucun des experts n'utilise une liste à cocher ou un logiciel automatisé, mais tous produisent un document avec une mise en page uniformisée d'un cas à l'autre.

Lorsqu'une trouvaille significative est présente, l'ordre de la documentation est modifié : « S'il y a une pathologie, je documente la pathologie en premier, c'est-à-dire que je le dicte [reconnaissance vocale] en premier dans le 1^{er} paragraphe, peu importe la nature de la pathologie, ensuite, je vais parler du reste » (R9-19); « Je vais vers les choses importantes en premier, pour le parcours visuel comme pour le rapport. Mes clients ne veulent pas lire jusqu'à la fin pour voir ce qu'ils ont besoin de savoir » (R2-12).

L'interprétation radiographique se termine quand la rédaction du compte rendu est terminée et que l'observateur est satisfait d'avoir tout vu. Pour R8, le processus est simple : « Quand j'ai relu et corrigé le rapport, je range les films. Si quelque chose m'embête, je vais faire autre chose, je prends une pause et j'y reviens plus tard » (R8); « Je m'assure d'avoir regardé dans tous les coins de l'image et je signe mon rapport » (R10-22); « Je m'assure que mes yeux ont balayé tous les coins et recoins du film ou de l'image. Je regarde physiquement les bordures de toutes les images, puis l'image en entier avant de la ranger » (R9-19). Pour R3, le processus est plus systématique. En général, un retour vers un cas déjà interprété est rare, mais quelques-uns avouent avoir eu des « épiphanies » quelques heures ou jours après avoir terminé un cas : « Parfois, quand ça fait un moment que je travaille, mon cerveau m'envoie un flash : tu as oublié ceci tout à l'heure! » (R9-37).

Les cas plus difficiles sont généralement interprétés de la même façon. Ces cas sont identifiés très rapidement : « Je vais le savoir dès les premières secondes et décider si je m'en occupe tout de suite ou plus tard » (R3-86). Certains, comme R1, repousse les cas difficiles à un moment ultérieur pour ne pas trop retarder les autres cas et pour avoir plus de temps et de tranquillité pour s'en occuper. D'autres, comme R4, s'en occupent tout de suite : « J'essaie vraiment de le faire maintenant, tout de suite. C'est comme si quelqu'un me lançait un défi ». R9 a adopté une stratégie mixte :

« Je vais dicter [reconnaissance vocale] tout le reste des trouvailles du cas, les trucs faciles à mentionner et ensuite je vais revenir à ce qui me cause des problèmes une fois le rapport presque fini. Avec le texte qui est déjà à l'écran, c'est facile d'insérer un paragraphe au début. Sinon, je peux laisser le rapport à moitié fait et y revenir à la fin quand tous les autres cas sont terminés »
(R9-54).

Les cas peuvent être problématiques à cause de la qualité des images, complexes par la nature de la pathologie ou par le nombre de trouvailles. D'autres défis sont bien expliqués par R3 :

« C'est très différent si on parle de déterminer si quelque chose est anormal ou normal versus quand on a décidé que quelque chose était assurément anormal, mais il faut chercher c'est quoi. C'est deux choses vraiment différentes, l'analyse est différente »
(R3-86).

R7 explique sa routine dans la première situation : « S'il s'agit d'un cas où j'ai de la difficulté à voir ce qui se passe, c'est certain que ça me prend plus de temps et que je deviens plus méthodique. Je le regarde plus longtemps » (R7-32).

Lorsqu'il s'agit de cas difficiles de par la nature de la pathologie, tous disent s'arrêter pour faire des recherches. Les ressources et les stratégies de recherche utilisées par les experts sont très distinctes de celles des étudiants et cliniciens. Tous les experts utilisent la même ressource en premier lieu : « Dr. Google » disent-ils, suivi d'un large sourire dans la voix! Ils utilisent ce moteur de recherche pour trouver des images similaires à leur hypothèse tout en s'assurant qu'elles proviennent de sources valides ou de publications avec comité de révision. Ils utilisent plusieurs ouvrages de référence, surtout des atlas d'images. Ils nomment aussi des bases de données numériques comme *Dynamed*¹, *UpToDate*² et *Trip*³, surtout pour valider les recommandations à faire. Ils utilisent Internet ou le moteur de recherche Google essentiellement tous de la même façon :

« J'ai habituellement une idée du diagnostic ou du moins de sa catégorie alors je vais commencer par ça et voir qu'est-ce que ça donne en général. Je regarde aussi les images associées à ces mots-clés pour me faire une meilleure idée et raffiner ma recherche »
(R5-66);

« J'utilise Google pour voir le plus de cas possible de la condition que je suspecte, comme ça, ça me donne une idée des différentes présentations possibles. Ça me permet de vérifier, de mettre mon hypothèse au défi si on veut »
(R7-41).

R9 utilise les outils de références « pour se rappeler à lui-même les caractéristiques visuelles d'une pathologie, caractéristiques qu'il aurait pu oublier ou ne pas remarquer sur

¹ Dynamed : Ressource numérique par abonnement pour supporter la prise de décision clinique fondées sur les données probantes, par EBSCO Health, compagnie américaine. www.dynamed.com

² UpToDate : Ressource numérique disponible par abonnement par Wolters Kluwer Health, compagnie des Pays-Bas. www.uptodate.com

³ Trip : Ressource numérique gratuite par Trip Database, une compagnie du Royaume-Uni. www.tripdatabase.com

l'image et qui pourraient servir à éliminer d'autres possibilités » (R9-57). Parfois, il n'est tout simplement pas possible de résoudre le cas et les experts insistent sur l'importance de reconnaître ces situations : « Les radiographies ne sont souvent pas un moyen suffisamment puissant pour trouver les réponses à toutes les questions! » (R10-34); « Ça arrive à tout le monde d'être bloqué, dans ce temps, il faut élaborer un plan pour s'en sortir. Si je n'ai pas trouvé la réponse, je dois trouver la meilleure façon pour le faire » (R2-34).

La consultation de collègues n'est pas vraiment fréquente pour ces experts, car tous pratiquent la radiologie en solo, même si à l'exception d'un seul, ils travaillent dans une institution d'enseignement :

« Je demande rarement l'avis d'un collègue. Lorsque ça arrive, je ne vais pas lui dire : voici les images, qu'est-ce que tu en penses? Ce serait demander à quelqu'un de faire le travail à ma place. Je vais lui poser une question précise et lui demander son avis pour qu'on en discute tous les deux »
(R11-53).

Un autre offre une explication différente : « Je ne veux pas paraître arrogant, mais souvent le fait de consulter quelqu'un d'autre n'ajoute pas grand'chose à ma réflexion initiale, donc je ne vais pas déranger d'autres personnes » (R9-109). Le commentaire de R8 complète bien la dernière citation : « Si je ne suis pas certain, j'apporte le cas à un collègue. Souvent, il est aussi embêté que moi, donc ça me redonne confiance ».

Tous rapportent avoir raté des cas : « Assurément que j'en ai raté. Quelqu'un qui dit n'avoir jamais raté de cas est en train de mentir » (R2-55). Tous racontent aussi avoir raté

de multiples cas dans leur vie : « Lorsque j'étais résidente, je ratais des cas constamment, tous les jours! » (R7-44). L'expérience de résidence est construite de façon à ce que tous les cas interprétés soient systématiquement vérifiés par un patron, un autre radiologiste. Tous ont l'habitude que leur travail soit vérifié par un pair ou un supérieur, d'être informé ou de devoir confronter leurs erreurs :

« Je me suis fait montrer dès le début de ma résidence que je ne connaissais rien, je me suis fait mettre à ma place. [...] J'ai appris quelque chose vraiment tôt : tout le monde fait des erreurs. Je crois fortement qu'un expert dans n'importe quel domaine c'est quelqu'un qui a fait plus d'erreurs que les autres, mais qui a appris de ces erreurs »
(R3-82 & 98).

Tous sont justement conscients de la grande probabilité de faire des erreurs lors de l'interprétation radiographique : « J'ai probablement manqué des cas dans ma pratique, mais je ne l'ai jamais su. Ce que j'ai manqué, je m'en suis aperçue par moi-même, heureusement » (R7-44). R9 raconte aussi la même chose en ajoutant une anecdote :

« Un jour, je faisais une conférence. Deux radiographies apparaissent sur l'écran. Je les avais interprétés quelques mois auparavant et tout à coup, en regardant l'immense écran dans la salle, je me suis aperçu que j'avais manqué une lésion comme ça, en gros sur l'écran, devant tout le monde. Heureusement ce n'était rien de grave, mais quand même »
(R9-38).

D'après les experts, la vitesse d'exécution est une des principales causes d'erreurs. Ils expliquent être sensibilisés à cette réalité, mais cela n'entraîne pas nécessairement de changement de comportement à long terme : « Quand je m'aperçois que j'ai fait une erreur, je ralentis la cadence, du moins temporairement... Je passe un peu plus de temps avec chaque image par la suite » (R10-47); « Quand tu bâcles ton travail et que tu ne

complètes pas ta recherche, c'est dans ce temps-là que tu fais des erreurs. Il faut prendre le temps, du moins, essayer » (R1-77). Tous disent avoir développé des mécanismes pour minimiser le risque d'erreur, surtout quant aux conditions de visionnement. Ils insistent sur ce point : « Quand tu lis des images dans des conditions où tu es constamment interrompu par le téléphone, des gens qui te posent des questions, ça brise ta réflexion et tu es plus à risque de faire des erreurs » (R3-28); « Ça serait vraiment encore pire si je n'avais pas du bon équipement, comme un mini-négatoscope avec des vieux néons pas pareils, puis beaucoup de lumière dans la pièce » (R3-38).

En résumé, cette première dimension illustre la pratique de l'interprétation radiographique, qui, contrairement aux deux groupes précédents, est l'activité professionnelle principale pour les participants-experts à cette étude. Ils sont en mesure de décrire facilement leur routine. Les habitudes de lecture sont bien ancrées autant dans l'organisation temporelle que géographique des images. L'interprétation des images et la rédaction du compte rendu sont bien intégrées dans la mesure où la première étape d'observation sert à planifier non seulement le reste de l'observation, mais aussi l'organisation du texte. Ils se disent déçus par le manque d'information au sujet des patients, mais ils ne jugent pas ces données essentielles au succès de l'interprétation. Lorsqu'ils rencontrent des défis, les experts utilisent des ressources variées comme les moteurs de recherche, les bases de données et une variété d'ouvrages de référence en papier. Ils sont aussi en mesure d'identifier les sources d'erreurs qu'ils pourraient commettre ainsi que d'établir des stratégies pour les minimiser.

Formation et évolution des habiletés

Les participants du groupe d'experts n'ont pas été beaucoup questionnés au sujet de leur formation initiale personnelle. Cet aspect sera plutôt abordé dans la prochaine section avec le rôle des chiropraticiens face à l'interprétation radiographique.

Les participants ont une bonne confiance en leur capacité d'interpréter des radiographies : « Je crois que, lorsqu'il s'agit de radiographies du système musculo-squelettique et sans vouloir paraître arrogant, je ne manque pas beaucoup de chose, je suis confiant » (R4-48). Tous se donnent aussi 8 sur une échelle de 10 au sujet de leur compétence. Cette valeur est une valeur convenable, une note au-dessus de la moyenne, mais pas trop, une valeur qui indique une compétence assez haute pour justifier son travail et son statut :

« Je me sentirai assez stupide de te donner une valeur numérique inférieure, car juste avant de te le dire, je pensais : est-ce que je serais contente d'avoir un résultat de 80 % à un examen? Et justement, non! Je serai encore moins contente d'avoir 70 % à un examen, donc c'est difficile à dire, mais 9 c'est trop »
(R11-67).

R9 explique les balises de son échelle : « Bien, 0, c'est quand tu ne devrais pas faire ce travail et 10 c'est quelqu'un qui a une connaissance parfaite de l'anatomie. Je n'ai pas une si bonne connaissance de l'anatomie des parties molles, donc c'est 8 pour moi » (R9-121). R3 et R6 expriment que la valeur de 8 sur 10 signifie qu'il reste toujours du travail à faire.

Les experts croient que leurs habiletés d'interprétation en radiographie sont stables pour la plupart ou augmentent légèrement avec le temps. Elles ont très rapidement progressé durant la résidence, et plus graduellement, à un rythme moins important durant les premières années de pratique. La croissance continue des habiletés ou compétences est expliquée par R2 :

*« Enfin, on apprend constamment, n'est-ce pas? Même après toutes ces années de pratique, j'apprends quelque chose de nouveau toutes les semaines. Maintenant, il faut juste m'assurer que le fait d'apprendre quelque chose de nouveau ne fasse pas en sorte que j'oublie autre chose! »
(R2-67).*

Le concept de progression dans le temps est aussi expliqué par R1 : « Je pense qu'il y a toujours place à l'amélioration, mais les progrès, les avancées ne sont pas aussi spectaculaires qu'au début. C'est plus subtil maintenant. C'est dans la qualité, dans la maîtrise que ça se joue » (R1-77). Tous sont d'accord pour dire que la courbe peut redescendre très rapidement lorsque le niveau d'activité diminue : « Il faut travailler dur constamment pour que la ligne ne change pas de côté » (R10-56).

Pour maintenir leurs habiletés radiographiques à un niveau élevé, tous participent à des activités de formation continue obligatoire (60 heures supplémentaires/5 ans) et aussi à des formations facultatives. R5 et R7 comptent sur le fait qu'ils doivent constamment se tenir à jour pour enseigner et ils renouvellent fréquemment leur matériel pédagogique. R1, R2 et R9 mentionnent lire des articles scientifiques chaque semaine. Plusieurs experts sont abonnés à des services d'envoi de table des matières à chaque parution d'une nouvelle édition de leurs périodiques préférés. Ils ajoutent aussi aimer faire de la recherche au sujet

des cas rencontrés dans une journée, même si le cas est terminé et qu'ils sont satisfaits de leur compte rendu. R1, R2 et R7 racontent des anecdotes semblables au sujet de la recherche. Ils commencent par faire une recherche sur un cas précis pour se rendre compte plus tard d'avoir butiné de sujet en sujet pendant plusieurs minutes voire même une heure. Lorsque les experts s'aperçoivent que la quantité de cas examinés diminue, ils regardent des cas sur Internet : « Il faut toujours voir des cas, quand on voit plus de cas, nos yeux deviennent meilleurs pour détecter les subtilités » (R10-54). Les experts sont aussi conscients que leurs habiletés sont contextuelles. Plusieurs sont à l'aise à expliquer qu'ils refusent d'interpréter les cas pulmonaires par exemple ou encore certains types d'imagerie avancée, parce que la quantité de cas reçus dans une année est trop faible ou qu'ils ne sont pas capables de se tenir à jour.

Les réflexions des experts nous permettent de mieux saisir les détails reliés à la dimension de l'évolution temporelle des habiletés. Les experts sont confiants face à l'interprétation radiographique. Ils croient que leur compétence augmente avec le temps s'ils maintiennent un certain niveau d'activité et de formations régulières. Ils sont aussi en mesure d'expliquer leurs lacunes et pour la plupart, dépassent les exigences minimales de formation continue.

Considérations cliniques

Les experts pensent que la radiographie est un outil diagnostique important pour les chiropraticiens. Cet outil permet parfois de décider si la chiropratique est un traitement

approprié pour un patient à un temps donné ou si une référence est nécessaire. Autrement dit, la radiographie peut influencer la prise en charge du patient.

Ils sont unanimes sur le rôle d'un chiropraticien face à l'interprétation radiographique. Un chiropraticien ne devrait pas interpréter les examens radiographiques qu'il prescrit ou obtient par lui-même sans qu'une révision soit faite par un consultant par la suite. Historiquement, le petit nombre de chiropraticiens-radiologistes et la réticence des radiologistes médicaux envers les chiropraticiens pouvaient expliquer le fait qu'un très petit nombre de ceux-ci faisait appel à un consultant. Le nombre de consultants en chiropratique demeure relativement peu élevé, mais il est maintenant facile de faire appel à des consultants des autres professions pour obtenir des services. L'aspect financier est souvent mentionné, mais pour R4, cet argument ne devrait pas être considéré : « Si un consultant interprète les images, il ne reçoit que la composante professionnelle du coût de l'examen » (R4-41).

Les participants-experts sont formels, même s'ils sont conscients du conflit d'intérêts que cette position soulève. Voici leur position : les chiropraticiens devraient agir comme agent de triage, prendre des décisions immédiates quant au traitement à effectuer directement au point de service (*point-of-care decision*), rédiger un rapport préliminaire, mais chacune des images devraient être interprétées par la suite par un radiologiste, chiropraticien ou médecin. Il n'y a aucune nuance, aucune dissension dans les propos recueillis :

JMG- *« Est-ce que tu crois que des non-radiologistes devraient interpréter seuls des radiographies? »*

R10-77- *« Absolument pas, sous aucune considération! Je pense ça depuis longtemps. Premièrement, ils n'ont pas assez de formation pour le faire. Deuxièmement, nous sommes une spécialité pour une raison ».*

Pour les experts, il est clair que la difficulté de l'interprétation radiologique n'est pas la dénomination des pathologies, mais plutôt dans le repérage ou la reconnaissance d'anomalie, une distinction très importante. « Si on ne voit pas le problème, comment peut-on savoir qu'il y en a un? » (R1-97).

Le cursus de radiologie dans les programmes de doctorat de 1^{er} cycle en chiropratique est relativement uniforme en Amérique du Nord et il est sévèrement critiqué par les participants-experts qui ont tous enseigné la radiologie dans une institution chiropratique à un moment ou un autre de leur carrière. Tous disent qu'il est trop important ou plutôt mal adapté. Pour ceux qui croient le cursus trop important, le problème est le sentiment de surconfiance qu'il engendre :

« Je pense qu'en leur enseignant autant de choses, ils croient qu'ils savent tout. C'est pourquoi ils n'utilisent pas les services d'un consultant, ils croient tout savoir! Ce n'est pas parce qu'ils ont mémorisé le livre qu'ils sont compétents pour faire de l'interprétation »
(R2-74).

R1 le formule autrement : « Des fois, je me dis qu'on leur enseigne juste assez pour qu'ils soient dangereux » (R1-95). Plusieurs proposent des pistes de solutions ou des changements. Il s'agit d'un sujet important pour eux et ils y réfléchissent fréquemment :

*« Je pense qu'on devrait entraîner nos étudiants différemment. Au lieu d'enseigner des choses comme la thalassémie ou le scorbut, on devrait mettre l'accent sur des vrais cas. Nos étudiants évaluent un patient et présentent des diagnostics différentiels de syndrome facettaire ou cancer! Rien entre les deux! Nous leur enseignons trop de choses inutiles »
(R7-70).*

Plusieurs suggèrent d'augmenter la portion allouée aux conditions fréquentes dans les tissus mous et de réduire les pathologies osseuses rares :

*« Ce n'est pas le nombre d'heures au total, mais plutôt l'accent sur certaines conditions. On passe une minute sur le carcinome bronchogène et une heure sur l'ostéosarcome. Ce n'est pas logique, qui verra un ostéosarcome dans sa vie? On verra tous un cancer du poumon ou du sein par contre »
(R9-129).*

L'aspect documentaire de l'interprétation est aussi abordé :

*« Nous devrions faire un meilleur travail pour nous assurer que nos étudiants soient capables d'interpréter un compte rendu écrit par un radiologiste au lieu d'en écrire eux-mêmes. Nous devrions aussi mieux expliquer la tâche de chacun. Un médecin ne va pas nécessairement tout inclure les variantes de la normale ou les choses qui ne sont pas significatives dans son rapport. Ce n'est pas une erreur ou de l'incompétence, c'est que ce n'est pas significatif! »
(R2-76).*

Plusieurs racontent des anecdotes similaires au sujet de leurs clients.

Les experts disent avoir de bonnes relations avec leur clientèle¹, formée par les chiropraticiens qui leur font parvenir des clichés. La communication se fait pratiquement exclusivement par le biais des rapports radiographiques, ce qui en fait un document

¹ Les consultants ne reçoivent pas de patients, mais ils entretiennent une relation d'affaires avec des cliniciens (chiropraticiens) qui forment leur clientèle. Les chiropraticiens soignent la population, donc ils ont des patients ou une patientèle.

important. La rédaction d'un compte rendu radiographique est une activité qui a nécessité beaucoup d'effort pour être maîtrisée et réalisée de façon efficace. Tous les experts disent modifier le type de rapport qu'ils rédigent en fonction des besoins ou des goûts de leurs clients. Les caractéristiques importantes d'un bon compte rendu radiographique sont multiples. Les rapports doivent être courts : « J'ai un style abrégé maintenant, je ne me rappelle plus de la dernière fois où j'ai rédigé un rapport de plus d'une page » (R9-87). Selon R2, ses clients ne veulent pas de rapports très longs, car si les rapports sont trop longs, ils ne les lisent pas. La clarté du texte, la qualité du langage et la précision des recommandations sont aussi importantes : « Il s'agit d'un document écrit qui sera archivé et conservé longtemps. Il faut éviter les coquilles et soigner la grammaire. Si j'appose ma signature en bas, il faut que je garantis la qualité » (R10-27). Plusieurs parlent aussi de la nécessité de répondre à la question clinique, malgré le fait qu'elle ne soit pas souvent fournie, car un rapport doit être utile pour celui qui le demande. Ils sont cependant d'accord pour dire qu'il n'y a pas de « bonne façon » d'écrire un rapport. Il faut qu'un rapport soit exact et facile à comprendre. L'équilibre n'est pas toujours facile à maintenir :

« Comment faire pour que la rédaction du compte rendu ne nécessite pas 30 minutes de travail et une période de réflexion intense comme si j'écrivais un texte pour gagner un prix Pulitzer¹ tout en étant utile pour le clinicien et satisfaisant pour moi parce que cette activité me rapporte moins de 20 \$ »
(R11-63).

Cette dernière dimension de l'interprétation clinique permet de constater que les experts sont unanimes quant à l'importance de la radiologie pour les chiropraticiens, mais

¹ Prix d'excellence en journalisme et littérature aux États-Unis. <http://www.pulitzer.org/>

surtout que le rôle de ceux-ci devrait être revu. Ils croient que les chiropraticiens devraient être seulement en mesure de faire une interprétation préliminaire des radiographies en situation clinique et que tous les clichés devraient être interprétés par un consultant en radiologie, chiropraticien ou médecin. Pour eux, les cliniciens ne devraient pas lire seuls les clichés, car ils n'ont pas conscience des défis de nature perceptuelle. Cette attitude des cliniciens peut possiblement être expliquée par des défauts dans les cursus de radiologie dans les institutions d'enseignement. Ils suggèrent donc une restructuration.

Étude de cas

Les onze experts ont tous évalué les deux mêmes clichés lombaires que les cliniciens et les étudiants. Les experts recevaient un fichier PowerPoint par courriel pendant l'entrevue. La présentation était composée de 3 diapositives : la vue de face et de profil séparément et une diapositive finale qui montraient les deux images côte à côte. Les images n'avaient subi aucune manipulation. Le participant était libre d'ajuster son environnement selon ses goûts puisque les entrevues avaient lieu en vidéoconférence ou au téléphone. Les clichés ont été interprétés sur des écrans standards, c'est-à-dire de qualité moyenne. Aucun participant n'a utilisé son écran à haute définition normalement utilisé pour l'interprétation. Un expert a interprété les clichés originaux (films).

L'interprétation de ce cas ne nécessitait que quelques secondes pour les experts malgré les mauvaises conditions de visionnement. Tous (11/11) ont mentionné

l'anévrisme immédiatement après avoir ouvert le fichier, dès le premier regard¹. Aucun n'a trouvé utile de savoir que ce patient de 85 ans souffrait de lombalgie. Tous ont procédé selon la routine qu'ils avaient décrite en entrevue. Après avoir mentionné l'anévrisme, ils ont mentionné les artéfacts de développement, l'arthrose, les agrafes chirurgicales, la calcification ganglionnaire, les phlébolithes, les variations posturales. Ils ont procédé en premier avec un patron libre et ont terminé avec une recherche systématique. Tous ont confirmé que ce cas n'était ni complexe ni atypique et que tous les chiropraticiens en exercice auraient dû réussir ce cas sans problème. Aucun n'était surpris cependant que le taux de réussite des cliniciens et étudiants soit aussi bas.

Cette dernière série de résultats illustre l'expérience des experts en radiologie vivants les trois dimensions de l'interprétation radiographique, le cœur de leurs activités professionnelles. L'interprétation est guidée par des processus mentaux bien établis qu'ils peuvent expliquer et schématiser assez facilement. Ils sont confiants dans leurs capacités de bien réussir leur travail et lorsqu'ils rencontrent des défis, ils sont capables de trouver les ressources nécessaires pour les surmonter ou du moins fournir des solutions que d'autres pourront appliquer. Ils reconnaissent la possibilité de commettre des erreurs et adoptent des stratégies pour les minimiser. Les experts ne croient pas que les cliniciens soient en mesure de réaliser seuls l'interprétation de leurs clichés radiographiques. Ils sont tous d'accord pour dire que les radiographies obtenues par les chiropraticiens devraient

¹ L'interprétation du cas n'était pas chronométrée comme telle, mais à l'écoute des enregistrements, les experts ont tous identifié la pathologie principale en moins de quelques secondes. L'interprétation du cas était terminée pour tous en moins de 2 minutes.

obligatoirement faire l'objet d'une expertise par un consultant en radiologie tout en étant conscients que leur crédibilité est affectée par le conflit d'intérêts causé par leur situation. Ils suggèrent aussi de modifier les cursus de radiologie offerts dans les institutions d'enseignement et par le fait même les exigences des commissions d'agrément.

Ce chapitre a permis de décrire les différentes facettes de l'interprétation radiographique faite par les chiropraticiens à travers le regard d'étudiants, de cliniciens et d'experts. Le prochain chapitre permettra de mettre en lumière les similitudes et les différences de ces expériences.

Chapitre 6
Discussion et recommandations

Ce dernier chapitre débute par un résumé des similitudes et des différences entre les trois portraits d'expérience d'interprétation radiographique. Les trouvailles-clés sont par la suite décrites et comparées aux différents concepts présentés dans la recension des écrits au Chapitre 2. Ces trouvailles permettent aussi de réaliser les objectifs principaux de recherche et servent de base à quelques recommandations et suggestions pour l'enseignement, la pratique professionnelle et la recherche.

Rappelons que cette étude descriptive a été réalisée avec une méthodologie qualitative de type ethnographique. Afin de répondre à la question de recherche, 43 entrevues semi-dirigées ont été réalisées. Les résultats présentés au chapitre précédent nous informent sur plusieurs aspects de l'interprétation radiographique telle qu'effectuée par des chiropraticiens de différents niveaux d'expertise. Premièrement, ce projet offre une description de leur routine d'interprétation. Deuxièmement, il permet d'identifier les défis rencontrés et les ressources utilisées pour mener à bien cette tâche complexe. Troisièmement, il décrit le développement de cette routine à travers leur formation et leurs activités de maintien des compétences. Quatrièmement, il illustre les différents modes de documentation choisis par les chiropraticiens ainsi que l'influence de ceux-ci sur le type d'interprétation et cinquièmement, il explique les limites et le rôle que s'attribuent les chiropraticiens en ce qui concerne l'interprétation radiographique faite dans leur quotidien.

Résumé des similitudes et différences entre les groupes de participants

Cette première section permettra de souligner brièvement les principales similitudes et différences observées entre les participants des trois groupes. Les points importants ou trouvailles-clés seront explicités davantage à la section suivante.

Similitudes entre les groupes de participants

Il y a peu de similitudes réelles entre les trois groupes de participants sauf pour l'intérêt relatif envers la radiologie. Seules deux autres similitudes sont relevées.

Les participants montrent tous une bonne confiance en leurs habiletés d'interprétation. La majorité des participants ont jugé leur habileté radiographique à 8 sur une échelle de 10, tout en utilisant des bornes de références différentes, ce qui montre qu'ils se perçoivent tous compétents pour interpréter des radiographies par eux-mêmes.

Lorsqu'interrogés sur le sujet, les participants décrivent verbalement, pour la plupart, un patron de recherche semblable qui débute par une évaluation sommaire de la qualité et des images pour se terminer par une analyse plus spécifique des caractéristiques de l'image. Il a toutefois été noté que les participants étudiants et les cliniciens n'effectuaient pas leur routine durant l'activité d'interprétation orale de la même manière que la routine qu'ils décrivaient lors de l'entrevue.

La présente étude aura réussi à mettre davantage en lumière les différences dans l'expérience d'interprétation radiographique de chiropraticiens en fonction de leur expertise, étant donné la paucité des similitudes.

Différences entre les groupes de participants

Les étudiants et les cliniciens vivent une expérience d'interprétation radiographique très différente de celle des experts. Cette divergence peut être expliquée par le fait que les experts pratiquent l'interprétation radiographique comme occupation première et que pour les membres des deux autres groupes, il s'agit tout au plus d'une activité occasionnelle. Bien que des différences aient été anticipées et relativement évidentes, c'est l'ampleur qui est surprenante dans la mesure où tous les participants à cette étude ont les mêmes droits en ce qui concerne la pratique de cette activité au Québec. Notons que les experts en radiologie n'ont pas de statut ni de privilège particulier¹.

Des différences significatives sont remarquées en ce qui concerne la dimension de l'interprétation radiographique comme telle : le patron de recherche utilisé, la relation entre l'observation des images et la production du compte rendu, la dépendance aux informations cliniques ainsi que les ressources utilisées.

¹ Comme expliqué au début du Chapitre 4, la loi québécoise sur la chiropratique ne « permet pas à un chiropraticien de se désigner autrement que comme chiropraticien et n'est pas autorisé à s'intituler spécialiste, ni à indiquer une spécialité ou formation particulière ».

Les cliniciens (actuels et futurs) préfèrent en général un patron de recherche rigide, car il facilite le processus de documentation et agit comme sécurité. Ils ont tendance à considérer un élément et un film à la fois, contrairement aux experts. Ces mêmes experts préfèrent les patrons de recherche libres et jugent essentiel d'obtenir une vue d'ensemble des images pour bien saisir la situation dans son entièreté et sa complexité.

Également, les cliniciens et les étudiants dépendent beaucoup des informations cliniques, à l'inverse des experts qui interprètent des radiographies avec une information très limitée. Pour ce qui est des ressources utilisées, les cliniciens et les étudiants n'utilisent qu'une seule source principale¹ et aucun n'utilise régulièrement les ressources numériques telles les bases de données, les moteurs de recherche ou tout autre site Internet. Ils avouent ne pas savoir comment s'y retrouver. De nombreux ouvrages, livres ou ressources numériques spécialisés sont pourtant disponibles. Les experts citent facilement de nombreuses ressources différentes, physiques ou virtuelles.

Les experts identifient clairement les sources potentielles d'erreurs et indiquent avoir beaucoup appris des erreurs qu'ils ont commises pendant leur formation. Bien qu'ils n'aient pas été informés avoir commis d'erreurs dans leur pratique, ils sont certains d'en avoir faites, même s'ils n'en ont pas été prévenus. Les étudiants et les cliniciens n'ont pas du tout cette conscience des erreurs d'interprétation radiographique, de leurs sources et

¹ L'ouvrage référencé est une des éditions de l'ouvrage : *Essentials of skeletal radiology*, par T. R. Yochum et L. J. Rowe, chez Lippincott, Williams & Wilkins (éditions de 1987, 1996 ou 2004).

des façons de les minimiser. Aucun d'entre eux n'admet avoir commis des erreurs. Un « déficit aigu de mémoire » est peut-être à blâmer, car selon les vérifications de la chercheuse, aucun étudiant n'a terminé ses études avec 100 % de moyenne dans les cours d'interprétation radiographique.

Les deux principales différences restantes, après celles liées à la dimension de l'interprétation proprement dite, sont la notion de ce qui constitue la compétence radiographique et ce que devrait être le rôle des chiropraticiens dans l'interprétation radiographique.

Pour les cliniciens et les étudiants, la compétence en interprétation radiographique peut être résumée par la connaissance et l'utilisation de la nomenclature radiologique. La compétence semble se limiter à être capable de nommer, d'identifier à l'aide d'un mot, une maladie ou une condition. Pour les experts, la notion de compétence est plutôt associée à l'action (formulation d'un suivi ou d'un plan), à la reconnaissance visuelle d'une anomalie et à l'organisation des connaissances.

Tous les participants à cette étude croient qu'ils sont en mesure d'interpréter seuls des clichés radiographiques, et ce, de façon sécuritaire pour le patient. Les experts reconnaissent beaucoup plus facilement leurs limites et en discutent ouvertement. Ils sont aussi catégoriques quant aux limites de l'interprétation faite par les cliniciens (et étudiants). Ils sont tous d'avis que les chiropraticiens ne devraient pas réaliser seuls

l'interprétation finale des radiographies prescrites ou obtenues. Ils sont aussi conscients que les étudiants et cliniciens surestiment fortement leurs compétences d'interprétation. Les experts considèrent que les chiropraticiens peuvent raisonnablement faire un premier dépistage des clichés pour éliminer les lésions évidentes, mais que toutes les images devraient être revues par un expert en radiologie. Selon eux, peu importe la formation initiale (en chiropratique ou en médecine), un expert en radiologie est compétent pour réaliser ce type d'interprétation.

En terminant ce résumé des principales différences entre les groupes, il faut souligner que quelques points dissonants sont présents entre les groupes d'étudiants et de cliniciens. Le rôle et l'utilisation de la radiographie dans la pratique de la chiropratique ne sont pas perçus de façon uniforme. Pour certains cliniciens, la radiométrie (les mesures radiographiques) représente une composante fondamentale du processus de prise en charge tandis que pour les autres, il s'agit d'un examen comme d'autres (examen neurologique, examen physique, analyses sanguines). Les étudiants sont plutôt confus face à cette contradiction. Ils expliquent d'emblée que le traitement ne doit pas être basé exclusivement sur la présentation radiographique, mais ils aimeraient tout de même en savoir davantage. La radiométrie offre un système qui apparaît objectif, prédictible, donc rassurant.

Trouvailles-clés

La section suivante permettra de mieux contextualiser et expliquer les principaux résultats.

Appréciation et importance de la radiographie

Tous apprécient la radiographie dans la mesure où il s'agit d'une activité occasionnelle pour les cliniciens et les étudiants. Il n'est pas très surprenant d'apprendre qu'ils aiment davantage traiter des patients qu'interpréter des clichés. Tous les participants sont cependant d'accord pour dire que la radiographie est un aspect important pour la pratique de la chiropratique, pour la sécurité du patient et pour l'identité professionnelle.

Les étudiants, les experts et certains cliniciens s'entendent pour dire que la radiographie devrait être utilisée pour confirmer une hypothèse clinique. Les étudiants expriment des doutes quant à la fonction réelle de la radiographie et surtout face à son efficacité. Les raisons précises pour examiner un patient avec cette technique sont floues et ils ne comprennent pas les conséquences qui peuvent en découler sur les plans de traitements, sauf dans les cas urgents ou graves. La situation est plutôt paradoxale. Ils expriment à la fois l'importance de la radiographie pour l'identité professionnelle et le doute sur la fonction de celle-ci. Les experts quant à eux sont formels, la radiographie a des limites claires et des techniques d'imagerie plus avancée sont nécessaires pour arriver à un diagnostic. Pour les autres cliniciens, la radiographie doit être utilisée pour tous les patients à des fins de dépistage et de détermination des segments vertébraux à traiter

malgré la diffusion de guides de pratique et l'abandon de ces façons de faire dans les institutions d'enseignement depuis les 20 dernières années.

Patron d'observation

L'observation et l'analyse des images sont intrinsèquement liées au processus de documentation. Le découplage des deux activités est non seulement très important pour faciliter la lecture de ce texte, mais pour renforcer l'idée qu'il s'agit de procédés mentaux différents.

Tous les participants décrivent un parcours visuel en deux temps : une période d'observation globale et une recherche systématique. L'impression globale des experts est faite en regardant l'ensemble des images et forme un véritable tremplin pour le reste de l'analyse. Pour les étudiants et les cliniciens, le processus semble être une ligne ponctuée. Il n'y a pas de tentative pour relier les trouvailles entre elles ou déterminer s'il s'agit d'anomalies indépendantes. Ils passent très vite à une recherche systématique guidée par un outil externe. Cet outil met inévitablement l'accent sur une analyse posturale globale ou est organisé par un système de mesure. Le reste des structures est très rapidement évalué. Le parcours visuel est donc prédéterminé par le contenu de l'outil et les nombreuses mesures à obtenir. Sur toutes les listes observées, l'aspect non-postural était limité à l'arthrose. La séquence d'analyse varie aussi selon les groupes. Pour les experts, ce qui est important, c'est l'organisation spatiale des images et la comparaison de l'image

avec le schéma mental. L'interprétation est réalisée selon le résultat du premier coup d'œil et non pas selon le premier élément de la liste.

Plusieurs étudiants ainsi que les experts ont par contre mentionné recourir à une liste mentale de conditions à ne pas oublier. Elle est construite principalement selon leur expérience (même minimale) pour les étudiants. Pour les experts, la liste est plutôt compilée au fil du temps, enrichie par les lectures, les erreurs commises ou par l'observation d'autres radiologistes. La liste mentale diffère d'une feuille ou d'un logiciel dans le sens où elle est souvent un automatisme ou un réflexe qui s'installe avec le temps et non pas un outil physique externe pour réaliser simultanément l'analyse et la documentation. La liste mentale agit comme outil de vérification une fois l'interprétation terminée et ne sert pas à générer le compte rendu.

Les cliniciens et les étudiants qui utilisent un outil de documentation rigide se privent d'une partie importante du processus d'interprétation tel que modélisé dans les écrits présentés au Chapitre 2 et schématisés à la Figure 4, présentée plus bas. Les éléments en pointillé montrent les limites et les dangers reliés à l'absence d'une bonne impression globale. Sans cette étape, il n'y a pas de formulation ni de vérification des hypothèses. Les étapes d'allocation de l'attention, la reconnaissance des différences entre les schémas mentaux et l'image sont toutes escamotées. Les allers-retours s'effectuent entre les éléments de la liste et non pas entre différents éléments de l'image. Il y a alors une

interruption constante de l'activité cognitive d'interprétation. Les mécanismes d'observations habituels ne sont plus actionnés.

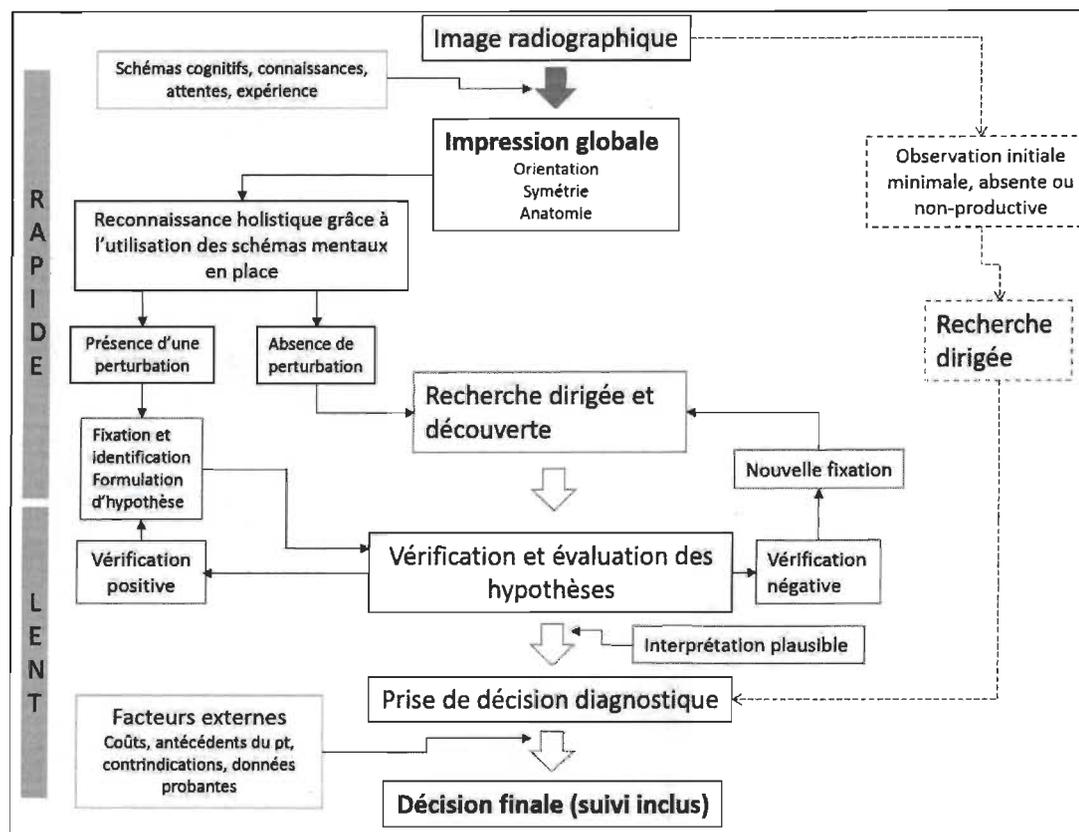


Figure 4. Schématisation du processus d'interprétation en fonction des nouvelles données.

Pour résumer, la phase d'impression globale est capitale. La première action réalisée semble déterminer la distribution de la charge cognitive pour le reste de l'activité. Si la première tâche est de juger la qualité de l'image, modifier la luminosité de l'écran ou manipuler le logiciel, ce sera cette tâche qui sera privilégiée. Les autres tâches seront en veilleuse ou jugées moins prioritaires (Krupinski & Lund, 1997). C'est pour cette raison

que la tâche d'observation devrait être séparée de celle de la rédaction du compte rendu, au moins minimalement et surtout aux premiers instants de l'observation de l'image.

Rédaction du compte rendu

Pour les experts, l'organisation du compte rendu est complétée mentalement très tôt si la recherche globale est fructueuse. Si aucune trouvaille significative n'est repérée après la recherche systématique complétée, le film sera jugé normal. Un texte par défaut fait office de rapport, soit en utilisant un modèle mental ou en utilisant une « macro » dans un logiciel de traitement de texte. Dans les deux cas, le texte sera adapté au patient. Le contenu des rapports varie selon le client et la présentation du patient. Les trouvailles exceptionnelles ou dignes de mention sont dictées en premier et le reste suit. Tous les experts ont mentionné qu'il était important d'avoir des rapports concis tout en étant précis. Il semble que cette impression soit basée sur des commentaires qu'ils ont reçus de leurs clients-chiropraticiens et sur la façon de faire apprise durant les années de résidence.

Plusieurs groupes ont enquêté sur la qualité des rapports radiographiques, le type de contenu préféré par les cliniciens, le format le plus efficace, l'utilisation d'images complémentaires, la précision des recommandations et ainsi de suite afin de maximiser l'efficacité des soins et réduire les erreurs (Bosmans, Weyler, De Schepper, & Parizel, 2011; Dunnick & Langlotz, 2008; European Society of Radiology, 2011; Gagliardi, 1995; Grieve, Plumb, & Khan, 2010; Hessel, Herman, Bookstein, Murphy, & Korngold, 1975; Hobby, Tom, Todd, Bearcroft, & Dixon, 2000; Johnson, Chen, Swan, Applegate, &

Littenberg, 2009; Johnson et al., 2004; Krupinski, Hall, Jaw, Reiner, & Siegel, 2012; Kuzminski, 2015; Lafortune, Breton, & Baudouin, 1988; Plumb, Grieve, & Khan, 2009; Reiner & Siegel, 2006; Reiner, Knight, & Siegel, 2007; Robert, Cohen, & Jennings, 2006; Sistrom & Langlotz, 2005; Wallis & McCoubrie, 2011; Weiner, 2005; Weiss & Langlotz, 2008), mais aucune étude n'a été réalisée au sujet des comptes rendus radiologiques en chiropratique. En médecine, il semble toujours y avoir un fossé entre ce que le clinicien aime lire et ce que le radiologiste dicte. Le sujet est bien documenté et fait l'objet d'une multitude d'articles et d'éditoriaux depuis les 30 dernières années et le débat persiste même depuis la fin du 19^e siècle. L'informatisation ne semble pas avoir résolu la question et les rapports sous forme de liste à cocher ou informatisés ne sont pas la norme (Bosmans et al., 2011; Grieve et al., 2010; Weiss & Langlotz, 2008). La présente étude montre que les chiropraticiens (étudiants et cliniciens) ne sont pas si différents de leurs collègues médecins face aux rapports radiologiques; par contre quelques contradictions sont apparues. Elles tiennent du fait que les chiropraticiens (étudiants et cliniciens) sont à la fois des consommateurs et des producteurs de rapports. Ils sont tiraillés lorsqu'ils doivent eux-mêmes produire ce document, le travail nécessaire est trop important, mais lorsqu'ils reçoivent un rapport produit par un autre professionnel, ils trouvent le document incomplet ou inadapté.

Pour les étudiants, par exemple, le processus de rédaction d'un compte rendu est compliqué. Ils ne sont pas convaincus des exigences, de la pertinence et du rôle d'un document comme un rapport radiologique. Le doute quant au contenu des comptes rendus

est aussi présent chez les cliniciens. En se servant de listes-maison ou d'outils automatisés artisanaux, ils croient avoir résolu le problème. Ils se servent de ce type de document pour satisfaire ce qu'ils croient être le règlement. Ils rédigent un rapport narratif ou intègrent les informations radiographiques à une lettre de référence s'ils doivent communiquer des informations à un autre professionnel de la santé. Le problème, comme avec tout effort d'automatisation et de standardisation, réside dans l'établissement de l'équilibre entre la parcimonie et l'exactitude.

Les outils entièrement systématisés, automatisés et standardisés sont rares dans les écrits et limités aux examens de dépistage du cancer : cancer du sein (mammographie, échographie, résonance magnétique), cancer du poumon et du foie (tomodensitométrie) (American College of Radiology, 2016). Pour ces examens, la tâche documentaire est relativement plus simple, car elle est limitée par le but de l'étude. Il y a un nombre limité de présentations possibles. Les possibilités de recommandations sont aussi limitées (suivi ou non). Le radiologiste doit classifier le type de lésion à la fin du rapport, à partir d'une liste établie, liste qui comprend des images et des exemples très précis. Le vocabulaire anglophone a fait l'objet d'une standardisation parrainée par l'American College of Radiology (*American College of Radiology Breast Imaging-Reporting and Data System* (ACR BI-RADS), *American College of Radiology Lung Imaging – Reporting and Data System* (ACR Lung-RADS)). Le vocabulaire anglophone lié à la radiologie entière fait l'objet de travaux de régularisation, mais l'instrument « *RadLex*¹ » n'est pas équivalent au

¹ Abréviation de *Radiology Lexicon* – « lexique radiologique ».

processus de systématisation pour les dépistages du cancer. Le contexte de développement et d'utilisation de l'immense base de données qu'est *RadLex* est très différent. Certes ces outils ont été développés pour faciliter la communication entre les radiologistes et les cliniciens, et systématiser la prise en charge, mais *RadLex* est une base de données informatique de plus de 68 000 items qui remplace l'ancien manuel des diagnostics radiologiques du American College of Radiology (Radiological Society of North America, 2016). Il a été conçu pour que des fournisseurs puissent bâtir des meilleurs systèmes de dictée (reconnaissance vocale) ou encore des logiciels complets de gestion d'un département d'imagerie pour améliorer l'efficacité de la production de rapports, automatiser la facturation des procédures, systématiser la prescription des examens en uniformisant le nom des examens et des suivis, et faciliter la recherche (Radiological Society of North America, 2016). *RadLex* fournit des formulaires ou gabarits informatiques standardisés, mais ne suggère pas le contenu ni le patron d'observation. Il s'agit d'un outil conçu par des organisations professionnelles de radiologistes, pour des radiologistes. Les raisons pour le développement de cet outil font d'ailleurs écho aux commentaires formulés par les experts de la présente étude : un souci d'efficacité ou d'amélioration de la prise en charge du patient et non pas de réduction des erreurs d'interprétation (perceptuelle ou cognitive).

L'utilisation de rapports structurés avec suggestions de contenu, similaires aux listes à cocher, n'améliore pas la qualité et la précision des rapports chez les radiologistes et chez les résidents (Johnson et al., 2009; Powell, Lin, Silberzweig, & Kagetsu, 2014;

Sistrom & Honeyman-Buck, 2005). Leur effet n'est pas connu chez les cliniciens (médecins ou chiropraticiens). Des effets néfastes sont d'ailleurs répertoriés : les aide-mémoires brisent les cycles perceptuels et limitent les recherches au contenu de la liste (Berbaum et al., 2006; Krupinski & Lund, 1997; Kundel, 2000; Weiss & Langlotz, 2008). Par contre, une récente étude rapporte que l'utilisation d'aide-mémoire peut forcer les résidents en radiologie à élargir leurs horizons lors de l'interprétation de tomodensitométrie du rachis cervical chez les patients accidentés. Aucune amélioration n'a été notée pour la détection de fracture (raison de la prescription de l'examen), mais une amélioration significative a été trouvée pour les trouvailles non-traumatiques (goitre, lésion pulmonaire). La liste a été établie par un consensus d'experts et validée par la suite (Lin, Powell, & Kagetsu, 2014). Dans ce cas, l'utilisation d'un aide-mémoire semble avoir encouragé les résidents à éviter les pièges fréquents pour les novices, comme d'ignorer de grandes sections des clichés au profit du centre de l'image ou de la suspicion clinique (Kundel, 2000). Pour les cliniciens de la présente étude, l'utilisation d'une liste n'a pas contribué positivement à la tâche d'interprétation. Aucune des listes utilisées ne contenait le mot anévrisme. Pourtant, plusieurs cliniciens ont mentionné, durant l'entretien, rechercher des anévrismes sur les clichés lombaires et vouloir exclure d'emblée cette lésion chez les patients à risque, mais ne l'ont pas vu sur les clichés fournis.

Cependant, les étudiants et les cliniciens se sentent mieux protégés et apprécient l'encadrement fourni par un modèle de rapport rigide. Cette situation n'a pas encore été décrite dans les publications liées à la radiologie. Paradoxalement, les étudiants ont tout

de même avoué préférer les examens à développement au lieu des examens à choix de réponses. Ils expliquaient se sentir limités par les choix!

En radiologie, contrairement aux autres professions de la santé, la rédaction du compte rendu est effectuée pendant la tâche. Un chiropraticien, un psychiatre ou un chirurgien ne rédige pas de rapports de cas, de rapports médicolégaux ou de notes chirurgicales pendant qu'ils traitent un patient. Cette différence est souvent escamotée dans les écrits, mais elle demeure importante. L'automatisation du processus de rédaction de rapport dans ces circonstances ne comporte pas les mêmes enjeux (Weiss & Langlotz, 2008). Il faut plutôt considérer les deux composantes séparément. Il y a une distinction majeure entre le produit d'un outil de rapport structuré et le processus par lequel ce rapport est complété par l'observateur, autrement dit la façon dont l'outil est utilisé.

Un compte rendu radiographique peut avoir un formatage ou une mise en page organisée pour faciliter la lecture et le repérage d'informations importantes par le requérant, mais ce processus peut être réalisé indépendamment de la saisie des données (Liu, Zucherman, & Tulloss, 2006). Il est parfois déraisonnable de penser que la charge cognitive liée à une tâche peut s'alourdir sans qu'il n'y ait de conséquences. L'interprétation radiographique nécessite beaucoup de concentration et d'attention ininterrompue. Est-il raisonnable d'ajouter d'autres tâches comme la gestion d'un logiciel informatique ou d'une liste à cocher sans qu'il n'y ait de perturbation dans le processus d'interprétation? Jusqu'au début des années 2000, les radiographies étaient interprétées à

l'aide d'un enregistreur et d'un service de transcription. Il y avait peu d'interruptions ou d'occasion pour que l'observateur regarde ailleurs que sur les clichés. Ce processus s'est modifié avec la venue des logiciels de reconnaissance vocale. L'observateur peut maintenant voir le texte à mesure, ce qui risque de déranger l'interprétation, mais il est toujours possible de résister à la tentation de regarder l'écran en dictant. La tâche se complexifie davantage s'il doit y avoir une action séparée, c'est-à-dire l'interaction de l'observateur avec une interface numérique ou encore une liste à cocher pour constituer le rapport (Sistrom, 2005, 2006; Sistrom & Honeyman-Buck, 2005; Sistrom & Langlotz, 2005). Le processus de dictée a un fort avantage du point de vue cognitif. L'action de vocaliser les résultats de la recherche pendant la recherche visuelle permet la réalisation de deux tâches complémentaires via une synergie cognitive. Les stimuli auditifs peuvent influencer les stimuli visuels et vice-versa (MacDonald & McGurk, 1978). En découplant les tâches et en utilisant des processus mentaux séparés, les cliniciens et les étudiants perdent peut-être ces avantages.

Données cliniques et relation avec le patient

Les étudiants et les cliniciens interprètent les radiographies en faisant un lien constant avec le patient. Sans ces informations, l'interprétation perd son sens premier, c'est-à-dire de déterminer si le patient peut être traité et de quelle façon. Les résultats d'examen et d'anamnèse influencent directement la recherche radiographique qui devient une stratégie non-analytique (*top-down*). Même s'ils disent avoir un patron méthodique pour s'assurer de ne rien oublier, les chiropraticiens et étudiants veulent tout de même répondre à une

question spécifique. Pour les experts, les données cliniques ne sont pas souvent disponibles ou le cas échéant, sont de mauvaises qualités, inutiles ou confuses. Dans leur pratique quotidienne, les experts de cette étude n'ont pas de question spécifique au départ (par choix ou par manque de données), ils ne cherchent rien de particulier en première instance et peuvent être forcés d'adopter une stratégie de raisonnement analytique (*bottom-up*) en l'absence de signe évident¹. Le même phénomène est observé par Leong et al. (2007) entre des groupes d'urgentologues, d'orthopédistes et de radiologistes. Les résultats observés dans la présente étude lors de l'interprétation du cas d'un patient de 85 ans souffrant de lombalgie sont en accord avec les conclusions d'une étude de Berbaum et al. (1989) portant sur un groupe composé : l'absence de données cliniques nuit beaucoup moins aux radiologistes qu'aux cliniciens. Il est toutefois possible que les cliniciens surestiment aussi la valeur de cette information et se limitent aux trouvailles reliées à celle-ci. Les participants du groupe d'experts aimeraient recevoir des données cliniques actuelles et les antécédents, car, selon eux, cela contribue à l'interprétation et surtout à la justesse des recommandations, ce qui est appuyé dans les écrits de plusieurs chercheurs (Aideyan et al., 1995; Berbaum & Franken, 2006; Berbaum & Smith, 1998; Dacher & Lechevallier, 1999; Doubilet & Herman, 1981; Munk, 2016).

¹ Dans le cas présenté durant l'entretien, ils ont par contre reconnu instantanément la pathologie, un exemple de reconnaissance de patron ou raisonnement non-analytique peu influencé par les données cliniques.

Erreurs d'interprétation

Il est surprenant de constater que les conditions de visionnement ne soient pas une priorité des étudiants ou des cliniciens. Les interprétations sont réalisées en utilisant de l'équipement inadéquat, non-homologué ou en mauvais état. Seulement deux cliniciens ont souligné l'importance de l'éclairage ambiant, par exemple. Les étudiants utilisaient des ordinateurs portables et avaient l'intention de poursuivre l'utilisation de ces appareils pour effectuer cette tâche dans leur clinique. Selon Brady et al. (2012), il est clair que les habitudes de plusieurs cliniciens et étudiants pourraient être considérées comme de la négligence. La luminosité ambiante forte, le manque d'intensité des néons ou l'utilisation d'écran à basse résolution font en sorte que les caractéristiques d'une lésion peuvent être moins évidentes (Burgess, 2011). La tâche d'interprétation est en relation étroite avec la qualité de l'image (Kundel, 2006). Les experts quant à eux étaient catégoriques et rigoureux à ce sujet. Les conditions temporelles et géographiques idéales étaient connues, d'ailleurs tous ont mentionné que les conditions de visionnement étaient une source importante d'erreur d'interprétation. Les experts, tout comme les autres, effectuent une première vérification rapide des documents et images fournis avant de commencer l'analyse comme telle.

En général, les étudiants et les cliniciens observent une seule image à la fois tandis que les experts insistent pour analyser simultanément toutes les images, du moins initialement. Ce comportement, similaire à celui décrit par Nodine et al. (1996) ainsi que (Lesgold et al., 1988), minimisent les erreurs (Kok et al., 2013). Les participants-experts

décrivent tous un va-et-vient constant entre les projections, ce que ne font pas les participants des autres groupes. Cette différence est une des bases mêmes de la définition de l'expertise : les experts de cette étude, mais aussi les autres, intègrent davantage d'informations à la fois et vérifient les hypothèses formulées au fur et à mesure (Raufaste & Eyrolle, 1998; Raufaste, Eyrolle et al., 1998; Raufaste, Verderi-Raufaste et al., 1998). Le développement de l'expertise est aussi montré par une meilleure intégration des clichés de plans différents et par une modélisation tridimensionnelle plus perfectionnée (Nodine et al., 1996). Les cliniciens et les étudiants n'arrivent pas à atteindre ce niveau d'habileté et s'ils l'obtiennent, peu l'utiliseront avec aisance.

Contribution et recommandations au plan de l'enseignement, de la pratique professionnelle et de la recherche

Enseignement

Les constats fournis par cette étude suggèrent des améliorations dans l'enseignement de l'interprétation radiographique pour les futurs cliniciens¹.

Tout d'abord, les responsables des programmes d'enseignement de la radiologie devraient considérer inclure systématiquement une sensibilisation aux nombreuses possibilités et mécanismes d'erreurs en interprétation. Les participants étudiants et cliniciens n'avaient pas connaissance d'avoir commis des erreurs et n'avaient pas conscience des sources d'erreurs associées aux conditions de lecture. Pour les participants

¹ Les recommandations ne visent pas la formation des résidents ou étudiants aux cycles supérieurs.

de ces groupes, il était également difficile de se construire une représentation globale du cas. Ils considéraient généralement chacun des signes radiographiques de façon isolée, ce qui contribue à l'augmentation de la charge cognitive et à une possible augmentation des erreurs d'interprétation. Un enseignement qui vise une meilleure intégration des données devrait être privilégié.

Il faudrait aussi réfléchir à des façons d'inclure formellement une discussion sur les patrons de recherche visuels et inciter les étudiants à appliquer ces conseils en remplacement des anciens modèles basés sur les processus documentaires. En fait, ces activités devraient être considérées séparément. La production d'un compte rendu radiographique devrait demeurer une activité secondaire à l'interprétation afin de ne pas nuire à celle-ci.

En dernier lieu, tel que suggéré par les participants-experts au fil de leurs entretiens, l'enseignement de l'interprétation radiographique et de la radiologie en général devrait être réorienté. Les cas choisis devraient être plus variés, mais davantage ciblés vers des conditions fréquentes (cancer du poumon, du sein ou de la prostate; complications du diabète; maladie de Paget), susceptibles d'être rencontrées en cabinet, au lieu de maladies rares avec des présentations radiographiques particulières telles que le scorbut, la lèpre, la peste, la syphilis ou encore des présentations terminales de conditions communes (arthrite mutilante) rarement vues de nos jours. Il existe une expression chez les professeurs de radiologie qui dit « une personne reconnaît ce qu'elle a déjà vu ». Il faudrait alors adapter

l'expérience d'interprétation fournie par les programmes de formation pour qu'elle reflète mieux celle de la pratique. Il faudrait même insister sur l'aspect de planification et de prise en charge pendant les cours de radiologie ou parallèlement dans les cours cliniques. La présente étude a montré que les cliniciens et les étudiants semblaient éprouver des difficultés à organiser leurs observations et à formuler un plan autant pour le suivi du patient que pour la tâche d'interprétation elle-même.

Pratique professionnelle

Les constats amenés par les résultats d'entrevue suggèrent aussi plusieurs domaines d'amélioration pour les dirigeants des différentes organisations professionnelles. Tout d'abord, un travail d'explicitation et de vulgarisation quant à la rédaction de compte rendu radiographique est nécessaire. Il y a une incompréhension marquée quant aux exigences spécifiques du contenu et du formatage de ce document. Il n'y a aucune loi ou règlement qui définit précisément les exigences documentaires liées à la radiographie ou la tenue de dossier en général¹. Un clinicien, peu importe sa profession, doit agir selon les normes de bonnes pratiques cliniques, donc agir comme un professionnel raisonnable : chiropraticien, médecin, dentiste, optométriste, etc. Ces lignes directrices sont floues, mais une façon facile de diminuer la confusion serait de fournir des exemples aux chiropraticiens en exercice et de discuter plus spécifiquement de la tenue de dossier durant

¹ Le Règlement sur la tenue des dossiers et des cabinets de consultation de l'Ordre des chiropraticiens du Québec (C-16, r. 14, article 2, alinéa 4) précise seulement que : « Le chiropraticien doit consigner dans chaque dossier les renseignements suivants : [...] 4° les radiographies le cas échéant et les résultats de tous les autres examens du patient effectués ou demandés par le chiropraticien; »

la formation des étudiants et durant les activités de formation continue. La jurisprudence est abondante à ce sujet. Un questionnement au sujet de la nécessité de la production d'un tel document indépendant par un clinicien serait aussi pertinent. L'information recueillie par l'interprétation de radiographies se retrouve invariablement sur d'autres documents du dossier patient – plan de traitement, résumé de cas, diagnostic. Pour le clinicien, il est clair que l'information radiographique n'est jamais considérée indépendamment de toutes les autres données rattachées au patient. Ce processus biparti a peut-être sa raison d'être lorsque la tâche d'interprétation est accomplie par un autre professionnel, mais lorsqu'elle est réalisée par un même clinicien, il peut y avoir une certaine redondance dans la documentation. Cette apparence de répétition alimente aussi la création et l'utilisation de raccourcis ou les tentatives d'optimisation comme les listes à cocher ou informatisées. La redondance est encore plus flagrante si l'examen a déjà été interprété par quelqu'un d'autre, mais que la rédaction d'un deuxième compte rendu est quand même nécessaire.

Les résultats suggèrent également de réaliser une étude des comportements des cliniciens quant aux mécanismes d'erreurs ainsi qu'à l'utilisation et au maintien de l'équipement lié à l'interprétation radiographique. De nombreux cliniciens utilisent un équipement différent de celui utilisé par les experts, ce qui augmente la possibilité d'erreurs diagnostiques. Des lignes directrices claires sont nécessaires sur l'utilisation d'équipement informatique en radiologie par les chiropraticiens.

Recherche

En analysant les résultats de cette étude, le patron de recherche radiographique se révèle être la pierre angulaire de l'expérience d'interprétation. Ce sujet demande d'être approfondi de plusieurs façons, car il demeure relativement inconnu chez les non-radiologistes. Les stratégies d'enseignement et l'impact d'un patron défectueux, absent ou mésadapté sont deux aspects qui devraient être priorités.

Les liens entre le parcours visuel (l'aspect perceptuel), l'aspect cognitif et le processus de documentation sont aussi inexplorés dans les écrits. La spécificité du contexte de l'interprétation radiographique faite par les cliniciens (non-radiologistes) explique peut-être, en partie, ce vide, mais l'ampleur des conséquences font voir l'intérêt d'un projet de recherche particulier. Le contenu et le format du compte rendu radiologique privilégié par les cliniciens-chiropraticiens pourraient également faire partie d'études futures pour vérifier si les chiropraticiens partagent les préférences de leurs collègues médecins (non-radiologiste).

Forces, limites et conclusion

Ce dernier chapitre montre les trouvailles-clés de cette étude ainsi que les contributions de celle-ci sur le plan de l'enseignement, de la pratique et de la recherche au sujet de l'interprétation radiographique réalisée par les chiropraticiens.

La principale qualité de cette étude réside dans sa méthodologie, dans la mesure où le grand nombre de participants, la variété des sources de données et le processus de validation écologique donnent une force aux résultats et permettent de répondre adéquatement aux questions de départ, c'est-à-dire : « Comment décrire l'expérience des chiropraticiens lors de l'interprétation radiographique et qu'est-ce qui distingue l'expérience d'interprétation radiographique des chiropraticiens de différents niveaux d'expertise? »

Certains peuvent soulever comme limite les biais inhérents à un échantillonnage intentionnel ou à la position de proximité avec le milieu de la chercheure, mais il faut se rappeler que plusieurs outils ont été employés pour minimiser les impacts négatifs tels que détaillés dans le Chapitre 3. La proximité entre la chercheure et les participants peut être considérée comme une exigence ethnographique d'insertion et de compréhension de la culture à l'étude. Toutefois, l'influence réelle de la connaissance des participants et de la chercheure demeure difficile à évaluer.

Il faut également souligner que la présente étude n'avait pas pour objet d'évaluer la compétence et les habiletés des chiropraticiens quant à l'interprétation radiographique. Il serait déraisonnable de tirer des conclusions à ce sujet à partir de l'interprétation d'un seul cas expérimental.

Les données recueillies par la présente étude permettent de mettre en lumière des aspects importants de l'interprétation radiographique réalisés par les chiropraticiens, une population rarement étudiée jusqu'à présent et d'offrir des pistes de réflexion pour améliorer cette pratique pour assurer la sécurité des patients.

Références

- Aideyan, U. O., Berbaum, K. S., & Smith, W. L. (1995). Influence of prior radiologic information on the interpretation of radiographic examinations. *Academic Radiology*, 2(3), 205-208. doi: 10.1016/S1076-6332(05)80165-5
- Aldrich, J. E., & Lentle, B. C. (Éds). (1995). *A new kind of Ray – The radiological sciences in Canada*. Vancouver, BC: Canadian Association of Radiologists.
- American Chiropractic College of Radiology. (2015). *About the ACCR*. Repéré à <http://www.accr.org/About-the-ACCR.aspx>
- American College of Radiology. (2016). *Additional quality and safety resources*. Repéré à <http://www.acr.org/Quality-Safety/Resources>
- Ammendolia, C., Côté, P., Hogg-Johnson, S., & Bombardier, C. (2009). Utilization and costs of lumbar and full spine radiography by Ontario chiropractors from 1994 to 2001. *The Spine Journal*, 9(7), 556-563. doi: 10.1016/j.spinee.2009.03.009
- Ammendolia, C., Taylor, J. A. M., Pennick, V., Côté, P., Hogg-Johnson, S., & Bombardier, C. (2008). Adherence to radiography guidelines for low back pain: A survey of chiropractic schools worldwide. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 31(6), 412-418. doi: 10.1016/j.jmpt.2008.06.010
- Arnheim, R. (1969). *Visual thinking*. Berkeley: University of California Press.
- Ashman, C. J., Yu, J. S., & Wolfman, D. (2000). Satisfaction of search in osteoradiology. *American Journal of Roentgenology*, 175, 541-544.
- Assendelft, W. J., Bouter, L. M., Knipschild, P. G., & Wilmink, J. T. (1997). Reliability of lumbar spine radiograph reading by chiropractors. *Spine (Phila Pa 1976)*, 22(11), 1235-1241.
- Association canadienne des radiologistes. (2015). *Renseignements à l'intention des patients*. Repéré à <http://www.car.ca/fr/patient-info.aspx>
- Association chiropratique canadienne. (2015). *Canadian chiropractors*. Repéré à <http://www.chiropractic.ca/about-chiropractic/canadian-chiropractors/>
- Atkinson, P., & Hammersley, M. (2007). *Ethnography – Principles in practice* (3^e éd.). New York, NY: Routledge.

- Atkinson, P., & Hammersley, M. (2011). Ethnography and participant observation. Dans N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Éds), *Handbook of qualitative research* (4^e éd., pp. 248-261). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Azevedo, R. (1998). *Expert problem solving in mammogram interpretation: A visual cognitive task*. (NQ44353 Ph.D.). Disponible chez ProQuest Dissertations & Theses Full Text. (304 503 359).
- Azevedo, R. (1999, 19-23 avril 1999). *Expertise in radiology: Accounting for the evidence and implications for instruction*. Communication présentée à l'Annual meeting of the American educational research association, Montreal, Qc.
- Azevedo, R., Faremo, S., & Lajoie, S. P. (2007). *Expert-novice differences in mammogram interpretation*. Proceedings of the 29th Annual Cognitive Science Society, Nashville, TE: Cognitive Science Society.
- Azevedo, R., & Lajoie, S. P. (1998). The cognitive basis for the design of a mammography interpretation tutor. *International Journal of Artificial intelligence in Education*, 9(1), 32-44.
- Babcock, C. J., Norman, G. R., & Coblenz, C. L. (1993). Effect of clinical history on the interpretation of chest radiographs in childhood bronchiolitis. *Investigative Radiology*, 28(3), 214-217.
- Bar, M., Kassam, K. S., Ghuman, A. S., Boshyan, J., Schmid, A. M., Dale, A. M., ... Halgren, E. (2006). Top-down facilitation of visual recognition. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 103(2), 449-454. doi: 10.1073/pnas.0507062103
- Bass, J. C., & Chiles, C. (1990). Visual skill. Correlation with detection of solitary pulmonary nodules. *Investigative Radiology*, 25(9), 994-998.
- Berbaum, K. S., Brandser, E. A., Franken, E. A., Jr., Dorfman, D. D., Caldwell, R. T., & Krupinski, E. A. (2001). Gaze dwell times on acute trauma injuries missed because of satisfaction of search. *Academic Radiology*, 8(4), 304-314. doi: 10.1016/s1076-6332(03)80499-3
- Berbaum, K. S., El-Khoury, G. Y., Franken, E. A., Jr., Kathol, M., Montgomery, W. J., & Hesson, W. (1988). Impact of clinical history on fracture detection with radiography. *Radiology*, 168(2), 507-511. doi: 10.1148/radiology.168.2.3393672
- Berbaum, K. S., El-Khoury, G. Y., Franken, E. A., Jr., Kuehn, D., Meis, D., Dorfman, D., ... Kathol, M. (1994). Missed fractures resulting from satisfaction of search effect. *Emergency Radiology*, 1(5), 242-249. doi: 10.1007/BF02614935

- Berbaum, K. S., El-Khoury, G. Y., Ohashi, K., Schartz, K., Caldwell, R. T., Madsen, M., & Franken, E. A., Jr. (2007). Satisfaction of search in multitrauma patients: Severity of detected fractures. *Academic Radiology*, *14*(6), 711-722.
- Berbaum, K. S., & Franken, E. A., Jr. (2006). Commentary: Does clinical history affect perception? *Academic Radiology*, *13*(3), 402-403. doi: 10.1016/j.acra.2005.11.031
- Berbaum, K. S., Franken, E. A., Jr., Anderson, K. L., Dorfman, D. D., Erkonen, W. E., Farrar, G. P., ... Young, D. C. (1993). The influence of clinical history on visual search with single and multiple abnormalities. *Investigative Radiology*, *28*(3), 191-201. doi: 10.1097/00004424-199303000-00001
- Berbaum, K. S., Franken, E. A., Jr., Caldwell, R. T., & Schartz, K. M. (2006). Can a checklist reduce SOS errors in chest radiography? *Academic Radiology*, *13*(3), 296-304. doi: 10.1016/j.acra.2005.11.032
- Berbaum, K. S., Franken, E. A., Jr., Caldwell, R. T., & Schartz, K. M. (2010). Satisfaction of search in traditional radiographic imaging. Dans E. Samei & E. A. Krupinski (Éds), *The handbook of medical image perception and technique* (pp. 107-138). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Berbaum, K. S., Franken, E. A., Jr., Dorfman, D. D., & Barloon, T. J. (1988). Influence of clinical history upon detection of nodules and other lesions. *Investigative Radiology*, *23*(1), 48-55.
- Berbaum, K. S., Franken, E. A., Jr., Dorfman, D. D., Barloon, T., Ell, S. R., Lu, C. H., ... Abu-Yousef, M. M. (1986). Tentative diagnoses facilitate the detection of diverse lesions in chest radiographs. *Investigative Radiology*, *21*(7), 532-539.
- Berbaum, K. S., Franken, E. A., Jr., Dorfman, D. D., Caldwell, R. T., & Krupinski, E. A. (2000). Role of faulty decision making in the satisfaction of search effect in chest radiography. *Academic Radiology*, *7*(12), 1098-1106. doi: 10.1016/S1076-6332(00)80063-X
- Berbaum, K. S., Franken, E. A., Jr., Dorfman, D. D., Caldwell, R. T., & Lu, C. H. (2005). Can order of report prevent satisfaction of search in abdominal contrast studies? *Academic Radiology*, *12*(1), 74-84. doi: 10.1016/j.acra.2004.11.007
- Berbaum, K. S., Franken, E. A., Jr., Dorfman, D. D., & Lueben, K. R. (1994). Influence of clinical history on perception of abnormalities in pediatric radiographs. *Academic Radiology*, *1*(3), 217-223.

- Berbaum, K. S., Franken, E. A., Jr., Dorfman, D. D., Miller, E. M., Caldwell, R. T., Kuehn, D. M., & Berbaum, M. L. (1998). Role of faulty visual search in the satisfaction of search effect in chest radiography. *Academic Radiology*, 5(1), 9-19. doi: 10.1016/S1076-6332(98)80006-8
- Berbaum, K. S., Franken, E. A., Jr., & El-Khoury, G. Y. (1989). Impact of clinical history on radiographic detection of fractures: A comparison of radiologists and orthopedists. *American Journal of Roentgenology*, 153(6), 1221-1224. doi: 10.2214/ajr.153.6.1221
- Berbaum, K. S., Schartz, K. M., Caldwell, R. T., El-Khoury, G. Y., Ohashi, K., Madsen, M., & Franken, E. A., Jr. (2012). Satisfaction of search for subtle skeletal fractures may not be induced by more serious skeletal injury. *Journal of the American College of Radiology*, 9(5), 344-351. doi: 10.1016/j.jacr.2011.12.040
- Berbaum, K. S., & Smith, W. L. (1998). Use of reports of previous radiologic studies. *Academic Radiology*, 5(2), 111-114. doi: 10.1016/S1076-6332(98)80131-1
- Blessner, B., & Ozonoff, D. (1972). A model for the radiologic process. *Radiology*, 103(3), 515-521. doi: 10.1148/103.3.515
- Bosmans, J. M. L., Weyler, J. J., De Schepper, A. M., & Parizel, P. M. (2011). The radiology report as seen by radiologists and referring clinicians: Results of the COVER and ROVER surveys. *Radiology*, 259(1), 184-195. doi: 10.1148/radiol.10101045
- Boyatzis, R. E. (1998). *Transforming qualitative information*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Brady, A., Laoide, R. Ó., McCarthy, P., & McDermott, R. (2012). Discrepancy and error in radiology: Concepts, causes and consequences. *The Ulster Medical Journal*, 81(1), 3-9.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. doi: 10.1191/1478088706qp063oa
- Brazeau-Lamontagne, L., Charlin, B., Gagnon, R., Samson, L., & van der Vleuten, C. (2004). Measurement of perception and interpretation skills during radiology training: Utility of the script concordance approach. *Medical Teacher*, 26(4), 326-332.
- Brogdon, B. G., Kelsey, C. A., & Moseley, R. D., Jr. (1983). Factors affecting perception of pulmonary lesions. *Radiology Clinics of North America*, 21(4), 633-654.
- Brogdon, B. G., Moseley, R. D., Jr., Kelsey, C. A., & Hallberg, J. R. (1978). Perception of simulated lung lesions. *Investigative Radiology*, 13(1), 12-15.

- Bryant, K. N., Finnegan, E., & Berbaum, K. (2012). VFS interjudge reliability using a free and directed search. *Dysphagia*, 27(1), 53-63. doi: 10.1007/s00455-011-9337-1
- Burgess, A. E. (2011). Visual perception studies and observer models in medical imaging. *Seminars in Nuclear Medicine*, 41(6), 419-436. doi: 10.1053/j.semnuclmed.2011.06.005
- Bushberg, J. T., Seibert, J. A., Leidholdt, E. M., & Boone, J. M. (2011). *The essential physics of medical imaging*. Wolters Kluwer Health.
- Canadian Federation of Chiropractic Regulatory and Educational Accrediting Board. (2014). *Accueil*. Repéré à <http://www.chirofed.ca/french/index.html>
- Carmody, D. P., Kundel, H. L., & Toto, L. C. (1984). Comparison scans while reading chest images. Taught, but not practiced. *Investigative Radiology*, 19(5), 462-466.
- Carmody, D. P., Nodine, C. F., & Kundel, H. L. (1981). Finding lung nodules with and without comparative visual scanning. *Perception & Psychophysics*, 29(6), 594-598. doi: 10.3758/bf03207377
- Christensen, E. E., Murry, R. C., Holland, K., Reynolds, J., Landay, M. J., & Moore, J. G. (1981). The effect of search time on perception. *Radiology*, 138(2), 361-365. doi: 10.1148/radiology.138.2.7455116
- Christensen, M. G., Kollasch, M. W., & Hyland, J. K. (2010). *Practice analysis of chiropractic 2010. A project report, survey analysis, and summary of chiropractic practice in the United States*. (National Board of Chiropractic Examiners Éd.). Greeley, Colorado: National Board of Chiropractic Examiners,.
- Cockshott, W. P., & Park, W. (1983). Observer variation in skeletal radiology. *Skeletal Radiology*, 10(2), 86-90. doi: 10.1007/bf00360790
- Collège royal des médecins et chirurgiens du Canada. (2015). *Information par discipline*. Repéré à http://www.royalcollege.ca/rc/faces/oracle/webcenter/portalapp/pages/ibd.jsp?lang=en&_afLoop=1589470256222405&_afWindowMode=0&_afWindowId=1964ti2lq3_1#!%40%40%3F_afWindowId%3D1964ti2lq3_1%26_afLoop%3D1589470256222405%26lang%3Den%26_afWindowMode%3D0%26_adf.ctrl-state%3D1964ti2lq3_17
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (3^e éd.). Thousand Oaks, CA: Sage.

- Crouzet, S. M., & Thorpe, S. J. (2011). Low-level cues and ultra-fast face detection. *Frontiers in Psychology*, 2, 342. doi: 10.3389/fpsyg.2011.00342
- Dacher, J. N., & Lechevallier, J. (1999). La demande d'examen vue par le radiologue, le compte-rendu vu par le clinicien. *European Journal of Radiology*, 80(8), 855-858.
- de Valk, J. P., & Eijkman, E. G. (1984). Analysis of eye fixations during the diagnostic interpretation of chest radiographs. *Medical & Biological Engineering & Computing*, 22(4), 353-360.
- de Zoete, A., Assendelft, W. J., Algra, P. R., Oberman, W. R., Vanderschueren, G. M., & Bezemer, P. D. (2002). Reliability and validity of lumbosacral spine radiograph reading by chiropractors, chiropractic radiologists, and medical radiologists. *Spine (Phila Pa 1976)*, 27(17), 1926-1933; discussion 1933.
- Denzin, N. K. (1970). *The research act in sociology*. Chicago, IL: Aldine.
- Denzin, N. K. (2009). The elephant in the living room: Or extending the conversation about the politics of evidence. *Qualitative Research*, 9(2), 139-160.
- Denzin, N. K. (2011). The elephant in the living room, or extending the conversation about the politics of evidence. Dans N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Éds), *The sage handbook of qualitative research* (4^e éd., pp. 645-657). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (Éds). (1998). *The lanscape of qualitative research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Donovan, T., & Manning, D. (2007). The radiology task: Bayesian theory and perception. *British Journal of Radiology*, 80(954), 389-391. doi: 10.1259/bjr/98148548
- Doubilet, P., & Herman, P. G. (1981). Interpretation of radiographs: Effect of clinical history. *American Journal of Roentgenology*, 137, 1055-1058.
- Dreyfus, H. L., & Dreyfus, S. E. (1986). *Mind over machine: The power of human intuition and expertise in the era of the computer*. New York, NY: The Free Press.
- Dunnick, N. R., & Langlotz, C. P. (2008). The radiology report of the future: A summary of the 2007 intersociety conference. *Journal of the American College of Radiology*, 5(5), 626-629. doi: 10.1016/j.jacr.2007.12.015
- Eisenberg, R. L. (1992). *Radiology: An illustrated history*. St-Louis, MO: Mosby-Year Book.

- Erbel, R., & Eggebrecht, H. (2006). Aortic dimensions and the risk of dissection. *Heart*, 92(1), 137-142. doi: 10.1136/hrt.2004.055111
- Ericsson, K. A., & Simon, H. A. (1993). *Protocol analysis. Verbal reports as data*. (Revised edition). Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- European Society of Radiology. (2011). Good practice for radiological reporting. Guidelines from the European Society of Radiology (ESR). *Insights into Imaging*, 2(2), 93-96. doi: 10.1007/s13244-011-0066-7
- Fédération mondiale de chiropratique. (2015). *Définition de la chiropratique*. Repéré à https://www.wfc.org/website/index.php?option=com_content&view=article&id=90&Itemid=110&lang=fr
- Fenske, M. J., Aminoff, E., Gronau, N., & Bar, M. (2006). Top-down facilitation of visual object recognition: Object-based and context-based contributions. *Progress in Brain Research*, 155, 3-21. doi: 10.1016/s0079-6123(06)55001-0
- Fetterman, D. M. (2010). *Ethnography: Step by step* (3^e éd.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Fitzgerald, R. (2001). Error in radiology. *Clinical Radiology*, 56(12), 938-946. doi: 10.1053/crad.2001.0858
- Franken, E. A., Jr., Berbaum, K. S., Lu, C. H., Kannam, S., Dorfman, D. D., Warnock, N. G., ... Pelsang, R. E. (1994). Satisfaction of search in the detection of plain-film abnormalities in abdominal contrast studies. *Investigative Radiology*, 29(4), 403-409.
- Fraser, R. S., & Paré, J. A. P. (1994). *Synopsis of diseases of the chest*. Philadelphia, PA: W.B.Saunders.
- Gagliardi, R. A. (1995). The evolution of the X-ray report. *American Journal of Roentgenology*, 164(2), 501-502. doi: 10.2214/ajr.164.2.7839998
- Gale, A. G., Johnson, F., & Worthington, B. S. (1979). *Psychology and radiology research in psychology and medicine* (Vol. 1). London, UK: Academic Press.
- Gobo, G. (2011). Ethnography. Dans D. Silverman (Éd.), *Qualitative research* (pp. 15-34). Thousand Oaks: Sage.
- Goddard, P., Leslie, A., Jones, A., Wakeley, C., & Kabala, J. (2001). Error in radiology. *British Journal of Radiology*, 74(886), 949-951.
- Gold, R. (1958). Roles in sociological fieldwork. *Social Forces*, 36, 217-223.

- Gouvernement du Québec. (2014). *Loi sur la Chiropratique*. Québec, Qc : Publications du Québec Repéré à http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/C_16/C16.htm.
- Grant, J., & Marsden, P. (1988). Primary knowledge, medical education and consultant expertise. *Medical Education*, 22(3), 173-179.
- Gregory, R. (1970). *The intelligent eye* (1^{re} éd.). New York, NY: McGraw-Hill.
- Grenier, J.-M., & Scordilis, P. S. (2006). Confidence, study habits and attitudes towards radiology assessments: A comparison study between students involved in two different curriculum delivery systems. *Journal of Chiropractic Education*, 20(1), 17.
- Grieve, F. M., Plumb, A. A., & Khan, S. H. (2010). Radiology reporting: A general practitioner's perspective. *The British Journal of Radiology*, 83(985), 17-22. doi: 10.1259/bjr/16360063
- Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1989). *Fourth generation evaluation*. Newbury Park, CA: Sage.
- Guest, G., MacQuenn, K. M., & Namey, E. E. (2012). *Applied thematic analysis*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Gunderman, R. B. (1998). *Essential radiology: Clinical presentation, pathophysiology, imaging*. New York, USA: Thieme.
- Gunderman, R. B., Siddiqui, A. R., Heitkamp, D. E., & Kipfer, H. D. (2003). The vital role of radiology in the medical curriculum. *American Journal of Roentgenology*, 180, 1239-1242.
- Gunderman, R. B., Williamson, K., Fraley, R., & Steele, J. (2001). Expertise: Implications for radiological education. *Academic Radiology*, 8(12), 1252-1256. doi: 10.1016/S1076-6332(03)80708-0
- Haller, S., & Radue, E. W. (2005). What is different about a radiologist's brain? *Radiology*, 236, 983-989.
- Hendee, W. R., & Wells, P. N. (1989). Visual perception as an opportunity for radiologic research. *Investigative Radiology*, 24(7), 575-576.
- Hessel, S. J., Herman, P. G., Bookstein, F. L., Murphy, M. A., & Korngold, E. (1975). The composition of the radiologic report. *Investigative Radiology*, 10(4), 385-390.

- Hillard, A., Myles-Worsley, M., Johnston, W., & Baxter, B. (1985). The development of radiologic schemata through training and experience. A preliminary communication. *Investigative Radiology*, 20(4), 422-425.
- Hobby, J. L., Tom, B. D., Todd, C., Bearcroft, P. W., & Dixon, A. K. (2000). Communication of doubt and certainty in radiological reports. *British Journal of Radiology*, 73(873), 999-1001. doi: 10.1259/bjr.73.873.11064655
- Hoey, B. A. (2008). American dreaming: Refugees from corporate work seek the good life. Dans E. Rudd & L. Descartes (Éds), *The changing landscape of work and family in the American Middle Class* (pp. 117-139). Lanham, MD: Lexington Books.
- Holtmann Kevles, B. (1997). *Naked to the bone: Medical imaging in the 20th century*. New Brunswick, New Jersey: Rutgers University Press.
- Hu, C. H., Kundel, H. L., Nodine, C. F., Krupinski, E. A., & Toto, L. C. (1994). Searching for bone fractures: A comparison with pulmonary nodule search. *Academic Radiology*, 1, 25-32.
- Isselbacher, E. M. (2005). Thoracic and abdominal aortic aneurysms. *Circulation*, 111(6), 816-828. doi: 10.1161/01.cir.0000154569.08857.7a
- Johnson, A. J., Chen, M. Y. M., Swan, J. S., Applegate, K. E., & Littenberg, B. (2009). Cohort study of structured reporting compared with conventional dictation. *Radiology*, 253(1), 74-80. doi: 10.1148/radiol.2531090138
- Johnson, A. J., Ying, J., Swan, J. S., Williams, L. S., Applegate, K. E., & Littenberg, B. (2004). Improving the quality of radiology reporting: A physician survey to define the target. *Journal of the American College of Radiology*, 1(7), 497-505. doi: 10.1016/j.jacr.2004.02.019
- Junker, B. (1960). *Field Work*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Keats, T. E., & Anderson, M. (2001). *Atlas of normal roentgen variants that may simulate disease*. Mosby.
- Kelsey, C. A., Lane, R. G., Moseley, R. D., Jr., Mettler, F. A., Jr., Rosenberg, R. D., Williams, A. G., ... Boardman, R. E. (1986). Chest radiographs obtained with shaped filters: Evaluation by observer performance tests. *Radiology*, 159(3), 653-655. doi: 10.1148/radiology.159.3.3704147

- Kelsey, C. A., Moseley, R. D., Jr., Brogdon, B. G., Bhawe, D. G., & Hallberg, J. (1977). Effect of size and position on chest lesion detection. *American Journal of Roentgenology*, 129(2), 205-208. doi: 10.2214/ajr.129.2.205
- Kelsey, C. A., Moseley, R. D., Jr., Mettler, F. A., Jr., & Briscoe, D. E. (1981). Observer Performance as a function of viewing distance. *Investigative Radiology*, 16(5), 435-437.
- Kelsey, C. A., Moseley, R. D., Jr., Mettler, F. A., Jr., Garcia, J. F., Parker, T. W., & Briscoe, D. E. (1982). Comparison of nodule detection with 70-kVp and 120-kVp chest radiographs. *Radiology*, 143(3), 609-611. doi: 10.1148/radiology.143.3.7079489
- Kincheloe, J. L., McLaren, P., & Steinberg, S. R. (2011). Critical pedagogy and qualitative research. Dans N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Éds), *The sage handbook of qualitative research* (4^e éd., pp. 163-178). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Kok, E. M., de Bruin, A. B. H., Robben, S. G. F., & van Merriënboer, J. J. G. (2013). Learning radiological appearances of diseases: Does comparison help? *Learning and Instruction*, 23, 90-97.
- Krupinski, E. A. (1996). Visual scanning patterns of radiologists searching mammograms. *Academic Radiology*, 3(2), 137-144. doi: 10.1016/s1076-6332(05)80381-2
- Krupinski, E. A. (2010). Current perspectives in medical image perception. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 72(5), 1205-1217. doi: 10.3758/APP.72.5.1205
- Krupinski, E. A. (2011). The role of perception in imaging: Past and future. *Seminars in Nuclear Medicine*, 41(6), 392-400. doi: 10.1053/j.semnuclmed.2011.05.002
- Krupinski, E. A., & Berbaum, K. S. (2009). The medical image perception society update on key issues for image perception research. *Radiology*, 253(1), 230-233. doi: 10.1148/radiol.2531090237
- Krupinski, E. A., Berger, W. G., Dallas, W. J., & Roehrig, H. (2003). Searching for nodules: What features attract attention and influence detection? *Academic Radiology*, 10(8), 861-868. doi: 10.1016/S1076-6332(03)00055-2
- Krupinski, E. A., Graham, A. R., & Weinstein, R. S. (2013). Characterizing the development of visual search expertise in pathology residents viewing whole slide images. *Human Pathology*, 44(3), 357-364. doi: 10.1016/j.humphath.2012.05.024

- Krupinski, E. A., Hall, E. T., Jaw, S., Reiner, B., & Siegel, E. (2012). Influence of radiology report format on reading time and comprehension. *Journal of Digital Imaging, 25*, 63-69.
- Krupinski, E. A., & Lund, P. J. (1997). Differences in time to interpretation for evaluation of bone radiographs with monitor and film viewing. *Academic Radiology, 4*(3), 177-182. doi: 10.1016/S1076-6332(05)80287-9
- Kundel, H. L. (2000). Visual search in medical images. Dans J. Beutel, H. L. Kundel, & R. L. Van Metter (Éds), *Handbook of medical imaging: Volume 1 – Physics and psychophysics* (Vol. 1, pp. 837-858). Bellingham, WA: SPIE.
- Kundel, H. L. (2006). History of perception research in medical image perception. *Journal of the American College of Radiology, 3*, 402-408.
- Kundel, H. L., & LaFollette, P. S. (1972). Visual search patterns and experience with radiological images. *Radiology, 103*(June), 523-528.
- Kundel, H. L., & Nodine, C. F. (1975). Interpreting chest radiographs without visual search. *Radiology, 116*, 527-532.
- Kundel, H. L., & Nodine, C. F. (1983). A visual concept shapes image perception. *Radiology, 146*(2), 363-368. doi: 10.1148/radiology.146.2.6849084
- Kundel, H. L., Nodine, C. F., & Carmody, D. P. (1978). Visual scanning, pattern recognition and decision-making in pulmonary nodule detection. *Investigative Radiology, 13*(3), 175-181.
- Kundel, H. L., Nodine, C. F., Conant, E. F., & Weinstein, S. P. (2007). Holistic component of image perception in mammogram interpretation: Gaze-tracking study. *Radiology, 242*(2), 396-402. doi: 10.1148/radiol.2422051997
- Kundel, H. L., Nodine, C. F., & Krupinski, E. A. (1990). Computer-displayed eye position as a visual aid to pulmonary nodule interpretation. *Investigative Radiology, 25*(8), 890-896.
- Kundel, H. L., Nodine, C. F., Thickman, D., & Toto, L. (1987). Searching for lung nodules. A comparison of human performance with random and systematic scanning models. *Investigative Radiology, 22*(5), 417-422.
- Kundel, H. L., & Wright, D. J. (1969). The influence of prior knowledge on visual search strategies during the viewing of chest radiographs. *Radiology, 93*, 315-320.

- Kuzminski, S. J. (2015). Recommend clinical correlation: A common but meaningless phrase in radiology reporting. *Journal of the American College of Radiology*, 12(8), 775. doi: 10.1016/j.jacr.2015.03.016
- Lafortune, M., Breton, G., & Baudouin, J. L. (1988). The radiological report: What is useful for the referring physician? *Canadian Association of Radiologists Journal*, 39(2), 140-143.
- Larousse. (2015). *Le Petit Larousse illustré*. Paris : Larousse.
- Lee, C. S., Nagy, P. G., Weaver, S. J., & Newman-Toker, D. E. (2013). Cognitive and system factors contributing to diagnostic errors in radiology. *American Journal of Roentgenology*, 201(3), 611-617. doi: 10.2214/ajr.12.10375
- Leong, J. J. H., Nicolaou, M., Emery, R. J., Darzi, A. W., & Yang, G. Z. (2007). Visual search behaviour in skeletal radiographs: A cross-speciality study. *Clinical Radiology*, 62(11), 1069-1077. doi: 10.1016/j.crad.2007.05.008
- Lesgold, A., Feltovich, P., Glaser, R., & Wang, Y. (1981). *The acquisition of perceptual diagnostic skill in radiology* (Tech. Rep. No. PDS-1). University of Pittsburgh, Learning Research and Development Center.
- Lesgold, A., Glaser, R., Rubinson, H., Klopfer, D., Feltovich, P., & Wang, Y. (1988). Expertise in a complex skill: Diagnosing x-ray pictures. Dans M. T. H. Chi, R. Glaser, & M. J. Farr (Éds), *The nature of expertise* (pp. 311-342). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Lin, E., Powell, D. K., & Kagetsu, N. J. (2014). Efficacy of a checklist-style structured radiology reporting template in reducing resident misses on cervical spine computed tomography examinations. *Journal of Digital Imaging*, 27(5), 588-593. doi: 10.1007/s10278-014-9703-2
- Linaker, K. L. (2012). *Shades of Grey: An exploration of the student learning experience in diagnostic radiology education*. (Dissertation). Disponible chez ProQuest Dissertations & Theses Full Text.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Lincoln, Y. S., Lynham, S. A., & Guba, E. G. (2011). Paradigmatic controversies, contradictions, and emerging confluences, revisited. Dans N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Éds), *The sage handbook of qualitative research* (4^e éd., pp. 97-128). Thousand Oaks, CA: Sage.

- Liu, D., Zucherman, M., & Tulloss, W. B., Jr. (2006). Six characteristics of effective structured reporting and the inevitable integration with speech recognition. *Journal of Digital Imaging*, 19(1), 98-104. doi: 10.1007/s10278-005-8734-0
- Llewellyn-Thomas, E. (1969). Search behavior. *Radiologic Clinics of North America*, 7, 403-417.
- Llewellyn-Thomas, E., & Lansdowne, E. L. (1963). Visual search patterns of radiologists in training. *Radiology*, 81, 288-291.
- MacDonald, J., & McGurk, H. (1978). Visual influences on speech perception processes. *Perception & Psychophysics*, 24(3), 253-257.
- Magnussen, J. S., Chicco, P., Palmer, A. W., Mackey, D. W., Magee, M., Murray, I. P., ... Van der Wall, H. (1998). Variability of perceived defect size in virtual lung scintigraphy. *Journal of Nuclear Medicine*, 39(2), 361-365.
- Mankad, K., Hoey, E. T. D., Jones, J. B., Tirukonda, P., & Smith, J. T. (2009). Radiology errors: Are we learning from our mistakes? *Clinical Radiology*, 64(10), 988-993. doi: 10.1016/j.crad.2009.06.002
- Manning, D. (2010). Cognitive factors in reading medical images. Dans E. Samei & E. A. Krupinski (Éds), *The handbook of medical image perception and techniques* (pp. 92-106). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Manning, D., Ethell, S. C., & Donovan, T. (2004). Detection or decision errors? Missed lung cancer from the posteroanterior chest radiograph. *British Journal of Radiology*, 77(915), 231-235. doi: 10.1259/bjr/28883951
- Manning, D., Ethell, S. C., Donovan, T., & Crawford, T. (2006). How do radiologists do it? The influence of experience and training on searching for chest nodules. *Radiography*, 12(2), 134-142. doi: 10.1016/j.radi.2005.02.003
- Manning, D., Gale, A., & Krupinski, E. A. (2005). Perception research in medical imaging. *British Journal of Radiology*, 78(932), 683-685. doi: 10.1259/bjr/72087985
- Marchiori, D. M. (1996). Chiropractic student attitudes towards radiology. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 19(9), 583-586.
- Marchiori, D. M. (2005). *Clinical imaging: With skeletal, chest, and abdomen pattern differentials* (2^e éd.). St-Louis, MO: Elsevier/Mosby.

- Marchiori, D. M., Henderson, C. N. R., & Adams, T. L. (1999). Developing a clinical competency examination in radiology: Part II – Test results. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 22(2), 63-74. doi: 10.1016/S0161-4754(99)70110-7
- Mello-Thoms, C., Hardesty, L., Sumkin, J., Ganott, M., Hakim, C., Britton, C., ... Maitz, G. (2005). Effects of lesion conspicuity on visual search in mammogram reading. *Academic Radiology*, 12(7), 830-840. doi: 10.1016/j.acra.2005.03.068
- Melo, M., Scarpin, D. J., Amaro, E., Jr., Passos, R. B. D., Sato, J. R., Friston, K. J., & Price, C. J. (2011). How doctors generate diagnostic hypotheses: A study of radiological diagnosis with functional magnetic resonance imaging. *PLoS One*, 6(12), e28752. doi: 10.1371/journal.pone.0028752
- Mettler, F. A., Bhargavan, M., Faulkner, K., Gilley, D. B., Gray, J. E., Ibbott, G. S., ... Yoshizumi, T. T. (2009). Radiologic and nuclear medicine studies in the United States and worldwide: Frequency, radiation dose, and comparison with other radiation sources – 1950-2007. *Radiology*, 253(2), 520-531. doi: 10.1148/radiol.2532082010
- Morita, J., Kitasaka, T., Mori, K., Suenaga, Y., Iwano, S., Ikeda, M., & Ishigaki, T. (2005). *Expertise in interactions of perceptual and conceptual processing*. Communication présentée au 27th annual conference of cognitive science society, Stresa, Italie.
- Morita, J., Miwa, K., Kitasaka, T., Mori, K., Suenaga, Y., Iwano, S., ... Ishigaki, T. (2008). Interactions of perceptual and conceptual processing: Expertise in medical image diagnosis. *International Journal of Human-Computer Studies*, 66(5), 370-390. doi: 10.1016/j.ijhcs.2007.11.004
- Mucchielli, A. (1997). Le poids des normes dans les phénomènes de l'induction des communications. Repéré à <http://communicationorganisation.revues.org/2002>
- Mucchielli, A. (2009). *Dictionnaire des méthodes qualitatives en sciences humaines* (3^e éd.). Paris, France : Armand Collin.
- Munk, P. L. (2016). The holy grail – The quest for reliable radiology requisition histories. *Canadian Association of Radiologists Journal*, 67(1), 1. doi: 10.1016/j.carj.2015.12.002
- Myles-Worsley, M., Johnston, W. A., & Simons, M. A. (1988). The influence of expertise on X-ray image processing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 14(3), 553-557. doi: 10.1037/0278-7393.14.3.553
- Näsänen, R. (1999). Spatial frequency bandwidth used in the recognition of facial images. *Vision Research*, 39(23), 3824-3833. doi: 10.1016/S0042-6989(99)00096-6

- Neisser, U. (1976). *Cognition and reality* (1^{re} éd.). San Francisco, CA: W.H. Freeman.
- Nelson, C., Treichler, P. A., & Grossberg, L. (1992). Cultural studies: An introduction. Dans L. Grossberg, C. Nelson, & P. A. Treichler (Éds), *Cultural studies*. New York, NY: Routledge.
- Newell, A., & Simon, H. A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Nkwi, P., Nyamongo, I., & Ryan, G. (2001). *Field research into socio-cultural issues: Methodological guidelines*. Yaounde, Cameroun: International Center for Applied Social Sciences, Research, and Training/UNFPA.
- Nodine, C. F., & Krupinski, E. A. (1998). Perceptual skill, radiology expertise, and visual test performance with NINA and WALDO. *Academic Radiology*, 5(9), 603-612.
- Nodine, C. F., & Kundel, H. L. (1987a). Using eye movements to study visual search and to improve tumor detection. *Radiographics*, 7(6), 1241-1250.
- Nodine, C. F., & Kundel, H. L. (1987b). The cognitive side of visual search in radiology. Dans J. K. O'Regan & A. Levy-Schoen (Éds), *Eye movements from physiology to cognition* (pp. 573-582). Amsterdam: Elsevier.
- Nodine, C. F., Kundel, H. L., Lauver, S. C., & Toto, L. C. (1996). Nature of expertise in searching mammograms for breast masses. *Academic Radiology*, 3(12), 1000-1006.
- Nodine, C. F., & Mello-Thoms, C. (2000). The nature of expertise in radiology. Dans J. Beutel, H. L. Kundel, & R. L. Van Metter (Éds), *Handbook of medical imaging* (1^{re} éd., pp. 860-891). Bellingham, WA: SPIE.
- Nodine, C. F., & Mello-Thoms, C. (2010). The role of expertise in radiologic image interpretation. Dans E. Samei & E. A. Krupinski (Éds), *The handbook of medical image perception and techniques* (pp. 139-156). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Nodine, C. F., Mello-Thoms, C., Kundel, H. L., & Weinstein, S. P. (2002). Time course of perception and decision making during mammographic interpretation. *American Journal of Roentgenology*, 179(4), 917-923. doi: 10.2214/ajr.179.4.1790917
- Norman, G. R., Brooks, L. R., Coblenz, C. L., & Babcock, C. J. (1992). The correlation of feature identification and category judgments in diagnostic radiology. *Memory and Cognition*, 20(4), 344-355.

- Norman, G. R., Coblenz, C. L., Brooks, L. R., & Babcock, C. J. (1992). Expertise in visual diagnosis: A review of the literature. *Academic Medicine*, 67(10 Suppl), S78-83.
- Norman, G. R., Young, M., & Brooks, L. (2007). Non-analytical models of clinical reasoning: The role of experience. *Medical Education*, 41(12), 1140-1145. doi: 10.1111/j.1365-2923.2007.02914.x
- Oestmann, J. W., Greene, R., Kushner, D. C., Bourgooin, P. M., Linetsky, L., & Llewellyn, H. J. (1988). Lung lesions: Correlation between viewing time and detection. *Radiology*, 166(2), 451-453. doi: 10.1148/radiology.166.2.3336720
- Ojanpää, H., & Näsänen, R. (2003). Utilisation of spatial frequency information in face search. *Vision Research*, 43(24), 2505-2515. doi: 10.1016/S0042-6989(03)00459-0
- Ordre des chiropraticiens du Québec. (2015a). *Comment se passe une première visite?* Repéré à <http://www.ordredeschiropraticiens.ca/fr/consulter-un-chiropraticien/comment-se-deroule-une-premiere-visite>
- Ordre des chiropraticiens du Québec. (2015b). *Collaboration et engagement – Rapport annuel 2014-2015.* Repéré à <http://www.ordredeschiropraticiens.ca/fr/publications/rapports-annuels>
- Ordre des chiropraticiens du Québec. (2015c). *Qu'est-ce que la chiropratique?* Repéré à <http://www.ordredeschiropraticiens.ca/fr/la-chiropratique/qu-est-ce-que-la-chiropratique>
- Ordre des chiropraticiens du Québec. (2015d). *Historique.* Repéré à <http://www.ordredeschiropraticiens.ca/fr/a-propos/historique>
- Ordre des technologues en imagerie médicale. (2015). *Devenir technologue.* Repéré à <https://www.otimroepmq.ca/devenir-membre/candidats-formes-au-quebec/#devenirtechnologue>
- Organisation mondiale de la santé (OMS). (2005). *WHO guidelines on basic training and safety in chiropractic.* Genève, Suisse: World Health Organization.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods* (3^e éd.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Peterson, C. (1999). Factors associated with success or failure in radiological interpretation: Diagnostic thinking approaches. *Medical Education*, 33(4), 251-259. doi: 10.1046/j.1365-2923.1999.00295.x

- Plumb, A. A. O., Grieve, F. M., & Khan, S. H. (2009). Survey of hospital clinicians' preferences regarding the format of radiology reports. *Clinical Radiology*, 64(4), 386-394. doi: 10.1016/j.crad.2008.11.009
- Powell, D. K., Lin, E., Silberzweig, J. E., & Kagetsu, N. J. (2014). Introducing radiology report checklists among residents: Adherence rates when suggesting versus requiring their use and early experience in improving accuracy. *Academic Radiology*, 21(3), 415-423. doi: 10.1016/j.acra.2013.12.004
- Rackow, P. L., Spitzer, V. M., & Hendee, W. R. (1987). Detection of low-contrast signals. A comparison of observers with and without radiology training. *Investigative Radiology*, 22(4), 311-314.
- Radiological Society of North America. (2016). *RadLex*. Repéré à <http://www.rsna.org/RadLex.aspx>
- Raufaste, E., & Eyrolle, H. (1998). Expertise et diagnostic radiologique. I. Avancées théoriques. *European Journal of Radiology*, 79(3), 227-234.
- Raufaste, E., Eyrolle, H., & Mariné, C. (1998). Pertinence generation in radiological diagnosis: Spreading activation and the nature of expertise. *Cognitive Science*, 22(4), 517-546. doi: 10.1207/s15516709cog2204_4
- Raufaste, E., Verderi-Raufaste, D., & Eyrolle, H. (1998). Expertise et diagnostic radiologique. II. Étude empirique. *European Journal of Radiology*, 79(3), 235-240.
- Regehr, G., & Norman, G. R. (1996). Issues in cognitive psychology: Implications for professional education. *Academic Medicine*, 71(9), 988-1001.
- Reiner, B., & Siegel, E. (2006). Radiology reporting: Returning to our image-centric roots. *American Journal of Roentgenology*, 187(5), 1151-1155. doi: 10.2214/ajr.05.1954
- Reiner, B. I., Knight, N., & Siegel, E. L. (2007). Radiology reporting, past, present, and future: The radiologist's perspective. *Journal of the American College of Radiology*, 4(5), 313-319. doi: 10.1016/j.jacr.2007.01.015
- Renfrew, D. L., Franken, E. A., Jr., Berbaum, K. S., Weigelt, F. H., & Abu-Yousef, M. M. (1992). Error in radiology: Classification and lessons in 182 cases presented at a problem case conference. *Radiology*, 183(1), 145-150. doi: 10.1148/radiology.183.1.1549661
- Rickett, A. B., Finlay, D. B., & Jagger, C. (1992). The importance of clinical details when reporting accident and emergency radiographs. *Injury*, 23(7), 458-460.

- Robert, L., Cohen, M. D., & Jennings, G. S. (2006). A new method of evaluating the quality of radiology reports. *Academic Radiology*, 13(2), 241-248. doi: 10.1016/j.acra.2005.10.015
- Rock, I. (1983). *The logic of perception* (1^{re} éd.). Cambridge, MA: MIT Press.
- Rogers, E. (1992). *Visual interaction: A link between perception and problem-solving*. (9315908 Ph.D.). Disponible chez ProQuest Dissertations & Theses Full Text. (303 987 687).
- Rogers, E. (1995). Cognitive cooperation through visual interaction. *Knowledge-Based Systems*, 8(2-3), 117-125. doi: 10.1016/0950-7051(95)98373-E
- Rogers, E., Arkin, R. C., & Baron, M. (1991, 12-14 may 1991). *Visual interaction in diagnostic radiology*. Communication présentée au Fourth annual IEEE Symposium, Baltimore, MD.
- Rogers, E., Arkin, R. C., Baron, M., Ezquerra, N., & Garcia, E. (1990, 22-25 may 1990). *Visual protocol collection for the enhancement of the radiological diagnostic process*. Communication présentée à First conference on visualization in biomedical computing, Atlanta, GA.
- Roulston, K. (2001). Data analysis and "theorizing as ideology". *Qualitative Research*, 1(3), 279-302. doi: 10.1177/146879410100100302
- Rudarakanchana, N., & Powell, J. T. (2013). Advances in imaging and surveillance of AAA: When, how, how often? *Progress in Cardiovascular Diseases*, 56(1), 7-12. doi: 10.1016/j.pcad.2013.05.006
- Sabih, D.-e., Sabih, A., Sabih, Q., & Khan, A. (2011). Image perception and interpretation of abnormalities; can we believe our eyes? Can we do something about it? *Insights into Imaging*, 2(1), 47-55. doi: 10.1007/s13244-010-0048-1
- Saldana, J. (2013). *The coding manual for qualitative researchers* (2^e éd.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Samei, E. (2006). Why medical image perception? *Journal of the American College of Radiology*, 3(6), 400-401. doi: 10.1016/j.jacr.2006.02.017
- Samuel, S., Kundel, H. L., Nodine, C. F., & Toto, L. C. (1995). Mechanism of satisfaction of search: Eye position recordings in the reading of chest radiographs. *Radiology*, 194(3), 895-902. doi: 10.1148/radiology.194.3.7862998

- Santé Canada. (2008). *2008 Report on occupational radiation exposures in Canada*. Ottawa, ON: Ministère de la Santé du Canada. Repéré à http://publications.gc.ca/collections/collection_2012/sc-hc/H126-1-2008-eng.pdf.
- Silverman, D. (2000). Analyzing talk and text. Dans N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Éds), *Handbook of qualitative research* (2^e éd., pp. 821-834). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Silverman, D. (Éd.). (2011). *Qualitative research* (3^e éd.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Sistrom, C. L. (2005). Conceptual approach for the design of radiology reporting interfaces: The talking template. *Journal of Digital Imaging*, *18*(3), 176-187. doi: 10.1007/s10278-005-5167-8
- Sistrom, C. L. (2006). Radiology checklists, satisfaction of search, and the talking template concept. *Academic Radiology*, *13*(7), 922-923. doi: 10.1016/j.acra.2006.04.003
- Sistrom, C. L., & Honeyman-Buck, J. (2005). Free text versus structured format: Information transfer efficiency of radiology reports. *American Journal of Roentgenology*, *185*(3), 804-812. doi: 10.2214/ajr.185.3.01850804
- Sistrom, C. L., & Langlotz, C. P. (2005). A framework for improving radiology reporting. *Journal of the American College of Radiology*, *2*(2), 159-167. doi: 10.1016/j.jacr.2004.06.015
- Smith, M. J. (1967). *Error and variation in diagnostic radiology*. Springfield, IL: Charles C. Thomas.
- Smith, S. D., & Beran, T. N. (2012). Practice analysis of chiropractic radiology: Identifying items for Part I of the clinical competency examination. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, *35*(9), 710-719. doi: 10.1016/j.jmpt.2012.10.013
- Smoker, W. R., Berbaum, K. S., Luebke, N. H., & Jacoby, C. G. (1984). Spatial perception testing in diagnostic radiology. *American Journal of Roentgenology*, *143*(5), 1105-1109. doi: 10.2214/ajr.143.5.1105
- Sowden, P. T., Davies, I. R. L., & Roling, P. (2000). Perceptual learning of the detection of features in x-ray images: A functional role for improvements in adults' visual sensitivity? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *26*(1), 379-390.
- Spradley, J. P. (1980). *Participant observation*. New York, NY: Holt, Rinehart & Winston.

- Squire, L. F., & Novelline, R. A. (1988). *Fundamentals of radiology* (4^e éd.). Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Starr, S. J., Metz, C. E., Lusted, L. B., & Goodenough, D. J. (1975). Visual detection and localization of radiographic images. *Radiology*, *116*(3), 533-538. doi: 10.1148/116.3.533
- Styles, J. (1979). Outsider/insider: Researching gay baths. *Urban Life*, *8*(2), 135-152.
- Swensson, R. G. (1980). A two-stage detection model applied to skilled visual search by radiologists. *Perception & Psychophysics*, *27*(1), 11-16.
- Swensson, R. G., Hessel, S. J., & Herman, P. G. (1977). Omissions in radiology: Faulty search or stringent reporting criteria? *Radiology*, *123*(3), 563-567. doi: 10.1148/123.3.563
- Swensson, R. G., Hessel, S. J., & Herman, P. G. (1985). The value of searching films without specific preconceptions. *Investigative Radiology*, *20*(1), 100-114.
- Sylvain, H. (2008). *Le devis constructiviste : une méthodologie de choix en sciences infirmières*. Repéré à <http://revue-infirmiereclinicienne.uqar.ca/Parutions/pdf/InfirmiereClinicienne-vol5no1-Sylvain.pdf>.
- Taylor, J. A. M., Clopton, P., Bosch, E., Miller, K. A., & Marcellis, S. (1995). Interpretation of abnormal lumbosacral spine radiographs: A test comparing students, clinicians, radiology residents and radiologists in medicine and chiropractic. *Spine*, *20*(10), 1147-1154.
- Taylor, P. M. (2007). A review of research into the development of radiologic expertise: Implications for computer-based training. *Academic Radiology*, *14*, 1252-1263.
- Tong, A., Sainsbury, P., & Craig, J. (2007). Consolidated criteria for reporting qualitative research (COREQ): A 32-item checklist for interviews and focus groups. *International Journal for Quality in Health Care*, *19*(6), 349-357. doi: 10.1093/intqhc/mzm042
- Tuddenham, W. J. (1962). Visual search, image organization and reader error in Roentgen diagnosis. *Radiology*, *78*, 694-703.
- Tuddenham, W. J. (1963). Problems of perception in chest roentgenology: Facts and fallacies. *Radiologic Clinics of North America*, *1*, 227-289.
- Tuddenham, W. J., & Calvert, W. P. (1961). Visual search patterns in Roentgen diagnosis. *Radiology*, *76*, 255-256.

- Van Maanen, J. (1995). *Representation in ethnography*. Newbury Park, CA: Sage.
- Van Maanen, J. (1998). *Qualitative studies of organizations*. Newbury Park, CA: Sage.
- Wallis, A., & McCoubrie, P. (2011). The radiology report – Are we getting the message across? *Clinical Radiology*, 66(11), 1015-1022. doi: 10.1016/j.crad.2011.05.013
- Wandtke, J. C. (1984). The development of a standard set of chest radiographs to test a radiologist's expertise. *Investigative Radiology*, 2, 152-156.
- Weiner, S. N. (2005). Radiology by nonradiologists: Is report documentation adequate? *The American Journal of Managed Care*, 11(12), 781-785.
- Weiss, D. L., & Langlotz, C. P. (2008). Structured reporting: Patient care enhancement or productivity nightmare? *Radiology*, 249(3), 739-747. doi: 10.1148/radiol.2493080988
- Whittemore, R., Chase, S. K., & Mandle, C. L. (2001). Validity in qualitative research. *Qualitative Health Research*, 11(4), 522-537. doi: 10.1177/104973201129119299
- Wolcott, H. F. (1994). *Transforming qualitative data: Description, analysis, and interpretation*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Wolcott, H. F. (2008). *Ethnography: A way of seeing*. Walnut Creek, CA: AltaMira.
- Wood, G., Knapp, K. M., Rock, B., Cousens, C., Roobottom, C., & Wilson, M. R. (2013). Visual expertise in detecting and diagnosing skeletal fractures. *Skeletal Radiology*, 42(2), 165-172. doi: 10.1007/s00256-012-1503-5
- Worsley, M. M. (1986). *The role of expectations in selective attention (knowledge, predictability, perception)* (8702118 Ph.D.). Disponible chez ProQuest Dissertations & Theses Full Text. (303 519 549).
- Yochum, T. R., & Rowe, L. J. (2004). *Essentials of skeletal radiology* (3^e éd.). Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins.

Appendice A
Certificat d'éthique

Le 20 mars 2013

Madame Julie-Marthe Grenier
Étudiante
Département de psychologie

Madame,

Votre protocole de recherche **Étude descriptive de l'expérience d'interprétation radiographique de chiropraticiens de niveaux d'expertise différents** a été soumis au comité d'éthique de la recherche pour approbation lors de la 189^e réunion tenue le 15 mars 2013.

Le comité a émis un avis d'approbation définitive pour votre projet et souligne que celui-ci est très pertinent et fort intéressant. Le comité suggère cependant une révision au niveau méthodologique, par le directeur de recherche, puisqu'il semble y avoir certaines incohérences théoriques.

Le certificat porte le numéro CER-13-189-06.03 et sa période de validité s'étend du 20 mars 2013 au 20 mars 2014. Nous vous invitons à prendre connaissance de l'annexe à votre certificat qui présente vos obligations à titre de responsable d'un projet de recherche.

Veuillez agréer, Madame, mes salutations distinguées.

LA SECRÉTAIRE DU COMITÉ D'ÉTHIQUE DE LA RECHERCHE

FANNY LONGPRÉ
Agente de recherche
Décanat des études de cycles supérieurs et de la recherche

FL/sb

p.j. Certificat d'éthique

c.c. M. Jean-Marie Miron, professeur, département de psychologie

Appendice B
Documents d'invitation

Étudiants

Projet de radiologie Doctorat x

 Julie-Marthe Grenier <julie-marthe.grenier@uqtr.ca> 28/03/2013

Bonjour,

J'espère que ça va bien maintenant que l'examen de sortie de clinique est terminé.

Dans le cadre de ma thèse de doctorat, je veux réaliser des entrevues avec des étudiants de cinquième année. Les entrevues (et mon projet de thèse) portent sur l'interprétation radiographique.

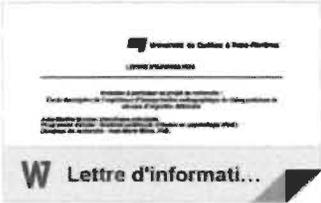
Je sollicite donc ta participation pour ce projet.
L'entrevue est une durée de 60 à 90 minutes, à mon bureau de l'UQTR.
Ce projet a été approuvé par le comité d'éthique à la recherche. Je veux te rappeler que tu n'as aucune obligation à participer. Le refus de participer n'entraînera aucune conséquence.

Une lettre de présentation est en pièce jointe pour te fournir les détails.
S'il t'intéresse de participer, tu n'as qu'à répondre à ce courriel.

Je sais que l'heure des compilations finales approche. C'est pourquoi je suis disponible dès cette semaine : mardi matin, jeudi matin et vendredi matin, soit le 2, 4 et 5 avril. Sinon, nous trouverons un autre moment dans les semaines à venir.

Je te souhaite une très belle fin de semaine de Pâques,





W Lettre d'informati...

Cliniciens

Projet de recherche en radiologie chiropratique Doctorat x

 **Julie-Marthe Grenier** <julie-marthe.grenier@uqtr.ca> 28/05/2013

to [redacted]

Bonjour [redacted]

Je m'appelle Julie-Marthe Grenier et je suis professeure de radiologie à l'UQTR. Je ne crois pas avoir eu la chance de vous rencontrer jusqu'à maintenant.

Je sollicite votre participation à un projet de recherche en radiologie chiropratique que j'effectue dans le cadre de ma thèse de doctorat.

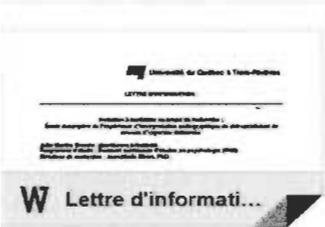
Votre participation serait limitée à m'accorder une entrevue d'une durée d'environ 60 minutes au sujet de vos habitudes d'interprétation radiographique. Je pourrais me rendre à votre clinique pour minimiser les inconvénients.

Je souhaite inclure votre avis dans mon projet de recherche parce que vous êtes un clinicien d'expérience et que vous avez aussi été impliqué dans diverses associations professionnelles. Je trouve très important d'obtenir votre point de vue et celui de quelques uns de vos distingués collègues, afin de pouvoir examiner le phénomène en entier.

Je suis disponible en tout temps pour vous rencontrer, vous pouvez répondre à ce courriel ou me contacter par téléphone au [redacted]. Une lettre explicative est en pièce-jointe si vous désirez plus d'informations.

Je vous remercie d'avance,

Julie-Marthe Grenier



UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES
LETTRE D'INFORMATION

PROJET DE RECHERCHE EN RADIOLOGIE CHIROPRATIQUE
ÉVALUATION DE L'IMPACT DE LA RADIOLOGIE CHIROPRATIQUE SUR L'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DE VIE

Julie-Marthe Grenier, Professeure de radiologie
Chiropraticienne, M.D.C.C., F.R.C.P.C.

W Lettre d'informati...

Experts en radiologie

Radiology research project Doctorat x

 **Julie-Marthe Grenier** <julie-marthe.grenier@uqtr.ca> 30/09/2013

to [redacted]

Hello Dr. [redacted]

I hope you are doing well.

You are probably surprised to hear from me, it has been quite a long time.

I am emailing you today because I would like to interview you for my thesis project.
The title of my PhD project is: A description of radiographic film interpretation experience in chiropractors of different expertise level.

I have interviewed 35 DCs and DC students at this point. My last group include DACBRs and a few MD/DC. You have a unique academic and professional path. I think your input would greatly enrich my work.

I have been conducting my interviews for international participants using the Skype software. The interviews last between 60 to 90 minutes (or less depending on the participant's availability). I am available every day, morning, afternoon or evening.
Included is the official invitation letter. The project has been approved by the IRB of UQTR.

Please let me know if you are interested.
If, for some reason you do not think it would be possible, let me know how are you doing anyway. I would love to hear from you.

Have a great week [redacted]

Julie-Marthe Grenier
Associate professor of Radiology
Université du Québec à Trois-Rivières
Québec, Canada

 Research project ...

Appendice C
Formulaire de consentement



Université du Québec à Trois-Rivières

FORMULAIRE DE CONSENTEMENT

Engagement de la chercheuse

Moi, Julie-Marthe Grenier m'engage à procéder à cette étude conformément à toutes les normes éthiques qui s'appliquent aux projets comportant la participation de sujets humains.

Consentement du participant

Je, _____ confirme avoir lu et compris la lettre d'information au sujet du projet : Étude descriptive de l'expérience d'interprétation radiographique de chiropraticiens de niveaux d'expertise différents. J'ai bien saisi les conditions et les risques éventuels de ma participation. On a répondu à toutes mes questions à mon entière satisfaction. J'ai disposé de suffisamment de temps pour réfléchir à ma décision de participer ou non à cette recherche. Je comprends que ma participation est entièrement volontaire et que je peux décider de me retirer en tout temps, sans aucun préjudice.

J'accepte donc librement de participer à ce projet de recherche

Participante ou participant :	Chercheuse:
Signature :	Signature :
Nom :	Nom :
Date :	Date :

Appendice D
Lettres d'information



Université du Québec à Trois-Rivières

LETTRE D'INFORMATION

Invitation à participer au projet de recherche :
**Étude descriptive de l'expérience d'interprétation radiographique de chiropraticiens de
niveaux d'expertise différents.**

Julie-Marthe Grenier, chercheure principale.
Programme d'étude : Doctorat continuum d'études en psychologie (PhD)
Directeur de recherche : Jean-Marie Miron, PhD.

Votre participation à la recherche, qui vise à mieux comprendre l'interprétation de radiographies par les chiropraticiens, serait grandement appréciée.

Objectifs

L'objectif principal de ce projet de recherche est de mieux comprendre et de faire le portrait de l'expérience des chiropraticiens de différents niveaux d'expertise, face à l'analyse radiographique. Les renseignements donnés dans cette lettre d'information visent à vous aider à comprendre **exactement** ce qu'implique votre éventuelle participation à la recherche et à prendre une décision éclairée à ce sujet. Nous vous demandons donc de lire le formulaire de consentement attentivement et de poser toutes les questions que vous souhaitez poser. Vous pouvez prendre tout le temps dont vous avez besoin avant de prendre votre décision.

Tâche

Votre participation à ce projet de recherche consiste à nous accorder une entrevue d'une durée d'environ 90 minutes. Cette entrevue pourrait avoir lieu à votre lieu de travail ou à l'Université du Québec à Trois-Rivières, selon votre convenance et sera réalisée par la chercheure principale.

Durant cette entrevue, vos propos seront enregistrés (audio seulement) puis retranscrits après la rencontre. Un résumé de votre entrevue vous sera par la suite envoyé par courriel. Vous serez invité à commenter et compléter ce résumé si vous le désirez. Vous pourrez retourner vos commentaires par courriel ou en me contactant directement par téléphone. Un formulaire de renseignements généraux devra aussi être rempli au début de la rencontre.

Vous serez invité à fournir un exemple de rapport radiographique d'une étude du rachis lombaire que vous avez rédigé dans votre pratique en ayant pris soin de retirer toute information qui pourrait identifier le patient incluant l'entête de votre clinique et votre signature.

Dans la dernière partie de la rencontre, vous serez aussi invité à interpréter une série radiographique en la présence de la chercheuse principale, tout en verbalisant vos pensées. Des «acétates» ou transparents seront fixés sur les films et vous devrez indiquer les régions d'intérêts que vous aurez décrites.

Risques, Inconvénients, inconforts

Cette étude ne comporte vraisemblablement pas de risque pour l'intégrité du participant ou de la participante. Le temps consacré au projet, soit d'environ deux à trois heures au total, demeure le seul inconvénient. Cette période inclut le temps de la prise de contact téléphonique ou courriel, l'entretien, la réponse au questionnaire et la révision de la transcription écrite. Il est important de rappeler que le but de ce projet n'est pas d'évaluer l'exactitude ou la justesse de l'interprétation mais bien de décrire l'expérience.

Bénéfices

La contribution à l'avancement des connaissances au sujet de l'interprétation radiographique des chiropraticiens sont les seuls bénéfices directs prévus à votre participation. Aucune compensation d'ordre monétaire n'est accordée.

Confidentialité

Les données recueillies par cette étude sont entièrement confidentielles et ne pourront en aucun cas mener à votre identification. Votre confidentialité sera assurée par l'utilisation de pseudonymes qui ne seront connus uniquement par la personne qui aura réalisé les entrevues, c'est-à-dire la chercheuse principale. Les résultats de la recherche, pourront être diffusés sous forme d'articles et inclut dans une thèse doctorale ne permettront pas d'identifier les participants.

Les données sonores et écrites recueillies, non anonymisées (brutes) seront conservées sous clé à l'Université du Québec à Trois-Rivières et seule la chercheuse principale y aura accès. Les données transcrites anonymisées seront aussi protégées par l'utilisation de mots de passe. Elles seront conservées jusqu'à la diplomation de la chercheuse principale et ne seront pas utilisées à d'autres fins que celles décrites dans le présent document à moins que votre consentement soit obtenu à nouveau.

Les résultats de cette étude feront principalement l'objet d'une thèse de doctorat. Ils feront aussi l'objet de publications dans des revues scientifiques ou de communications dans des congrès. Une copie du résumé de la thèse vous sera d'ailleurs remise si vous en faites la demande.

Participation volontaire

Votre participation à cette étude se fait sur une base volontaire. Vous êtes entièrement libre de participer ou non et de vous retirer en tout temps sans préjudice et sans avoir à fournir d'explications à qui que ce soit. Vous pouvez aussi refuser de répondre à certaines questions ou de refuser de participer à une section de l'entrevue.

La chercheuse se réserve aussi la possibilité de retirer un participant, mais devra lui fournir des explications sur cette décision.

Conflit d'intérêts

Ce projet ne représente aucune source de conflit d'intérêts de la part des chercheurs. Il est à noter que la chercheuse principale est professeure agrégée de radiologie au département de chiropratique de l'UQTR. Cependant, le département n'est nullement impliqué dans cette étude et le personnel de ce département n'aura pas accès aux données recueillies dans le cadre de ce projet. Le fait de participer ou non à ce projet ne pourra influencer les activités du département de chiropratique, que ce soit au niveau d'embauche future, de résultats scolaires, etc.

Responsable de la recherche

Pour obtenir de plus amples renseignements ou pour toute question concernant ce projet de recherche, vous pouvez communiquer avec Julie-Marthe Grenier au 819-376-5011, poste 3991 ou par courriel : julie-marthe.grenier@uqtr.ca.

Question ou plainte concernant l'éthique de la recherche

Cette recherche est approuvée par le comité d'éthique de la recherche avec des êtres humains de l'Université du Québec à Trois-Rivières et un certificat portant le numéro [no de certificat] a été émis le [date d'émission].

Pour toute question ou plainte d'ordre éthique concernant cette recherche, vous devez communiquer avec la secrétaire du comité d'éthique de la recherche de l'Université du Québec à Trois-Rivières, au Décanat des études de cycles supérieurs et de la recherche, par téléphone (819) 376-5011, poste 2129 ou par courrier électronique CEREH@uqtr.ca.

Appendice E
Informations générales

Étude descriptive de l'expérience d'interprétation radiographique de chiropraticiens de niveaux
d'expertise différents.

INFORMATION DÉMOGRAPHIQUE

Code d'identification : _____

Nom : _____ Âge : _____

Adresse de correspondance : _____

Adresse courriel : _____

Lieu d'obtention et date du diplôme (D.C.) : _____

Moyenne obtenue dans les cours de radiologie : _____

Autre(s) diplôme(s) : _____

Lieu de pratique : _____

Expérience professionnelle : _____

Nombre de films interprétés par semaine en moyenne : _____

Information supplémentaire pour les «chiropraticiens-radiologistes» :

Date d'obtention du diplôme (DACBR / FCCR(c)) : _____

Lieu de la résidence en imagerie : _____

Ce formulaire demeurera strictement confidentiel et sera conservé sous clé. Il représente le seul
endroit où le nom du participant et le numéro de code sont présents simultanément.

Étude descriptive de l'expérience d'interprétation radiographique de chiropraticiens de niveaux
d'expertise différents.

DEMOGRAPHIC INFORMATION

Identification code: _____

Name: _____ Age: _____

Mailing address: _____

Email address: _____

College and graduation date (D.C.): _____

Radiology courses grade average: _____

Other diploma(s): _____

Type of practice: _____

Professional experience: _____

Number of radiographic series interpreted per week: _____

Additional information for chiropractic radiologists:

Certification date (DACBR / FCCR(c)): _____

Residency program: _____

***THIS FORM WILL REMAIN STRICTLY CONFIDENTIAL. IT IS THE ONLY FORM WHERE BOTH NAME AND
PSEUDONYM OR CODE WILL APPEAR SIMULTANEOUSLY.**

Ce formulaire demeurera strictement confidentiel et sera conservé sous clé. Il représente le seul
endroit où le nom du participant et le numéro de code sont présents simultanément.

Appendice F
Guide d'entretien

GUIDE D'ENTRETIEN

Participant : _____

Date : _____

Projet : Étude descriptive de l'expérience d'interprétation radiographique de chiropraticiens de niveaux d'expertise différents.

Objectifs :

Dresser le portrait de l'expérience des chiropraticiens de différents niveaux d'expertise, face à l'analyse radiographique en tentant de mieux comprendre l'expérience d'interprétation radiographique, une réalité complexe, multiforme, personnelle, variable et qui nécessite la connaissance approfondie de plusieurs autres sujets. Les questions de recherches principales sont :

- 1) Comment décrire l'expérience des chiropraticiens lors de l'interprétation radiographique?
- 2) Qu'est-ce qui distingue l'expérience d'interprétation radiographique des chiropraticiens de différents niveaux d'expertise?

Accueil

- Remerciement pour la participation
- Rappels :
 - Déroulement : Entretien sous forme de conversation sur certains thèmes.
 - Importance d'exemples concrets
 - Importance de répondre selon sa perception, son expérience et non selon les «normes ou modèles» en vogue.
 - Enregistrement et prise de note, confidentialité de toutes les données.

Thèmes à aborder

Thème 1 - «Briser la glace»

- Quels sont tes plans pour l'an prochain?
- Est-ce que tu auras accès à la radiographie, de quelle(s) façon(s)

Thème 2 - En quoi consiste ta routine d'interprétation radiographique?

- Période de la journée, lieu
- Stratégies, techniques, approches, modèle, set-up.
- Décision de terminer l'interprétation
- Rapport en même temps que l'interprétation, retranscription?

Thème 3 - Comment ça se passe? Les bons et les moins moment?

- État mental, niveau de stress

Thème 4 - Décris-moi comment ça se passe pour un cas difficile, un défi?

- Stratégies, changement de routine, ressources
- Est-ce que tu as déjà manqué un cas? Comment ça s'est passé?

Thème 5 - Comment as-tu développé ta routine?

- Comment as-tu développé tes connaissances et habiletés radiographiques ou ton œil radio (x-ray vision)? Les bons et les moins bons aspects?

Thème 6 - Comment vois-tu ta formation, ton développement?

- Décris-moi l'évolution de tes habiletés dans le temps?
- Amélioration? Aisance, vitesse
- Plan pour le maintien des compétences?

Thème 7 - Quel est ton niveau de confiance par rapport à tes habiletés? Comment évaluerais-tu ton niveau de compétence?

- En général, ta relation ou ton sentiment face à la radiographie c'est...
- C'est quoi ta «philosophie radiographique»?

Thème 8 - Pour terminer

- Une chose à retenir, en résumé
- Aspect oublié ou question
- Motivation pour participer à ce projet

Prochaines étapes :

Cueillette du rapport-type du rachis lombaire :

- Vérification : présence de données non-confidentielles

Interprétation des films

- Rappel de l'enregistrement et importance de l'identification des régions d'intérêt

Fin de l'entretien :

- Remerciements
- Rappel de la confidentialité de toutes les données
- Rappel de l'envoi du résumé