



**Adoption et retombées d'une nouvelle technologie de dépistage des infections à ERV en contexte hospitalier québécois**

**Thèse**

**Randa Attieh**

**Doctorat en santé communautaire**  
Philosophiæ doctor (Ph.D.)

Québec, Canada

© Randa Attieh, 2015



## RÉSUMÉ

La « Polymerase Chain Reaction » (PCR) est une technologie moléculaire qui se veut performante pour détecter les entérocoques résistants à la vancomycine (ERV) en contexte hospitalier. La traduction de cette technologie dans les pratiques professionnelles des acteurs est conceptualisée comme un processus d'adaptation et d'ajustements des rôles entre la technologie et le milieu hospitalier. Par souci de mieux comprendre la traduction de la nouvelle technologie de dépistage PCR dans les pratiques professionnelles de prévention et contrôle des infections à ERV, d'apprécier son degré de performance technologique et ses implications sur la prise en charge des cas à ERV, cette étude visait trois objectifs : 1) comprendre l'implication des différents acteurs dans le processus d'adoption de la technologie; 2) comprendre les processus de changement dans les pratiques professionnelles en PCIN vécus par tous les acteurs concernés après l'adoption de la technologie; et 3) apprécier le degré de performance (sensibilité, spécificité et valeurs prédictives positives et négatives) de la technologie PCR et ses implications sur la prise en charge des cas à ERV.

Une étude de cas unique en deux volets combinant des méthodes qualitatives et quantitatives a été réalisée. Pour le premier volet qui couvre les deux premiers objectifs, deux sources de données qualitatives ont été privilégiées : 1) entrevues individuelles auprès de cinq groupes d'acteurs impliqués dans l'adoption et l'implantation de la PCR-ERV (n = 28); 2) sources documentaires (n = 33). Une analyse de contenu a été menée. Pour le second volet qui couvre le troisième objectif, des résultats microbiologiques issus des bases de données de laboratoire des trois installations de l'établissement à l'étude sur les cas ERV dépistés par PCR et par culture ont été recueillis. Des analyses descriptives statistiques ont été effectuées afin d'évaluer les quatre indicateurs de performance de la PCR par rapport à la technique de référence, soit la culture pour la détection des ERV. Des données qualitatives provenant des entrevues et des sources documentaires mobilisées pour le premier volet ont permis de contextualiser ces résultats. Une triangulation des inférences qualitatives et quantitatives a été réalisée explicitant l'implication de la PCR sur la prise en charge des cas à ERV.

Les résultats de notre étude révèlent que la traduction d'une technologie dans les pratiques, particulièrement dans le contexte de la PCIN, est le résultat de cinq dimensions interdépendantes : 1) l'implication d'un réseau d'acteurs plus large; 2) l'évaluation de la technologie et des pratiques entourant sa mise en œuvre utilisée comme stratégie d'intéressement; 3) les ajustements des rôles et responsabilités; 4) les mécanismes de communication / collaboration / interaction; et 5) la préparation au changement. Outre la compréhension profonde du processus de traduction de la PCR-ERV dans les pratiques professionnelles, nos résultats révèlent que la PCR-ERV représente un outil complémentaire de prévention et contrôle important à l'échelle d'un établissement. En dépit de ses limites de détection des cas à ERV vrais positifs, la PCR-ERV représente un intérêt pour sa capacité à améliorer la prise en charge des vrais négatifs en réduisant la mise en place des mesures de prévention et contrôle non requises. La PCR-ERV s'est montrée aussi prometteuse en complément à la culture permettant ainsi une prise en charge requise et dans les meilleurs délais des cas suspects et des contacts étroits.

En conclusion, la nouvelle technologie adoptée comme une solution à la problématique des éclosions à ERV, avec ses implications sur la prise en charge des cas à ERV, a modulé les activités quotidiennes de nombreux acteurs afin de gérer le problème récurrent des infections à ERV dans l'établissement en question.

Mots clés : Adoption, traduction, Translating infection prevention into practice – Théorie de l'acteur-réseau (TRIP-TAR), technologie de dépistage, infections nosocomiales, étude de cas, performance

## **ABSTRACT**

The translating technology, the "Polymerase chain reaction" (PCR), a molecular technology promising performance in the detection of vancomycin resistant enterococcus (VRE) bacteria, is conceptualized as an adaptation process and adjustment of roles as well between the technology and the hospital setting. For the sake of better understanding the translation of PCR in infection prevention and control (IPC) professional practices and to assess the technology performance and its outcomes on VRE , three objectives were defined: 1) understand who was involved in the adoption process of the PCR technology; 2) understand the changes in IPC professional practices experienced by a network of actors; and 3) assess the performance (sensitivity, specificity, positive and negative predictive values) of PCR and its implication on the management of VRE cases.

A single case study in two parts combining qualitative and quantitative methods was conducted. For the first part, which covers the first two objectives, the complete dataset comprised semi-structured interviews with five groups of actors involved in the adoption and implementation of PCR-VRE (n = 28) and a review of hospital and external documents (n = 33). A content analysis was performed. As for the second part, which covers the third objective, the complete dataset comprised administrative data extraction on VRE cases detected by PCR and culture from January 2012 to October 2013 in the laboratories of the three settings being studied. Descriptive statistical analyzes were performed to document the sensitivity, specificity, and positive and negative predictive values of the PCR in detecting VRE cases in comparison to the gold standard technique – the culture. Qualitative data from interviews and documents used for the first part allowed the contextualisation of these results. A triangulation of qualitative and quantitative inferences was performed explaining the implication of PCR on the management of VRE cases.

Our findings showed that translating technology into practices, especially in the context of IPC depend on five interrelated dimensions, including: 1) the involvement of a wider actor-network, 2) evaluation used as an interestment strategy, 3) adjustments of roles and responsibilities, 4) improvement of communication / collaboration / interaction mechanisms, and 5) the preparation

to change. In addition to a better understanding of a whole process, our findings highlighted that the PCR is an important complementary measure to consider in detecting VRE cases. Despite its limits in detecting true positive VRE cases, PCR is of interest for its performance in detecting and handling of true negative VRE cases by reducing the implementation of unnecessary prevention and control measures. PCR-VRE has been as promising in complement to the culture technique enabling a useful and prompt detection of suspects and close contacts.

The PCR technology adopted as an innovative solution to the problem of VRE outbreaks, with its implications on the management of VRE cases, has modulated the practices of many actors in order to manage the recurrent problem of VRE in the health care organisation being studied.

Key words: Adoption, translation, Translating infection prevention into practice – Actor-network theory (TRIP-ANT), nosocomial infections, screening technology, case study, performance

## Table des matières

<b>RESUME</b> .....	<b>III</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>V</b>
<b>TABLE DES MATIERES</b> .....	<b>VII</b>
<b>Liste des tableaux</b> .....	<b>XI</b>
<b>Liste des figures</b> .....	<b>XIII</b>
<b>Liste des sigles et abréviations</b> .....	<b>XV</b>
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>XIX</b>
<b>AVANT-PROPOS</b> .....	<b>XXI</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>CHAPITRE 1 – PROBLÉMATIQUE</b> .....	<b>3</b>
<b>1.1 CONTEXTE</b> .....	<b>3</b>
<b>1.2 INFECTIONS NOSOCOMIALES: UN PROBLÉME MAJEUR, EN PARTIE ÉVITABLE</b> .....	<b>5</b>
1.2.1 DÉFINITION DES INFECTIONS NOSOCOMIALES.....	5
1.2.2 ENTEROCOQUES RÉSISTANTS À LA VANCOMYCINE : PARTICULARITÉS .....	5
1.2.3 POURQUOI LES ERV SONT-ILS PRÉOCCUPANTS?.....	6
1.2.4 COMMENT LES ERV SE TRANSMETTENT-ILS? .....	8
1.2.5 AMPLÉUR DES INFECTIONS NOSOCOMIALES À ERV AU QUÉBEC.....	8
1.3 LA PRÉVENTION DES INFECTIONS NOSOCOMIALES ET L'ADOPTION DES TECHNOLOGIES .....	9
1.3.1 MESURES DE PRÉVENTION ET DE CONTRÔLE DES ERV .....	9
1.3.2 RAISONS SOUS-JACENTES AU CHANGEMENT TECHNOLOGIQUE.....	11
1.3.3 LA PCR-ERV : UNE SOLUTION NOVATRICE.....	11
1.3.4 TECHNIQUES DE DÉPISTAGE DES ERV : PRINCIPES ET CARACTÉRISTIQUES .....	13
1.3.4.1 <i>Technique traditionnelle – La culture</i> .....	13
1.3.4.2 <i>Technique innovatrice – PCR en temps réel</i> .....	14
1.4. DE L'INNOVATION AU CHANGEMENT.....	17
<b>CHAPITRE 2 – RECENSION DES ÉCRITS</b> .....	<b>21</b>
<b>2.1 ADOPTION D'UNE INNOVATION DANS LE SECTEUR DE LA SANTÉ</b> .....	<b>21</b>
2.1.1. INNOVATION DANS LE SECTEUR DE LA SANTÉ .....	21
2.1.2. DÉFINITION DE L'INNOVATION .....	22
2.1.3. PROCESSUS D'ADOPTION DE LA TECHNOLOGIE PCR-ERV .....	26
2.1.4 DÉTERMINANTS DE L'ADOPTION DE LA TECHNOLOGIE PCR-ERV .....	28
<b>2.2 APPROFONDISSEMENT DES CONNAISSANCES THÉORIQUES</b> .....	<b>31</b>
2.2.1 THÉORIES DE L'INNOVATION .....	32
2.2.2 MIEUX COMPRENDRE LA TRADUCTION DE LA TECHNOLOGIE : QUELQUES CONCEPTS-CLES .....	34
2.2.3 APPLICATIONS EMPIRIQUES DE LA TAR.....	36
2.3 BUT ET OBJECTIFS.....	38
<b>CHAPITRE 3 – FONDEMENTS THÉORIQUES</b> .....	<b>41</b>
<b>3.1 CLARIFICATION DE QUELQUES CONCEPTS</b> .....	<b>43</b>

<b>ARTICLE 1 : HOW CAN IMPLEMENTING AN INFECTION PREVENTION AND CONTROL (IPC) TECHNOLOGY TRANSFORM HEALTHCARE PRACTICES AND OUTCOMES FOR PATIENTS? .....</b>	<b>47</b>
<b>CHAPITRE 4 – METHODOLOGIE .....</b>	<b>67</b>
<b>4.1 DEVIS DE RECHERCHE.....</b>	<b>67</b>
4.1.1 VOLET 1 : TRIANGULATION DE SOURCES QUALITATIVES .....	68
4.2 VOLET 2 : TRIANGULATION DE SOURCES QUALITATIVES ET QUANTITATIVES .....	68
<b>4.3 REPRESENTATION SCHEMATIQUE DE L'ETUDE DE CAS .....</b>	<b>69</b>
<b>4.4 DESCRIPTION DU CONTEXTE A L'ETUDE .....</b>	<b>70</b>
<b>4.5 SOURCES DE DONNEES .....</b>	<b>71</b>
4.5.1 SELECTION DES PARTICIPANTS POUR LES ENTREVUES INDIVIDUELLES SEMI-DIRIGÉES .....	72
4.5.2 CRITÈRES DE SÉLECTION POUR LES SOURCES DOCUMENTAIRES .....	73
4.5.3 CRITÈRES DE SÉLECTION POUR LES RÉSULTATS MICROBIOLOGIQUES ISSUS DES BASES DE DONNÉES DE LABORATOIRE .....	73
<b>4.6 OUTILS ET DEROULEMENT DE LA COLLECTE DES DONNEES .....</b>	<b>75</b>
4.6.1 COLLECTE PAR ENTREVUES INDIVIDUELLES SEMI-DIRIGÉES .....	76
4.6.2 COLLECTE DES SOURCES DOCUMENTAIRES .....	77
4.6.3 COLLECTE DES RÉSULTATS MICROBIOLOGIQUES ISSUS DES BASES DE DONNÉES DE LABORATOIRE .....	77
<b>4.5 ANALYSE DES DONNEES .....</b>	<b>78</b>
4.5.1 ANALYSES DES DONNÉES DU VOLET 1 .....	78
4.5.2 ANALYSES DES DONNÉES DU VOLET 2 .....	81
<b>4.6 CRITERES DE SCIENTIFICITE DE CETTE ETUDE .....</b>	<b>83</b>
<b>4.7 CONSIDERATIONS ETHIQUES .....</b>	<b>85</b>
<b>CHAPITRE 5 – RESULTATS .....</b>	<b>87</b>
<b>ARTICLE 2 : TRANSLATING TECHNOLOGY IN PROFESSIONAL PRACTICES TO OPTIMIZE INFECTION PREVENTION AND CONTROL: A CASE STUDY BASED ON THE TRANSLATING INFECTION PREVENTION INTO PRACTICE – ACTOR-NETWORK THEORY (TRIP-ANT) FRAMEWORK .....</b>	<b>89</b>
<b>CHAPITRE 6 – RESULTATS DU DEUXIEME VOLET .....</b>	<b>119</b>
<b>6.1 MISE EN CONTEXTE DES PRATIQUES PROFESSIONNELLES RELEVANT DES RESULTATS DU TEST PCR-ERV .....</b>	<b>119</b>
<b>6.2 DESCRIPTION DES RESULTATS DES ERV COMPARES ENTRE PCR ET CULTURE.....</b>	<b>121</b>
<b>6.3 RESULTATS DE LA PERFORMANCE DE LA PCR ET PRISE EN CHARGE DES ERV.....</b>	<b>123</b>
<b>6.4 DESCRIPTION DES RESULTATS DES ERV COMPARES ENTRE PCR ET CULTURE POUR LE SOUS-ECHANTILLON .....</b>	<b>125</b>
<b>6.5 RESULTATS DE LA PERFORMANCE DE LA PCR ET PRISE EN CHARGE DES ERV POUR LE SOUS-ECHANTILLON .....</b>	<b>127</b>
<b>6.6 IMPLICATIONS DE LA PERFORMANCE TECHNOLOGIQUE SUR LA PRISE EN CHARGE DES CAS A ERV .....</b>	<b>130</b>

<b>6.7 RESUME DES RESULTATS DE LA PERFORMANCE ET DE L'IMPLICATION DE LA TECHNOLOGIE PCR.....</b>	<b>132</b>
<b>CHAPITRE 7 – DISCUSSION .....</b>	<b>137</b>
<b>7.1 CONTRIBUTION THEORIQUE.....</b>	<b>137</b>
7.1.1 APPORT DU CADRE INTEGRATEUR .....	138
7.1.2 MISE EN EVIDENCE DES DIMENSIONS CLES DETERMINANTES DE LA TRADUCTION.....	139
<b>7.2 CONTRIBUTION EMPIRIQUE .....</b>	<b>150</b>
7.2.1 OPÉRATIONNALISATION DES QUATRE PHASES DE LA TRADUCTION .....	151
7.2.2 APPRÉCIATION DE LA PERFORMANCE DE LA PCR.....	153
<b>7.3 FORCES ET LIMITES DE L'ETUDE .....</b>	<b>157</b>
<b>7.4 RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>158</b>
7.4.1 RECOMMANDATIONS POUR DES PISTES D'INTERVENTION .....	158
7.4.2 RECOMMANDATIONS POUR LA RECHERCHE FUTURE.....	159
<b>CHAPITRE 8 – CONCLUSION.....</b>	<b>163</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>167</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>187</b>
<b>ANNEXE 1 : FORMULAIRE DE CONSENTEMENT ETHIQUE .....</b>	<b>187</b>
1.1 <i>Feuillet d'information à l'intention des gestionnaires et professionnels de santé.....</i>	<i>187</i>
1.2 <i>Formulaire de consentement du participant .....</i>	<i>190</i>
<b>ANNEXE 2 : GUIDE D'ENTRETIEN .....</b>	<b>193</b>
<b>ANNEXE 3 : GRILLE D'EXTRACTION DES DONNEES ISSUS DES SOURCES DOCUMENTAIRES.....</b>	<b>195</b>
<b>ANNEXE 4 : PROTOCOLE DE DEPISTAGE MIS EN PLACE A L'ETABLISSEMENT A L'ETUDE SUITE A L'ADOPTION DE LA PCR POUR DEPISTER LES ERV .....</b>	<b>197</b>
<b>ANNEXE 5 : PRISE EN CHARGE DES PATIENTS A RISQUE OU PORTEURS D'ERV.....</b>	<b>199</b>



## Liste des tableaux

**Tableau 1** : Présentation des caractéristiques des trois installations en question

**Tableau 2** : Sommaire des sources documentaires retenues

**Tableau 3** : Plan d'échantillonnage selon les sources de données

**Tableau 4** : Définition des indicateurs de performance de la PCR

**Tableau 5** : Illustration des formules de calcul de la sensibilité, spécificité, et des valeurs prédictives positive et négative

**Tableau 6** : Résultats des taux de faux positifs, faux négatifs, vrais positifs et vrais négatifs

**Tableau 7** : Résultats de la sensibilité, spécificité et des valeurs prédictives positive et négative de la PCR en comparaison avec la culture

**Tableau 8** : Résultats des taux de faux positifs, faux négatifs, vrais positifs et vrais négatifs pour le sous-échantillon

**Tableau 9** : Résultats de la sensibilité, spécificité et des valeurs prédictives positive et négative de la PCR en comparaison avec la culture

## ARTICLE 2

**Tableau 1**: Emerging themes and related challenges from our study

**Tableau 2**: A summary of roles attributed and responsibilities for actors involved.



## Liste des figures

**Figure 1 :** Prise en charge des patients à risque ou porteurs ERV

**Figure 2 :** Schéma de l'étude de cas, tiré de (Rosenberg & Yates, 2007)

Figure 3 : Implications de la PCR sur la prise en charge des cas dépistés négatifs

Figure 4 : Implications de la PCR sur la prise en charge des cas dépistés positifs

### ARTICLE 1 :

**Figure 1:** Framework integrating Translating Research Into Practice (TRIP) framework and Actor-Network Theory (ANT).

### ARTICLE 2 :

**Figure 1:** TRIP-ANT framework

**Figure 2:** Flow diagram of participants



## Liste des sigles et abréviations

**IN** : Infections nosocomiales  
**ERV** : Entérocoques résistants à la vancomycine  
**PCIN** : Prévention et contrôle des infections  
**PCR** : Polymerase chain reaction  
**TAR** : Théorie de l'acteur -réseau  
**TRIP** : Translating infection prevention into practice  
**CDC** : Centers for Disease Control and Prevention  
**CINQ** : Comité sur les infections nosocomiales de Québec  
**INSPQ** : Institut national de santé publique de Québec  
**DSP** : Direction des soins professionnels  
**AIC** : Assistante infirmière chef  
**GI** : Gestionnaire intermédiaire  
**GS** : Gestionnaire supérieur  
**US** : Unité de soins  
**Se** : Sensibilité  
**Sp** : Spécificité  
**VPP** : Valeur prédictive positive  
**VPN** : Valeur prédictive négative  
**VP** : Vrai positif  
**VN** : Vrai négatif  
**FP** : Faux positif  
**FN** : Faux négatif



À mes trésors, mère et père  
qui m'ont transmis la vie, l'amour, le courage... les mots ne peuvent résumer ma gratitude et  
mon amour à votre égard

À mes précieux sœurs et frères  
que j'aime tant et qui réjouissent de mes accomplissements

Sans votre présence, sans votre soutien, compréhension et vos encouragements, je ne serai pas  
parvenue à achever ce projet de doctorat. Votre tendresse et affection m'ont comblé tout au long  
de mon parcours. Puisse le tout puissant vous donner santé, bonheur et longue vie afin que je  
puisse vous combler à mon tour.

À mes adorables amis  
avec lesquels j'ai partagé mes moments de joie, de bonheur et de défoulements

À vous tous, je dédie cet accomplissement!



## Remerciements

Une thèse est l'aboutissement de plusieurs années de travail, et celle-ci n'aurait pu voir le jour sans le soutien et l'aide de nombreuses personnes. Je tiens donc ici à les remercier et leur témoigner ma reconnaissance.

Des remerciements sans limites et ma gratitude profonde vont à ma directrice de thèse, Marie-Pierre Gagnon, professeure titulaire à la faculté des sciences infirmières de l'Université Laval. Dès le premier jour de notre collaboration, elle m'a accueilli et adopté mon projet de thèse. Son soutien, ses ondes positives remarquables, ses encouragements et sa confiance en moi m'ont tellement aidée en vue d'avancer dans mon parcours doctoral et d'atteindre la fin de cette aventure intellectuelle. Critique mais bienveillante, toujours à l'écoute, elle a su me faire progresser et tirer le meilleur de moi-même.

Des remerciements très spéciaux vont également à ma codirectrice de thèse, Geneviève Roch, professeure agrégée à la faculté des sciences infirmières de l'Université Laval pour son soutien, ses conseils et commentaires précieux.

Je suis honorée que Dominique Tremblay à l'Université de Sherbrooke, Carole Lalonde et Kadija Perrault à l'Université Laval, aient accepté d'être membres de mon jury de thèse et je tiens à les remercier pour leur intérêt et leur temps accordé à lire et à évaluer mon travail.

Tous les professionnels de santé qui ont participé à mon étude m'ont aussi accordé de leur précieux temps malgré leur charge de travail considérable. Je remercie en particulier Mme Danielle Goulet et Docteure Claude Tremblay pour m'avoir autorisé à réaliser ce projet sur le terrain. Je tiens également à remercier Mme Nathalie Boissonneault pour son aide et sa collaboration infinies.

J'ai également une pensée amicale pour les professionnels de recherche de notre équipe Marie,

Amélie, Julie et David pour leur soutien administratif et technique. Des remerciements chaleureux vont à Nadine pour sa présence et son assistance sans limites. J'adresse également mille mercis à mon adorable duo de collègues plutôt meilleurs amis Serge et Hassane qui ont dessiné le sourire sur mon visage tout au long de ces années. Merci pour les beaux moments et les conversations motivantes.

Mes sœurs, mes frères, mes nièces et neveux, mes beaux frères et belles sœurs, je vous remercie tous pour l'affection, l'amour et le soutien au cours de ces années d'étude qui m'ont toujours donné la force pour faire face aux défis de la vie.

Enfin, mère, père, je ne pourrai jamais assez vous remercier de tout ce que vous avez fait pour moi. J'espère que vous trouverez dans ce travail la récompense des sacrifices et des efforts que vous avez consentis pour me permettre de faire mes études.

## AVANT-PROPOS

La présente thèse a été réalisée au sein du programme de doctorat en santé communautaire à l'Université Laval, profil organisation des services de santé. Cette recherche se situe dans le domaine de la sécurité des patients qui vise à améliorer la qualité des soins. Sous la forme d'une étude de cas unique en deux volets, elle vise à comprendre la traduction d'une nouvelle technologie la « polymerase chain reaction » (PCR) dans les pratiques professionnelles de prévention et contrôle des ERV dans un établissement de santé québécois. Le degré de performance technologique de la PCR et ses implications sur la prise en charge des cas à ERV est apprécié par la mesure de quatre indicateurs incluant la sensibilité, la spécificité, la valeur prédictive positive et la valeur prédictive négative.

Conformément aux règles qui régissent la production de thèse par article à l'Université Laval, la présente est composée de deux articles dont je suis la première auteure. Ces deux articles constituent le corps de la thèse. Mesdames Marie-Pierre Gagnon, Sarah Krein et Geneviève Roch ont collaboré à la production à l'un ou l'autre des articles en les révisant et y apportant leurs commentaires. Le premier article, « How can implementing an infection prevention and control (IPC) technology transform healthcare practices and outcomes for patients? » a été publié dans la revue *Healthcare Infection*, volume 19 (3). Le deuxième article, « Translating technology in professional practices to optimize infection prevention and control: A case study based on the Translating Infection Prevention into practice – Actor-Network Theory (TRIP-ANT) framework » a été soumis à la revue *International Journal of Actor-Network Theory and Technological Innovation (IJANTTI)*.



## INTRODUCTION

L'adoption d'une nouvelle technologie qui s'intègre dans les pratiques d'un réseau d'acteurs et impose son règne aux humains à un processus qui émerge, évolue et se reconstruit via les interactions sociales qu'il suscite et qui se tissent autour de lui, a contribué à l'émergence de nouveaux modes de pensées. Ces modes mettent en évidence la centralité de la technologie dans le processus de l'adoption. La présente thèse vise à comprendre la traduction d'une nouvelle technologie, la « polymérase chain reaction » (PCR), dans les pratiques professionnelles de prévention et contrôle des entérocoques résistants à la vancomycine (ERV) et à apprécier son degré de performance technologique et ses implications sur la prise en charge des cas à ERV dans un établissement de santé. Sachant que la performance de la PCR-ERV, par définition, est sa capacité à différencier au sein de la population cible les personnes probablement infectées/colonisées de celles qui sont probablement indemnes (Guessous, Cornuz, Gaspoz and Paccaud, 2010).

Depuis plusieurs années déjà, les infections nosocomiales font, dans nos hôpitaux, de grands ravages. Les conséquences de telles infections peuvent être une menace sur les plans humain et social. Elles sont à l'origine d'une mortalité et une morbidité élevées associées à des coûts importants pour les systèmes de santé, la personne atteinte, ses proches et la société. Parmi ces infections figurent les ERV. Au Québec, comme au Canada, les infections à ERV font, chaque année, autant de victimes que le cancer du sein, le sida et les accidents de la route réunis. Leur prévalence continue d'augmenter partout dans le monde, ayant comme conséquences une augmentation de la durée de séjour et des coûts d'hospitalisation, une létalité plus importante et un taux de mortalité estimé à 21%. Il y a donc urgence d'agir sur la prévention et le contrôle de ces infections.

Depuis quelques années, les organisations de santé se réajustent sans cesse pour être en mesure de mieux lutter contre la prolifération d'infections nosocomiales. Plusieurs actions ont été mises en œuvre afin de soutenir la prévention et le contrôle des infections nosocomiales (PCIN),

notamment le dépistage basé sur la technologie moléculaire PCR en temps réel qui est de plus en plus présente comme outil en soutien en PCIN. L'utilisation de la PCR permet l'obtention des résultats plus rapidement avec un impact direct sur l'utilisation des mesures de PCIN. Suite à son adoption, cette technologie entraîne des changements dans les pratiques en PCIN qui touchent également un réseau d'acteurs dans les organisations de santé, soit les technologues, le personnel infirmier, les microbiologistes-infectiologues, l'équipe en PCIN et les gestionnaires (supérieurs et intermédiaires). Comprendre comment une nouvelle technologie se traduit dans les pratiques professionnelles en PCIN permet de ressortir la complexité d'innover dans les secteurs de la PCIN en milieu hospitalier et également de fournir un éclairage pour soutenir des prises de décision éclairées dans le cadre de la prévention des infections nosocomiales. D'où le but du présent projet de thèse qui vise à comprendre la traduction d'une nouvelle technologie, la PCR, dans les pratiques professionnelles de prévention et contrôle des ERV et apprécier son degré de performance technologique.

Nous avons divisé la présente thèse en huit chapitres. Dans le premier chapitre, nous présentons le but et le contexte en lien avec l'adoption des interventions technologiques pour compléter les bonnes pratiques de PCIN. Le deuxième chapitre présente l'état des connaissances en lien avec notre sujet et énonce la question de recherche ainsi que les objectifs. Le troisième chapitre présente le cadre intégrateur « Translating infection prevention into practice » - Théorie de l'acteur-réseau (TRIP-TAR) sous forme d'un article qui explique l'adoption d'une nouvelle technologie et sa traduction concrète dans les pratiques professionnelles de PCIN. Le quatrième chapitre présente la méthode de recherche utilisée qui consiste en une étude de cas unique en deux volets combinant des méthodes qualitatives et quantitatives. Le cinquième chapitre présente les résultats qualitatifs du premier volet sous forme d'un article. Les résultats quantitatifs du deuxième volet sont présentés dans un sixième chapitre. Par la suite, tous les résultats sont discutés dans le septième chapitre en remettant ceux-ci en perspective par rapport à leur contribution au développement des connaissances théoriques et pratiques, aux forces et limites de l'étude et à l'évocation des pistes futures de recherche. Finalement, une conclusion qui résume les faits saillants sera présentée dans le huitième chapitre.

# Chapitre 1 – Problématique

Dans le présent chapitre, une description du contexte de la thèse comprenant quelques généralités concernant les infections nosocomiales et l'ERV en particulier, les mesures de prévention et contrôle ainsi que certains faits jugés pertinents par rapport à la situation dans l'établissement à l'étude sont exposés. Ensuite, nous présentons les caractéristiques ainsi que le degré de performance des techniques de dépistage des ERV utilisées dans cet établissement soit la nouvelle technologie adoptée la PCR comme solution novatrice pour gérer les éclosions à ERV et la technique standard la culture. Les changements au niveau de la prise en charge des patients à risque ou porteurs à ERV suite à l'adoption de la nouvelle technologie sont également abordés.

## 1.1 Contexte

Compte tenu de la gravité de leurs conséquences potentielles et réelles, quel que soit le milieu de soins, les infections nosocomiales (IN) peuvent être une menace pour la santé et la qualité de vie de la population en général (Ministère de la Santé et des Services Sociaux du Québec [MSSS], 2005). Au Canada, environ 250 000 personnes sont victimes d'une IN chaque année, soit 11% des patients hospitalisés. La prévention et le contrôle de ces infections constituent, de ce fait, un élément fondamental, voire incontournable, de la politique d'amélioration de la sécurité et de la qualité de soins de tout établissement de santé (Fatmi, 2006). D'ailleurs, des définitions de la qualité des soins et la sécurité des patients sont envisagées dans le cadre de ce projet de thèse afin de mieux appréhender ces concepts. La qualité, selon l'OMS (1993), « c'est délivrer à chaque patient l'assortiment d'actes diagnostiques et thérapeutiques qui lui assurera le meilleur résultat en terme de santé, conformément à l'état actuel de la science médicale, au meilleur coût pour un même résultat, au moindre risque iatrogène et pour sa plus grande satisfaction en terme de procédures, de résultats et de contacts humains à l'intérieur du système de soins ». Cette définition place le patient au centre de la notion de qualité. La sécurité des patients est souvent considérée comme une composante de la qualité, de sorte que les pratiques visant à améliorer la sécurité des patients entraînent généralement une amélioration de la qualité globale des soins.

Selon l'adaptation en français de la définition du terme dans le « Canadian Patient Safety Dictionary » (2003), la sécurité des patients se définit comme « la réduction et l'atténuation des effets d'actes dangereux posés dans le système de santé, sans égard à la maladie du patient, ainsi que l'utilisation de pratiques exemplaires éprouvées qui donnent des résultats optimaux confirmés chez les patients ». Les mesures de PCIN sont devenues un enjeu et une priorité de santé publique/santé communautaire, deux champs multidisciplinaires qui visent le même objectif, soit l'amélioration de la santé des populations (Ridde, 2007). La réduction du taux de ces infections figurait d'ailleurs parmi les priorités du programme national de santé publique 2003-2012 au Québec (Ministère de la Santé et des Services Sociaux du Québec [MSSS], 2008). En outre, plusieurs actions du ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) témoignent de son engagement dans ce domaine. Le réseau de la santé continue également de se mobiliser pour lutter contre ces infections (Ordre des infirmières et infirmiers du Québec, 2005).

L'adoption et la mise en œuvre des interventions technologiques efficaces pour compléter les bonnes pratiques de prévention et de contrôle des IN sont considérées comme des éléments centraux de la lutte contre ces dernières (Kyratsis, Ahmad and Holmes, 2012). Au Royaume-Uni, le programme « HCAI Technology Innovation Program », financé par le gouvernement, est développé pour soutenir le processus d'innovation en prévention et contrôle des infections nosocomiales (PCIN) ayant pour objectif la lutte contre les IN (Department of Health, 2008). Toujours au Royaume-Uni, le « Health Protection Agency Rapid Review Panel » a été créé en 2004 pour évaluer les nouvelles technologies, les nouveaux produits et protocoles utilisés par le « National Health Service » (NHS) dans le but de réduire les IN (Department of Health, 2008). Dans les organisations de soins de santé, l'attention portée par les gestionnaires à la qualité et l'efficacité des soins et services met en évidence la nécessité de l'adoption des nouvelles technologies, et plus particulièrement en PCIN (Blumenthal, 2009; Cutler, 2010; Department of Health, 2008). En effet, le milieu hospitalier étant un lieu à haut risque d'infection, la PCIN doit être au cœur de son fonctionnement quotidien.

## **1.2 Infections nosocomiales: Un problème majeur, en partie évitable**

Dans cette section, une définition des infections nosocomiales en général et des ERV en particulier est présentée. Les particularités des infections à ERV incluant leur ampleur ainsi que leur mode de transmission sont aussi recensées.

### **1.2.1 Définition des infections nosocomiales**

D'après l'Organisation mondiale de la santé (OMS), les infections nosocomiales (IN) peuvent être décrites comme des infections survenant chez un patient au sein d'un hôpital ou d'un autre établissement de santé et chez qui cette infection n'était ni présente ni en incubation au moment de l'admission (WHO, 2002; WHO, 2005). Cette définition inclut les infections contractées en centre hospitalier qui se déclarent après la sortie, ainsi que les infections professionnelles acquises par le personnel de l'établissement (WHO, 2002). Ainsi, selon le « Centers for Disease Control and Prevention » (CDC) (2001), une infection est dite nosocomiale si elle apparaît au cours ou à la suite d'une hospitalisation et si elle était absente (ni présente ni en incubation) à l'admission du patient à l'hôpital. Généralement, si l'infection apparaît moins de 48 heures après la prestation de soins, on en déduit qu'elle était en incubation au moment de l'admission ou de la prestation de soins et qu'elle est communautaire. Dans le cas d'une intervention chirurgicale, une infection est jugée nosocomiale lorsqu'elle se produit dans les trente jours suivant l'intervention s'il n'y a pas eu d'implant ou de prothèse, le délai limite étant d'un an dans le cas contraire (Ministère de la Santé et des Services Sociaux du Québec [MSSS], 2005).

### **1.2.2 Entérocoques résistants à la vancomycine : particularités**

Les entérocoques sont des bactéries opportunistes et peuvent entraîner des infections invasives (Edwards, Peterson, Andrus, Tolson, Goulding, et al., 2007). Ces bactéries qui se trouvent

normalement dans l'intestin de même que dans l'appareil génital de la femme, peuvent aussi causer différentes maladies, dont la bactériémie, ainsi que des infections d'incision chirurgicale et des voies urinaires (Vergis, Hayden, Chow, Snyderman, Zervos, et al., 2001). Parmi les antibiotiques hospitaliers usuels utilisés dans le traitement des entérocoques, la vancomycine en est le chef de file (Witte, 2000). Même si un grand nombre de bactéries sera éliminé par l'effet d'un antibiotique, d'autres comme les entérocoques à titre d'exemple, vont, par des mécanismes complexes, devenir résistantes à l'antibiotique. Elles donneront alors naissance à une population bactérienne résistante à l'antibiotique tel les ERV (Ministère de la Santé et des Services Sociaux du Québec [MSSS], 2005). La majorité des cas d'infection chez les humains sont causés par l'entérocoque faecalis et l'entérocoque faecium. Deux gènes de résistance à la vancomycine sont identifiés dont les vanA qui produisent une résistance élevée et les vanB qui confèrent une résistance modérée (Agence de la santé publique du Canada, 2013). Les patients à risque d'être porteur d'ERV sont les patients affaiblis ou immuno-supprimés qui sont hospitalisés dans les hôpitaux où il y a des staphylocoques aureus résistants à la méthicilline (SARM), ceux des soins intensifs, ceux exposés à de multiples traitements aux antibiotiques, les patients dialysés, les patients en phase postopératoire, ceux qui ont des dispositifs médicaux invasifs (par exemple, cathéter urinaire, cathéter veineux central (CVC), tube endotrachéal), et les personnes vivant avec une personne porteuse (Siegel, Rhinehart, Jackson and Chiarello, 2006). Selon l'Agence de la santé publique du Canada (2013), les ERV touchent les patients hospitalisés les plus âgés : 52 % des infections à ERV touchent des patients de 65 ans et plus. Une personne peut être porteuse d'un ERV sans pour autant être malade. La colonisation de l'organisme par un ERV n'entraîne pas de symptômes. On considère une personne infectée par un ERV lorsque des symptômes des infections urinaires et / ou du sang sont présents (Agence de la santé publique du Canada, 2013).

### **1.2.3 Pourquoi les ERV sont-ils préoccupants?**

Omniprésentes, les infections à ERV sont une préoccupation majeure dans la plupart des hôpitaux et des établissements de santé tant au Canada (Simor, Ofner-Agostini, Bryce, Green, McGeer, et al., 2001), aux États-Unis (Jarvis, 1996) et en Europe (Lepelletier and Richet, 2001).

Bien qu'une infection à entérocoques résistants à la vancomycine soit considérée comme étant un agent pathogène à faible virulence, le niveau naturellement élevé de leur résistance à la plupart des antibiotiques rend cette infection difficile à traiter (Ofner-Agostini, Johnston, Simor, Embil, Matlow, et al., 2008). Malgré une virulence relativement faible, le contrôle des éclosions s'impose étant donné la facilité avec laquelle les gènes de résistance sont transmis aux autres espèces d'entérocoques et la mortalité et morbidité accrue (Bassile, Benny, Gagner, Joly, Potvin-Dulude, et al., 2011). Cette résistance a des conséquences non négligeables, mesurées par une plus grande probabilité de rechute des infections, une augmentation de la durée de séjour et des coûts d'hospitalisation, et une létalité plus importante (Phaneuf and Gadbois, 2010). De nombreuses études ont révélé que les infections à ERV prolongent le séjour à l'hôpital de 10 à 46 jours (Salgado and Farr, 2003). Une méta-analyse menée en 2003 a aussi permis de constater une prolongation des durées de séjour d'ensemble et du nombre de jours aux soins intensifs (Salgado and Farr, 2003). Les frais engendrés par une éclosion d'ERV sont élevés, surtout en raison des nombreux isolements nécessaires afin de contrôler la situation. Uniquement en fournitures et en temps-infirmière supplémentaire, le coût de chaque isolement, selon une étude de coûts réalisée par le département de biologie médicale de l'établissement à l'étude, est de \$50,00 par jour, auquel il faut ajouter tous les impacts organisationnels que cela entraîne inévitablement. La littérature rapporte des frais variant de 14 000 \$ à 28 000 \$ par patient infecté (Fiche synthèse. Direction des services professionnels, service de microbiologie de l'établissement à l'étude, 2011). Finalement, un obstacle au contrôle des éclosions à ERV est la facilité de ce pathogène à survivre et se disséminer dans les milieux de soins aux patients par voie fécale-orale, et la probabilité du transfert de cette résistance des ERV à d'autres bactéries importantes en milieu clinique comme le staphylocoque aureus (MSSS, 2006; Ofner-Agostini, et al., 2008). Pour ces raisons, les éclosions à ERV posent un défi important au système de santé québécois, plus particulièrement pour la surveillance et l'importance des mesures à mettre en œuvre pour les contrôler.

#### **1.2.4 Comment les ERV se transmettent-ils?**

Dans la littérature scientifique, il est bien documenté se transmet d'un patient à l'autre par les mains du personnel soignant par contact direct avec les surfaces de l'environnement immédiat des patients, mais aussi par contact indirect; il vit pendant plusieurs semaines dans l'environnement et on peut se contaminer en touchant un objet contaminé précédemment (Bassile, et al., 2011; Siegel, et al., 2006).

#### **1.2.5 Ampleur des infections nosocomiales à ERV au Québec**

Le pourcentage d'infections à entérocoques est de l'ordre de 1,5% en milieu hospitalier (Bourgault, 2010). Une hausse du taux d'incidence de l'ERV a été observée à travers le réseau des 54 hôpitaux du programme canadien de surveillance des infections nosocomiales (PCSIN) qui compile les cas d'ERV au Canada. En effet, l'incidence des infections à ERV a augmenté de façon marquée entre 1999 (environ 0,50 cas sur 10 000 jours-patients) et 2010 (environ 8.10 cas sur 10 000 jours-patients) (Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales [PCSIN], 2013). Au Québec, l'incidence d'ERV est en progression constante depuis 2006 (Institut National de Santé Publique du Québec [INSPQ], 2013). Selon le dernier rapport SPIN-ERV, couvrant la période de avril 2013 à mars 2014, 89 installations de santé ont participé à la surveillance des IN à ERV (Institut National de Santé Publique du Québec [INSPQ], 2014). Un total de 92 infections à ERV a été rapporté parmi les patients dont la souche a été acquise à l'occasion d'une hospitalisation actuelle ou antérieure dans l'installation déclarante. Le taux d'incidence des IN à ERV était de 0,19 sur 10 000 jours-présence, ce qui constitue une augmentation de deux fois celui de 2012-2013. Le taux d'acquisition des colonisations nosocomiales à ERV est de 9,77 sur 10 000 jours-présence. Ce taux dans les installations universitaires est presque 1,44 fois plus élevé que dans les installations non universitaires. Un total de 23 décès à 30 jours a été observé, avec une létalité de 21,5 % en 2013-2014. Sur le plan local, en 2013-2014, le taux d'incidence des IN à ERV a varié de 0 à 1,54 sur 10 000 jours-présence, alors que le taux d'acquisition des colonisations nosocomiales à ERV a varié de 0 à 62,32 sur 10 000 jours-présence (Institut National de Santé Publique du Québec [INSPQ], 2014).

Cette situation n'est pas la même dans l'ensemble de la province. Des foyers plus importants sont notés au Centre-du-Québec, en Montérégie et principalement dans la région de Montréal (Beaudreau, 2010; Institut National de Santé Publique du Québec [INSPQ], 2014). De plus, selon les autorités de santé publique, une augmentation du nombre d'éclosions est notée, passant de 111 à 158 éclosions enregistrées dans les centres hospitaliers de la province de 2012-2013 à 2013-2014 (Institut National de Santé Publique du Québec [INSPQ], 2014). Selon le Comité de prévention des infections de l'établissement en question, une éclosion à ERV est, par définition, la présence dans un même établissement de soins de deux nouveaux cas de colonisation ou d'infection par une même souche d'ERV en milieu de soins. L'hypothèse de transmission de l'infection entre deux ou plusieurs patients doit principalement être basée sur l'enquête épidémiologique (Centre Hospitalier Universitaire de Québec [CHUQ], 2007)

### **1.3 La prévention des infections nosocomiales et l'adoption des technologies**

Les sous-sections qui suivent présentent un éclairage sur les mesures de prévention et de contrôle des ERV et la mise en place de la PCR comme solution novatrice. Ceci est suivi par une brève présentation de l'innovation et les changements induits ainsi que les modes de dépistage par une dualité de technique y compris la technique traditionnelle de référence appelée la culture microbiologique et la nouvelle technologie adoptée la PCR-ERV.

#### **1.3.1 Mesures de prévention et de contrôle des ERV**

Au cours des dernières années, les médias et l'attention du public se sont intensifiés autour de la problématique des infections nosocomiales. Des recommandations et lignes directrices pour la PCIN ont été développées par plusieurs organisations internationales et nationales, dont le CDC, l'OMS (WHO, 2002), le « National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) » (National Institute for Health and Care Excellence [NICE], 2011), le « National Nosocomial Infections Surveillance » (NNIS), le « National Center for Infectious Diseases » (NCID) et la

« Society for Healthcare Epidemiology of America » (SHEA) aux États-Unis, l'Agence de santé publique du Canada, l'Institut national de santé publique du Québec, le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France et le « Department of Health HCAI improvement » au Royaume-Uni (Department of Health, 2008).

Devant l'importante croissance des éclosions à ERV, diverses politiques et stratégies de PCIN à ERV ont été implantées un peu partout dans le monde (St-Hilaire, 2010). Des mesures de contrôle établies par le CDC des États-Unis ont été adoptées par tous les hôpitaux québécois (Agence de la Santé Publique du Canada, 1997). En 1998, des lignes directrices adaptées à la situation épidémiologique québécoise, produites par le groupe de travail sur les ERV, ont été adoptées et révisées en 1999 (Institut National de Santé Publique du Québec [INSPQ], 2012). Ces lignes directrices concernent notamment les mesures d'isolement, les stratégies de dépistage, la communication entre les établissements au moment du transfert des patients porteurs et/ou infectés d'IN et lors d'éclosion, la formation des professionnels, le traitement et la décolonisation, le lavage des mains, l'application des mesures de précautions additionnelles de type contact renforcées et la surveillance active par cultures. Plusieurs initiatives ont également vu le jour au Québec, dont la mise en place d'un programme de surveillance des infections envahissantes à ERV (St-Hilaire, 2010). Ainsi, les établissements aux prises avec des éclosions d'ERV doivent mettre en place une série de mesures pour prévenir et contrôler la transmission de cet agent infectieux, mesures très onéreuses pour l'établissement (St-Hilaire, 2010). De même, la recherche sur les mesures de PCIN n'a pas été délaissée. Des études, notamment sur l'efficacité de l'hygiène des mains (Erasmus, Daha, Brug, Richardus, Behrendt, et al., 2010), ont été faites. Selon une étude réalisée auprès de six hôpitaux dans la région de Québec (Beaudreau, 2009), la campagne de promotion de l'hygiène des mains et l'ajustement dans les protocoles d'entretien ménager ont permis de réduire de façon significative les taux d'infections à *Clostridium difficile*, par exemple. D'autres études se sont attardées à la question des pratiques préventives des infections reliées aux appareils (Krein, Olmsted, Hofer, Kowalski, Forman, et al., 2006), de l'évaluation de l'efficacité de l'utilisation des lingettes de chlorhexidine (UETMIS, 2011) et des études sur le temps de rendu des résultats des infections à ERV et SARM (Diekema, Dodgson,

sigurdardottir and Pfaller, 2004). Par contre, les revues systématiques menées pour étudier les rapports coût-bénéfices des unités d'isolement, de la surveillance active, et d'autres politiques de PCIN ont été peu révélatrices (Pogozelska, Stone and Larson, 2012).

### **1.3.2 Raisons sous-jacentes au changement technologique**

Dans l'établissement à l'étude, les dernières années ont été marquées par l'apparition des éclosions à ERV. À titre d'exemple, le nombre de cas nosocomiaux détectés à ERV a été de 21 en 2009-2010. En 2010-2011, ce nombre a augmenté pour atteindre 53 cas enregistrés (Rapport-Taux nosocomiaux 2009-2010, 2010-2011). Face à l'ampleur des éclosions à ERV et aux prises avec les difficultés rencontrées dans la gestion de ces éclosions (regroupement des patients porteurs d'ERV et des patients contacts, regroupement du personnel infirmier prenant soin des patients colonisés ou infectés par des ERV, renforcement des mesures d'hygiène, suivi du statut des patients, transfert des patients vers d'autres structures), l'établissement de santé recevait des bulletins de la part de la santé publique comme quoi il n'était pas dans les normes pour les taux à ERV. En réponse à ces bulletins, une première demande d'amélioration du temps-réponse du dépistage des ERV de la part de l'équipe amélioration continue de la qualité qui est en rapport direct avec agrément Canada a eu lieu en début 2010. En réponse aux exigences de ce dernier, trois installations ont manifesté l'intérêt d'adopter la PCR en temps réel, envisagée comme solution novatrice et efficiente, tel que recommandé dans les guides de pratiques en PCIN du « Centers for Disease Control and Prevention (CDC) », pour améliorer le délai de réponse et, par conséquent, optimiser les processus de la prise en charge des patients dans les unités de soins. Une chronologie détaillée du processus d'adoption de la PCR-ERV est présentée dans le deuxième article (Attieh, Gagnon, Roch and Krein, 2015).

### **1.3.3 La PCR-ERV : Une solution novatrice**

Avec l'augmentation des ERV responsables des éclosions, beaucoup d'études ont fait ressortir des facteurs ayant limité le succès des mesures de prévention et contrôle contre ces pathogènes (Diekema, et al., 2004). Tout d'abord, les techniques de dépistage utilisées à l'heure actuelle exigent une culture qui nécessite de 48 à 72 h ou plus pour rendre le résultat d'ERV (D'Agata, Gautam, Green and Tang, 2002). Pendant ce temps, les patients seront placés en isolement (inutilement, si le résultat est négatif) et des mesures de précautions contact renforcées doivent être appliquées. Dans le cas contraire, et si trouvés porteurs d'ERV, ils peuvent servir de réservoirs de transmission de ces pathogènes (Diekema, et al., 2004). Enfin, le dépistage d'un grand nombre de patients nécessite des ressources considérables surtout en termes de temps, de coûts, de frais d'adoption des mesures de PCIN et de personnel (Diekema, et al., 2004). Bon nombre de ces obstacles pourraient être surmontés grâce à la disponibilité et la mise en œuvre des tests de dépistage rapides et sensibles pour la détection des ERV à partir des échantillons cliniques des patients. Des tests qui pourraient être effectués en quelques heures seraient utiles pour une utilisation plus ciblée et plus efficace des mesures de PCIN ou, inversement, pour une diminution de l'application inutile de ces dernières chez les porteurs et/ou infectés à ERV (et à d'autres microorganismes) (Thibault, 2011).

Le dépistage des patients dès leur arrivée à l'hôpital, par la technologie moléculaire PCR, permet d'identifier les individus porteurs asymptomatiques (Dekeyser, Beclin and Descamps, 2011). La rapidité dans l'obtention des résultats peut compenser les ressources notamment en termes de temps dans l'adoption des mesures de PCIN (Diekema, et al., 2004). De nombreuses approches pour la détection rapide des ERV et/ou du SARM sont décrites dans la littérature, y compris plusieurs tests commerciaux (Arbique, Forward, Haldane and Davidson, 2001; Rhorer, Tschierske, Zbinden and Berger-Bachi, 2001; Swenson, Clark, Ferraro, Sahn, Doern, et al., 1994; Yamazumi, Marshall, Wilke, Diekema, Pfaller, et al., 2001). Ces écrits se concentrent sur l'adoption des techniques de biologie moléculaire, notamment la PCR en temps réel, comme une méthode de dépistage de routine des ERV (Versalovic and Lupski, 2002) dans les organisations hospitalières, tant aux États-Unis (Diekema, et al., 2004; Ward, Diekema, Yankey, Vaughn, BootsMiller, et al., 2005), en France (Dekeyser, et al., 2011), au Brésil (D'Azevedo, Santiago, Furtado, Xavier, Pignatari, et al., 2009) que dans certaines provinces canadiennes, notamment

l'Ontario (Al-Mohri, Tadros, Louie, Vearncombe and Simor, 2008; Jayaratne and Rutherford, 1999) et le Québec (Comité sur les infections nosocomiales du Québec [CINQ], 2006; Roger, Faucher, Forest, St-Antoine and Coultée, 1999). L'hôpital Notre-Dame à Montréal (Roger, et al., 1999) et l'hôpital Hamilton Civic en Ontario (Jayaratne and Rutherford, 1999) ont adopté la PCR pour dépister les infections à ERV. Les études réalisées dans ces milieux (Jayaratne and Rutherford, 1999; Roger, et al., 1999) ont identifié l'intérêt de cette dernière en tant qu'alternative rapide à la culture en cas d'éclosion à ERV.

### **1.3.4 Techniques de dépistage des ERV : Principes et caractéristiques**

Pour tout patient à risque potentiel de développer une infection à ERV, le patient fait l'objet d'examen de dépistage par la méthode microbiologique classique reposant sur la culture et par la nouvelle technologie moléculaire adoptée qu'est la PCR en temps réel selon un protocole bien défini par l'établissement à l'étude. Dans les sections suivantes, une revue décrivant brièvement le principe de chacune des deux techniques est présentée, avec une emphase sur leurs avantages et limites..

#### **1.3.4.1 Technique traditionnelle – La culture**

Le dépistage de patients potentiellement porteurs d'ERV est fait par culture d'un écouvillonnage rectal. Cette méthode microbiologique de détection des ERV avec identification et profils antibiotiques peut prendre de trois à quatre jours (Dekeyser, et al., 2011). L'avantage de cette technique est d'être réalisable sept jours sur sept. Elle reste indispensable pour confirmer un résultat positif pour les gènes *vanA*, *vanB* et/ou *Van AB* obtenu par PCR et pour suivre épidémiologiquement la sensibilité des souches (Dekeyser, et al., 2011). Par la culture, on peut éliminer avec certitude les faux positifs puisqu'il est possible de voir ce qui se passe sur la gélose (Dekeyser, et al., 2011). Bien que la culture soit considérée comme la technique de référence, il se peut qu'elle donne un résultat faussement négatif s'agissant des échantillons à faible quantité

de gènes à ERV (Dekeyser, et al., 2011; Seo, Kim, Lee, Song, Peck, et al., 2011). L'inconvénient majeur est le délai de rendu de résultat (48-72h) qui est difficilement compatible avec la prise de décisions rapides pour la gestion des transferts de patients inter- et intra-établissement et avec l'application stricte des mesures de PCIN (Dekeyser, et al., 2011). En outre, elle est coûteuse pour un laboratoire recevant un grand nombre de spécimens. Pour ces raisons, la méthode diagnostique PCR en temps réel, avec un temps d'attente des résultats plus court, pourrait s'avérer avantageuse. En effet, la culture des bactéries ne peut pas être abandonnée actuellement, l'antibiogramme restant la technique de référence pour la détection de résistances aux antibiotiques (Thibault, 2011). La culture, tel que appuyé par plusieurs études, présente une excellente performance de détection des cas à ERV ainsi que d'autres microorganismes (Fines, Bourdon and Leclercq, 2007; Grabsch, Ghaly-Derias, Gao and Howden, 2008). En effet, la culture est considérée comme la technique de référence ou « gold standard ». Le gold standard, en général est une technique dont le résultat est considéré comme sûr (Guessous, et al., 2010). Elle offre les meilleures performances pour distinguer les infectés de ceux non infectés et en restant raisonnablement accessible notamment en terme de sécurité pour le patient (Fines, et al., 2007).

#### **1.3.4.2 Technique innovatrice – PCR en temps réel**

Basées sur la PCR en temps réel, ces technologies moléculaires reposent sur l'amplification des séquences d'acides désoxyribonucléiques (ADN) spécifiques aux gènes vanA et vanB des ERV et permettent d'obtenir une réponse très rapide. Le dépistage rapide des patients colonisés et/ou infectés à ERV associé à un isolement rapide du patient constitue la méthode la plus efficace pour le contrôle des ERV. (Espy, Uhl, Sloan, Buckwalter, Jones, et al., 2006; Tse and Capeau, 2003; Usacheva, Ginocchio, Morgan, Madlanoc, Mehta, et al., 2010). En effet, le résultat est rendu dans moins de 3,4 heures depuis la manipulation jusqu'à l'interprétation (BD GeneOhm, San Diego, CA), comparativement à 2-3 jours par la culture (Usacheva, et al., 2010). Cependant, lorsqu'un prélèvement n'est testé que plusieurs heures après son arrivée au laboratoire, les tests de PCR perdent largement leur avantage de rapidité (Thibault, 2011). Le point fort de la PCR en temps réel est qu'elle permet l'identification d'un large spectre de pathogènes directement à partir des

échantillons cliniques. Les échantillons de selles sont préférables pour le dépistage des ERV, car leur rendement est meilleur (Muto, Jernigan, Ostrowsky, Richet, Jarvis, et al., 2003; Weinstein, Tallapragada, Farrel and Dembry, 1996). À défaut d'obtenir un spécimen de selles, un écouvillonnage rectal convient. Il faut s'assurer de la présence de selles sur l'écouvillon avant l'ensemencement. S'ils ne peuvent être analysés immédiatement (reçus en garde), les échantillons peuvent être gardés un maximum de 24h à température ambiante ou au réfrigérateur. Bien que la rapidité du rendu de résultat soit au rendez-vous (Drews, Johnson, Gharabaghi, Roscoe, Matlow, et al., 2006; Uletsky, Lebel, Leclerc, Boucher, Bernal, et al., 2001), leurs coûts d'acquisition et de maintenance très élevés et la difficulté à les mettre en œuvre en dehors des heures ouvrables du laboratoire limitent leur implantation (Thibault, 2011). Les tests de PCR en temps réel, signalés comme méthode alternative pour détecter et identifier directement les ERV à partir d'échantillons de selles ou d'un écouvillonnage rectal ou anal, ont des coûts plus importants que les méthodes conventionnelles, principalement à cause du coût élevé des réactifs. Cette technologie simple et rapide représente un outil de dépistage important à l'échelon d'un établissement pour gérer les éclosions à ERV. Elle réduit à la fois le temps nécessaire pour la détection des ERV et le délai avant la mise en œuvre des mesures préventives (isolement et précautions additionnelles de type contact renforcées) (Roger, et al., 1999). En dépit de cet avantage, la PCR présente des limites d'utilisation. Elle ne peut pas encore s'intégrer dans le cadre d'un dépistage systématique de tous les patients nécessitant une recherche d'ERV de par sa capacité d'analyse limitée à quatorze échantillons simultanément insuffisante pour le nombre d'échantillons qu'un établissement doit habituellement dépister, d'où l'importance de maintenir la culture en parallèle avec la PCR pour le dépistage des cas à ERV.

Ce type de technique est tout à fait accessible à un centre hospitalier général n'ayant pas de secteur dédié pour la biologie moléculaire, sous couvert d'une organisation technique et du respect d'un minimum de précautions (Dekeyser, et al., 2011). En dépit des avantages de la PCR, cette dernière présente un inconvénient majeur en terme de performance technologique dans la pratique courante. D'après des études antérieures réalisées par Mak et ses collaborateurs (2009) et Stamper et ses collaborateurs (2007) sur l'évaluation de la performance de la PCR pour le dépistage d'ERV en comparaison à la technique de référence la culture, une faible spécificité et

une valeur prédictive positive pauvre pour les vanB positifs ont été rapportées avec un taux élevé de faux positifs. La présence des gènes vanB non entérococciques peut être une explication possible du taux élevé de faux positifs. Cependant, les faibles spécificité et la valeur prédictive positive pauvre sont une limite de la performance technologique de la PCR-ERV (Dekeyser, et al., 2011). Une culture de confirmation est donc nécessaire, pour les cas positifs et faux positifs dépistés par PCR, reportant ainsi le rendu du résultat final à 2-4 jours supplémentaires et augmentant les frais associés à l'isolement préventif et à la mise en place d'autres mesures de précautions standards (gants, blouses, masques, chambre privée).

La performance d'une technique de dépistage, la culture et/ou la PCR, déjà en utilisation au laboratoire constitue un des paramètres évaluant la validité clinique de cette dernière. L'appréciation de la **performance** d'une technique de dépistage repose sur la mesure de quatre indicateurs incluant la sensibilité, la spécificité et les valeurs prédictives positive et négative.

- La **sensibilité** est, par définition, **la capacité de la technique de dépistage à identifier les individus atteints de l'infection/colonisation à ERV**. C'est donc **la proportion de vrais positifs parmi tous les individus infectés/colonisés**. Cette proportion varie de 0 à 100 % avec une norme de > 90% (Malek, Mino and Lacombe, 1996).
- La **spécificité** est **sa capacité de la technique de dépistage à identifier les individus indemnes de l'infection/colonisation à ERV**. C'est donc **la proportion de vrais négatifs parmi tous les individus non-infectés/colonisés** et varie entre 0 et 100 % avec une norme de > 85% (Malek, et al., 1996).

Plus la sensibilité et la spécificité sont proches de 100%, plus la technique de dépistage est par ailleurs très performante (Guessous, et al., 2010; Malek, et al., 1996). La technique de dépistage est dite **sensible** si le nombre de **faux négatifs est faible**, elle est dite **spécifique** dans le cas où le nombre de **faux positifs est faible**.

Quant aux valeurs prédictives positives et négatives, elles permettent de renforcer l'efficacité de la technique de dépistage (Malek, et al., 1996).

- La **valeur prédictive positive (VPP)** est la **probabilité qu'un individu soit réellement infecté/colonisé à ERV lorsque le résultat est positif**. Elle correspond à la **proportion de vrais positifs parmi l'ensemble des résultats positifs de la technique de dépistage**.
- La **valeur prédictive négative (VPN)** est la **probabilité qu'un individu soit indemne de l'infection/colonisation à ERV lorsque le résultat est négatif**. Elle correspond à la **proportion de vrais négatifs parmi l'ensemble des résultats négatifs**.

Les VPP et VPN varient de 0 à 100%. Elles dépendent de la prévalence de l'infection dans la population étudiée (Guessous, et al., 2010; Malek, et al., 1996). Plus la VPP et la VPN sont proches de 100%, plus la technique de dépistage est par ailleurs très performante.

#### **1.4. De l'innovation au changement**

L'adoption d'une nouvelle technologie constitue, selon Reix ( 2002), un processus composé d'une séquence d'évènements qui fait apparaître un changement dans l'une ou plusieurs composantes de l'organisation. Elle nécessite en premier lieu des ajustements techniques, comme les paramétrages et le déploiement de la technologie à l'organisation hospitalière. Elle sera suivie par des ajustements humains, tels que la formation de la communauté d'utilisateurs, en détachant des formateurs de leurs tâches quotidiennes ou en employant une société de services qui dispenserait ces formations aux utilisateurs (Arena, 2009). Que le changement induit par l'introduction de la nouvelle technologie PCR s'exprime comme le résultat d'une innovation radicale ou incrémentale, l'adoption d'un nouvel outil technologique marque des changements, notamment en termes de procédures de travail, d'évolution des activités, d'organisation des services de l'hôpital, ou encore de charge de travail et de routines des utilisateurs. Une innovation est dite radicale fait référence à l'introduction d'une innovation qui affecte l'organisation du travail et la productivité d'un grand nombre d'activités. Alors que l'innovation incrémentale constitue un changement progressif qui s'intègre aux activités déjà mises en place (Rahmouni and Murat, 2011).

Avec l'adoption de la PCR-ERV, de nouveaux algorithmes et protocoles de dépistage et de prise

en charge des patients sont mis en place. Dans cette perspective, la volonté d'adoption d'une nouvelle technologie de dépistage par les gestionnaires de l'organisation est de plus en plus impensable si celle-ci ne s'accompagne pas d'un véritable effort d'alignement entre la stratégie globale de l'organisation qui vise à assurer le meilleur service tout en optimisant sa propre productivité et ses objectifs technologiques, souvent perçus comme plus locaux (Arena, 2009).

L'ensemble des écrits montre que les changements technologiques peuvent provoquer des changements dans les pratiques professionnelles (Arena, 2009; Dagenais, Desbiens and Joubert, 2005) et, en conséquence, peuvent avoir des implications importantes sur la qualité des soins en général et sur la prise en charge des mesures en PCIN en particulier. Certaines études rapportent que le succès de l'adoption d'une technologie repose sur un ensemble de facteurs interdépendants dont le soutien de l'adoption, la formation, la présence des leaders, l'appui de la direction et des gestionnaires, la préparation du terrain avant l'adoption, la clarification des rôles et le respect des dynamiques locales (Fillion, De Serres, Lapointe-Goupil, Bairati, Gagnon, et al., 2006; Roberge, Denis, Cazale, Comtois, Pineault, et al., 2004). Pour atteindre sa finalité, il est logique de considérer que la PCR-ERV doit être adaptée au contexte local et produire des changements qui touchent les pratiques en PCIN d'un ensemble d'acteurs impliqués directement et/ou indirectement dans ce processus. Il est clair que les professionnels n'acceptent de changer leurs façons de faire que lorsqu'ils sont convaincus des bénéfices de l'innovation pour les patients et si ces dernières cadrent bien avec leurs intérêts et leurs valeurs (Tremblay, 2007). L'attribution de rôles et responsabilités, tant aux niveaux macro, méso que micro, serait la principale barrière à la traduction de la technologie dans les pratiques professionnelles (Ferlie, Fitzgerald, Wood and Hawkins, 2005; Reay, Golden-Biddle and Germann, 2006). La traduction de la PCR-ERV pose un double défi puisqu'elle exige de s'attarder aux acteurs impliqués dans la décision d'adoption et aux mécanismes d'interactions entre la technologie, les acteurs locaux et les facteurs contextuels à plusieurs phases du processus d'adoption. La PCR-ERV a donc le potentiel d'améliorer le temps-réponse du dépistage des cas à ERV. Cependant, un autre défi s'ajoute. Son pauvre degré de performance technologique dans la détection des cas à ERV positifs limite sa contribution à améliorer la mise en place rapide et utile des interventions en PCIN dans les milieux hospitaliers. Malgré sa faible performance technologique, la PCR-ERV démontre une

performance clinique importante en raison de sa capacité à identifier les cas à ERV négatifs et à éviter, en conséquence, les éclosions ainsi que l'application inutile des mesures de PCIN. Il importe donc, dans le cadre de cette thèse, d'établir le qui, le pourquoi et le comment la nouvelle technologie la PCR s'est traduite dans les pratiques professionnelles de PCIN à ERV dans l'établissement à l'étude et d'apprécier son degré de performance et ses implications sur la prise en charge des cas à ERV. En faveur d'une meilleure compréhension, le processus de décision d'adoption de technologies dans le contexte de la PCIN, la traduction des technologies et les changements induits en conséquence dans les pratiques professionnelles des acteurs impliqués sont approfondis dans le chapitre qui suit. Les assises théoriques adoptées dans le cadre de cette thèse sont également abordées d'une façon exhaustive.



## **Chapitre 2 – Recension des écrits**

Ce chapitre porte sur l'état des connaissances sur lesquelles s'appuie cette étude, notamment sur l'adoption d'une nouvelle technologie et sa traduction concrète dans les pratiques professionnelles de prévention des IN à ERV dans les établissements de santé. La traduction de cette technologie dans les pratiques professionnelles, les changements vécus par les acteurs impliqués ainsi que sa performance technologique constituent les pierres d'assise de la présente thèse. Dans un premier temps, nous présentons des définitions des concepts d'adoption et d'innovation dans le secteur de la santé ainsi que les approches théoriques à utiliser pour les aborder. L'emphase est mise sur le cadre conceptuel « Translating infection prevention into practices (TRIP) » et la Théorie de l'acteur-réseau (TAR) utilisés comme guide pour explorer le processus de décision d'adoption et la traduction de la technologie. La traduction de l'innovation se concentre sur le comment, par qui et pourquoi la décision d'adoption a été faite. Elle explique la façon dont les changements ont eu lieu ainsi que les interactions entre les acteurs humains et non-humains, une clé essentielle pour comprendre pourquoi la technologie a été adoptée et de quelle façon elle est utilisée. Dans un deuxième temps, les déterminants de l'adoption de technologies ainsi que les concepts clés du processus de traduction sont présentés.

### **2.1 Adoption d'une innovation dans le secteur de la santé**

Dans les paragraphes qui suivent, un éclairage sur l'innovation dans le secteur de la santé et comment elle se définit est présenté. Successivement, une emphase a été mise sur le processus d'adoption de la technologie PCR-ERV ainsi que sur ses déterminants.

#### **2.1.1. Innovation dans le secteur de la santé**

Le secteur de la santé au Québec et au Canada est en continuelle évolution et l'on y remarque d'importantes modifications, tant dans sa structure que dans la manière dont les soins sont donnés

(Trudel and Paré, 2004). En fait, les efforts investis depuis quelques années consistent à mettre en place divers modes d'organisation de l'offre de soins de santé qui prennent appui sur les développements technologiques (Trudel and Paré, 2004). Dans les organisations de soins de santé, tel que nous l'avons déjà mentionné, l'attention portée par les gestionnaires sur la qualité et l'efficacité des soins de santé met en évidence la nécessité de maîtriser les nouvelles technologies de santé et les innovations afin d'améliorer la qualité des soins et la productivité du système de santé (Kyratsis, et al., 2012). L'innovation est considérée comme une source d'avantage concurrentiel et de croissance économique (Omachonu and Einspruch, 2010). Dans les services de santé, l'innovation continue d'être la force motrice de la maîtrise de l'équilibre coût/qualité des soins de santé. Elle est considérée comme un élément essentiel de la productivité des organisations et même de leur survie dans le monde de la concurrence accrue, le changement technologique et la demande continue pour des services de qualité (Omachonu and Einspruch, 2010). Si l'innovation constitue un enjeu important de compétitivité pour les organisations, elle l'est d'autant plus pour le secteur hospitalier. Dans ce secteur, elle est synonyme de meilleure prise en charge des patients, et d'une amélioration des soins. Or, depuis plusieurs années, ce secteur connaît de grands bouleversements organisationnels, du fait de la réorganisation des modes de prises en charge, des changements techniques auxquels le personnel hospitalier doit faire face, et des changements démographiques et épidémiologiques chez les patients auxquels les organisations doivent s'adapter (Pierre-Seguin, 2007).

### **2.1.2. Définition de l'innovation**

Définir l'innovation représente un défi en soi puisque l'innovation est un concept équivoque qui rend compte de réalités différentes dépendamment de la perspective de ceux qui s'y intéressent et l'étudient (Cloutier, 2003; Osborne, 1998). Les écrits sur le concept de l'innovation sont nombreux. Les chercheurs confrontent une multiplicité de définitions opérationnelles et conceptuelles de l'innovation. À titre d'exemple, Landry et ses collègues (Landry, Becheikh, Amara, Halilem, Jbilou, et al., 2007) ont recensé 19 définitions de l'innovation dans une trentaine d'ouvrages. Simplement dit, « toute innovation doit comporter un élément de nouveauté » (OCDE, 2005). Innover, pour Rogers (2003), « veut simplement dire l'introduction d'une idée,

une connaissance, une technologie, un produit, une politique, un processus ou une pratique perçus comme nouveau par l'individu ou l'unité d'adoption » (notre traduction). Pour West et Farr (1990), l'innovation est définie en termes d'introduction ou d'implantation intentionnelle d'une idée, processus, produit ou procédure perçus comme nouveau par un individu, un groupe ou une organisation entière.

Au niveau organisationnel, l'innovation est un processus qui a pour intention une action de changement et pour moyen l'introduction d'un produit ou d'un système dans un contexte déjà structuré (Cros, 2001). Selon Akrich (1993), p.36), le processus d'innovation est décrit « comme la construction d'un réseau d'association entre des entités hétérogènes, acteurs humains et non humains ». Selon Callon (1994), l'innovation est le fait d'un collectif de multiples acteurs qui interagissent et non pas d'un individu qui la mettrait en forme. Aussi, selon ce même auteur, l'adoption d'une innovation implique un processus d'adaptation continue. Pour qu'elle réussisse, l'innovateur doit intéresser d'autres acteurs au produit à adopter. Pour les intéresser et pour s'en faire des alliés, il faut que l'innovateur accepte de traduire leurs demandes, attentes et observations dans le choix de la technique appropriée et de sa mise en œuvre (Callon, 1994). Dans les organisations de soins de santé, l'innovation peut être définie par l'introduction de nouveaux services et de nouvelles façons de travailler générés par l'adoption de nouvelles technologies. La définition du terme « technologies de santé » est large. Pour l'International Network of Health Technologies Assessment (INAHTA), ces technologies comportent « toutes les interventions susceptibles d'être utilisées pour promouvoir la santé, prévenir, diagnostiquer ou traiter une maladie, ou pour la rééducation ou les soins au long cours. Elles englobent les médicaments, dispositifs, procédures et organisation dans les systèmes de santé. Ces dernières visant à améliorer le traitement, le diagnostic, l'éducation, la sensibilisation, la prévention et la recherche (INAHTA Health Technology Assessment (HTA) Glossary <http://inahta.episerverhotell.net/Glossary/>). Pour des objectifs à plus long terme, l'innovation peut permettre une amélioration de la qualité, des résultats, de l'efficacité et des coûts (Omachonu and Einspruch, 2010). Elle peut être alors un processus menant à un changement (Landry, et al., 2007). Perrin (2001) considère, quant à lui, que les difficultés dans la définition du terme innovation proviennent probablement du fait qu'il désigne à la fois le processus, son résultat, ou

les deux.

Ainsi, l'innovation organisationnelle concerne l'innovation scientifique et médicale, l'introduction d'un système technique, l'adoption d'une technologie, les processus de décision associés à l'adoption de cette technologie et les processus de changement des politiques encadrant les pratiques professionnelles en PCIN (Merlin-Brogniart and Moursli-Provost, 2009). D'après les écrits traitant de l'innovation, trois éléments inter-reliés décrivent l'innovation, soit la nouveauté, le changement et la prise de décision. Ces éléments peuvent servir à étudier l'innovation à l'image d'un processus. L'innovation comme processus porte sur des dimensions différentes, comme la contextualisation, les interactions d'une diversité d'acteurs, les communications et les pratiques de collaboration (Normand, 2012). Par ailleurs, comme le soulignent Djellal et Gallouj (2005), la littérature sur les innovations au sein des hôpitaux envisage l'hôpital comme un fournisseur de services complexes et un nœud de réseau ou encore comme faisant partie d'un système de soins de santé plus large. Ceci découle d'une part de la multi-dimensionnalité de la prestation de services hospitaliers à la fois en raison de la variété des acteurs et de la diversité des tâches réalisées. D'autre part, l'innovation au sein de l'hôpital va bien au-delà de l'introduction d'une nouvelle technologie (Djellal and Gallouj, 2005). L'innovation, à un moment ou à un autre de son processus, doit s'accompagner de changements de pratiques professionnelles (Arena, 2009; Dagenais, et al., 2005; Kyratsis, Ahmad and Harris, 2010). Ces changements se feront à travers de nouvelles stratégies formelles et informelles mises en place, soit une nouvelle organisation de travail, de nouveaux algorithmes et protocoles établis, des nouvelles modalités de fonctionnement, et des capsules de formation informelles permettant la construction de significations partagées (Alange, Jacobsson and Jarnehammar, 1998; Ferlie and Pettigrew, 1996). C'est cette conception de l'organisation qui va nous permettre de rendre compte de la complexité de l'innovation en milieu hospitalier à travers les interactions des acteurs tant internes qu'externes impliqués dans les processus de prise de décision d'adoption d'une nouvelle technologie (Merlin-Brogniart and Moursli-Provost, 2009).

La définition de l'innovation que nous retenons dans notre contexte et en s'inspirant des précédentes définitions est la suivante : *L'innovation se rapporte aux processus associés à*

*l'adoption d'une technologie et qui mèneront à un changement considéré nouveau et utile pour cette organisation.* Cette définition réfère aux processus associés à l'adoption de la technologie PCR pour dépister les ERV dans l'établissement à l'étude qui mèneront à un changement dans les pratiques professionnelles de PCIN par le personnel soignant. Le changement, par définition, c'est le passage à un nouveau et différent état de choses observable par l'organisation et ses membres (Colorette, Delisle and Perron, 1997).

Pour qu'une innovation soit adoptée, tel que mentionné par Denis et ses collègues (2002), il ne suffit pas simplement de regarder les avantages potentiels qu'elle représente pour le patient. Il faut aussi examiner les implications de son intégration au système de santé par les différents groupes qui devront collaborer à sa mise en place. Tardif (2005) s'interroge sur les interactions entre les acteurs qui prennent part au processus d'innovation. Elle décrit aussi ces interactions comme un processus d'apprentissage collectif et qui met en perspective la participation et la mobilisation de multiples acteurs. La mise en relation des acteurs conduit à un métissage de leur identité, de leurs valeurs et de leurs normes, qui peut aller jusqu'à donner naissance à de nouveaux acteurs ou à de nouveaux réseaux. Ces acteurs vont s'investir dans l'amélioration des modes de coordination et de coopération, ce qui peut nécessiter un exercice de négociation et de concertation et mener à des partenariats formels ou informels (Tardif, 2005). Tel que mentionné par Kyratsis et ses collaborateurs (2010), l'adoption d'innovations dans la pratique quotidienne ainsi que leur diffusion ne se produisent pas facilement et de manière linéaire, même lorsque les prestations sont soutenues par des preuves solides. Cela peut être dû à une variété de facteurs contextuels, organisationnels, professionnels et individuels. La compréhension de ces facteurs est alors la clé de la réussite de l'organisation à relever les défis complexes tels que la PCIN. Les infections nosocomiales, tel mentionné précédemment, sont responsables de taux de mortalité et de morbidité élevés associés à des coûts importants pour le système de la santé (Klevens, Edwards, Richards, Horan, Gaynes, et al., 2002; Smyth, McIlvenry, Enstone, Emmerson, Humphreys, et al., 2008; Umscheid, Mitchell, Doshi, Agarwal, Williams, et al., 2011; WHO, 2002). La réduction de cette mortalité comprend la prise en charge adaptée et précoce du patient infecté. L'adoption et la mise en œuvre de technologies efficaces pour compléter les bonnes

pratiques de prévention et contrôle de ces infections est considéré comme un élément central de leur prévention (Kyratsis, et al., 2012). D'après Kyratsis et ses collaborateurs (2010), les technologies ont le potentiel de faire une réelle différence dans la réduction des niveaux d'infections nosocomiales. Ainsi, toute une gamme d'innovations fondées sur les données probantes (evidence-based innovations) incluant l'adoption de la PCR, a été développée afin de soutenir les activités de PCIN.

### **2.1.3. Processus d'adoption de la technologie PCR-ERV**

D'après Rogers (2003), l'adoption est une étape dans le processus de prise de décision pour l'utilisation maximale d'une innovation donnée. Van de Ven et Rogers (1988), p. 632) ajoutent que « ... after several decades, innovations research also began to be conducted in organizations. This is an important turning point in the history of innovation research (...) with the shift from adoption (defined as the decision to use an innovation) to implementation (actually putting the innovation into use)... ». Au sein d'une organisation, l'adoption d'une nouvelle technologie est fréquemment pensée comme source d'un avantage concurrentiel durable (Arena, 2009). D'après Lapointe (1999), ce phénomène est reconnu comme un processus très ample, car il englobe à la fois l'acceptation, l'essai, l'utilisation et l'internalisation de cette technologie. En ce sens, le comportement d'adoption fait référence à un continuum qui incorpore les différentes étapes d'intégration de la technologie par un individu ou une organisation (Gagnon, 2003). L'appropriation d'un comportement nouveau est l'un des principaux défis de l'innovation pour une implantation réussie. Plusieurs auteurs conviennent de la complexité de cette implantation et sont unanimes sur la difficulté de produire du changement durable dans les organisations (Aiken and Hage, 1971; Damanpour, 1991; Zammuto and O'Connor, 1992). D'après Damanpour et Schneider (2006), l'adoption d'innovation peut être un moyen de changement organisationnel en réponse aux exigences et contraintes environnementales (à titre d'exemple, la réglementation, la restriction sur le capital ou sur l'information), tout en exploitant les opportunités de l'environnement.

Le processus d'adoption d'une innovation dans les organisations a été divisé en une variété de phases, à titre d'exemple : l'évaluation, l'initiation, la mise en œuvre et la routinisation (Hage and Aiken, 1974); la sensibilisation, la sélection, l'adoption, l'implantation et la routinisation (Klein and Sorra, 1996); la sensibilisation des connaissances, la formation des attitudes, la décision, l'implantation initiale et celle soutenue (Zaltman, Duncan and Holbek, 1973), ou encore l'initiation, le développement, l'implantation et la résiliation (Angle and Van de Ven, 2000). Au-delà de ces nuances conceptuelles, ces différentes tentatives s'accordent toutefois pour distinguer trois phases générales que sont la **pré-adoption**, la **prise de décision d'adoption** et la **post-adoption**, souvent désignées comme l'initiation, la décision d'adoption et l'implantation (Damanpour and Schneider, 2006).

La **pré-adoption** consiste en des activités qui se rapportent à la reconnaissance d'un besoin, la recherche de solutions, la prise de conscience des innovations existantes, l'identification et la proposition d'innovations appropriées à adopter (Duncan, 1976; Rogers, 1995). À cette phase, les membres de l'organisation connaissent les innovations présentes, apprécient leur pertinence pour l'organisation, communiquent avec d'autres et proposent leur adoption (Meyer and Goes, 1988). La **prise de décision d'adoption** reflète l'évaluation des idées proposées selon des perspectives techniques, financières et stratégiques. Ceci rend la décision prise comme étant la solution souhaitée. Au stade de la décision, les cadres supérieurs de l'organisation décident d'adopter l'innovation et d'allouer les ressources nécessaires pour son acquisition, modification et assimilation (Damanpour and Schneider, 2006). L'**implantation** se compose d'évènements et d'actions qui se rapportent à la modification de l'innovation, la préparation de l'organisation pour son utilisation, l'acceptation de l'innovation par les utilisateurs et l'usage continu de l'innovation jusqu'à ce qu'elle devienne une caractéristique courante de l'organisation (Damanpour, 1991).

D'après Damanpour et Schneider (2006), la pré-adoption et l'implantation exigent l'engagement et la coopération des non gestionnaires. Par exemple, une pré-adoption réussie exige une plus grande coordination entre les unités afin de faciliter la fertilisation croisée des idées entre les membres de l'organisation de diverses origines et formation; alors qu'une implantation réussie exige un engagement continu des cadres supérieurs, la participation et le soutien des cadres

intermédiaires, et la motivation des membres de l'organisation ou des clients pour utiliser l'innovation (Dougherty and Hardy, 1996; Klein and Sorra, 1996). En général, la phase de post-adoption est plus complexe et plus difficile pour les cadres supérieurs que la prise de décision d'adoption (Damanpour and Schneider, 2006). Rappelons ici que notre étude vise à mieux comprendre l'implication des différents acteurs dans le processus d'adoption de la technologie PCR ainsi que les changements de pratiques de PCIN à ERV induits par l'adoption de la PCR chez tous les acteurs concernés (gestionnaires, équipe de PCIN, microbiologistes-infectiologues, personnel infirmier (IA et AIC), et techniciens de laboratoire), et à apprécier également les retombées de la PCR en terme de sa performance technologique et ses implications sur la prise en charge des cas à ERV. Pour se faire, les phases de décision d'adoption et celle de l'implantation ont été étudiées.

#### **2.1.4 Déterminants de l'adoption de la technologie PCR-ERV**

Le processus d'adoption d'innovation dans les services de soins de santé doit tenir compte à la fois de plusieurs facteurs. La littérature traitant ces facteurs est abondante. Greenhalgh et ses collaborateurs (2005), dans leur revue systématique sur les innovations, soulignent la multiplicité des facteurs qui interviennent dans la diffusion des innovations dans les services de soins de santé. Ces auteurs ont regroupé les facteurs contextuels précédant l'innovation qui ont une influence sur son déploiement ultérieur, soit les caractéristiques structurelles, la capacité d'intégrer de nouvelles façons de faire et la gestion du changement lié à l'innovation.

Dans cette thèse, l'accent est mis sur les nouveaux processus qui découlent de l'adoption de la technologie PCR-ERV dans une organisation hospitalière et prend en compte les critiques faites par des auteurs relativement aux trois dimensions discutées ci-après. Premièrement, alors que des auteurs (Hage, 1980; Rogers, 1995; Van de Ven, Angle HL and Poole, 2000; Zaltman, et al., 1973) ont conceptualisé l'adoption de l'innovation comme un processus multiphasique, la plupart des études empiriques de l'innovation organisationnelle ont conçu l'innovation comme un évènement ou un résultat dont son adoption a été mesurée comme étant une décision dichotomique (Damanpour and Schneider, 2006). Ceci dit, l'adoption d'une innovation est

conceptualisée comme un multi-évènement, mais opérationnalisée comme un phénomène unique (King, 1990; Pierce and Delbecq, 1977). King (1990) et Wolfe (1994) soutiennent l'idée que les antécédents de l'innovation peuvent avoir un effet distinct à différents points du processus d'adoption. Ils ont intégré, comme indiqué précédemment, les activités de pré-adoption, la prise de décision et la post-adoption. Deuxièmement, en plus d'être multiphasique, l'adoption de technologies est également multidimensionnelle (Damanpour and Schneider, 2006). Elle est influencée par les facteurs environnementaux, les caractéristiques organisationnelles et également les caractéristiques et les attributs de la technologie elle-même (Rogers, 1995; Tornatzky, Fleischer and Chakrabarti, 1990; Wolfe, 1994). Troisièmement, les personnes qui sont peut-être les plus influentes pour l'adoption d'une innovation et le changement dans les organisations sont les leaders (Krein, Olmsted, Hofer, Kowalski, Forman, et al., 2006). À cet effet, Hage (1999) a constaté que les leaders organisationnels (professionnel et administratif) ont un effet plus remarquable sur l'innovation que celui des facteurs organisationnels. La question du leadership dans l'adoption des innovations et du changement a été soulevée dans plusieurs études (Greenhalgh, et al., 2005). Selon la conceptualisation de Dagenais & Desbiens (2005), un leader reconnu par sa compétence professionnelle et ayant une vision claire d'une problématique, est en mesure de mobiliser divers acteurs aux différents pallier de l'organisation de soins. Greenhalgh et ses collaborateurs (2005) montrent que la capacité de gérer le changement réfère notamment au leadership. Selon Rogers (2003), le leadership exercé par les gestionnaires aurait plus d'influence pour soutenir le changement des pratiques professionnelles lié à l'adoption d'innovation.

L'adoption de la technologie PCR-ERV dans le contexte de la PCIN à l'établissement à l'étude touche à tout un ensemble de facteurs inter-reliés qui peuvent avoir un effet déterminant sur son déploiement et, par conséquent, sur ses retombées en terme de performance technologique et ses implications sur la prise en charge des cas à ERV. Edmonson et ses collaborateurs (2001) ont montré que l'adoption d'une pratique médicale dans un hôpital n'est donc pas exclusivement réalisée sur la base de ses caractéristiques, soit l'utilité, la performance, et le coût de la pratique, mais peut être aussi influencé par des facteurs cognitifs. Krein et ses collaborateurs (2006) montrent que la décision d'adopter et d'implanter une innovation en PCIN est souvent conditionnée par des facteurs organisationnels, le contexte environnemental et des

caractéristiques de l'innovation. La taille de l'établissement, la décentralisation de la prise de décision dans l'organisation, la spécialisation des activités et la différenciation fonctionnelle, sont très étudiées dans la littérature comme facteurs organisationnels concourant à l'adoption (Moch, 1976). De même, la communication intra-organisationnelle et l'octroi des ressources dédiées sont d'autres facteurs importants à tenir compte dans la décision d'adoption et l'implantation d'innovation (Krein, et al., 2006). Dans le contexte de la PCIN, la communication joue un rôle essentiel dans le changement et le maintien des pratiques professionnelles. Peu importe le moyen de communication utilisé (verbal, électronique ou autres), l'important c'est qu'il soit utilisé d'une manière planifiée et stratégique (Edwards, Sevdalis, Vincent and Holmes, 2012). Selon des études réalisées par Rangachari (2010) et Rangachari et ses collaborateurs (2010), l'arrimage des approches de communication « top-down » et « bottom-up » est souligné important dans le contexte de la PCIN. Les communications « top-down » garantissent une diffusion claire et explicite des connaissances à tout personnel de soins au niveau de l'hôpital ; alors que celles « bottom-up » offrent des connaissances tacites et promouvoient la compréhension de la PCIN au niveau de chaque unité de soins (Edwards, et al., 2012).

Kyratsis et ses collègues (2012), quant à eux, ont soulevé plusieurs éléments à considérer dans le processus d'adoption de technologies liées à la PCIN. Ils soulignent l'importance de tenir compte du contexte plus large, y compris les politiques, la réglementation, les finances et les incitations en raison de leur impact sur ce qui se passe au niveau organisationnel. D'autres facteurs ont également été soulignés. Par exemple, les facteurs structurels incluant les compétences et la disponibilité des ressources qui peuvent influencer la capacité d'innover. Cependant, il y a aussi les facteurs culturels, soit le style de leadership qui peut faciliter ou agir comme barrière (Kyratsis, et al., 2012). De manière complémentaire, Klein & Sorra (1996) et Contandriopoulos et ses collaborateurs (2003) mettent l'emphase sur l'importance des stratégies formelles à considérer en tant que caractéristiques organisationnelles qui agissent en faveur de l'adoption des innovations. Ces stratégies incluent les programmes de formation, le soutien aux utilisateurs, le temps accordé pour l'adoption et l'appropriation de l'innovation, l'appui de la direction ainsi que les mesures incitatives disponibles.

En considérant une hétérogénéité et des interactions fortes entre les acteurs impliqués dans le processus d'adoption dans un milieu hospitalier, il nous semble peu, voire pas, approprié d'analyser ce processus d'adoption soit en considérant ces acteurs isolés les uns des autres, soit en considérant le tout comme la somme de ses parties (Arena, 2009). En ce sens, l'hôpital est envisagé comme un système dans lequel l'essentiel se joue dans les liens entre les acteurs qui sont représentés par les interactions (Bouvier, 2007). L'adoption de la technologie PCR-ERV dans le contexte de la PCIN à l'établissement est complexe parce qu'elle incite à revoir les interactions inter/intra-installations et inter/intra- professionnelles ainsi que l'adhésion à une logique de collaboration plutôt qu'à une logique de professionnalisation.

## **2.2 Approfondissement des connaissances théoriques**

De nombreuses études traitant des processus d'adoption de technologies dans les services de soins de santé en général et dans le contexte de la PCIN en particulier sont recensées dans la littérature. Un survol de cette littérature permet de constater que la plupart de ces études ont mis l'emphase sur l'évaluation des pratiques en PCIN, sur les facteurs contextuels et organisationnels facilitateurs et les barrières de l'adoption des pratiques en PCIN (Forman J., Creswell, Damschroder, Kowalski and Krein, 2008), la compréhension des phases du processus d'adoption des technologies organisationnelles (Kyratsis, et al., 2012), le rôle du leadership en PCIN, et l'implication des utilisateurs dans le processus de décision d'adoption (Ahmad, Kyratsis and Holmes, 2012). Bien que le nombre de ces études ait augmenté considérablement au cours des 25 dernières années (Bartholomew, Parcel, Kok and Gottlieb, 2001), les connaissances actuelles permettent difficilement d'expliquer les facteurs ou les déterminants qui modulent ce qui se passe réellement entre le moment où une technologie est adoptée dans une organisation de soins de santé, les changements qui en découlent au niveau des pratiques et l'impact de son degré de performance technologique dans la prise en charge des cas à ERV sur les pratiques professionnelles en PCIN. Pour soulever ce défi, cette étude s'est appuyée sur l'idée de traduction de la technologie PCR-ERV dans les pratiques professionnelles d'un réseau d'acteurs. Les sections qui suivent approfondissent les fondements théoriques utilisés dans le cadre de

l'adoption d'innovation dans le contexte de la PCIN et les facteurs intervenant dans sa mise en œuvre.

### **2.2.1 Théories de l'innovation**

L'utilisation réussie de cadres conceptuels pour soutenir l'application des connaissances dans diverses disciplines de la santé est bien connue dans la littérature (Atun, De Jongh, Secci, Ohiri and Adeyi, 2010; Biron, Richer and Ezer, 2007; Drolet and Lorenzi, 2011; Gagnon, Turgeon and Dallaire, 2007; Sudsawad, 2005). Or, cela ne semble pas être le cas dans le domaine des pratiques en PCIN (Zimmerman, Yeatman and Jones, 2011). Dans ce contexte, un ensemble de modèles et/ou théories est interpellé pour décrire, caractériser et prédire les phénomènes d'adoption et de diffusion des technologies ou innovations. Un des modèles les plus simples, encore largement utilisé, est la diffusion des innovations de Rogers (Rogers, 2003). En faveur de la compréhension du processus d'adoption des technologies en PCIN, Krein et ses collègues (2006) soulignent la nécessité de l'utilisation d'un cadre conceptuel pertinent et adapté à cette problématique de recherche. Un tel cadre est le modèle conceptuel «Translating infection prevention evidence into practice» (TRIP) (Krein, et al., 2006).

#### **Cadre TRIP**

Le cadre «Translating infection prevention evidence into practice» a été développé par Krein et ses collègues (Krein, et al., 2006) à partir du modèle de diffusion/adoption des innovations de Rogers, raffiné et ajusté en fonction de l'objet d'étude. L'adaptation de ce dernier au contexte de l'adoption des technologies en prévention des infections met en évidence les deux phases du processus d'innovation, soit la phase de décision autour de l'adoption d'innovation pour résoudre un problème précis et celle de l'implantation, s'illustrant par la modification de l'innovation pour qu'elle cadre avec l'organisation en même temps que sont modifiées les structures pour faciliter le changement. En fait, adopter un cadre théorique unique limiterait la compréhension du

phénomène à une seule dimension (Krein, et al., 2006). Bien que le modèle de Rogers ait servi, depuis les soixante dernières années, de plate-forme conceptuelle solide à la majorité des études sur l'adoption d'innovations, il reste descriptif (Krein, et al., 2006). Il décrit très bien ce qui se passe dans les organisations de santé, mais n'aide pas nécessairement les gestionnaires et les professionnels à comprendre ce qu'il faut faire pour mettre en œuvre un changement dans leur hôpital (Krein, et al., 2006). Comme le proposent Chau et Tam (1997) de même que Lapointe (1999), lorsqu'on emprunte un cadre théorique, il est nécessaire de le raffiner et de l'ajuster en fonction de l'objet d'étude afin d'en retirer une analyse plus sensible. Pour cette fin, Krein et ses collaborateurs (2006) ont modifié le modèle de Rogers et ont développé le cadre conceptuel « Translating infection prevention evidence into practice » dans le but de l'adapter au contexte de l'adoption de technologies en PCIN, de l'environnement et de l'organisation.

Toutefois, de nombreux auteurs ont fait ressortir que les études d'adoption et de diffusion fournissent peu de données pour expliquer les différentes réponses à l'innovation de la part des divers acteurs concernés (Meyer, 2004). En conséquence, les interactions entre l'innovation, les acteurs locaux et les facteurs contextuels à plusieurs niveaux du processus d'adoption des technologies sont des sources qui façonnent l'adoption d'une innovation sociotechnique (Denis, et al., 2002; Ferlie, Fitzgerald and Woods, 2000; Robert, Greenhalgh, MacFarlane and Peacock, 2010; Rye and Kimberly, 2007). En outre, les processus d'interactions permettent de comprendre comment les idées nouvelles se traduisent par diverses réponses au changement dans les pratiques (Tremblay, 2007). À cette fin, il semble nécessaire de contourner les limites du modèle général de diffusion de l'innovation qui minimise inévitablement l'implication des acteurs dans le rythme de diffusion de l'innovation. Pour ce faire, une ouverture vers la TAR appelée également théorie de la traduction (Callon, 1986; Callon and Latour, 1986; Latour; Latour, 1987) nous paraît pertinente.

## 2.2.2 Mieux comprendre la traduction de la technologie : Quelques concepts-clés

La traduction peut être envisagée comme un ensemble d'opérations qui permet d'établir un lien intelligible entre des activités, des enjeux, des énoncés ou autres entités hétérogènes ou, plus concrètement, comme le processus qui permet à une idée de devenir une réalité (Beaudoin and Mailhot, 2009). Le concept-clé du processus de traduction est celui de réseau sociotechnique qui sert à conceptualiser ce rassemblement d'entités diverses liées entre elles. La particularité de ce processus est d'inclure dans ces réseaux aussi bien les aspects sociaux que technique, les personnes et les choses, plutôt que de restreindre la réflexion aux réseaux de personnes (Akrich, Callon and Latour, 2006). Comme le mot qualifie un processus, l'analyse d'une problématique à l'aide de la traduction se fait en plusieurs étapes, bien que celles-ci ne se présentent pas nécessairement de façon séquentielle. En s'attachant au travail de traduction d'un acteur particulier, il s'agit de voir comment cet acteur définit la situation, comment il identifie et met en scène les acteurs importants en définissant leurs problèmes et leurs intérêts, et comment l'énoncé qu'il propose peut produire la convergence des acteurs concernés (Beaudoin and Mailhot, 2009). Callon (1991) utilise le terme de convergence pour exprimer et saisir le degré d'accord engendré par une série de traductions. Une traduction réussie permet alors d'aligner les positions. À l'inverse, dans une traduction manquée, les positions des acteurs restent incommensurables et non-alignées ou mal alignées (Callon, 1991).

Avec l'adoption de toute nouvelle technologie, tel que souligné par Kyratsis et ses collègues (2010), des changements importants à plusieurs niveaux auront lieu, y compris de nouveaux rôles individuels et de nouvelles interactions. Une des clés de la meilleure compréhension de la décision d'adoption de technologies dans le contexte de la PCIN est l'approfondissement du processus de traduction des technologies et les changements induits en conséquence dans les pratiques professionnelles des acteurs. La traduction de la PCR-ERV dans les pratiques est conceptualisée comme un processus d'adaptation et d'ajustements des rôles entre la technologie et les liens entre les acteurs. À cet égard, nous avons eu recours à l'utilisation de la TAR, une vision alternative suggérée pour approfondir cette investigation. En ce sens, Tatnall et Gilding (1999) soulignent l'importance de nombreux facteurs sociaux complexes, soit les interactions entre le social et la technologie à considérer, puisque tout processus d'adoption technologique

dans un tel contexte doit comporterait inévitablement une série de négociations complexes dans un réseau d'acteurs.

Adopter une innovation, tel que postulé par la TAR, c'est l'adapter de manière à ce qu'elle puisse être reconnue comme une solution incontournable à un problème défini (Akrich, Callon and Latour, 2002a; Akrich, Callon and Latour, 2002b; Callon, 1986a; Latour, 2005a). Identifier tôt un patient infecté/colonisé à ERV par le moyen d'une technologie de dépistage rapide et performante pour intervenir précocement et améliorer la mise en œuvre de pratiques de PCIN requises constituent la méthode la plus efficace pour le contrôle des ERV (Espy, et al., 2006; Tse and Capeau, 2003; Usacheva, et al., 2010). Cependant, cette technologie présente un degré de performance limité. (Dekeyser, et al., 2011). Sa faible spécificité principalement attribuable à des résultats faussement positifs, tel que statué par plusieurs chercheurs (Al-Mohri, et al., 2008; Domingo, Huletsky, Giroux, Boissinot, Picard, et al., 2005; Stamper, Cai, Lema, Eskey and Carrol, 2007), limite son utilisation comme outil performant de gestion des éclosions à ERV et induit en conséquence des changements dans les pratiques professionnelles à l'échelon de l'établissement en terme d'adaptation, de nouvelles procédures de prise en charge des patients et une réorganisation des façons de faire. Contrairement à la théorie de diffusion, la TAR cherche à comprendre un phénomène social (Tatnall and Gilding, 1999). Elle décrit comment des acteurs humains et non-humains peuvent être alliés ensemble dans des réseaux afin d'atteindre un objectif commun (Everitt-Deering, 2008), soit l'adoption de la PCR-ERV à l'établissement de santé. Une perspective centrée sur la formation de réseaux d'alliances autour de la technologie, les interactions entre les différents acteurs impliqués, les rôles et responsabilités attribués, et également les changements des pratiques, permet de maximiser le potentiel de la technologie PCR-ERV en tant que solution novatrice pour améliorer les interventions en PCIN. Le processus de traduction permet de suivre les acteurs, de voir comment ils mobilisent des ressources au cours de leurs interactions, et de saisir comment ces interactions construisent, transforment et redéfinissent les entités mobilisées (Beaudoin and Mailhot, 2009). Avec l'intégration d'une nouvelle technologie, un réseau d'acteurs collabore/communique/interagit ensemble et modifie ses façons de faire au fur et à mesure de l'adoption et de l'adaptation de la technologie.

### **2.2.3 Applications empiriques de la TAR**

Les études traitant de l'utilisation de la TAR sont nombreuses. Son application opérationnelle dans différents domaines touche majoritairement aux questions politiques publiques (Demers and Charbonneau, 2001; Hebert-Chestire, 2003; Hill and Smith, 2002), à l'étude des enjeux organisationnels (Knights, Murray and Willmott, 1993) et à l'implantation de nouvelles technologies dans des organisations pluralistes (Mähring, Holmström, Keil and Montealegre, 2004; Scott and Wagner, 2003). Suite à une synthèse de la littérature réalisée par Denis et al. (Denis, Langley and Rouleau, 2004) et complétée par Tremblay (Tremblay, 2007), quelques études basées sur la TAR sont reliées au domaine de la santé (Bisset and Potvin, 2007; Rabeharisoa and Callon, 2001; Ramiller, 2007; Timpka, Bang, Delbanco and Walker, 2007; Tremblay, 2007). Celles reliées à l'adoption et la diffusion des technologies d'information dans les organisations de soins de santé dominant dans la littérature (Adams and Berg, 2004; Atkinson, 2002; Creswell and Sheikh, 2014; Creswell, Worth and Sheikh, 2012; Dent, 2003; Farias, Guimarães and Vargas, 2012; Lehoux, Sicotte and Denis, 1998; Maniatopoulos, Llwellyn, Procter RN. and Harvey, 2011; Unnithan and Tatnall, 2104). L'ensemble des études citées considère le processus de formation d'alliances dans des réseaux d'acteurs hétérogènes. Elles ont en commun une vision des interactions entre l'adaptation des innovations ou de son utilisation et les changements dans les pratiques d'acteurs selon leurs intérêts et leurs besoins. Ce processus d'interaction est dynamique et évolutif, non linéaire, et peut être influencé par des retournements au niveau stratégique. En somme, toutes ces études qui ont eu recours à la TAR s'avèrent d'une grande utilité pour mieux comprendre l'adoption d'innovation dans les organisations pluralistes et ses retombées. En ces sens, la TAR paraît la plus appropriée pour expliquer, dans le cadre de notre contexte, comment la technologie PCR-ERV s'est traduite dans les pratiques professionnelles en PCIN et quels sont les changements induits en conséquence pour tous les acteurs concernés.

Pour réussir à atteindre les buts poursuivis par un projet d'adoption d'innovation, une implication des acteurs appartenant tant au niveau macro, méso que micro est exigée. Nutt (1999), dans son

étude sur les projets d'innovations, montre que la raison principale de l'échec au moment de l'implantation d'un grand nombre de ces projets est la faute d'une implication suffisante d'alliés au niveau des opérations. Kyratsis et ses collaborateurs (2010), quant à eux, soulignent que l'implication active et précoce des acteurs appartenant aux différents niveaux dans le processus décisionnel contribue à l'optimisation de l'adoption des technologies. Les différents acteurs doivent travailler ensemble et former des réseaux d'alliances collaboratives. Ils vont avoir une propension plus grande à collaborer s'ils perçoivent les bénéfices mutuels à travailler en réseau d'acteurs autour d'un objectif commun (Abrahamson, 1991; Ferlie and Pettigrew, 1996), si les acteurs subissent des pressions en faveur d'un gain de performance (Damanpour and Wischnevsky, 2006) et s'ils font face à des normes plus ou moins coercitives valorisant la collaboration plutôt la compétition (Castel and Friedberg, 2004). En outre, les acteurs en situation d'interdépendance doivent se partager des rôles et responsabilités en période d'implantation d'un changement (Tremblay, 2007). Ils doivent également reconnaître en quoi la technologie adoptée modifie leurs manières de faire et les obligent à revoir ce qui peut contrevenir à leur autonomie professionnelle et à leurs intérêts. Enfin, la formation des réseaux d'alliances collaboratives doit orienter les dynamiques professionnelles et organisationnelles autour d'une finalité commune, celle de l'amélioration de la qualité des soins des patients.

En résumé, la littérature sur l'adoption d'innovation et les facteurs intervenant dans sa mise en œuvre soulignent que ce processus est modulé par un grand nombre d'éléments. Pour mieux comprendre et expliquer ce processus et pallier à la complexité de l'adoption d'innovation en PCIN, il est opportun d'établir le pourquoi, par qui et comment l'intégration d'une nouvelle technologie transforme les pratiques d'un réseau d'acteurs impliqués dans les nouveaux processus encadrant la prise en charge des mesures de PCIN. Ceci offre l'opportunité de produire des données probantes sur la compréhension de la traduction d'une technologie dans les pratiques professionnelles. Aussi, une appréciation de sa performance technologique permet de démontrer la valeur ajoutée de la PCR-ERV sur le plan clinique en terme d'amélioration de la prise en charge des cas à ERV. D'où la formulation des objectifs pertinents à l'investigation d'un tel processus présentés dans la prochaine section. Dans le chapitre qui suit, les fondements

théoriques adoptés dans le cadre de cette thèse sont approfondis. Ce chapitre présente le développement du cadre intégrateur TRIP-TAR. Il se veut une synthèse intégrée de l'état des connaissances sur les concepts pertinents à l'investigation de la traduction de la technologie dans les pratiques professionnelles des acteurs d'un établissement de santé.

## 2.3 But et objectifs

Cette étude de cas unique en deux volets a pour but de comprendre la traduction d'une nouvelle technologie de dépistage, appelée PCR, dans les pratiques professionnelles de prévention et contrôle des infections à ERV et d'apprécier son degré de performance technologique. Plus spécifiquement, voici les objectifs sous-jacents aux deux volets :

Volet 1 :

1. Le premier objectif consiste à comprendre l'implication des différents acteurs dans le processus d'adoption de la technologie.
2. Le deuxième objectif consiste à comprendre les processus de changement dans les pratiques professionnelles en PCIN vécus par tous les acteurs concernés après l'adoption de la technologie.

Volet 2 :

3. Le troisième objectif consiste à apprécier le degré de performance de la technologie PCR (sensibilité, spécificité, valeur prédictive positive, valeur prédictive négative) pour le dépistage des ERV et ses implications sur la prise en charge des cas à ERV.

Contrairement aux premier et deuxième objectifs qui visent à comprendre le phénomène d'adoption de la technologie PCR-ERV ainsi que sa traduction dans les pratiques professionnelles, le troisième objectif vise à évaluer le degré de performance technologique de la PCR. Parmi les sept indicateurs proposés aux acteurs clés à l'établissement à l'étude relevant de la performance organisationnelle, performance procédurale et celle de la technologie, nous nous

sommes limités à un seul, puisque les autres ont été jugés difficiles ou non réalisables. En vertu de la mesure de la sensibilité, spécificité, valeur prédictive positive et valeur prédictive négative de la PCR en comparaison à la technique de référence la culture, nous avons proposé l'hypothèse suivante : Un dépistage des ERV par PCR, comparativement à la technique de référence la culture, contribuera à une détection rapide de vrais sujets non-infectés à ERV et à une diminution de la mise en place inutile des mesures de PCIN. De ce fait, l'utilisation de la PCR aurait des implications importantes pour une prévention et contrôle efficaces des éclosions à ERV.



## Chapitre 3 – Fondements théoriques

Afin de répondre à notre question de recherche et clarifier nos objectifs, nous avons développé un cadre conceptuel intégrateur « Translating infection prevention into practice » - Théorie de l'acteur-réseau (TRIP-TAR). Le présent chapitre porte sur ce cadre qui explique l'adoption d'une nouvelle technologie et sa traduction concrète dans les pratiques professionnelles de prévention des IN à ERV dans l'établissement à l'étude. Il porte également sur les impacts décisionnels de l'adoption de la technologie PCR en milieu hospitalier, compte tenu que cette dernière se présente comme une des solutions novatrices pour améliorer la prise en charge des cas à ERV (Attieh, Gagnon and Krein, 2014). En outre, des définitions de certains concepts relatifs au processus de traduction sont envisagées afin de mieux appréhender ces concepts dans le cadre de notre projet de thèse.

La complexité de l'adoption des pratiques en PCIN, à la fois entre et au sein des organisations de santé, est de plus en plus évidente (Krein, et al., 2006). Afin de considérer simultanément cette complexité et la nature dynamique du monde réel des organisations de soins de santé, il nous faut l'utilisation de nouvelles stratégies de recherche et d'un cadre conceptuel pertinent et adapté à cette problématique de recherche. La littérature scientifique est peu fournie en études portant sur l'utilisation de cadres conceptuels pour décrire et analyser comment les technologies implantées en PCIN transforment les pratiques professionnelles dans les établissements de santé (Zimmerman, et al., 2011). De loin, les cadres qui dominent la littérature sont majoritairement axés sur l'amélioration continue de la qualité et la diffusion des innovations (Zimmerman, et al., 2011). En utilisant la théorie de diffusion des innovations, le chercheur se concentre sur la façon dont les agents de changement contribuent à l'adoption de l'innovation, pourquoi les utilisateurs acceptent ou résistent à la mise en œuvre, et sur quelle période de temps l'innovation est mise en œuvre (Rogers, 2003). Toutefois, plusieurs acteurs constatent que les études de diffusion des innovations classiques permettent une explication limitée des réponses à l'innovation de la part des divers acteurs impliqués dans le processus d'adoption (Meyer, 2004). En conséquence, les processus d'interactions permettant de comprendre comment les idées nouvelles se traduisent par diverses réponses au changement dans les pratiques sont encore mal compris et peu investigués

(Abrahamson, 1991; Stensaker and Falkenberg, 2007). Cette perspective semble d'autant plus importante que les professionnels œuvrant dans les milieux ne peuvent être considérés comme des receveurs passifs de l'innovation quelle que soit sa nature (Champagne, 2002; Grimshaw, Shirran, Thomas, Mowatt, Fraser, et al., 2001; Scott, 1990).

Compte tenu que notre intérêt dans le cadre de cette thèse n'est pas tant de réfléchir sur la diffusion de la technologie que de suivre la traduction de cette dernière dans les pratiques professionnelles, l'accent est mis sur une approche sociotechnique proposée par la TAR et dont le noyau est la traduction. Cette approche envisage l'innovation technologique comme un construit social, s'intéresse, en dépit des intérêts des acteurs, à la formation de réseaux d'alliances autour d'un objectif commun, et permet d'expliquer les changements vécus par les acteurs suite à l'adoption.

Entre la décision de départ d'adopter la technologie PCR pour gérer les éclosions à ERV et l'atteinte d'une meilleure performance des services de soins, survient tout un processus qui vise à changer les pratiques d'organisation des services et les pratiques professionnelles en PCIN et ce, en même temps que l'innovation est adoptée, adaptée et traduite concrètement dans les pratiques. L'investigation d'un tel processus vise à expliquer comment ces conditions influencent la transformation des pratiques professionnelles et des retombées sur les patients. Par souci d'identifier les retombées d'un tel processus, tant au niveau du personnel infirmier qu'au niveau des patients, un modèle intégrateur est développé à partir du cadre TRIP (Krein, et al., 2006) et de la TAR (Akrich, et al., 2006; Callon and Latour, 1986). L'article qui suit se présente comme une synthèse du développement du TRIP-TAR et de sa pertinence théorique pour étudier la complexité de l'implantation d'une technologie dans le contexte de la PCIN et la nature dynamique du monde réel des organisations de soins (Attieh, et al., 2014). Il semble utile pour saisir les notions sur l'implantation d'une technologie ainsi que sur la dimension interactive entre les différents actants impliqués dans ce processus. En d'autres termes, il s'agit d'identifier comment l'intégration d'une nouvelle technologie transforme les pratiques d'un réseau d'acteurs impliqués directement et/ou indirectement dans les nouveaux processus intra et inter-organisationnels encadrant la prise en charge des mesures de PCIN, les facteurs à partir desquels

les acteurs hétérogènes peuvent se retrouver en situation de convergence ou de divergence autour des nouveaux processus qui encadrent la prise en charge des mesures de PCIN, ainsi que les nouveaux rôles et responsabilités attribués.

### 3.1 Clarification de quelques concepts

Avant de présenter le cadre intégrateur développé pour expliquer comment la technologie PCR-ERV s'est traduite dans les pratiques professionnelles en PCIN, une définition de certains concepts clés de la TAR semble nécessaire. La TAR implique un ensemble plutôt hermétique de termes pour décrire le processus de traduction. On parle des concepts d'acteur, réseau, acteur-réseau, traducteur, point de passage obligatoire, porte-paroles, négociations des controverses et alignement.

\* Un acteur, par définition, est « an entity that do things » ((Latour, 1992a), p.241). Ce terme réfère à des entités humaines et non humaines capables d'agir, d'influencer négativement ou positivement une action et susceptibles de jouer un rôle dans les négociations qui donnent sa forme au réseau considéré (Bardini, 1996).

\* Le réseau, tel que définit par Callon ((1993), p263) est un « group of unspecified relationships among entities of which the nature itself is undetermined » Latour (2005), p.143) précise que « ... It's the work, and the movement, and the flow, and the changes that should be stressed... ». Le réseau relie l'ensemble de deux systèmes d'alliances: celui des humains, à savoir tous ceux qui sont impliqués dans l'invention, la construction, la distribution, et l'utilisation d'un artefact ; et celui des non-humains, soient tous les éléments qui étaient déjà sur scène ou ont dû être mis en place afin de relier les humains (Callon, 1993). Le réseau est constitué quand les différents acteurs sont alignés par la traduction (Callon, 1991). L'acteur-réseau est une méta-organisation qui rassemble des acteurs humains et non-humains mis en interactions (Amblard, Bernoux, Herreros and Livian, 1996). Ces deux concepts se soutiennent mutuellement. La relation acteur-réseau est mise en évidence par la définition d'un acteur comme "any element which bends space

around itself, makes other elements dependent upon itself and translates their will into a language of its own" ((Callon and Latour, 1981), p.286). L'acteur et le réseau redéfinissent constamment l'un l'autre ; l'un dépend de l'autre (Callon and Latour, 1981).

\* Le traducteur, un acteur central, est le "spokes[person] of the entities he [or she] constitutes, expressing or interpreting their desires, their secret thoughts, their interests, their mechanisms of operation" (Callon, 1986a). Les traducteurs aident et nourrissent le lien qui relie les membres des entités hétérogènes qui constituent le réseau (Walsh and Renaud, 2010). Ils peuvent être vus comme des manipulateurs qui utilisent n'importe quel argument afin de construire des alliances autour de leur définition du monde (Denis, et al., 2004).

\* Les porte-paroles sont ceux qui véhiculent les perspectives et problématiques des acteurs qu'ils représentent (Walsh and Renaud, 2010). Ils négocient et interagissent dans le projet innovant ((Akrich, Callon and Latour, 1988b), p. 24).

\* Les points de passage obligatoires se définissent comme étant la création de noyaux à travers lesquels tous les acteurs doivent passer pour obtenir ce dont ils ont besoin (Denis, et al., 2004).

\* La notion de négociation des controverses permet d'explorer les débordements i.e. effets imprévus engendrés par le déploiement des innovations (Callon, Lacousme and Barthe, 2001).

\* Le concept d'alignement est un dérivé de l'école de la contingence (Van de Ven, 1979). L'alignement peut être défini comme la mesure de la proximité entre deux ou plusieurs dimensions avec des normes théoriques de cohérence mutuelle entre ces dimensions (Sabherwal, Hirschheim and Goles, 2001).

La TAR propose aussi quatre phases de traduction qui sont détaillées dans l'article qui suit. D'abord, la problématisation constitue l'étape lors de laquelle les traducteurs tentent de définir un enjeu autour d'un ensemble d'acteurs mis ensemble pour résoudre un problème. Ensuite, au moment de l'intéressement, les traducteurs déterminent et fixent les intérêts des acteurs clés pour

faire en sorte qu'ils continuent de supporter le projet émergent. Puis, vient l'étape de l'enrôlement au cours de laquelle le traducteur attribue de nouveaux rôles aux acteurs et se divise les tâches afin d'allonger le réseau. Enfin, lors de l'étape de la mobilisation, le réseau d'acteurs s'étend au-delà du groupe initial, s'engage dans une action concrète pour réaliser leur rôle en modifiant leurs pratiques antérieures (Callon, 1991; Denis, et al., 2004). La traduction évolue dans un contexte donné et s'illustre par la recherche d'un alignement cohérent des valeurs, des intérêts, des buts et des pratiques (Tremblay, 2007).



## **Article 1 : How can implementing an infection prevention and control (IPC) technology transform healthcare practices and outcomes for patients?**

Randa Attieh, Marie-Pierre Gagnon and Sarah L. Krein

### **ABSTRACT**

Implementing polymerase chain reaction (PCR) technology in the context of infection prevention and control (IPC) at Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Québec necessitated organisational change involving new infection prevention and control (IPC) procedures, the organisation of hospital services and attribution of new roles within a network of actors, at the macro, meso and micro levels. Understanding how the adoption of IPC technology can transform healthcare practices and outcomes for patients will remain a challenge as long as the process lacks a theoretical basis. This paper discusses a conceptual framework that will make it possible to understand the dynamics involved in implementing practice change. To identify the outcomes of such a process, both from the point of view of the nursing staff and that of patients, an integrated model was developed based on the Translating Research Into Practice (TRIP) model and on the Actor-Network Theory (ANT). The TRIP-ANT model provides a basis for exploring the complexity of implementing technology in the context of IPC and illustrates the dynamic nature of healthcare organisation in the real world. It identifies how new technology integration can translate into different responses to change and into the practices of a network of actors involved directly or indirectly in the new intra- and inter-organisational processes surrounding the handling of IPC practices. Furthermore, this model could also be applied to other innovations in healthcare organisations.

Additional keywords: Actor-Network, adoption, polymerase chain reaction, theoretical model/framework, TRIP framework.

Received 19 December 2013, accepted 19 March 2014, published online 5 June 2014

## RÉSUMÉ

L'implantation de la technologie la « Polymerase Chain Reaction » (PCR) pour soutenir la PCIN au "Centre Hospitalier Universitaire" (CHU) de Québec implique des changements organisationnels, notamment en termes de nouvelles procédures en PCIN, d'organisation des services de l'hôpital, voire d'attribution de nouveaux rôles à un réseau d'acteurs tant aux niveaux macro, méso que micro. Comprendre comment l'adoption des technologies en PCIN peut transformer les pratiques infirmières et les retombées sur les patients demeure un défi tant que ce processus souffre d'un manque de fondement théorique. L'objectif de cette étude est une tentative d'initier un cadre conceptuel permettant de comprendre cette dynamique. Par souci d'identifier les retombées d'un tel processus, tant au niveau du personnel infirmier qu'au niveau des patients, un modèle intégrateur est développé à partir du modèle « Translating Research Into Practice » (TRIP) et la Théorie de l'acteur-réseau (TAR). Le modèle TRIP-TAR permet d'étudier la complexité de l'implantation d'une technologie dans le contexte de la PCIN et la nature dynamique du monde réel des organisations de soins. Il identifie comment l'intégration d'une nouvelle technologie se traduit par diverses réponses au changement des pratiques d'un réseau d'acteurs impliqués directement et/ou indirectement dans les nouveaux processus intra et inter-organisationnels encadrant la prise en charge des mesures de PCIN.

Mots-clés : Théorie de l'acteur-réseau, adoption, polymerase chain reaction, cadre TRIP, modèle/cadre théorique

## Introduction

The problem of nosocomial infections (NI), on the rise worldwide, is a major safety concern for patients. In Québec, as in the rest of Canada, these infections are a source of high mortality and morbidity associated with substantial costs for healthcare systems, persons affected, loved ones and society (Klevens, et al., 2002; Smyth, et al., 2008; Umscheid, et al., 2011; World Health Organization [WHO], 2002). The prevalence of vancomycin-resistant enterococci (VRE) infections and colonisation continues to escalate around the world with consequences that include an increase in hospital stays and costs, greater fatality rates and a mortality rate estimated at 21% (Phaneuf and Gadbois, 2010; Vergis, et al., 2001). In Québec, VRE incidents have risen constantly since 2006 (Vigeant, Lévesque and Bourgault, 2010). VRE outbreaks pose a major challenge to Québec's healthcare system, both in terms of monitoring and implementing precise measures to control such outbreaks. In recent years, several steps have been taken to support the prevention and control of NI, such as the use of screening tests based on the Polymerase Chain Reaction (PCR) molecular technology. Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Québec implemented the PCR technology to enhance its VRE infection prevention activities. Screening tests that can be done in a few hours help better target the use of infection prevention and control (IPC) practices, making them more effective or, inversely, decreasing the unnecessary use of certain practices, for example, among colonised patients or persons already infected with VRE (and other microorganisms) (Thibault, 2011). Rapidly obtaining results compensates for the resources allocated and reduces the time involved in adopting IPC practices, making it possible to optimise the handling of VRE cases (Diekema, et al., 2004). However, implementing the PCR-VRE technology necessitates organisational change, particularly surrounding the new IPC procedures, organisation of hospital services and attribution of new roles within a network of actors, at the macro, meso and micro levels. Understanding how IPC technology adoption can transform healthcare practices and outcomes for patients will remain a challenge as long as this process lacks a theoretical basis. The main objective of this paper is to introduce and discuss a conceptual framework that will make it possible to understand the dynamics involved in implementing IPC technology and practice change.

## Innovation adoption in the healthcare sector: the PCR technology

### Innovation in the healthcare sector

Defining innovation is a challenge in itself since innovation is an ambiguous concept that takes into account different realities depending on the perspective of the interested party (Cloutier, 2003; Osborne, 1998). Researchers encounter several operational definitions of innovation. To innovate, for Rogers (2003), means to introduce something new, generated from inside or outside an organisation, whose novelty aspect is relative, depending on the unit that adopts it. For the hospital sector, innovation is synonymous with better handling of patients, ultimately through improvement in care. Hospitals provide a diverse and dynamic set of services as part of a larger healthcare delivery system (Djellal and Gallouj, 2005). In recent years, the hospital sector has experienced major organisational upheavals, due to restructuring in management methods, technical changes affecting hospital staff, and demographic and epidemiologic changes among patients, all forcing organisations to adapt (Pierre-Seguin, 2007). In the context of adopting infection prevention technology and practices, the procedural innovation associated with adopting the PCR technology to screen VRE in CHU de Québec will be looked at from the angle of the change it provoked in IPC professional practices.

### CHU de Québec's structure

In July 2012, Centre hospitalier universitaire de Québec (CHUQ) and Centre hospitalier affilié universitaire de Québec (CHA) merged to become one of the leading healthcare establishments in Canada, CHU de Québec. This new entity comprises five hospital centres: Hôtel-Dieu de Québec (HDQ), Hôpital Saint-François d'Assise (HSFA), Centre Hospitalier Universitaire de Laval (CHUL), Enfant-Jésus and Hôpital du Saint-Sacrement (Simpson and Flynn, 2007). Three facilities from the former CHUQ, the HDQ, the HSFA and CHUL, were our sites of interest. This choice was made because infection prevention technology was implemented in these settings in December 2011. CHU de Québec not only offers general healthcare, but also highly specialised services for the public of eastern Québec, a region of 2 million people. The IPC program at CHU de Québec is designed to mobilise patients, their family, visitors, the entire staff and physicians through different activities. This program consists of six components: NI surveillance, policies,

support procedures and practices, education and training, evaluation, communication and information, and management of outbreaks. Recent years have been marked by the appearance and outbreaks of VRE in CHUQ facilities. Considering the difficulties encountered in managing VRE-related outbreaks, the CHUQ showed an interest in researching VRE through the PCR technology in real time to improve their response time and, consequently, optimise the way patients are handled in their healthcare units.

#### Identifying the need for an IPC conceptual framework

The successful use of conceptual frameworks to support knowledge application in different health-related disciplines is well known in the literature (Atun, et al., 2010; Biron, et al., 2007; Drolet and Lorenzi, 2011; Gagnon, et al., 2007; Sudsawad, 2005). However, this does not seem to be the case in the field of IPC practices (Mitchell and Gardner, 2013; Zimmerman, et al., 2011), despite the important role of theoretical frameworks in formalising the understanding of infection prevention activities (Mitchell and Gardner, 2013). Scientific literature has few studies on the use of conceptual frameworks to describe and analyse how IPC technologies transform professional practices in healthcare establishments (Zimmerman, et al., 2011). The dominant frameworks in literature mostly focus on continuous quality improvement and diffusion of innovations (Zimmerman, et al., 2011). Moreover, Mitchell and Gardner in their recent work proposed an extension of Elliotts' biopsychosocial approach to infection prevention (Elliott, 2009; Mitchell and Gardner, 2013). Their revised framework displays the role of surveillance in improving IPC practices (Mitchell and Gardner, 2013).

Despite a certain number of studies of interventions aimed at promoting the use of new infection prevention practices, Krein et al. underscore a wide range in the use of these practices (Krein, et al., 2006). To understand the IPC technology adoption process, we must use new research strategies and a relevant conceptual framework tailored to the research problem at hand.

#### TRIP framework

The framework known as Translating Infection Prevention Evidence Into Practice (TRIP) was developed by Krein et al. using Rogers' innovation diffusion/adoption model, which they fine-

tuned and adjusted for the aims of their study (Krein, et al., 2006). Adapting the framework to the contexts of infection prevention technology and practice adoption, and to the contexts of the environment and the organisation, as mentioned by Krein et al. (2006), two phases in the process stand out: the decision-making phase and the implementation phase. The latter is marked by modifications in the innovation so that it fits into the organisation plus modifications in the organisation to facilitate the change. According to Krein and colleagues (2006) and Saint and colleagues (2010), the decision to adopt and implement an infection prevention innovation is often not only highly dependent on the attributes of the innovation itself (e.g. cost, performance, complexity, use, etc.), but also on organisational factors (i.e. leadership, competencies, resources, etc.) and on the environmental context into which the innovation is adopted and implemented (e.g. the intra- and interorganisational processes surrounding the practice, public-private relations and accountability). Although Rogers' model has served for some 60 years as a solid conceptual platform for studies on innovation adoption, it remains descriptive (Krein, et al., 2006). It accurately describes what occurs in healthcare organisations, but does not necessarily explain to managers and professionals the 'how to' they need to implement change in their hospital (Krein, et al., 2006). As proposed by Chau and Tam (1997), and Lapointe (1999), when a theoretical framework is borrowed, it is necessary to refine and adjust it based on the aim of the study to produce a more sensitive analysis. As a result, Krein et al. modified Rogers' model and developed the conceptual framework TRIP with the aim of adapting it to better understand IPC technology adoption and implementation, given the organisational and environmental context (Krein, et al., 2006).

In a hospital setting, where an array of interactions occur among those most affected by the technology's implementation (physicians, managers, nursing staff and technologists), it seems important to analyse the adoption process by considering the interactions between these actors.

The idea at hand, which is central to the systemic paradigm, defines the organisation as a system whose whole is more than the sum of its parts, and where the essential elements are played out in the connections among the parts, which are represented by interactions (Arena, 2009). The interactions between the innovation, local actors and contextual factors in the course of the technology adoption process shape the adoption of the socio-technical process (Denis, et al., 2002; Ferlie, et al., 2000; Robert, et al., 2010; Rye and Kimberly, 2007). Moreover, the

interaction processes help us understand how new ideas are translated into the different responses to the change in practices (Tremblay, 2007). To this end, it seems necessary to circumvent the limits of the general innovation diffusion model that inevitably minimises the implication of actors in innovation diffusion. To do so, a look at the Actor-Network Theory (ANT) seems relevant (Callon, 1986; Callon and Latour, 1986; Latour, 1987).

### Actor-Network Theory

Also called the sociology of translation, innovation sociology or Actor-Network Theory aims to explain the various forms an innovation process can take when it is connected in a complex way to different human actors having a variety of often competitive values, interests and needs, and to other technologies (Robert, Greenhalgh, MacFarlane and Peacock, 2009). ANT seems especially useful in identifying the network of key actors who influence the PCR-VRE technology adoption process and in understanding how this technology is translated into IPC professional practices. ANT's conceptual foundation seeks to demonstrate the social dimension to innovation, and specifically the interactive dimension among the different actors who are involved (Pierre-Seguin, 2007). ANT seeks to understand any controversies among the actors surrounding the innovation implementation process in different settings (Latour, 1989) through apparent and hidden relations. It helps shed light on how the interests, alliances and conflicts experienced influence the innovation's acceptance (Rouleau, 2007). The translation chain demonstrates how the network is developed based on the following steps: problematisation, interessement, enrolment and mobilisation (Rouleau, 2007).

Problematisation consists of defining and contextualizing the problem, providing solutions and identifying the roles of other actors to fit the solution proposed (Lehoux, 1996). At this stage, the translator – who is one or more opinion leaders – expresses for a given network their interests, desires, thoughts, attributing identities and a possible course of action (Callon, 1986; Latour, 1987). The translator attempts to establish him or herself as an obligatory passage point between networks, which makes the role indispensable and defines a first series of agents who could unite to solve the problem (Callon, 1986; Latour, 1987).

Next, interessement (i.e. staff involvement or participation) is the phase in which translators (who, by definition, are selected based on their credibility and legitimacy) attempt to identify incentives

to encourage other actors to rally around the network in support of the shared objective – in this case, adoption of the PCR-VRE test –(Akrich, et al., 2002a; Akrich, et al., 2002b) and take ownership of their problematisation (Lehoux, 1996).

Enrolment corresponds to the concrete realisation of a successful intersement. (Akrich, et al., 2002a; Callon, 1986; Latour, 1987). This phase aims to attribute roles to the different agents present in seeking a solution to the common problem formulated in the problematisation stage (Akrich, et al., 2002a; Akrich, et al., 2002b).

In the last phase of the translation process, mobilisation, actors undertake concrete action to play their role in modifying their former practices (Akrich, et al., 2002a; Akrich, et al., 2002b).

Unlike the diffusion model that emphasises the intrinsic qualities of the innovation and its capacity to spread by contagion (Rogers, 2003), the ANT model, according to Akrich, Callon and Latour (1988b), focuses on the capacity to unite several allies who will then depend on active participation by all actors hoping to advance the innovation. Mobilising the ally or allies inevitably begs the question as to whether the spokespersons are representative. Callon considers that spokespersons become interested on behalf of groups they represent or claim to represent (Callon, 1986). Mobilising them, i.e. empowering actors who claim to be interested on behalf of others, is to steer these entities, actors, towards the same goal (Callon, 1986). An inability to mobilise a network, or significant parties within a network, indicates the presence of controversies (Akrich, et al., 2002a). These arise in the course of translation operations and require solutions to be sought by mobilising new agents or by consolidating existing connections (Aubry and Potvin, 2012).

The adoption process begins by updating the identities of the actors concerned, taking into consideration their respective resources, interests and legitimacies (Aubry and Potvin, 2012). By recognising their respective identities, the interactions among partners involved in the research are regulated (Aubry and Potvin, 2012).

#### Integrated TRIP-ANT model

Between the initial decision to adopt the PCR technology for managing VRE outbreaks and actual improved performance in healthcare services, a whole process unfolds designed to change

the organisational practices for providing services and the IPC professional practices, as the innovation is being adopted, adapted and concretely translated into practice. The aim of investigating such a process is to explain how these conditions influence the transformation of professional practices and outcomes for patients. Seeking to identify the outcomes of such a process, both from the point of view of healthcare professionals and from that of patients, an integrated model was developed based on the TRIP model and the ANT (Akrich, et al., 2006; Krein, et al., 2006). This integrated TRIP-ANT model, seen in Fig. 1, studies the complexity of technology implementation in the context of IPC and the dynamic nature of healthcare organisation in the real world (Krein, et al., 2006). It appears useful for understanding notions concerning technology implementation and interactions among the agents involved. In other words, ANT seeks to identify how new technology integration can transform the practices of a network of actors involved in the organisational processes surrounding the handling of IPC practices. Also, ANT identifies the factors that make heterogeneous actors converge or diverge around new processes leading to the implementation of IPC practices and new roles and responsibilities related to these practices.

The integrated TRIP-ANT model helps us understand that the innovation, which in this context refers to processes associated with adopting the PCR technology and will lead to a change considered novel and useful for the organisation (Landry, et al., 2007), is the result of an encounter among actors whose roles are different and who, for a given action, develop relationships and act together on a specific point (Bernoux, 2006). Looking at the first step of the translation process, problematisation (Callon, 1986), one can see how specific actors (here the administrative and/or clinical leaders, also called translators) defined and contextualized the situation (adoption of the PCR technology to screen for VRE at CHU de Québec), identified and set up the major actors by defining their problems and their interests and proposed a statement that produced convergence among the actors concerned (Latour, 2005a). In the problematisation phase, the characteristics of the external environment and the local context into which the innovation was translated were defined. These characteristics include leadership, interests, strengths, pressures, weaknesses, the degree of convergence, and the facility's conditions (in our context, the size of the hospital, the size of the IPC team and the level of specialisation). The leaders, through their power of influence and knowledge, credibility and relationship skills

(Akrich, et al., 2002a; Akrich, et al., 2002b), eventually reached the decision stage to adopt the PCR-VRE technology at CHU de Québec.

The decision to adopt a new technology may involve renewing an existing technology or introducing a new one (Arena, 2009). In both cases, introducing the PCR technology challenged the habits, work procedures and routines of the actors. More specifically, this phase focused on PCR technology adoption strategies and the technology's usefulness and relevance, to be translated by the leaders (Akrich, et al., 2002a; Akrich, et al., 2002b; Lehoux, 1996). In other words, it follows the definition of the interestment and enrolment strategies, with the aim of attracting an increasing number of allies to support the project (Lehoux, 1996). The interestment strategies, in our context, concerned both organisational characteristics (financial and human resources, competencies and training) and the characteristics of the practice to be adopted (performance, use, complexity and scientific proof). At the end of this stage, an organisational decision was made to adopt or reject the new technology. Once the decision to adopt the new technology was made, the second phase of the adoption process began and the leaders or spokespersons started negotiations relating to policies. These included adjustment mechanisms for the roles and responsibilities to consolidate the network around the technology's adoption (Akrich, et al., 2002a; Akrich, et al., 2002b). That is what is meant by the term enrolment. Agents were mobilized to act through the intermediary of spokespersons and the second phase of the adoption process, i.e. implementation, began. Mobilisation consists of garnering cooperation from interdisciplinary teams, resolving controversies and setting up interaction mechanisms to achieve effective implementation of the innovation.

Implementing a new technology as mentioned above, according to Reix (2002), is a process that includes a sequence of events that introduces a change in one or more of the organisation's components. First, there are technical adjustments like setting up parameters and then deploying the technology within the hospital's organisation. This is followed by human adjustments, including user training, either by releasing instructors from their daily duties or by using consultants to provide the training (Arena, 2009). Whether the change provoked by introducing the new PCR technology is radical or incremental, implementing any new technological tool is marked by organisational change, work procedures, evolution of activities, organisation of

hospital services, and users' workloads and routines. Thus, the will to adopt a new screening technology by an organisation's managers would be unthinkable if not accompanied by a real effort to align the organisation's global strategy and its technological objectives, often perceived as being more local (Arena, 2009). In addition, the implementation phase must include training within communication networks (Arena, 2009).

## Discussion

How will this model be applied?

Given the goal of using this model is to better understand how adopting the new PCR-VRE technology can shape IPC professional practices and the consequences of change on the

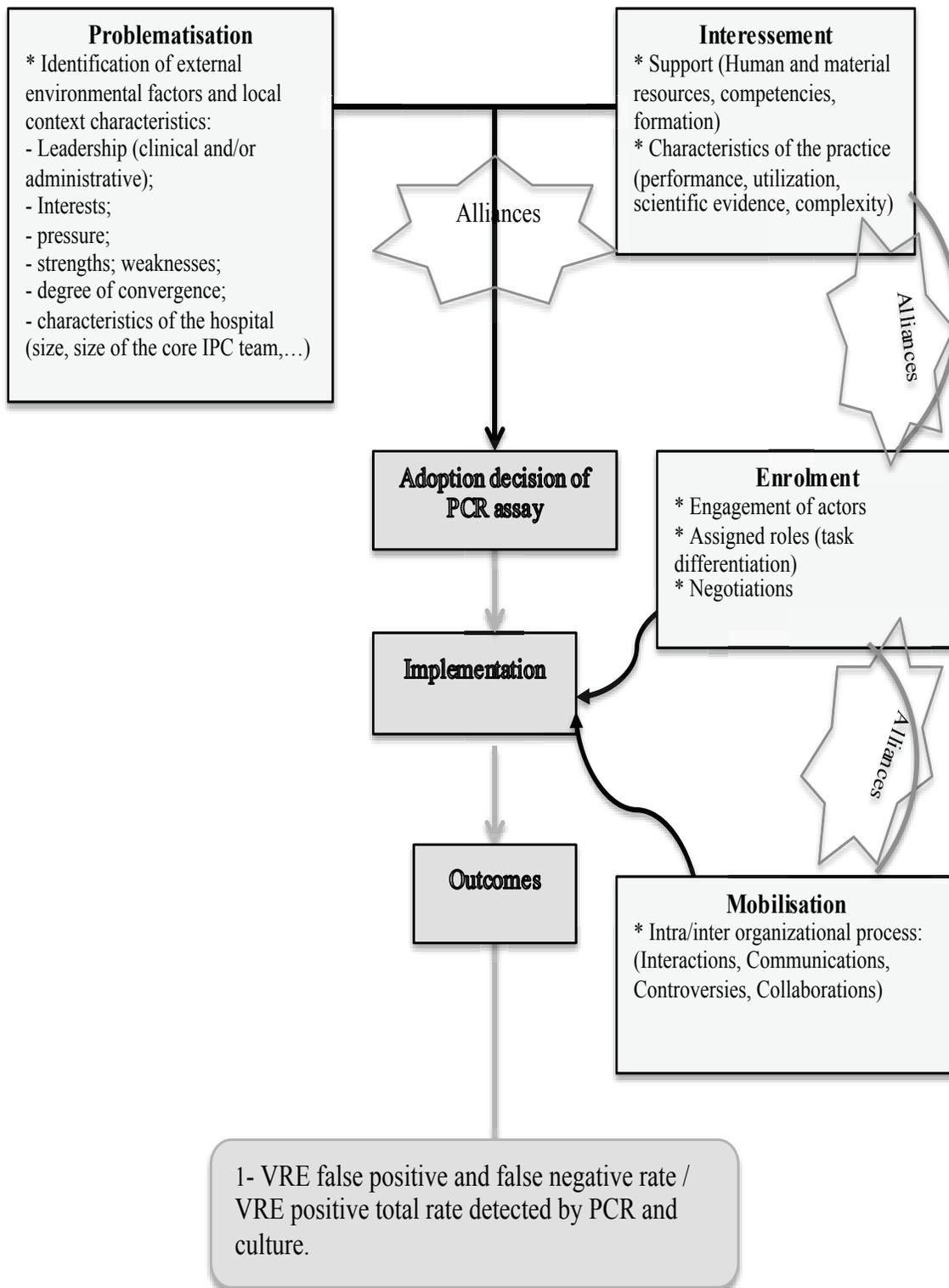


Fig. 1. Framework integrating Translating Research Into Practice (TRIP) framework and Actor-Network Theory (ANT). IPC, infection prevention

and control; PCR, polymerase chain reaction; VRE, vancomycin resistant enterococci.

organisation and on patients, it is noteworthy that difficulties in integrating a technology into the healthcare personnel's practices are more likely when the new technology is perceived as being imposed on users (Murray and Holmes, 2012). Users are called upon to change their ways of doing things and develop new routines in order to adapt to the new technology (Bradley, Webster, Baker, Schlesinger, Inouye, et al., 2004). Conceptualising the change on the network's different components, including the human and technological components, can be done using the integrated TRIP-ANT model. This framework allows us to illustrate the work practices that existed before the PCR-VRE technology implementation, the changes expected in the IPC practices with the technology's implementation, and the actual changes in professional practices once the PCR-VRE technology is implemented (Bradley, et al., 2004). The TRIP-ANT model, however, makes it possible to analyse interactions among stakeholders, the actions themselves and the contexts in which the actions are performed (Aubry and Potvin, 2012). Studying the change in nursing practices caused by implementing the new PCR-VRE technology and its impact on healthcare quality in general and on the handling of IPC practices in particular may serve as a model for other interventions in a hospital setting (Forman J., et al., 2008). In the face of a growing need for a conceptual framework in IPC, we trust that the TRIP model used in combination with ANT can successfully inform our work on how IPC technology adoption can be translated into professional practices and patient outcomes. Furthermore, we trust that our model may also be applied to broader innovation in healthcare organisations.

Using the concepts of both theoretical models, the conceptual framework TRIP and ANT, we are now seeking to understand how implementing a technology can transform IPC professional practices and outcomes for patients. The next step will include a qualitative analysis, conducting interviews focusing on problematisation, interessement, enrolment and mobilisation. In other words, TRIP-ANT focuses on the stimuli that triggered the PCR technology's adoption by the key actors in three facilities, CHUL, the HDQ and the HSFA. It highlights the first expressions of need by the translators (senior managers, for instance), the pressures exerted by different actors, the resources in place up to the final stages in the adoption decision, the support for the decision made, the local context and the technology's users. TRIP-ANT will also seek mechanisms for

adjusting roles and responsibilities, cooperation, resolution of controversies and interaction and communication mechanisms. This involves three dimensions: (1) who? (2) why? and (3) how?

### **Strengths and shortcomings**

While studying organisations and innovations using ANT, certain limitations in the theory can be noted (Aubry and Potvin, 2012). ANT focuses on investigating micro contexts, paying limited attention to macro contexts (McLean and Hassard, 2004). Another ANT limitation concerns the lack of methodology or instructions on how to make the theory operational (Callon, 1986). Although Callon defined translation operations in his founding article (Callon, 1986), he did not propose a method for monitoring the operations or the associations they create among actors in the socio-technical network. These limitations have led many researchers to choose to simultaneously draw on other theories to inform their work (Greenhalgh, et al., 2005; Greenhalgh and Stones, 2010; Latour, 2005a; Rogers, 2003). Examples include use of structuration theory applied to analyse health technologies (Brooks and Atkinson, 2004) and IT programs in healthcare (Greenhalgh and Stones, 2010), in combination with Rogers' innovation diffusion theory to investigate the adoption of web-based distance-learning technologies (Samarawickrema and Stacey, 2007). Building on this work, we consider how drawing on ANT, in combination with other theoretical insights, may be applied practically in our ongoing work.

In relation to PCR-VRE implementation, investigating micro contexts may involve studying how the technology was integrated into the work practices of healthcare professionals. This can result in helpful insights as to how cooperation is structured and how it combines with individual work patterns (Creswell, Worth and Sheikh, 2011). Despite these important insights, and particularly in relation to top-down technology implementation, as is the case with the PCR-VRE, macro contexts such as political, cultural and economic factors, clearly have an impact on how a technology is used and shaped over time. This requires us to look beyond ANT to incorporate Roger's diffusion of innovation theory as adapted to the context of IPC through the TRIP model. The combined framework can help address some of ANT's shortcomings in relation to wider contextual factors and explain how the technology is adopted at the micro level, as well as its influence, such as social change, at the macro level (Creswell, et al., 2011). At the macro-social

level, this theory assumes that social systems can affect an individual's adoption or use of an innovation (Rogers, 2003). From a micro perspective, PCR-VRE technology may be viewed as a new component added to an established network consisting of healthcare staff and existing objects (e.g. documents, algorithms, IPC measures, other technologies). Innovation diffusion and innovation translation are based on quite different philosophies, one accentuating the properties of the innovation and the change agent, and the other emphasizing negotiations and network formation (Akrich, et al., 1988b). In the context of technological innovation, our proposed integrated framework has much to offer in providing a useful explanation of the process of change.

## Conclusion

Changes in IPC practices resulting from technical innovation can have a major impact on healthcare quality. Understanding how IPC technology adoption can transform healthcare practices and outcomes for patients will remain a challenge as long as this process lacks a theoretical basis. The TRIP-ANT model provides a basis for exploring the complexity of implementing technology in the context of IPC. It identifies how new technology integration can translate into different responses to change and into the practices of a network of actors. Furthermore, this model could also be applied to other innovations in healthcare organisations.

## Conflicts of interest

The authors declare that they have no competing interests.

## Funding

No funding was received in relation to this research project. RA received a publication support award from the Quebec Nursing Intervention Research Network to support manuscript preparation.

## Acknowledgement

This paper is part of RA's PhD project investigating the adoption of PCR technology in infection prevention and how this technology could be translated into professional practices and patient outcomes. Special thanks to MPG and SLK for their input; it is greatly appreciated.

## References

- Klevens R.M., Edwards J.R., Richards C.L., Horan T.C., Gaynes R.P., et al. (2002). Estimating health care-associated infections and deaths in U.S. hospitals; *Public Health Reports*. **122**(2): p. 160-166.
- Smyth E.T., McIlvenry G., Enstone J.E., Emmerson A.M., Humphreys H., et al. (2008). Four country healthcare associated infection prevalence survey 2006: overview of the results; *Journal of Hospital Infection*. **69**(3): p. 230-248.
- Umscheid C.A., Mitchell M.D., Doshi J.A., Agarwal R., Williams K., et al. (2011). Estimating the proportion of healthcare-associated infections that are reasonably preventable and the related mortality and costs; *Infection Control & Hospital Epidemiology*. **32**(2): p. 10-114.
- World Health Organization [WHO], Prevention of hospital-acquired infections: a practical guide, 2002, 2nd edn. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
- Vergis E.N., Hayden M.K., Chow J.W., Snyderman D.R., Zervos M.J., et al. (2001). Determinants of vancomycin resistance and mortality rates in enterococcal bacteremia. A prospective multicenter study.; *Annals of Internal Medicine*. **135**(7): p. 484-492.
- Phaneuf M. and Gadbois C. (2010). Les infections nosocomiales - Agir ensemble pour des milieux cliniques sains et sécuritaires. La gestion des risques 1ère partie, Infirssources, Editor 2010.
- Vigeant P., Lévesque S., and Bourgault A. (2010). Surveillance provinciale de nouveaux cas d'entérocoque résistant à la vancomycine (ERV): septembre 2009-août 2010, Institut National de Santé Publique du Québec.
- Thibault M. (2011). Les infections nosocomiales: L'importance d'un suivi épidémiologique et de l'identification rapide des bactéries en cause: Exemple de quelques techniques de diagnostic permettant cette identification précoce, in Faculté de Pharmacie, Université Joseph Fourier: Grenoble.
- Diekema D., Dodgson K., Sigurdardottir B., and Pfaller M. (2004). Rapid Detection of Antimicrobial-Resistant Organism Carriage: an Unmet Clinical Need; *Journal of Clinical Microbiology*. **42**(7): p. 2879-2883.
- Cloutier J. (2003). Qu'est ce que l'innovation sociale? Collection Working Papers. Montréal : Cahiers du CRISES. Université du Québec à Montréal.
- Osborne S.P. (1998). Naming the beast: Defining and classifying service innovations in social policy; *Human Relations*. **51**(9): p. 1133-1154.
- Rogers E.M. (2003). Diffusion of innovations. 5 th edn, New York: Free Press.
- Djellal F. and Gallouj F. (2005). Mapping innovations dynamics in hospitals. *Research Policy*. **34**: p. 817-835.
- Pierre-Seguin A. (2007). Les discours d'accompagnement du changement : Comment passer de la persuasion à la création d'un contexte favorable à l'appropriation?, in Département des sciences de l'information et de la communication, Université Rennes 2: Haute Bretagne.
- Simpson D. and Flynn P. (2007). Moving innovations into treatment: a stage-based approach to program change. *Journal of Substance Abuse Treatment*. **33**(2): p. 111-120.

- Atun R., De Jongh T., Secci F., Ohiri K., and Adeyi O. (2010). Integration of targeted health interventions into health systems: a conceptual framework for analysis; *Health Policy Plan.* **25**(2): p. 104-11.
- Drolet B.C. and Lorenzi N.M. (2011). Translational research: understanding the continuum from bench to bedside; *Translational Research.* **157**(1): p. 1-5.
- Gagnon F., Turgeon J., and Dallaire C. (2007). Health public policy A conceptual cognitive framework; *Health Policy.* **81**(1): p. 42-55.
- Sudsawad P. (2005). A conceptual framework to increase usability of outcome research for evidence-based practice; *The American Journal of Occupational Therapy.* **59**(3): p. 351-5.
- Biron A.D., Richer M.C., and Ezer H. (2007). A conceptual framework contributing to nursing administration and research; *Journal of Nursing Management.* **15**(2): p. 188-96.
- Zimmerman P.A., Yeatman H., and Jones M. (2011). Frameworks to assist adoption of infection prevention and control programmes, Does the literature exist?; *Healthcare Infection.* **16**(4): p. 129-134.
- Mitchell B.G. and Gardner A. (2013). Addressing the need for an infection prevention and control framework that incorporates the role of surveillance: a discussion paper . *J Adv Nurs.* **00**(00): p. 1-7. doi: 10.1111/jan.12193.
- Elliott P. (2009). Infection Control: A psychosocial approach to changing practice. Oxon: Radcliffe Publishing Ltd.
- Krein S.L., Olmsted R.N., Hofer T.P., Kowalski C., Forman J., et al. (2006). Translating infection prevention evidence into practice using quantitative and qualitative research; *American Journal of Infection Control.* **34**(8): p. 507-512.
- Sanjay S., Howell J., and Krein S. (2010). How To Jumpstart Infection Prevention; *Infect Control Hosp Epidemiol.* **31**(Suppl 1): p. S14-17.
- Chau P. and Tam K. (1997). Factors affecting the adoption of open systems: An exploratory study; *MIS Quarterly.* **21**(1): p. 1-24.
- Lapointe L. L'adoption de systèmes d'information cliniques par les médecins et les infirmières: Une étude des variables individuelles, socio-politiques et organisationnelles, in École des HEC1999, Université de Montréal.
- Arena L. (2009). Adoption, implantation et généralisation d'une nouvelle technologie: une interprétation en termes de changement stratégique., in Sciences de gestion, Université de Nice Sophia-Antipolis.
- Rye C.B. and Kimberly J.R. (2007). The adoption of innovations by provider organizations in health care; *Medical Care Research and Review.* **64**(3): p. 235-278.
- Robert G., Greenhalgh T., MacFarlane F., and Peacock R. (2010). Adopting and assimilating new non-pharmaceutical technologies into health care: a systematic review; *Journal of Health Services Research & Policy.* **15**(4): p. 243-250.
- Ferlie E., Fitzgerald L., and Woods M. (2000). Getting evidence into clinical practice: an organizational behaviour perspective; *Journal of Health Services Research & Policy.* **5**(2): p. 96-102.
- Denis J.L., Hébert Y., Langley A., Lozeau D., and Trottier L.H. (2002). Explaining diffusion patterns for complex health care innovations; *Health Care Management Review.* **27**(3): p. 60-73.

- Tremblay D. (2007). La traduction d'une innovation organisationnelle dans les pratiques professionnelles de réseau : l'infirmière pivot en oncologie, in *Sciences infirmières: Administration des services infirmiers*, Université de Montréal.
- Callon M. (1986). Éléments pour une sociologie de la traduction – La domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins-pêcheurs en baies de Saint-Brieuc; *L'Année Sociologique*. **36**: p. 169-208.
- Latour B., *Science in action*, Milton Keynes: Open University Press: 1987.
- Callon M. and Latour B. (1986). Les paradoxes de la modernité : comment concevoir les innovations?; *Prospective et santé*. **36**: p. 13-25.
- Latour B. (1989). *La Science en action*: Paris: La Découverte.
- Rouleau L. (2007). *Théories des organisations : approches classiques, contemporaines et de l'avant-garde*, Sainte-Foy: Presses de l'Université du Québec.
- Lehoux P. (1996). *La contribution de la théorie des réseaux d'actants à l'évaluation des technologies de la santé*, Université de Montréal: Montréal.
- Akrich M., Callon M., and Latour B. (2002a). The key to success in innovation part I. The art of interissement; *International Journal of Innovation Management*. **6**(2): p. 187-206.
- Akrich M., Callon M., and Latour B. (2002b). The key to success in innovation part II. The art of choosing good spokespersons; *International Journal of Innovation Management*. **6**(2): p. 207-225.
- Akrich M., Callon M., and Latour B. (1988b). À quoi tient le succès des innovations; *Gérer et Comprendre*. **97**(12): p. 14-29.
- Aubry F. and Potvin L. (2012). *Construire l'espace sociosanitaire: expériences et pratiques de recherche dans la production locale de la santé*. Montréal: Les Presses de l'Université de Montréal.
- Akrich M., Callon M., and Latour B. (2006). *Sociologie de la traduction : Textes fondateurs*, Paris: Presses de l'École des mines.
- Landry R., Becheikh N., Amara N., Halilem N., Jbilou J., et al. (2007). *Innovation dans les services publics et parapublics à vocation sociale : Rapport de la revue systématique des écrits*, in *Transfert des connaissances et l'innovation*, C. FCRSS/IRSC, Editor 2007: Québec.
- Bernoux P. (2006). *Théories sociologiques et transformations des organisations*, in *Les sciences économiques et sociales*.
- Latour B. (2005a). *La science en action. Introduction à la sociologie des sciences*. Paris: La Découverte.
- Reix R., *Changements organisationnels et technologies de l'information, cahiers du GREGO (Montpellier 2), n°12. Conférence invitée à l'Université Saint-Joseph, Beyrouth, Liban (28/10/2002) 2002.*
- Murray E. and Holmes A. (2012). Addressing healthcare-associated infections and antimicrobial resistance from an organizational perspective: progress and challenges; *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. **67**(Suppl 1): p. i29-i36.
- Bradley E., Webster T., Baker D., Schlesinger M., Inouye S., et al. (2004). Translating Research into Practice: Speeding the Adoption of Innovative Health Care Programs. Issue Brief *The Commonwealth fund*. **724**: p. 1-12.

- Forman J., Creswell J.W., Damschroder L., Kowalski C.P., and Krein S.L. (2008). Qualitative research methods: Key features and insights gained from use in infection prevention research.; *American Journal of Infection Control*. **36**(10): p. 764-771.
- McLean C. and Hassard J. (2004). Symmetrical absence/symmetrical absurdity: critical notes on the production of actor network theory; *Journal of Management Studies*. **41**(3): p. 493-519.
- Greenhalgh T., Robert G., Bate S., MacFarlane F., and Kyriakidou O. *Diffusion of Innovations in Health Service Organizations*, Oxford: Blackwells: 2005.
- Greenhalgh T. and Stones R. (2010). Theorising big IT programmes in healthcare: strong structuration theory meets actor-network theory *Social Science & Medicine*. **70**(9): p. 1285-94.
- Brooks L. and Atkinson C. (2004). StructurANTion in research and practice: Representing actor networks, their structured orders and translations, in B. Kaplan, D. Truex, D. Wastell, A.T. Wood-Harper and J.I. DeGross (eds), *Information Systems Research: relevant theory and informed practice*, Boston: Kluwer Academic Publishers. p. 389-409.
- Samarawickrema G. and Stacey E. (2007). Adopting web-based learning and teaching: A case study in higher education; *Distance Education*. **28**(3): p. 313-333.
- Creswell K., Worth A., and Sheikh A. (2011). Implementing and adopting electronic health records: how actor-network theory can support evaluation. ; *Clinical Governance*. **16**(4): p.320-336.



## Chapitre 4 – Méthodologie

Pour comprendre la traduction d'une nouvelle technologie la PCR dans les pratiques professionnelles de prévention et contrôle des ERV et apprécier son degré de performance, une étude de cas unique en deux volets combinant des méthodes qualitative et quantitative a été retenue dans le cadre de ce projet de thèse. Le premier volet couvre les deux premiers objectifs et le second volet couvre le troisième objectif. Dans ce chapitre, nous présentons les choix méthodologiques que nous avons fait afin de répondre aux objectifs de recherche. Successivement, ce chapitre décrit les deux volets de méthode de recherche, le contexte et les méthodes de collecte de données. Finalement, les critères de scientificité ainsi que les considérations éthiques sont discutés.

### 4.1 Devis de recherche

L'étude de cas est une méthodologie appropriée pour analyser en profondeur un phénomène complexe et difficilement dissociable de son contexte et d'en proposer différents niveaux d'explication (Yin, 1994). C'est là sa plus grande force. Dans notre contexte, nous nous intéressons à comprendre la traduction d'une nouvelle technologie, la PCR, dans les pratiques professionnelles de prévention et contrôle des ERV. « Les données qualitatives permettent des descriptions et des explications riches et solidement fondées sur des processus ancrés dans un contexte local [...] » (Miles and Huberman, 2003). Une étude exploratoire dans trois installations hospitalières de l'établissement à l'étude s'est imposée comme l'approche la plus appropriée pour appréhender, dans toute sa complexité, l'adoption de la technologie PCR-ERV (Merlin-Brogniart and Moursli-Provost, 2009). Elle visait à obtenir, auprès d'acteurs clés du milieu hospitalier et à partir de leurs perceptions et expériences, des informations permettant de cerner et de comprendre les conditions organisationnelles et politiques susceptibles de favoriser ou d'entraver l'adoption d'une nouvelle technologie en PCIN. Le cas étudié, le processus d'adoption et d'implantation du PCR-ERV dans le contexte de l'innovation en PCIN à l'établissement en

question se justifie par notre question qui vise à éclaircir un "comment". D'après Yin (2009), cette stratégie de recherche permet d'enrichir un corpus organisé de connaissances susceptible de faciliter l'étude d'autres cas. En cohérence avec l'étude de cas privilégiée, il est souhaitable, d'après Yin (2009), d'utiliser plusieurs sources de données.

#### **4.1.1 Volet 1 : Triangulation de sources qualitatives**

Le premier volet de l'étude de cas a permis de répondre aux deux premiers objectifs de l'étude, soit la compréhension de l'implication des différents acteurs dans le processus d'adoption de la technologie ainsi que les processus de changement dans les pratiques professionnelles en PCIN vécus par tous les acteurs concernés après l'adoption de la technologie. Pour ce volet, deux sources de données qualitatives ont été privilégiées en fonction de la spécificité de leur information. Ces dernières proviennent : 1) des entrevues semi-dirigées individuelles auprès de cinq groupes d'acteurs impliqués dans l'adoption et l'implantation du PCR-ERV et 2) d'une revue des sources documentaires . Tout au long du processus d'analyse, la triangulation des sources de données privilégiées a permis d'expliquer et d'approfondir les constats, permettant ainsi une meilleure compréhension du processus de la traduction des technologies dans les pratiques professionnelles.

#### **4.2 Volet 2 : Triangulation de sources qualitatives et quantitatives**

Le deuxième volet de l'étude de cas a permis de répondre au troisième objectif soit l'appréciation du degré de performance technologique de la PCR-ERV en terme de sensibilité, spécificité, valeurs prédictives positives et négatives dans l'établissement à l'étude et ses implications sur la prise en charge des cas à ERV. Pour ce volet, une revue des résultats microbiologiques issus des bases de données de laboratoire sur les cas ERV dépistés par PCR et par culture sur une durée limitée, soit entre janvier 2012 et octobre 2013 dans les trois installations de l'établissement à l'étude (Figure 2) a été privilégiée. Des fichiers Excel incluant pour chaque patient des données administratives ainsi que des résultats microbiologiques ont été étudiés. Dans le but de mieux expliquer les résultats quantitatifs sur la performance de la PCR-ERV et ses implications sur la prise en charge des cas à ERV, une triangulation des inférences dégagées des sources documentaires ainsi que des entrevues a été réalisée, permettant la mise en contexte des pratiques

professionnelles en PCIN mises en place suite à l'obtention des résultats positifs et/ou négatifs au test PCR-ERV. Ainsi, les collectes des données pour les deux volets ont été réalisées de manière concomittante. Les données étaient étudiées et présentées séparément dans un premier temps, puis combinées au moment de la discussion générale.

### **4.3 Représentation schématique de l'étude de cas**

Afin de maintenir l'intégrité et la rigueur méthodologique des études de cas, une représentation visuelle des concepts ou des processus, accompagnée d'un texte explicatif, s'avère utile (Rosenberg and Yates, 2007). La figure 2 décrit les étapes du processus de l'étude de cas et explique la fonction de ses éléments interdépendants.

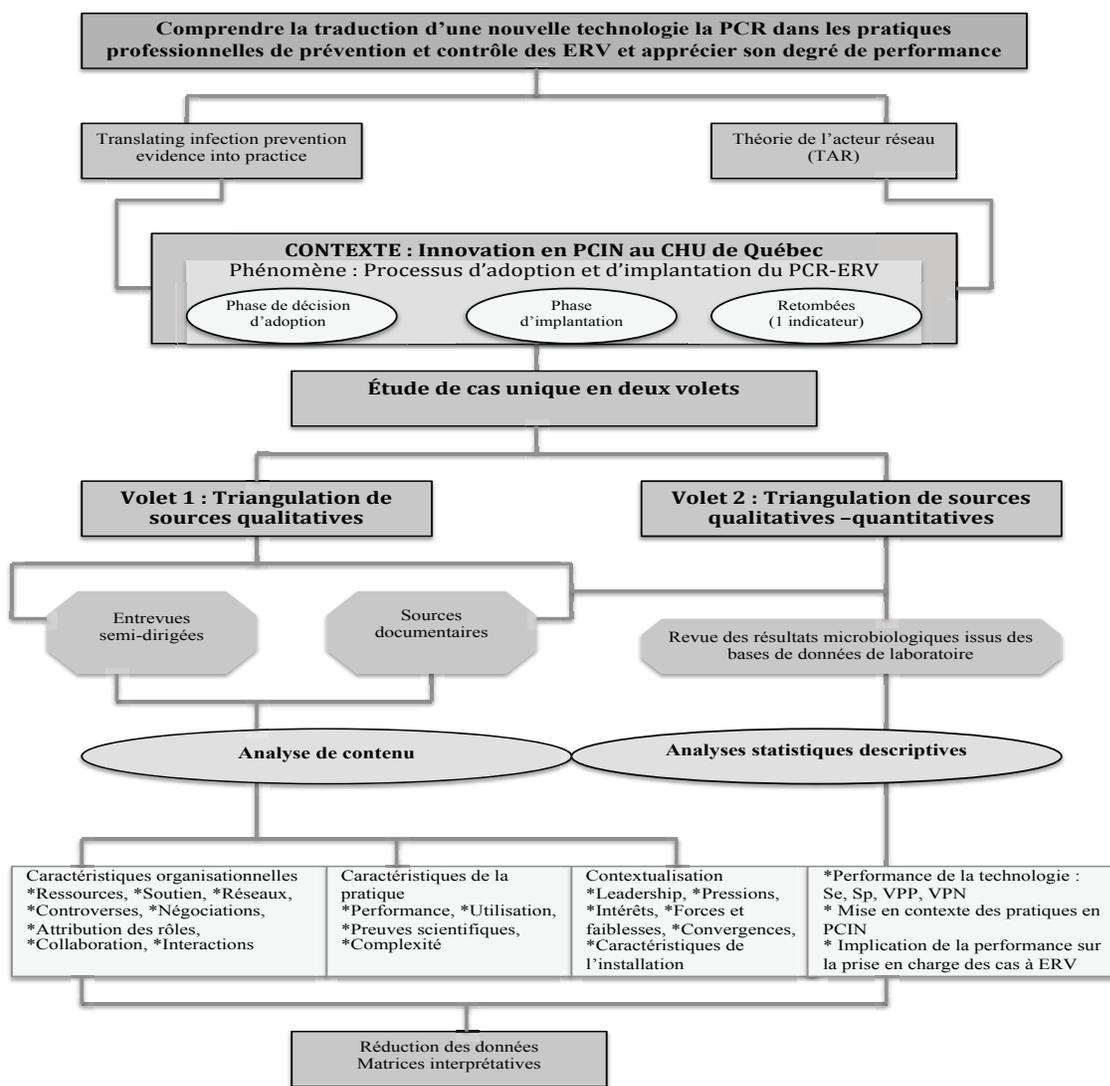


Figure 2 : Schéma de l'étude de cas tiré de Rosenberg & Yates (2007)

#### 4.4 Description du contexte à l'étude

Le contexte de notre étude est l'innovation en PCIN au sein de trois installations hospitalières à vocation universitaire de l'établissement en question. Chaque installation regroupe plusieurs unités de soins (US), dont six sont à plus haut risque d'infections à ERV (données statistiques 2010-2011 de l'H 01). Il s'agit de l'urgence, la chirurgie, la cardiologie, les soins intensifs, la gériatrie et la médecine. Par souci d'avoir un échantillon pouvant atteindre facilement les 60

répondants à interviewer [23 participants / installation (2 infirmières/US x 6US = 12) + n=6 chefs d'US + n=3 personnes de l'équipe PCIN + n=1 microbiologiste + n=1 technologue coordonnateur] x3 installations = 69, nous nous sommes limités à deux US par installation. Il s'agit d'une US avec l'incidence la plus élevée des éclosions à ERV et celle avec l'incidence la moins élevée. Dans chaque installation, il y a une équipe locale en PCIN composée d'une infirmière cadre responsable de l'aspect clinico-administratif et de deux infirmières conseillères responsables de l'aspect terrain. Cette équipe est sous la responsabilité de l'adjointe au module en PCIN de l'établissement. Le phénomène d'intérêt est le processus d'adoption et d'implantation du PCR-ERV et il a été étudié selon les phases de prise de décision d'adoption et d'implantation. Une évaluation des retombées de la traduction de la technologie PCR a également été réalisée. Le tableau 1 présente les caractéristiques des trois installations constituant les milieux d'adoption de la technologie.

Tableau 1: Présentation des caractéristiques des trois installations en question

Installations	H (01)	H (02)	H (03)
Population desservie	<b>Âgées (40-60ans)</b>	<b>Âgées</b>	<b>0 – âgés</b>
Nombre de lits	258 lits dressés ou permis	265 permis	370
Unités de soins	8 (Chirurgie, médecine, SIN, maternité, gériatrie, cardiologie, soins palliatifs, orthopédie)	10 (Chirurgie, médecine, gynécologie, cardiologie, orthopédie, urologie, ORL, néphrologie, SIN, soins palliatifs)	7 (Pédiatrie, obstétrique, néonatalogie, cardiologie, chirurgie, médecine, soins palliatifs)
Taille de l'équipe PCIN	3	3	3
Cohortes à murs amovibles	1 cohorte transitoire	1 cohorte	1 cohorte

## 4.5 Sources de données

Les sections qui suivent apportent un éclairage sur les critères de sélection de chaque source de données retenue dans le cadre des deux volets.

#### 4.5.1 Sélection des participants pour les entrevues individuelles semi-dirigées

D'entrée de jeu, il importe de préciser que le processus d'adoption de la technologie PCR dans l'établissement à l'étude n'est pas le fruit des efforts d'un seul acteur, mais plutôt celui d'un réseau d'acteurs. Nous distinguons cinq groupes d'acteurs :

1) Gestionnaires :

- Supérieurs : la directrice adjointe à la direction des soins infirmiers
- Intermédiaires : les adjoints à la direction de l'évaluation, de la qualité, de l'ingénierie, de la performance et de la prévention des infections (DEQIP)-module PCIN, le co-gestionnaire médical-administratif et les chefs d'unités des soins.

2) Équipe PCIN.

3) Microbiologistes-infectiologues.

4) Personnel infirmier : Assistantes infirmière chef (AIC) et infirmières.

5) Techniciens de laboratoire.

Le recrutement de ces acteurs s'est fait selon la technique d'échantillonnage théorique stratifié (Teddlie and Yu, 2007) pour s'assurer de couvrir toutes les catégories participantes : 1) les acteurs; 2) les installations (unités de soin à risque) et 3) l'établissement. Ils ont été choisis « en fonction de leur expertise, pertinente par rapport à l'objet d'étude et parce qu'ils sont capables et intéressés à verbaliser celle-ci » (Savoie-Zjac, 2003). Nous avons préparé avec l'aide de l'infirmière cadre en PCI, une liste nominale de personnes potentielles à interviewer représentant les cinq groupes d'acteurs dans chaque hôpital, pour ensuite demander à l'adjoint du module en PCIN, notre deuxième informateur clé, de recommander d'autres participants potentiels. Ces derniers ont été aussi invités à suggérer à l'étudiante-chercheuse d'autres répondants pertinents pour l'objet d'étude. Un échantillon de 28 participants potentiels a été suggéré. La taille de l'échantillon visé était donc initialement déterminée à 28 répondants, mais le nombre d'entrevues pouvait être ajusté suivant le principe de la saturation des données.

La sélection des participants pour les entrevues semi-dirigées individuelles a été guidée par les

deux critères suivants: 1) être un acteur impliqué dans certains aspects du processus de prise de décision d'adopter la technologie PCR et 2) être un acteur et/ou témoin des changements dans les pratiques professionnelles en PCIN depuis l'adoption de la technologie. Pour les infirmières AIC et infirmières, celles exerçant sur le quart de travail de jour ont été recrutées pour les entrevues individuelles, en raison de la possibilité de les rencontrer durant leur plage horaire de travail.

#### **4.5.2 Critères de sélection pour les sources documentaires**

Pour ce qui est de l'analyse documentaire, l'échantillon de sources documentaires n'a pas été préalablement restreint à un nombre déterminé. Il a été constitué de documents correspondants aux critères suivants : 1) le contenu doit informer directement et/ou indirectement sur le contexte de la décision d'adoption de la technologie et 2) le document doit informer sur les nouvelles façons de faire en PCIN. Cette source de données a fourni de l'information sur l'environnement macro, tels l'historique, le milieu socioéconomique et les politiques, sur les contextes organisationnels locaux et sur les problématiques d'adoption de la technologie référencées dans d'autres milieux. Cette consultation était utile pour peaufiner les questions d'entrevues et pour corroborer les renseignements provenant d'autres sources de données (Yin, 2003).

#### **4.5.3 Critères de sélection pour les résultats microbiologiques issus des bases de données de laboratoire**

**Choix des indicateurs:** À partir de la littérature consultée et des données disponibles, une liste de sept indicateurs a été proposée à l'infirmière cadre en PCIN à l'établissement à l'étude, incluant 1) la performance de la technologie par mesure de la sensibilité, spécificité et les valeurs prédictives positive et négative; 2) détermination de la durée moyenne de séjour des cas ERV positifs divisée par la durée moyenne de séjour de l'unité de soins; 3) détermination du délai entre l'arrivée du spécimen et le résultat préliminaire et final par PCR et culture; 4) une comparaison économique entre la PCR et culture par la mesure du coût moyen d'un test ERV par personne; 5) détermination de la durée entre la sortie du résultat par PCR et culture et

l'intervention; 6) détermination de la durée de l'isolement préventif pour cas ERV positif par patient par unité de soins; et 7) détermination du nombre de transfert pour un même patient faux positif divisé par le nombre de transfert total des cas ERV positif. Après discussion, l'indicateur *la performance de la technologie par mesure de la sensibilité, spécificité et les valeurs prédictives positive et négative* a été le seul retenu et approuvé par les encadreurs de l'étudiante-chercheur à l'établissement à l'étude. Les autres indicateurs qui avaient été proposés ont été rejetés en raison de la non faisabilité, non disponibilité et/ou difficulté dans la collecte des données.

Pour ce qui est des bases de données de laboratoire, l'échantillon a été constitué de documents correspondants au critère suivant : des sorties de résultats microbiologiques sur les cas ERV dépistés par la technologie PCR et par culture datant de janvier 2012 jusqu'à octobre 2013.

Le tableau 3 qui suit présente le plan d'échantillonnage selon les trois sources de données triangulées dans cette étude.

Tableau 3 : Plan d'échantillonnage selon les sources de données

Sources de données	Échantillon dans les trois installations					Total
	Gestionnaires	Microbiologistes / Infectiologues	Équipes PCIN	Technologues	Infirmières exerçant sur le quart de travail de jour	
Entrevues semi-dirigées	Supérieur (n=1) Intermédiaires (n=6) adjoints (n=2) + gestionnaire médical-administratif (n=1) + chefs d'US (n=3)	n=3	Infirmières cadres (n=3) Infirmières conseillères (n=6)	n=3	AIC (n=3) I (n=2) Infirmière monitrice (n=1)	28
Revue documentaire	33 documents					33
Revue des résultats microbiologiques issus des bases de données de laboratoire	6 fichiers Excel					6

## 4.6 Outils et déroulement de la collecte des données

Initialement, une visite des trois installations de l'établissement à l'étude a été effectuée afin de permettre à l'étudiante-chercheuse de se familiariser avec les lieux. Cette visite nous a permis de faire la connaissance des premiers contacts dans les deux US de chaque installation visée par l'étude. D'après Yin (2003), l'un des défis de l'étude de cas est de négocier l'entrée sur le terrain afin d'établir une relation de confiance adaptée aux répondants et au contexte considéré dans chacun des sites hospitaliers. D'abord, l'étudiante-chercheuse a clarifié son statut à la personne ressource du module de PCIN, et par la suite, présenté les objectifs de son projet de recherche aux différents membres opérationnels du module : neuf infirmières (une infirmière cadre et deux conseillères dans chaque installation).

Avant le début de l'étude, les 28 répondants potentiels identifiés ont été informés par courrier électronique des objectifs et du déroulement de l'étude par l'étudiante-chercheuse entre le 24 juillet et le 19 novembre 2013. Cette dernière a contacté par courriel les répondants afin de valider leur intérêt à participer et éventuellement prendre rendez-vous avec eux selon leurs disponibilités pour une rencontre en personne ou téléphonique.

Si les participants démontraient un intérêt à participer à l'étude, l'étudiante-chercheur leur expliquait le déroulement détaillé de l'étude et mentionnait que le formulaire de consentement serait signé avant la collecte des données. Les entrevues individuelles semi-dirigées pouvaient s'effectuer dans un endroit à leur convenance, sur le temps de travail des participants. Pour les gestionnaires supérieurs et intermédiaires, les microbiologistes-infectiologues et le personnel de l'équipe en PCIN, les entrevues se sont déroulées dans leurs unités de travail. Toutefois, les entrevues avec les AIC, infirmières et les technologues se sont réalisées dans des salles fermées assurant une ambiance calme, mais situées près de leurs unités de travail afin que les interviewés puissent arrêter l'entrevue en cas d'urgence. Une seule entrevue a eu lieu à la cafétéria de l'hôpital, car la participante n'a pas pu se libérer pendant ses heures de travail.

Toutes les entrevues se sont déroulées en face-à-face, à l'exception d'une qui a été menée par téléphone. Il y a eu désistement de participation de la part d'un microbiologiste-infectiologue et d'une infirmière en raison de manque de temps. En contrepartie, au cours des entrevues, les participants potentiels ont suggéré deux autres répondants pertinents pour l'objet d'étude, soient un microbiologiste-infectiologue et une infirmière monitrice à l'urgence. Ces derniers ont donc été contactés afin de participer à l'étude, compte tenu du fait qu'ils satisfaisaient aux critères de sélection. Ces deux personnes ont accepté de participer, pour un nombre total de 28 participants.

#### **4.6.1 Collecte par entrevues individuelles semi-dirigées**

L'entrevue, d'après Yin (2003), est l'une des sources d'information les plus efficaces pour rendre compte des réalités selon le point de vue de l'acteur. Ce choix est justifié en premier lieu par l'utilité de cet outil à approfondir l'information en réponse aux deux premiers objectifs de la thèse avec chaque participant et en deuxième lieu, par son assurance d'une certaine intimité entre l'étudiante-chercheur ou l'intervieweur et l'interviewé. Pour mener à bien nos entrevues, les répondants potentiels ont été interviewés à l'aide d'un guide d'entretien individuel semi-dirigé (Annexe 2) après avoir été approuvé par le directeur de l'étudiant et les encadreurs de l'étudiante chercheur à l'établissement à l'étude. Les questions de la grille d'entrevue ont été adaptées selon les concepts du cadre intégrateur TRIP-TAR et les deux premiers objectifs de l'étude. La grille d'entrevue était commune aux cinq groupes d'acteurs sélectionnés pour la présente étude. Elle incluait des questions ouvertes permettant de dégager de l'information sur la chronologie et les aspects du processus de prise de décision d'adoption de la PCR-ERV. Plus spécifiquement, elle visait à comprendre en profondeur les motifs derrière l'adoption de la technologie PCR pour dépister les ERV, la dynamique de l'implication d'un réseau d'acteurs dans ce processus, et comment cette adoption s'est traduite dans les pratiques professionnelles de PCIN. Il s'agissait d'enquêter sur les nouveaux processus intra/inter organisationnel autour de l'adoption de cette technologie et sur les nouvelles façons de travailler. La durée des entrevues a varié entre 30 et 78 minutes (moyenne de 48min). Toutes les entrevues ont été enregistrées sur support audionumérique.

#### 4.6.2 Collecte des sources documentaires

Les documents ont été recueillis tout au long de la collecte des données. La sélection des documents a été effectuée à partir des documents internes datant de 2010 à 2014 et des documents disponibles sur les sites internet et intranet de l'établissement en question. Outre ces documents, les répondants ont été invités lors des entrevues à référer l'étudiante-chercheur à tout document leur paraissant pertinent à l'objet d'étude. Le tableau 2 qui suit présente une catégorisation des 33 documents retenus pour la présente étude.

Tableau 2: Sommaire des sources documentaires retenues

Sources documentaires	Nombre
Documents administratifs : fiches synthèses pour l'implantation de la technologie (2), courriel (1), organigramme de l'établissement à l'étude (2), données sur le nombre de patients admis à l'établissement de janvier 2012 à octobre 2013 (1)	6
Documents cliniques : algorithmes de prélèvement et de prise en charge des patients (5), rapports statistiques sur le taux d'acquisition nosocomiales de l'ERV à l'établissement (6), guide pour l'application de la politique de prévention de la transmission nosocomiale des bactéries résistantes SARM et ERV /installation (3), la fiche mode opératoire PCR BD GeneOhm (1)	15
Sites internet et intranet : Plan d'action (2), protocoles de surveillance des infections nosocomiales de l'INSPQ (3), guides de mesures de PCIN à ERV (1), politique pour la prévention de la transmission nosocomiale des bactéries mutli-résistantes-CINQ (1), rapports annuels de gestion des IN à l'établissement (1), rapport d'appréciation de l'application des mesures de PCIN (1), Recommandations pour PCIN à ERV de CDC (3)	12
<b>Total</b>	<b>33</b>

#### 4.6.3 Collecte des résultats microbiologiques issus des bases de données de laboratoire

Les documents collectés pour la présente étude sont les sorties de résultats microbiologiques sur les cas ERV dépistés par PCR et par culture de janvier 2012 jusqu'à octobre 2013 dans les laboratoires des trois installations à l'étude. La sortie des données dénominalisées en format fichier Excel a été faite par le biais de la technicienne pilote du laboratoire à partir du logiciel du laboratoire. Ce logiciel relatif à chaque installation est associé au logiciel central de

l'établissement. Un total de six fichiers Excel a été recueilli. Sur ce total, deux fichiers, un pour les résultats ERV dépistés par PCR et l'autre pour ceux dépistés par culture provenaient de chacune des trois installations. Ces fichiers incluait pour chaque identifiant unique dénominalisé des données administratives ainsi que des résultats microbiologiques, y compris le nombre d'admission, le sexe, la date de naissance, la date de prélèvement, l'unité d'admission, et le résultat du test de dépistage ERV. Ces documents ont fourni de l'information nécessaire pour le calcul du taux ERV faux positifs et négatifs par rapport au taux total ERV positifs comme indicateur de performance de la PCR par rapport à la technique standard – la culture.

## **4.5 Analyse des données**

L'analyse des données pour le volet 1 a consisté à examiner, catégoriser, synthétiser, organiser et recombinaison les patrons identifiés pour tirer des conclusions (Yin, 2009). Elle avait pour objectif de comprendre, à partir des données récoltées sur le terrain, le processus d'adoption et d'implantation de la technologie PCR, sa traduction dans les pratiques professionnelles de la PCIN à ERV et son degré de performance technologique. La démarche adoptée dans l'analyse des données reposait sur le principe de triangulation des sources documentaires avec les entrevues cela pour compléter, corroborer et/ou expliquer l'information (Yin, 2009). Dans les sections qui suivent, les stratégies d'analyse des données pour chacun des deux volets sont présentées..

### **4.5.1 Analyses des données du volet 1**

Pour le traitement des données issues des entrevues et celles extraites des sources documentaires, un plan d'analyse de contenu dirigé a été utilisé selon la méthode d'analyse inspirée par Hsieh et Shannon (Hsieh and Shannon, 2005) suivante :

1- Préparation des données : Vingt entrevues ont été transcrites verbatim par l'intermédiaire d'un professionnel de recherche en maintenant l'anonymat des répondants et huit par l'étudiante-chercheur. Pour chaque répondant, un code lui a été attribué à partir de 001,...028 relié à ceux de chaque installation (H 01, H 02, H 03) et du groupe d'acteurs (GS = gestionnaire supérieur; GI = gestionnaire intermédiaire; M = microbiologiste-infectiologue; CUS = chef d'US; IC = infirmière cadre en PCIN; ICons = infirmière conseillère en PCIN; Infirmière; AIC = assistante infirmière chef; T = Technologue), à titre d'exemple : 001GI-01 (gestionnaire intermédiaire 001-H 01). En ce qui a trait aux notes prises de la revue de documentation, les données ont été saisies sur support informatique. Toutes les transcriptions ont été lues par l'étudiant chercheur afin de dégager les thèmes généraux.

2- Codification des données : Le contenu de l'information amassée, soit de la revue documentaire et des entrevues, a été codifié à l'aide du logiciel N\*Vivo version10. Comme le suggèrent Miles et Huberman (1994), les données collectées dans une étude de cas exigent une stratégie de réduction des données, le codage à titre d'exemple. Une analyse du contenu a été réalisée par la codification à l'aide d'une liste initiale de codes élaborée selon les variables théoriques du cadre intégrateur TRIP-TAR, l'organisation et la mise en relation des données. En cours d'analyse, de nouveaux codes ont émergés et certains ont été révisés ou éliminés après discussion entre l'étudiant chercheur et un professionnel de l'équipe de recherche (Thompson, McCaughan, Cullun, Sheldon and Raynor, 2004). Les données ont été classées selon les types d'acteurs impliqués, les caractéristiques du contexte local, les facteurs environnementaux externes, le contexte organisationnel et environnemental, les caractéristiques de la technologie, les changements dans les pratiques, les rôles attribués et les réseaux d'interaction/communication/collaboration. La classification finale visait à mettre ces catégories en lien avec les quatre phases de la traduction.

Pour ce qui est du contenu de l'information extraite de la revue des sources documentaires, nous avons élaboré une grille d'extraction pour retenir les éléments les plus pertinents à notre objectif. L'accent dans la grille d'extraction a été mis sur le type de document, la source et l'objectif du document (Annexe 3).

3- Réduction des données : Une fois le codage effectué, nous avons procédé à un regroupement des codes en sous-catégories. Ensuite, des matrices descriptives et interprétatives ont été privilégiées (Miles and Huberman, 2003). Ces matrices permettent de rapprocher les données et inférences afin d'approfondir nos analyses et de comprendre le comment un tel phénomène a eu lieu de telle façon et comment les participants l'expliquent. Dans le but d'assurer la fidélité du codage, une façon d'y parvenir était d'appliquer la technique inter/intra-codage (Tong, Sainsbury and Craig, 2007). L'intra-codage a été fait pour l'ensemble des retranscriptions alors que pour l'inter-codage, initialement, sept entrevues choisies au hasard couvrant les cinq groupes d'acteurs ont été codées de façon indépendante par l'étudiant chercheur et un professionnel de recherche. Les codes qui se chevauchent ou qui avaient un contenu similaire ont été doublement vérifiés par l'étudiant chercheur et le professionnel de recherche; une discussion des codes émergents a ensuite été faite jusqu'à ce que soit obtenue une entente inter-juges à les garder séparés ou regroupés.

4. Triangulation des sources de données : L'approche de triangulation des sources de données adoptée dans le cadre de notre étude vise leur complémentarité, puisque chaque source permet de discerner des aspects différents (Teddlie and Tashakkori, 2003). Selon Yin (2009), la triangulation favorise la corroboration des sources de données et renforce les résultats globaux dans le but de renforcer la validité transversale de l'étude. Les résultats des entrevues permettent d'approfondir l'information sur la dynamique de l'implication d'un réseau d'acteurs dans le processus d'adoption de la nouvelle technologie ainsi que sur les processus de changement dans les pratiques professionnelles en PCIN vécus par tous les acteurs concernés après l'adoption de la technologie. Les résultats extraits de la revue des sources documentaires permettent de fournir de l'information sur l'historique de la décision d'adoption et de compléter les résultats des entrevues sur les nouvelles façons de faire. Les conclusions tirées des sources documentaires ont été utilisées pour expliquer, valider, corroborer et/ou compléter les constatations tirées des entrevues qualitatives. Les résultats provenant des sources documentaires ont été intégrés dans la section des résultats.

#### 4.5.2 Analyses des données du volet 2

Pour ce qui est du contenu de l'information recueillie de la revue des sorties de résultats microbiologiques issus des données des laboratoires des trois installations à l'étude entre janvier 2012 et octobre 2013, nous avons, en premier lieu, procédé à apparier les tests PCR et cultures collectés. En second lieu nous avons réalisé une analyse statistique descriptive à l'aide du logiciel SAS version 9.3. Par la suite, les inférences tirées des entrevues ainsi que des sources documentaires ont été triangulées avec les constats quantitatifs. Cette triangulation a permis de contextualiser les pratiques professionnelles en PCIN mises en place suite à l'obtention des résultats positifs et/ou négatifs au test PCR-ERV ainsi qu'à expliquer l'impact de la performance technologique sur la prise en charge des cas à ERV.

1- Appariement des résultats de tests PCR à ceux de culture pour chaque patient : Les sorties de résultats de laboratoire sur les cas d'ERV dépistés par la technologie PCR et par culture couvrent la période de janvier 2012 jusqu'à octobre 2013. Comme il y avait des séquences de résultats dépistés par culture et PCR pour chaque patient, et dans le but de savoir quel test était réalisé en premier, nous avons finalement statué le premier test PCR qui a été fait après la culture dans un délai de 14 jours au maximum. Le choix de 14 jours dérive du fait que le patient infecté et/ou colonisé à ERV doit rester isolé pendant 14 jours, i.e. le temps d'incubation de la bactérie, tel que défini dans le protocole d'isolement de l'établissement à l'étude.

2- Analyses statistiques descriptives: Nous avons recensés les taux de faux positifs, de faux négatifs, de vrais positifs et de vrais négatifs des cas ERV détectés par PCR. La performance de la technologie PCR par rapport à la technique de référence – la culture pour détecter les ERV a également été évaluée. Nous avons calculé la sensibilité, la spécificité, et les valeurs prédictives positive (VPP) et négative (VPN). Des définitions pour ces indicateurs sont présentées dans le tableau 4. Le calcul a été fait en se servant des formules épidémiologiques standards. L'opérationnalisation des indicateurs de performance figurent dans le tableau de contingence 5. Les intervalles de confiance (IC) à 95% correspondants ont été générés par les limites binomiales exactes pour des tailles d'échantillon  $\leq 100$  (Lentner C., Lentner and Wink, 1982).

Les analyses ont été faites pour l'ensemble des patients admis à l'établissement et dépistés pour ERV par PCR et culture. Également, les analyses ont été effectuées pour le sous-échantillon, soit le groupe de patients admis aux unités d'urgence de l'établissement. Le choix des unités d'urgence est basé sur le fait que tout patient âgé de 65 ans et plus admis à l'urgence sera prélevé automatiquement pour un dépistage ERV par PCR, tel que définit dans le protocole de l'établissement (Annexe 4).

Tableau 4 : Définition des indicateurs de performance de la PCR.

Indicateurs de performance	Définition des indicateurs
Sensibilité (Se)	Proportion (variant de 0 à 100%) de vrais positifs (VP) parmi les individus infectés/colonisés dans la population ciblée
Spécificité (Sp)	Proportion (variant de 0 à 100%) de vrais négatifs (VN) parmi les individus non infectés/colonisés dans la population ciblée
Valeur prédictive positive (VPP)	Probabilité (variant de 0 à 100%) qu'un sujet soit réellement infecté/colonisé lorsque le test est positif
Valeur prédictive négative (VPN)	Probabilité (variant de 0 à 100%) qu'un sujet soit vraiment non-infecté/colonisé quand le test est négatif
Faux positifs (FP)	Résultats positifs chez des individus indemnes de l'infection/colonisation
Faux négatifs (FN)	Résultats négatifs chez des individus infectés/colonisés
Vrais positifs (VP)	Résultats positifs chez des individus infectés/colonisés
Vrais négatifs (VN)	Résultats négatifs chez des individus indemnes de l'infection/colonisation

Tableau 5 : Illustration des formules de calcul de la sensibilité, spécificité, et des valeurs prédictives positive et négative

Culture				
Résultats de la PCR	Infectés/colonisés (Positive)	Non-infectés/colonisés (Négative)	Total résultats	Valeurs prédictives
PCR positive	VP	FP	Total positifs (VP + FP)	<b>VPP = VP / VP + FP</b>
PCR négative	FN	VN	Total négatifs (FN + VN)	<b>VPN = FN / FN + VN</b>
Total	Total infectés / colonisés (VP + FN)	Total non-infectés / colonisés (FP + VN)		
	<b>Se = VP / VP + FN</b>	<b>Sp = VN / FP + VN</b>		

#### 4.6 Critères de scientificité de cette étude

Dans ce projet de thèse, l'investigation de ces objectifs relève d'une étude à deux volets, majoritairement qualitative. Le volet 1 qualitatif avec un devis d'étude de cas vise à expliquer le processus de traduction de la technologie et le deuxième quantitatif avec devis observationnel descriptif recouvre l'appréciation de la performance de la technologie. Le point le plus important pour une recherche est sa rigueur à tous les niveaux de la méthode à la présentation et l'analyse des données. La rigueur de la présente étude relève de la qualité des inférences qui découlent de l'intégration des résultats des deux volets qualitatif et quantitatif. Comme le volet qualitatif qui repose sur une étude de cas est le fil directeur dans l'approche globale de notre projet de thèse, nous avons décidé de s'appuyer sur les critères abordés par Yin (2009). Ces critères sont: 1) l'objectivité, 2) la fidélité, 3) la validité interne, et 4) la validité externe. La scientificité du volet quantitatif est assurée par la convergence des résultats (Bryman, 2006).

L'**objectivité** qui est liée à la neutralité du chercheur vise à contrer les biais induits par ce dernier lors de l'analyse qualitative (Yin, 2009). Différentes stratégies ont été suivies pour éviter tout biais et toute imposition de la part de l'étudiante chercheuse en raison de sa propre expérience personnelle, les intérêts théoriques, et de l'expérience. Lorsque certains questionnements et/ou

incompréhensions ont survenu, une explication a été faite pour explorer ces questions dans les entrevues ou dans des conversations ultérieures. De même, un effort continu a été fait pour éviter d'introduire le vocabulaire théorique du cadre TRIP-TAR dans les conversations. La prise de conscience des aspects émergents était aussi persistante au cours de chaque entrevue.

La **fidélité** concerne la cohérence de l'étude en fonction de la durée de l'enquête, de l'implication de l'enquêteur à long terme sur le terrain et de son adéquation à la méthode de recherche (Drapeau, 2004). L'étudiant chercheur a passé plusieurs mois en contact fréquent avec le terrain et s'est adjoint des informateurs clés du milieu. Pour assurer la fidélité d'une étude, Yin (2009) recommande l'utilisation d'une trace écrite de tout ce qui a été fait. Le protocole pour la collecte des données, les concepts et les codes ont été décrits. En plus, tout le matériel, y compris les entrevues, le guide d'entrevue, les notes de terrain et les mémos rédigés durant la collecte et l'analyse de données ont été informatisés à l'aide du logiciel Nvivo et pouvaient être consultés à tout moment par les directeurs de recherche. On rejoint ici l'informatisation du matériel incluant les résultats microbiologiques recueillis et l'analyse des données à l'aide du logiciel SAS. Finalement, dans une préoccupation continuelle de rigueur scientifique, les superviseurs de recherche ont accompagné l'étudiante chercheure tout au long du processus de recherche et ont validé et vérifié toutes les étapes de cette recherche. En plus, une experte externe, auteure du TRIP a été consultée et impliquée dans la recherche.

La **validité interne** fait référence aux stratégies d'articulation entre le mode d'analyse et le modèle théorique (Yin, 2009). Une des façons d'y parvenir est de recourir à la double codification (intra et inter-codage), tel que préconisé par Huberman et Miles (1994). Le codage a été tout d'abord fait par l'étudiante-chercheure. Ensuite, une partie des données a été codifiée séparément par un professionnel extérieur à la recherche. La comparaison des codes attribués à chaque incident permet de définir la fiabilité du codage.

La **validité externe** réfère à la généralisation des résultats à d'autres contextes (Yin, 2003). Elle a été assurée par certaines conditions jugées indispensables incluant la présentation du site étudié et de la constitution de l'échantillon et sa représentativité. Une description détaillée de

l'établissement à l'étude dans lequel le projet de cette thèse a eu lieu a été réalisée de sorte qu'il soit possible au lecteur de comprendre et de prédire une situation similaire dans un contexte semblable. La généralisation a aussi été assurée par la représentativité de toutes les catégories participantes afin d'obtenir un portrait d'ensemble de la situation et la saturation des données et de la taille de l'échantillon. D'un point de vue opérationnel, la saturation indique à quel moment le chercheur doit arrêter la collecte des données, lui évitant ainsi un gaspillage inutile de preuves, de temps et d'argent; d'un point de vue méthodologique, elle permet de généraliser les résultats à d'autres contextes ou à l'ensemble de la population auquel le groupe interviewé appartient (diversification inter ou intragroupe).

Quant à la **convergence** des résultats quantitatifs, les résultats obtenus dans le cadre de ce projet de thèse ont été confrontés à ceux obtenus dans d'autres études portant sur le même objet de recherche utilisant des méthodologies similaires auprès d'une clientèle comparable. En effet, la réplication des résultats a indiqué vraisemblablement leur indépendance des biais du chercheur et de la méthodologie (Bryman, 2006).

## **4.7 Considérations éthiques**

Toute démarche de recherche avec des sujets humains doit se conformer aux exigences en matière d'éthique. Le recrutement des participants potentiels a été fait grâce à l'implication d'informateurs clés de l'établissement. En accord avec les préférences des participants, les entrevues se sont déroulées selon leurs disponibilités et à l'endroit de leur choix. Afin de s'assurer que la participation se déroule de manière libre et éclairée, les répondants ont été avisés des aspects méthodologiques et éthiques du projet de recherche à travers un formulaire d'information et de consentement (Annexe 1). Ce formulaire comprenait une brève description du projet, les objectifs de l'étude, les modalités de participation, les explications quant au droit de se retirer et les avantages et les inconvénients de la participation à l'étude. Il a été signé par chaque participant.

Des dispositions ont été prises pour assurer l'anonymat des participants et la confidentialité des informations. Seul un code permettant d'identifier le milieu hospitalier a été indiqué sur le guide d'entretien. Pour le professionnel qui a transcrit les verbatim, tous les renseignements permettant d'identifier les participants ont été retirés. Conformément à l'entente entre l'Université Laval et les centres hospitaliers universitaires affiliés, le protocole a reçu l'approbation du comité d'éthique et de la recherche de l'établissement à l'étude.

## Chapitre 5 – Résultats

Dans ce chapitre, les résultats relatifs aux deux volets d'analyse des données – qualitatif et quantitatif – sont présentés.

Pour le premier volet, ce chapitre présente un article qui a permis d'identifier les dimensions clés déterminantes de la traduction d'une technologie dans les pratiques professionnelles d'un réseau d'acteurs impliqués. Il met l'accent sur l'importance de la mobilisation d'un réseau d'acteurs interdisciplinaires dans le processus d'adoption des technologies dans le contexte de la PCIN. Cet article intitulé « Translating technology in professional practices to optimize infection prevention and control: A case study based on the Translating Infection Prevention into practice – Actor-Network Theory (TRIP-ANT) framework » a contribué, en se basant sur les concepts du cadre intégrateur TRIP-TAR, à répondre aux exigences des deux premiers objectifs de la présente thèse. Il offre l'opportunité d'établir une investigation sur le qui a été impliqué dans le processus d'adoption de la PCR-ERV ainsi que sur les processus de changement dans les pratiques professionnelles en PCIN qui ont été vécus par tous les acteurs concernés après l'adoption de la technologie.

Randa Attieh est l'auteure principale de cet article. Elle a réalisé la recension des écrits, la collecte et les analyses des données. Elle a rédigé l'article et les co-auteurs ont critiqué le manuscrit et dirigé le travail. Une déclaration de tous les co-auteurs a été signée. Cet article est déjà soumis et est en processus.

Quant au second volet, les résultats sont présentés dans un chapitre de résultats du deuxième volet. Ce chapitre, en réponse au troisième objectif du présent projet de thèse, présente la triangulation de certains éléments de contexte et inférences issus des sources qualitatives, avec des constats relevant d'analyses statistiques descriptives sur la performance technologique, soit la sensibilité, spécificité et les valeurs prédictives positive et négative et ses implications sur la prise en charge des cas à ERV.



## **Article 2 : Translating technology in professional practices to optimize infection prevention and control: A case study based on the Translating Infection Prevention into practice – Actor-Network Theory (TRIP-ANT) framework**

Randa Attieh, Marie-Pierre Gagnon, Geneviève Roch, Sarah Krein

<sup>1</sup>Population Health and Optimal Health Practices Research Unit, CHU de Québec-Université Laval Research Centre, Quebec, Canada

<sup>2</sup>Faculty of Nursing, Université Laval, Quebec, Canada

<sup>3</sup>Veteran's Affairs Ann Arbor Healthcare System, Center for Clinical Management Research, Ann Arbor, Michigan, USA

<sup>4</sup>Department of General Medicine, University of Michigan Medical School, Ann Arbor, Michigan, USA

Corresponding author: Randa Attieh, Ph.D. Researcher at the Population Health and Optimal Health Practices Research Unit, CHU de Québec-Université Laval Research Centre, Quebec, Canada. [randa.attieh.1@ulaval.ca](mailto:randa.attieh.1@ulaval.ca)

## **Abstract**

### **Background**

To improve the implementation of appropriate interventions to prevent and control vancomycin-resistant enterococci (VRE) outbreaks, the " hospital center being studied decided to adopt the Polymerase Chain Reaction (PCR) assay. The aim of this study was to explain how an innovation, the PCR-VRE technology, was translated into professional practices via an actor-network, based on the integrated framework Translating Infection Prevention into Practice–Actor-Network Theory (TRIP-ANT).

### **Methods**

We used a qualitative methods design, consisting of an embedded single case study with three levels of analysis in three purposefully selected sites implementing the PCR-VRE assay. We purposively sampled 28 key informants, who were actors involved in some aspect of the adoption decision process and changes in infection prevention practices. The complete dataset comprised semi-structured interviews with participants and a review of hospital and external documents. Transcribed data were coded with the help of NVivo10 software using a pre-established list of 30 concepts drawn from the TRIP-ANT framework. A content analysis was conducted for coded data.

### **Findings**

Our findings indicate the emergence of four main themes, including 1) illustration of who was involved in the adoption process, 2) attribution of roles and responsibilities, 3) interaction/communication/collaboration mechanisms, and 4) changes in professional practices. Our findings also address challenges that arose from each theme. This includes the need to engage a wider actor-network in the adoption decision, the need to consider other forms of interestment strategies, the impact of changes on roles and responsibilities, the improvement of interaction/ communication/ collaboration networks and the need for preparation to change at an early stage.

### **Conclusion**

The translation of PCR technology into IPC professional practices relies on a network formation, the enrolment of an organisational, clinical, managerial and financial support network in the adoption decision, and on the evolution of practices, interactions, communications, and roles and responsibilities.

Key words : Actor-network, technology, adoption, Infection Prevention and Control, communication, collaboration, PCR

## **Résumé**

### **Introduction**

Pour améliorer la mise en œuvre d'interventions appropriées pour prévenir et contrôler les éclosions à entérocoques résistants à la vancomycine (VRE), le centre hospitalier à l'étude a décidé d'adopter la technologie « Polymerase chain reaction » (PCR). Cette étude vise à expliquer comment une innovation, la PCR-ERV, a été traduite dans les pratiques professionnelles via un réseau d'acteurs, basé sur le cadre intégrateur « Translating infection prevention into practices » – Théorie de l'acteur-réseau (TRIP-ANT).

### **Méthodes**

Nous avons utilisé une étude de cas unique avec trois niveaux d'analyse dans trois des cinq installations de l'établissement à l'étude ayant implanté la PCR-ERV. Nous avons sélectionné 28 informateurs clé ayant été acteur et ou témoin de certains aspects du processus de décision d'adoption de changement de pratiques professionnelles en PCIN. L'ensemble de données comprenait celles des entrevues semi-structurées auprès des informateurs clé (N = 28), une revue des documents internes spécifiques de l'hôpital. Une analyse de contenu de l'ensemble des données codifiées a été réalisée à l'aide du logiciel NVivo10 en utilisant une approche de codage déductive/inductive et se basant sur une liste préétablie de 30 concepts provenant du cadre de référence.

### **Résultats**

Nos résultats indiquent l'émergence de quatre thèmes principaux, y compris 1) illustration de qui a été impliqué dans le processus d'adoption, 2) attribution des rôles et des responsabilités, 3) mécanismes d'interaction / communication / collaboration, et 4) les changements dans les pratiques professionnelles. Nos constatations concernent aussi des défis qui découlent de chaque thème. Cela inclut la nécessité d'engager un réseau d'acteur plus large dans la décision d'adoption, la nécessité d'envisager d'autres formes de stratégies d'intéressement, l'impact des changements sur les rôles et responsabilités, l'amélioration des réseaux d'interaction / communication / collaboration et la nécessité pour la préparation au changement à un stade précoce.

## **Conclusion**

La traduction de la technologie PCR dans les pratiques professionnelles en PCIN repose sur la formation de réseau, l'enrôlement d'un réseau de soutien organisationnel, clinique, financier et gestionnaire dans la décision d'adoption, et sur l'évolution des pratiques, des interactions, des communications, et des rôles et responsabilités.

Mots-clés : Acteur-réseau, technologie, prévention et contrôle des infections, communication, collaboration, PCR

## INTRODUCTION

In the rapidly changing Canadian healthcare system, sustainable use of evidence-based technologies is a challenge to improve patient safety (Phaneuf and Gadbois, 2010). The attention paid by managers to healthcare quality and efficiency highlights the need to master the adoption of new technologies, especially in infection prevention and control (IPC) in order to improve the quality of care and productivity of the healthcare system (Kyratsis, et al., 2012).

Technology adoption relates to a hospital's decision to acquire a technology and make it available to healthcare professionals for supporting or enhancing their task performance (Ghodeswar and Vaidyanathan, 2008). In recent years, several steps have been taken to support the prevention and control of nosocomial infections (NI), such as the use of rapid screening tests based on the Polymerase Chain Reaction (PCR) molecular technology to enhance vancomycin-resistant enterococci (VRE) infection prevention interventions (Versalovic and Lupski, 2002). Rapidly obtaining results compensates for the resources allocated and reduces the time involved in adopting IPC practices, making it possible to optimize the handling of VRE cases (Diekema, et al., 2004). Adoption of technologies has been associated with improved organisational performance (Antoniou and Ansoff, 2004) because it affects the quality, care, costs, and competitive position of the organisation (Ghodeswar and Vaidyanathan, 2008). However, implementing a new technology requires organisational change, particularly surrounding the new IPC procedures, organisation of hospital services and even attribution of new roles within a network of actors, at the macro, meso and micro levels (Attieh, Gagnon and Krein, 2014). As with other innovation in healthcare organisations (Greenhalgh, Robert, Bate, MacFarlane and Kyriakidou), understanding how IPC technology adoption can transform healthcare practices and outcomes for patients requires a theoretical basis. In previous work (Attieh, et al., 2014), we discussed the introduction of a conceptual framework that could be applied to understand the dynamics involved in the adoption process of IPC technology. In an effort to identify the outcomes of such a process, we developed an integrated framework based on the Translating

Infection Prevention into practice (TRIP) model, developed by Krein et al (Krein, et al., 2006) using Rogers' innovation diffusion/adoption model (Rogers, 1995), and the Actor-Network Theory (ANT) (Akrich, Callon and Latour; Callon and Latour, 1986). The TRIP-ANT framework (Figure 1) shifts the focus to the inter-relatedness of the technical and social factors in the adoption process of technologies in healthcare (Attieh, et al., 2014). Thus identifying how new technology integration can translate into different responses to change and into the practices of a network of actors involved directly and/or indirectly in the new intra- and inter-organisational processes surrounding the handling of IPC practices (Attieh, et al., 2014).

#### Integrated TRIP-ANT model (Figure 1)

The TRIP framework (Krein, et al., 2006) was fine-tuned and adjusted to better understand IPC technology adoption and implementation, given the organisational and environmental context. Adapting the framework to the context of infection prevention technology and practice adoption, two phases in the process stand out: the decision-making phase and the implementation phase. Unlike the TRIP framework, which emphasises the intrinsic qualities of the technology adoption and its capacity to spread by contagion (Rogers, 1995), the ANT model (Akrich, Callon and Latour, 1988b; Callon, 1999) focuses on the capacity to unite several allies who will then depend on interactions, negotiations and adjustments of a socio-technical network hoping to advance the technology. This constitutes the concept of translation. Translation involves four processes that are intertwined and interact with each other, “problematization”, “interestment”, “enrolment” and “mobilization” (Callon and Latour, 1986). Looking at the first step of the translation process, problematisation calls on characteristics of the external environment and the local context into which the innovation will be translated (Attieh, et al., 2014). Interestment is the phase in which the translator – who is selected based on his or her credibility and legitimacy – defines strategies to attract other actors to rally around the network in support of the shared objective (Akrich, et al., 2002a; Akrich, et al., 2002b). The interestment strategies draw upon both organisational characteristics and the characteristics of the practice to be adopted (Attieh, et al., 2014). Enrolment is the creation of alliance networks, the aim of which is to build up agreement among the stakeholders concerning their interests. In this phase, once the decision to adopt the new technology is made, leaders or spokespersons start negotiations relating to the adjustment

mechanisms for roles and responsibilities to consolidate the network around technology adoption (Akrich, et al., 2002a; Akrich, et al., 2002b). Mobilisation consists of garnering cooperation from interdisciplinary teams, resolving controversies and setting up interaction mechanisms to achieve effective implementation of the innovation (Akrich, et al., 2002a; Akrich, et al., 2002b).

Between the initial decision to adopt PCR technology to manage VRE outbreaks and achieving better performance of healthcare services, the aim of this study was to explain how the technology was translated into professional practices via an actor-network to improve the implementation of infection prevention and control interventions, based on the integrated TRIP-ANT framework.

## **METHODS**

### **Study design**

We used a qualitative methods design, consisting of a single case study in three purposefully selected sites implementing PCR-VRE. The complete dataset comprised semi-structured interviews with 28 participants and a review of hospital and external documents. A content analysis was conducted of interview transcripts and documents. The COREQ 32-item checklist (Tong, Sainsbury and Craig, 2007) for qualitative studies was followed to report the methodological standards used in this study.

### **Study setting**

The study was conducted in three facilities which are part of one large healthcare organisation in Quebec. The facilities have a bed capacity of 258 in #1, 265 in #2 and 370 in #3 providing general and specialized services for the population of Quebec City and surrounding area. They are geographically separated and each has their own nursing staff and care units. However, they do share a common administrative direction and the same IPC department affiliated to nursing directorate. The IPC team consists of nine nurses supervised by two executive assistants. In each facility, three nurses (one senior and two consultants) represent the IPC team.

### **Participants**

The project lead (RA) and a senior nurse in IPC purposefully sampled key informants including managers (senior and middle), IPC team (senior and consultant nurses), microbiologists, laboratory technologists and nursing staff (chief and registered nurses) who were actors involved in some aspect of the adoption decision process and change in infection prevention practice. Participants were initially recruited for interviews with the help of the IPC executive assistant and/or the senior nurse in IPC during site visits. During interviews, individual participants were invited to recommend further interviewees, actively seeking a range of different viewpoints. This strategy resulted in 28 participants (Figure 2). Of these, a total of 26 agreed to participate in our study. The remaining two – one microbiologist and one registered nurse (RN) – declined to participate due to lack of time. During the interviews, participants suggested two other relevant respondents i.e. a microbiologist and a RN in the emergency unit, who met the selection criteria. These individuals were added to the final sample of 28 participants. The site visits included informal observation and interactions with the IPC team and nursing staff in order to present the research study and to become familiar with the milieu. A written informed consent was obtained from the participants. Ethics approval was granted by the hospital center ethics committee.

### **Data collection**

Qualitative data were collected at the three selected sites through semi-structured individual interviews and a review of documentary sources. Individual interviews were conducted with all study participants by one trained interviewer (RA) using a semi-structured interview guide between July and November 2013. The interviewees were asked to identify who was involved in the adoption decision, how the adoption process occurred, and the changes resulting from the technology adoption. All but one interview were face-to-face. The remaining interview was conducted by telephone due to a lack of time. Interviews continued with participants until theoretical saturation was reached. The interviews lasted between 30 and 78 minutes (mean 48 min). All interviews were audio-recorded and transcribed verbatim. Verbatim quotes cited in the context of this article were translated from French to English language. For confidentiality reasons all parties participating in the project have been anonymised.

The document analysis included reviewing hospital documents dating from 2010 to 2013, which were recommended by informants and resource people as relevant to the study. Documents available on the webpages of the hospital center being studied and the facilities websites were also consulted. In addition to these documents, other external documentary sources were consulted throughout the data collection period. Respondents were asked during interviews to suggest any other documents relevant to the study. A total of 33 documents/websites including healthcare facilities policies and protocols specific to prevention and control of VRE outbreaks, laboratory policies and manuals, meeting minutes that helped to contextualize the adoption decision-making process, provincial government reports and best practice guidelines related to VRE outbreaks were collected.

### **Data analysis**

The transcribed interviews and documents were coded, with the help of NVivo 10 software, using a pre-established list of codes based on the integrated TRIP-ANT framework but also allowing for the emergence of new codes during analysis. RA and a research associate independently coded all data then met to review discrepancies through discussion or the involvement of a third reviewer (MPG) who served as an arbitrator, enhancing interrater reliability (Mays and Pope, 2000; Sofaer, 1999). The documentary review helped provide a better understanding of the technology adoption decision process. A content analysis was conducted. A total of 30 codes were identified. Data were sorted by the codes according to the types of actors involved, the characteristics of the local context, external environmental factors, organisational context, characteristics of the technology, change in practices, roles and mechanisms of interaction / communication / collaboration. The final classification aimed to link these typologies with the four phases of the translation process.

### **FINDINGS**

Our findings highlight the emergence of four main themes, including 1) timeline of the adoption process illustrating who was involved and how the problem and its solution were defined, 2)

attribution of roles and responsibilities, 3) interaction/ communication/ collaboration mechanisms, and 4) changes in professional practices. Our findings also address challenges that arose in relation to each theme. This includes the need to align and engage a wider actor-network in the adoption decision, the need to consider other forms of interestment strategies, the impact of changes on roles and responsibilities, the improvement of interaction/ communication/ collaboration networks and the need for preparation to change at an early stage. Emerging themes, related challenges and strategies to address each challenge are outlined in Table 1. Each of these themes and challenges is described in more detail below.

### **1. Timeline of PCR-VRE's adoption process: Quick Middle-Up decision**

The adoption decision took place over a period of one year from December 2010 until December 2011 and involved several groups of actors, relying on dozens of people belonging to the macro level: directors, middle managers, microbiologists, IPC team and external organizations (Accreditation Canada, the Committee of Nosocomial Infections of Quebec (CNIQ) and the National Public Health Institute of Quebec (NPHIQ)) (Doc01, Doc02). Throughout the adoption decision phase, it was a sequence of many meetings that served to familiarize a total of ten enrolled actors with the characteristics of the project and create alliances between actors. The potential technology users who were not part of the decision-making were informally informed of the technology adoption during 10-15 minutes meetings. Their opinions, suggestions and /or comments were sought after technology implementation:

*« Sure technologists have heard about PCR arrival, but from the moment they must implement a technology in the laboratory, from day zero, technologists will be notified » [M002-02].*

Indeed, the adoption of PCR-VRE technology was a Middle-Up decision emanating from middle managers. Our findings provide important insight relating to the mobilizing effect of a legitimate and credible translator, represented by the executive assistant in IPC in our context, who helped to initiate, announce and transmit the change in the translation process. However, prior to the involvement of actors in the network surrounding the PCR-VRE technology, our findings also outlined the use of limited devices by the project leaders that helped to interest and convince an increasing number of allies to accept the proposed solution. In addition to the large scale savings for hospitals by reducing the isolation time of infected and/or colonized VRE patients, the

external and internal pressures, the professional interests of the IPC team and the self-funding of the project appeared to modulate the speed of the adoption decision. During the interview with a laboratories manager, he mentioned that:

*« In their money-saving amalgamation approach, to say yes we (laboratory managers) will use a better screening test with a faster turnaround which will cost more, but will be self-financing from what will be saved on the wards » [MM001-03].*

As a result of the close focus on the first theme from our study, two challenges arose as important to overcome in translating technologies in professional practices. This includes the need to align and engage a wider actor-network in the adoption decision and the need to consider other forms of interestment strategies.

### 1.1 Need to align and engage a wider actor-network in the adoption decision

From an imposed relationship that involved PCR-VRE as a non-human actor and human actors in the social network of the hospital, a heterogeneous network evolved and the aligned interest was to track PCR-VRE so as to improve efficiencies in day-to-day operations. From a macro perspective, the enrolment of actors from the meso (e.g. head of units and IPC senior and consultant nurses), and the micro (e.g. technologists and nursing staff) levels in the PCR-VRE adoption decision phase was considered of little interest. An IPC manager explained that:

*« The decision should be made by the executive committee or by leaders. That's a far better level, involving the IPC, infectious disease specialists, microbiologists and managers. In the implementation, it takes people on the ground but not in decision-making because they don't have a clear grasp of the subject and they don't have all the necessary information to make an informed decision related to this technology » [MM003-04].*

However, from a micro-level perspective, actors such as technologists, IPC senior and consultant nurses and nursing staff highlighted their need to be enrolled in the adoption decision phase. The two senior and the consultant IPC nurses justified this need with respect to understanding the new PCR language and being able to assist with diffusion, including providing leadership for other staff nurses. A senior nurse in IPC said:

*« I realize that if at any given time a new technology like that is introduced, I'll ask to be involved from the outset with the lab technologists, with managers, with technologists who can help bring us up to speed, yes with the technique itself, but also to understand how it is done. So then we can share the information and we can understand what is happening » [SN013-03].*

As for technologists, they expressed interest in being involved in the whole process of PCR-VRE adoption as an indication of respect for their work and being prepared for practice changes:

*« Sometimes we (technologists) need to be involved in decisions even if we don't care what they'll do about it, sometimes just asking our opinion, it shows respect for our work. You know, the simple fact of asking us whether it will integrate well into our normal work practice, it's just a sign of respect and helps us be prepared for the change » [Tech005-01].*

PCR-VRE technology has been viewed as a new component added to an established network consisting of healthcare staff and existing non-human actors e.g. paper, other technologies, and an information system. The integration of the PCR-VRE required the development of new interactions around it and ANT helped to gain a deeper insight into the processes involved.

## 1.2 Need to consider other forms of interestment strategies

Factors at the macro context such as political and economic factors clearly had an impact on the enrolment of allies into the actor-network. However, organisational factors were also important, such as allocation of adequate human and financial resources, a continuous formal training and competencies, to consider as interestment strategies in shaping the network of allies involved in the technology adoption process in healthcare organisations. Our findings also point to the importance of other issues in helping to integrate PCR-VRE and thus improving the implementation of infection prevention interventions. This includes the need to consider evaluation as an important interestment device to use in the technology adoption process. Multiple forms of assessment have been identified as helping to facilitate successful technology translation into professional IPC practices for managing VRE outbreaks at the hospital center being studied. This includes audit / survey / statistical studies on IPC knowledge application as translated, a retrospective analysis of the saved time, cost-effectiveness study, reports on financial gaps, impact of preventive screenings on VRE outbreaks, reports on gains or savings and a study on staff resistance to change.

## **2. Attribution of roles and responsibilities**

Once the decision to adopt the new technology was made, our findings indicate an adjustment of the roles and responsibilities assigned to each actor involved was necessary to consolidate the network around the technology adoption. Actors considered in the network include humans,

technology, documents, or other entities that play a role in the negotiations that gave shape to the network in question. Our findings highlight that different actors played multiple roles at multiple time points. Table 2 presents a summary of human and non-human actors enrolled and their attributed roles and responsibilities during the adoption decision and implementation phases.

However, in the process of negotiation that ensued from getting actors interested and enrolled in the network surrounding the technology, our findings highlighted the impact of changes on roles and responsibilities. A presentation of this challenge is outlined below.

## 2.1 Impact of changes on roles and responsibilities

Actors highlighted that the implemented PCR-VRE technology tended to change professional roles and responsibilities, often making hierarchies more visible between actors. For instance, there was enrolment of only some individuals at the decision phase, despite belonging to the same level either meso or macro. During interview, a consultant nurse in IPC expressed her discontent from being missed in these enrolment activities and explained that:

*« Basically, we (consultant nurses) knew about the existence of this technology, but we have never been consulted. Maybe our senior nurses were, but not us » [Cons004-03]*

In addition, the changes in roles and responsibilities were seen as particularly problematic by technologists who expressed concern that the resulting placement of extra responsibilities on to their shoulders was detracting from their more pressing laboratory work. A technologist said:

*« I'm responsible for two techniques and in my case PCR technology has given me more responsibility since it's up to us to know how it works. Basically we collaborate a lot with the IPC nurses because they know we are short staffed and if they want to do more screening they prepare patient screening schedules for us » [Tech005-01].*

Technology users highlighted that roles and responsibilities of allies need to be defined and coordinated early in the translation process so they can realize what they can be in the network. In addition, they expressed the importance of enrolling a sufficient body of allies and interrelating the various roles allocated to them so that they act in particular ways to maintain the network.

## 3. Interaction/communication/collaboration between actor-network involved

At the mobilization phase of the translation process, actors were involved in a concrete action and collaborated to fulfill their role in modifying their previous practices. Since the adoption decision of PCR-VRE technology in 2010 until its implementation in 2011, actors highlighted a series of changes in IPC professional practices. However, the success of these changes required inter/intra-disciplinary communication and collaboration within and between facilities. Following the implementation of the technology, good inter/intra-disciplinary interactions/ communications were found within each facility with collaborative work and open discussions between laboratories, microbiologists, care units, and the IPC team. As stated by a technologist:

*« We (technologists) had already set up a communication system, we call the microbiologists, the IPC nurses and we call the wards. With VRE outbreaks, we also developed a teamwork system because we realized that we need each other » [Tech005-01].*

Our findings emphasize a team approach between actors involved at the implementation phase including IPC team, microbiologists and technologists within and between facilities in order to achieve better results. During our interview, a senior nurse expressed the need to engage everybody in IPC and that IPC is everyone's job:

*« In the PCR-VRE adoption process, we had an interdisciplinary practice with the microbiologists, technologists and IPC nurses. As for me (senior nurse), working with microbiologists was not problematic. But for the technologists it involved adapting with all the ... On the contrary, I think the new technology has made us communicate more with each other. We had no choice but to talk to each other » [SN025-02].*

As previously mentioned, only certain actors were involved in the adoption decision phase, technologists, nurses, consultants and two of three senior IPC nurses, and heads of care units were not consulted prior to the decision-making. The IPC team accentuated the difficulty of the collaboration between facilities, particularly in the standardization of the management process of VRE outbreaks due to difference in context. A senior nurse explained that:

*« Well, we (senior nurses) were working... we were working with technologists, or microbiologists, depending on the area, we were the ones managing it...with the laboratory. But we didn't set up groups of experts to tell everyone what to do and communicate between facilities. You know, you can't manage things the same way everywhere » [SN025-02].*

Also, some collaboration difficulties were found between nursing staff in the emergency units and technologists. Our results outlined tensions between those two groups of actors. A chief

nurse said:

*« But it's difficult. It's hard to reach everyone. It's hard to have an impact on every department. Yes, we (staff nurses) do cooperate with other wards. With the laboratory, for several years now we have had difficulties with the laboratory. You get the feeling that technologists working on different shifts don't follow the same procedures. There's a lot of friction when we talk on the phone » [CN021-01].*

The focus on the third theme from our study posed a significant challenge to overcome in translating technologies in professional practices. This includes the need to improve interaction/ communication/ collaboration networks.

### 3.1 Improvement of interaction/ communication/ collaboration networks

On the basis of our interviews, participants expressed their need to improve interaction/ communication/ collaboration networks for the implementation of appropriate IPC interventions. They highlighted the importance of formal and continuous interaction / communication between healthcare units about outbreaks to overcome this challenge. Furthermore, our findings outlined the importance of engaging and involving link nurses in IPC, change of information communicators, and collaboration of the IPC team with the laboratory at an early stage of the technology adoption. A chief nurse explained that:

*« I think the communication of information (on IPC) should be done by someone other than the usual IPC personnel. They (IPC team) should involve other staff nurses, so I think that for communication, it's really crucial we change the people who usually pass on information. In addition, maybe they should explain the impact that an outbreak may have on a ward...give a reminder of the impact it has, because we do not fully realize the extent (since the VRE outbreak does not affect us in the emergency unit) » [CN021-01].*

As for senior and consultant nurses in IPC, they mentioned that :

*« There's no doubt the communication of IPC information is always improved if it is approached formally » [Cons004-03]*

*« I dream of the day when we'll have people to speak responsible for IPC, who represent us on each care unit. You know » [SN013-03].*

## 4. Changes in professional IPC practices

Our results suggest difficulties with translation of the PCR-VRE technology into professional IPC practices throughout a full year, starting from December 2011 until December 2012. This, in turn, was perceived to impact implementation, as users (i.e. technologists, staff nursing,

microbiologists and IPC team) found it difficult to adapt to the language of the new technology, which changed the way they were used to working. Over time, users mentioned that they became more proficient with the technology and to some extent found ways of accommodating it within their existing practices. Indeed, the choice of the technology came from managers. A consultant nurse, during her interview, stated that:

*« At any rate, I think that as soon as something new is implemented, there's always some resistance before people fully understand the difference between PCR-VRE and culture techniques. So I'd say it was, that's what was the most difficult at first, but now the new technology is well integrated. It was incomprehensible for them, like a sort of laboratory analysis, but just... For them, it did not make any sense at first, but with explanations and the goal and all that, I think people don't understand but then they finally bought into it » [Cons007-02].*

From the adoption decision until the implementation of PCR-VRE, a series of changes took place at both administrative and operational levels in IPC in the hospital center being studied. A new management process for IPC practices was established. This included the management of infected and/or colonized VRE patients from their arrival at the hospital until their discharge and the management of samples from collection until communication of laboratory results. The translation of PCR-VRE technology into professional IPC practices also generated implementation of several changes a priori related to budget management, infrastructure, equipment and personnel. An IPC manager mentioned that:

*« I think the whole organisation is affected. The laboratory is the operational side, and once you change things, the result impacts the whole organisation. There's really the mobilization of whole a network of actors behind the results of a screening test. If IPC measures are properly applied in a care unit, this can result in less work for laboratory personnel. Errors have an impact and vice versa, a false positive result in the lab has an impact on units of care » [MM003-04].*

Additionally, our results highlight that staff nurses showed, besides adjustment and adaptation, some frustration and resistance to change, particularly with regard to the number of patients to isolate and where to isolate due to limitations in isolation units/ or cohorts/ or single rooms. Indeed, they had to adjust according to patients' needs. As for technologists, they felt disempowered by the new technology, as it destabilized their relationships as well as made them less efficient. Apart from resistance to change, technologists expressed their discontent with respect to the use of the PCR-VRE technology due to many challenges, including limited use of the technology (i.e. 5 days/7 and on the day shift), limited capacity of the PCR at 14 samples/run

with two runs per day, shortage of human resources, workload, new interpretation of results in terms of false negative and/or positive PCR-VRE results, and changes to their working hours during VRE outbreaks. During interviews, technologists explained that:

*« This implementation has caused a bit of resistance at work for technologists due to overload and adjustments to new tasks, new roles and even new organisation of work. We were glad to have this rapid technology but not the extra work especially during an outbreak. We never had extra personnel to do that, even the girl on the evening shift was not trained to do PCR » [Tech005-01].*

*« We only do PCR on the day shift, from 8 to 4, then we only do it from Monday to Friday. Requests for PCR on the weekend, on Friday and Saturday, are automatically transferred to culture technique» [Tech019-03].*

It was also noted that the adoption of PCR technology had an impact not only on the practices of human actors but also non-human actors. Several documents, such as algorithms, protocols and procedures were uniformly distributed in the hospital center being studied but in some cases adapted to the context of each hospital. In addition to these documents, data entry and results in the sites information system were modified.

By investigating at close the resulting changes that arose from translating this technology into professional practices, our findings indicate an important challenge to overcome, including the need for preparation to change at an early stage. This challenge is presented below.

#### 4.1 Need for preparation to change at an early stage

Interviewees stated that the technology needed customization to the context of each site before being adopted in order to fit the perceptions of the healthcare professionals. Specifically, our findings highlighted that healthcare professionals had to be satisfied that the technology would enhance their workflow and empower them with the ability to provide better care, with efficiency. Also, as stated in our findings, providing an explanation to the staff on why and how to use the technology at an early stage of the adoption process could help to increase the adherence of actors to the common objective, thus minimizing resistance to change. An IPC manager explained that:

*« To carry out a change like that, I will inform (the care units and staff nursing), because the way I manage is going to be different. If I want them to understand me and to follow my way of doing things, most likely I'll put them in the picture by saying from now on we have a new technology and they need to know that if they receive a report on VRE van B they need to understand it » [MM003-04].*

Our findings reveal that knowledge transfer between IPC team and nursing staff about the new technology arrival and related changes occurred often through informal training and through formal meetings on occasion. Our results also show that technologists were informally trained on how to interpret results through learning-by-doing. However, better training, particularly through formal interactive courses and more information to support the required changes may help to overcome this challenge. As mentioned by a chief nurse:

*« Training is really super interesting, but maybe in small modules of information. It helps us to understand so after that we can say: 'Ah, OK so that's why I did that. And that's why this can make that, but not that.' But we need to be interested. Personally I am (chief nurse), but most of the staff aren't.» [CN021-01].*

In sum, inherent to the TRIP-ANT approach, the adoption of PCR-VRE technology has shaped interactions of actor-network involved in the adoption. Technology translation in IPC professional practices to improve interventions in managing VRE outbreaks occurred with relevant involvement of actors and consideration of implementation at the point of the adoption decision, coupled with well structured and managed implementation plans. The success of VRE prevention and control relied on collaborative action and repeated interactions within and between hospitals to foster cooperation.

## **DISCUSSION**

This study examined how a specific technology was translated into professional practices via an actor-network to improve the implementation of IPC interventions based on the integrated framework TRIP-ANT. Our findings highlight four main themes and five challenges that emerged from the data collected. This leads us to four main observations.

First, our findings suggest that technology translation focuses on understanding how actor-networks are created, strengthened and weakened (Tatnall and Gilding, 1999). The potential enrolment of the organisational, clinical, managerial and financial support network is perceived as a key enabler for the effective translation of technologies in professional practices. Each actor enrolled in the translation influences the technology – to shape it into the ultimate form that is adopted (Unnithan and Tatnall, 2104). Our results indicate that improving IPC is predicated on an understanding of the interactions within healthcare settings between actor-networks, including changes in the practices and procedures they perform, the technology, roles and responsibilities,

the work environment, the organisation itself, communication and collaboration.

Second, our results shed light on the consequences and impact of PCR-VRE technology on IPC professional practices across a range of actors. The middle-up decision to procure PCR-VRE, modulated by political, economic and professional interest strategies, resulted in significant changes to user work practices. During early adoption of a particular technology, certain problems may be short-lived and attenuate with increased use (Creswell, Worth and Sheikh, 2010). Indeed, we found this to be the case in the context of our study. Users adapted to the new working organisation coupled with the implementation of PCR-VRE. New routines were developed and existing work practices changed to some extent. Similarly, Puffer et al (Puffer, Ferguson, Wright, Osborn, Anshus, et al., 2007) and Creswell et al (Creswell, et al., 2010; Creswell, Worth and Sheikh, 2012) found in their respective studies that along with the adoption of a new technology in a healthcare organisation, users need to change their work processes to fit in with the technology. If users could not resist use, they have employed workarounds which were often unanticipated by management. These strategies had several effects on other factors within the hospital, including hierarchical structures and patterns of communication within the multi-disciplinary healthcare actors, the time and quality of interactions and inter/intra-disciplinary collaboration within and between facilities. It is commonly acknowledged that increased customization can facilitate the introduction of technology within actor work practices (Unnithan and Tatnall, 2014).

Third, the main actors involved in the adoption process of a given technology should recognize their interdependence, coordinate, interact and collaborate as an actor-network, within and between healthcare delivery services, even though their interests may diverge (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 1995; Damschroder, Banaszak-Holl, Kowalski, Forman, Saint, et al., 2009). Effective communication throughout all adoption decisions between various actors at different levels was frequently mentioned in the literature as a facilitator for enforcing IPC efforts (Kyratsis, Ahmad and Harris, 2010; Storr, Wigglesworth and Kilpatrick, 2013; Uchida, Stone, Conway, Larson and Raveis, 2011). However, poor communication and confusion of responsibilities delayed the time in which they could react to outbreaks (Waterson, 2010).

Indeed, many actors interviewed in our study reported that infection control meetings increased the opportunity for interdisciplinary collaboration. Some also shared how such communication opportunities could be enhanced through formal training. IPC team can and should take an active role in helping to continually inform technology users about outbreaks, the rationale for technology selection (including results of any evaluations), and the implementation strategy in order to facilitate staff enrolment (Kyratsis, et al., 2010). However, some participants in our study expressed frustration at not being included during the adoption decision. The organisational environment not only encompassed the need for material resources but also included support for human resources, skills and competencies. Many actors expressed frustration over increased workload and resistance to new work processes related to the use of PCR-VRE technology. Increasing inter/intra-disciplinary collaboration within and between facilities and effective communication through formal training may facilitate information sharing and give impetus to further improvements in IPC in general, and in VRE infection prevention in particular (Damschroder, et al., 2009).

Fourth, the focus on micro contexts proved useful in order to explain how the translating technology impacted IPC professional practices. This perspective helped to shed light on the role of technology users in the technology translation and thereby helped uncover wider social processes (McLean and Hassard, 2004; Williams and Edge, 1996). Similar to what has been outlined by Creswell et al. (Creswell, et al., 2010; Creswell, et al., 2012), our findings show the need to expand the actor-network to enroll actors from the micro level, e.g. technologists and staff nursing, early in the adoption decision. This will help to provide an understanding of technological change, ensure staff concurrence with the technology as well as adequate staff, knowledge, and resources, reinforcing organisational efforts to make prevention and control of VRE outbreaks everybody's responsibility and ownership (Ahmad, et al., 2012; Collins, 2008). As IPC requires a strategic and general management approach, this also needs to be reflected in how adoption decisions are made. Involvement and implications for technology adoption need to be considered early on (Holmes, 2007).

### **Strengths and limitations**

This study is the first in understanding how an involved network of actors may optimize the implementation of IPC measures. Our study contributes to knowledge in a context lacking a theoretical basis - understanding how the adoption of IPC technology can transform healthcare practices and outcomes for patients. We approached this work from an integrative theoretical perspective, combining ANT with the TRIP framework in order to explain how the technology is adopted at the micro level, as well as its influence, such as social change, at the macro level. Understanding how technology adoption decisions from a macro and micro perspective can modulate the optimization of IPC professional practices provided useful explanations of the process of change, which can be essential for implementing effective interventions in a variety of contexts. The TRIP-ANT framework, along with the triangulation of multiple data sources, proved useful in guiding our analysis of the impact of technology translation on the practices of a network of actors involved directly or indirectly in the new intra- and inter-organisational processes surrounding the handling of IPC practices.

Despite the advances that this study brings to the field of technology adoption in IPC, it has some limitations. First, the limitation related to interviews is addressed. During interviews, the participants were encouraged to express their perceptions through a climate of openness, thus providing a true representation of the study topic. To ensure a high quality study, a study must include the triangulation of multiple sources of data to shed light on the themes (Yin, 2009). Individual face-to-face interviews were the primary data source for this study. Document analysis provided additional support for the interview findings. To improve rigour in coding of themes, a senior investigator looked at all transcripts. No changes were made to the themes as a result of these processes.

Second, our analysis of the technology adoption decision mainly focused on the case of a specific technology (PCR-VRE) in the context of IPC as a wider technology. It is obvious that this deliberate choice raises questions concerning the scope of our results. For instance, how our study could be useful for other IPC technology adoption as well as for a wider context in healthcare. However, since our goal is to understand a phenomenon, this can allow the

generalization of findings not to the population but across similar contexts. Future work could focus on monitoring both process and outcome and assessing their relationships to establish that improved IPC processes lead to better health care outcomes (Collins, 2008). This will enable evaluating the direct impact of the initial problem identified, i.e. recurrent VRE outbreaks, and the proposed solution, adoption of PCR-VRE technology.

## **Conclusion**

The findings of this study contribute to strengthening knowledge about the complex phenomenon of innovation adoption in the context of IPC in hospitals. We have outlined how the translation of PCR-VRE technology can be used to better understand how to improve IPC practices through the formation of a network in which all actors ally to each other through their acceptance of a common objective, thus improving the quality of patient care. Also, this study highlights the importance of taking into account the broader context during the adoption decision of technologies in IPC, in addition to the evolution in practices, interactions, communications, roles and responsibilities. This study uncovers how the new technology affected the everyday activities of many actors. In summary, technology adoption in IPC is the enrolment and mobilization of an interdisciplinary network of actors e.g. microbiologists, IPC team, nursing staff, technologists and managers. Behind a rapid PCR result, a whole process to get from signal (i.e. presence of past VRE) to action (i.e. order patient isolation) requires continued human monitoring and effective communication between actors. The TRIP-ANT framework played an important role in formalizing the understanding of how new technology implementation in the context of IPC can shape professional practices of a network of actors and the consequences of change on the organisation and on patients.

## **List of Abbreviations**

ANT: Actor-Network Theory; VRE: Vancomycin Resistant Enterococci; PCR: Polymerase Chain Reaction; TRIP: Translating infection prevention evidence into practice; NI: Nosocomial infection; IPC: Infection prevention and control; CNIQ: Committee of nosocomial infections of Quebec; NPHIQ: National public health institute of Quebec; SN: Senior nurse; Cons: Consultant

nurse; MM: Middle Manager; SM: Senior manager; CN: Chief nurse.

### **Competing interests**

The authors declare that they have no competing interests.

### **Authors' contributions**

This paper is part of RA's PhD project investigating *how translating technology in professional practices optimizes the implementation of infection prevention and control interventions?* RA conceived the idea for this paper, reviewed the literature and led the drafting of this paper. SLK developed the TRIP framework. MPG and GR intervened in the study design. MPG, GR and SLK provided critical revisions. All authors have read and approved the final manuscript.

### **Acknowledgement**

We thank the participating hospitals for supporting this work, and we thankfully acknowledge all those who participated in our study, shared their knowledge and thoughts with us and kindly gave their time. We are also grateful to Mrs. Danielle Goulet and Mrs. Nathalie Boissonneault who generously gave their time and collaborate infinitely. We gratefully acknowledge the substantial contribution of Marie Dermatis to the coding of data. Also a special thank to Mr. Bruno Hubert for his help with verbatim transcription.

## References

- Phaneuf M. and Gadbois C., *Les infections nosocomiales - Agir ensemble pour des milieux cliniques sains et sécuritaires. La gestion des risques 1ère partie. Infiressources*, 2010.
- Kyratsis Y., Ahmad R., and Holmes A.A. (2012). Technology adoption and implementation in organisations: comparative case studies of 12 English NHS Trusts; *BMJ Open*. **2**(2): p. 1-10.
- Ghodeswar B.M. and Vaidyanathan J. (2008). Organizational adoption of medical technology in healthcare sector; *Journal of Services Research*. **7**(2): p. 57-82.
- Versalovic J. and Lupski J. (2002). Molecular detection and genotyping of pathogens: more accurate and rapid answers; *Trends in Microbiology*. **10**(Suppl 10): p. S15-21.
- Diekema D., Dodgson K., Sigurdardottir B., and Pfaller M. (2004). Rapid Detection of Antimicrobial-Resistant Organism Carriage: an Unmet Clinical Need; *Journal of Clinical Microbiology*. **42**(7): p. 2879-2883.
- Antoniou P.H. and Ansoff H.I. (2004). Strategic management of technology; *Technology Analysis and Strategic Management*. **16**(2): p. 275-291.
- Attieh R., Gagnon M., and Krein S.L. (2014). How can implementing an infection prevention and control (IPC) technology transform healthcare practices and outcomes for patients?; *Healthcare Infection*. **19**(3): p. 81-88.
- Greenhalgh T., Robert G., Bate S., MacFarlane F., and Kyriakidou O. (2005). *Diffusion of Innovations in Health Service Organizations*, Oxford: Blackwells.
- Krein S.L., Olmsted R.N., Hofer T.P., Kowalski C., Forman J., et al. (2006). Translating infection prevention evidence into practice using quantitative and qualitative research; *American Journal of Infection Control*. **34**(8): p. 507-512.
- Rogers E. (1995). *Diffusion of Innovations*. New York: The Free Press.
- Callon M. and Latour B. (1986). Les paradoxes de la modernité : comment concevoir les innovations?; *Prospective et santé*. **36**: p. 13-25.
- Akrich M., Callon M., and Latour B. (2006). *Sociologie de la traduction-Textes fondateurs*, Paris: Presses de l'École des mines.
- Akrich M., Callon M., and Latour B. (1988b). À quoi tient le succès des innovations. ; *Gérer et comprendre*. **97**(12): p. 14-29.
- Callon M. (1999). Actor-network theory - the market test; *The Sociological Review*. **47**: p. 181-195.
- Akrich M., Callon M., and Latour B. (2002a). The key to success in innovation part I. The art of interissement; *International Journal of Innovation Management*. **6**(2): p. 187-206.
- Akrich M., Callon M., and Latour B. (2002b). The key to success in innovation part II. The art of choosing good spokespersons; *International Journal of Innovation Management*. **6**(2): p. 207-225.
- Tong A., Sainsbury P., and Craig J. (2007). Consolidated criteria for reporting qualitative research (COREQ): a 32-item checklist for interviews and focus groups; *International Journal of Quality in Health Care*. **19**(6): p. 349-357.

- Mays N. and Pope C. (2000). Qualitative research in health care. Assessing quality in qualitative research; *The British Medical Journal*. **320**(7226): p. 50-2.
- Sofaer S. (1999). Qualitative methods: What are they and why use them? ; *Health Services Research*. **34**(17).
- Tatnall A. and Gilding A. *Actor-Network Theory and Information Systems Research*. in *Proc. 10th Australasian Conference on Information Systems*. 1999. Austria.
- Unnithan C. and Tatnall A. (2104). Actor-Network Theory (ANT) Based Visualisation of Socio-Technical Facets of RFID Technology Translation: An Australian Hospital Scenario; *International journal of actor network theory and technological innovation (IJANTTI)*. **6**(1): p. 31-53.
- Creswell K., Worth A., and Sheikh A. (2010). Actor-Network Theory and its role in understanding the implementation of information technology developments in healthcare; *BMC Medical Informatics and Decision Making*. **10**(67): p. 1-11.
- Puffer G., Ferguson J., Wright B., Osborn J., Anshus A., et al. (2007). Partnering with clinical providers to enhance the efficiency of an EMR; *Journal of Healthcare Information Management*. **21**(1): p. 24-32.
- Creswell K., Worth A., and Sheikh A. (2012). Integration of a nationally procured electronic health record system into user work practices; *BMC Medical Informatics and Decision Making*. **12**(15): p. 1-12.
- Centers for Disease Control and Prevention [CDC], *Recommendations of the Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Recommendations for Preventing the Spread of Vancomycin Resistance, CDC. 44(RR12)*, 1995. p. 1-13.
- Damschroder L., Banaszak-Holl J., Kowalski C., Forman S., Saint S., et al. (2009). The role of the “champion” in infection prevention: Results from a multisite qualitative study; *Quality and Safety in Health Care*. **18**(6): p. 434-440.
- Kyratsis Y., Ahmad R., and Harris A.D. (2010). Understanding the process of Innovation Adoption in 12 NHS trusts-technology selection, Procurement and Implementation to help reduce HCAs.; *London: Department of Health*. **331**. [http://www.wp.dh.gov.uk/hcai/files/2011/07/Technology-Adoption-Study DH-Approved final-report\\_Feb-2011\\_including-Acknowledgments.pdf](http://www.wp.dh.gov.uk/hcai/files/2011/07/Technology-Adoption-Study-DH-Approved-final-report_Feb-2011_including-Acknowledgments.pdf).
- Storr J., Wigglesworth N., and Kilpatrick C. (2013). Integrating human factors with infection prevention and control. The Health Foundation on behalf of the Infection Prevention Society; *The 27th EGOS Colloquium* <http://lup.lub.lu.se/record/2062995>.
- Uchida M., Stone P., Conway L., Pogorzelska M., Larson E., and Raveis V. (2011). Exploring infection prevention-Policy implications from a qualitative study; *Policy, Politics, & Nursing Practice*. **12**(2): p. 82-89.
- Waterson P. (2010). Infection outbreaks in acute hospitals: a systems approach; *Journal of Infection Prevention*. **1**(11): p. 19-23.
- McLean C. and Hassard J. (2004). Symmetrical absence/symmetrical absurdity: critical notes on the production of actor network theory; *Journal of Management Studies*. **41**(3): p. 493-519.
- Williams R. and Edge D. (1996). The social shaping of technology; *Research Policy*. **25**: p. 865-899.

- Ahmad A., Kyratsis A., and Holmes A. (2012). When the user is not the chooser: learning from stakeholder involvement in technology adoption decisions in infection control; *Journal of Hospital Infection*. **81**(3): p. 163-168.
- Collins A., *Preventing Health Care-Associated Infections*, in *Patient Safety and Quality: An Evidence-Based Handbook for Nurses*, H. RG, Editor 2008: Rockville (MD), Agency for Healthcare Research and Quality (US).
- Holmes A.H. (2007). Can organisational change reduce hospital acquired infections?; *Journal of Hospital Infection*. **65**(Suppl 2): p. 191-192.
- Yin R.K., *Case study research : Design and methods (4th ed)*2009, Los Angeles: Sage publications.

### **Annexes**

- Doc01 : Summary sheet
- Doc02 : BD GeneOhm, San Diego, CA
- Doc03 : Implementation plan
- Doc04 : Email of the technology supplier

### **List of tables**

- Table 1: Emerging themes and challenges from our study
- Table 2: A summary of roles attributed and responsibilities for actors involved.

Table 1: Emerging themes and related challenges from our study

Themes		Challenges and Strategies to Address Each Challenge	
1. Timeline of the adoption process	Quick Middle-Up decision emanating from middle managers	1.1 Need to align and engage a wider actor-network in the adoption decision	Enrolling actors from the meso (e.g. head of units and IPC senior and consultant nurses) and micro (e.g. technologists and nursing staff) levels in the adoption decision phase.
	Adoption decision process relied on ten actors belonging to the macro level	1.2 Need to consider other forms of interestment strategies in the technological adoption process	Expansion of the network to enroll more human and non-human actors (new infrastructure) in the technology network
	A credible and legitimate translator (clinical middle manager) became indispensable		Allocation of adequate resources Continuous formal training Competencies Evaluation (audit /survey / statistical studies)
	Middle-Up decision modulated by political, economic and professional interestment strategies		
2. Attribution of roles and responsibilities	Attribution of multiple roles at multiple time points for human and non-human actors involved in the adoption process (See table 2 for more details)	2.1 Impact of technology adoption on roles and responsibilities	Reduce hierarchies between actors
			Define and coordinate roles and responsibilities of allies early in the translation process
			Enroll a sufficient body of allies in the adoption process and interrelate their attributed roles
3. Interaction/ communication/ collaboration mechanisms	Collaboration and communication between facilities in the standardization of the management process of VRE outbreaks	3.1 Improvement of interaction/ communication/ collaboration networks	Formal training, continuous interaction and communication between healthcare units
	Tensions between actors at the micro level		Engagement and involvement of link nurses in IPC
	Collaboration between nursing staff in the emergency units and technologists		Change of information communicators
	Interactions / communications within each facility with collaborative work and open discussions between actors involved at the implementation phase		Collaboration of the IPC team with the laboratory at an early stage
4. Significant changes in professional practices	Workloads in user work practices at the meso and micro levels	4.1 Need for preparation to change at an early stage	Customization of the technology before adoption

Difficulties to adapt to the language of the new technology		Explanation to the staff on why and how to use the technology at an early stage
Frustration and resistance to change at the micro level		Formal knowledge transfer for actors at the micro level
Workarounds often unanticipated by management		
Changes at both administrative and operational levels in IPC practices		

Table 2: A summary of roles attributed and responsibilities for actors involved.

<b>Roles and responsibilities</b>		
<b>Actors enrolled</b>	<b>Adoption decision phase</b>	<b>Implementation phase</b>
<b>1- Middle managers</b>	1. Translator of the problem and the solution proposed 2. Nursing leadership that allied clinical and bridges with medical management 3. Enabler enrolling others into the network.	
▶ <b>Executive assistant in IPC</b>		
▶ <b>Medical-administrative co-managers of laboratories</b>		
▶ <b>Medical-administrative co-managers of laboratories</b>		
<b>2- Microbiologists</b>	1. Spokesperson: Ally other actors	2. Medical implementer of new algorithms and protocols
<b>3- IPC team</b>	1. Representative of nursing perspective: scientifically prove the usefulness of PCR in controlling VRE outbreaks	
▶ <b>One senior IPC nurse</b>		
▶ <b>Senior (n=3) and consultant nurses (n=3)</b>		1. Leadership in IPC: Identify, prevent, and control VRE outbreaks in the three hospitals
		2. Spokespersons at the level of clinical experts and staff nursing: Provide information about innovation and its implication through 10-15 minutes training modules.
		3. Monitors: Application of appropriate isolation measure and daily supports for staff nursing
<b>4- Laboratory coordinators</b>		1. Spokespersons at the level of technologists: Management of workbenches and staff availability, training for assigned technologists on how to use PCR,

		preparation of operating methods
<b>5- Nursing staff</b>		1- Frontline defense for applying daily practices to prevent infections and transmission of VRE to other patients : adherence and compliance with the new developed algorithms and protocols
<b>6- Technology supplier</b>	1. Negotiator at the level of laboratories manager	2. Trainer for technologists on how to use the PCR technology
<b>7- PCR</b>	1. Mediator actor in a series of actions: enrolment of actors with different interests around common objective, shape interactions between political, strategic, operational and functional levels.	3. Rapid and specific screening assay.
	2. Vehicle of control of VRE outbreaks: optimization of infection prevention interventions, compensation for the resources allocated, reduction of the time involved in adopting IPC practices	
<b>8- Technology's attributes: reagents, test encoding software, double screening, new working procedures</b>		1. Infrastructures

### List of figures

Figure 1: TRIP-ANT framework

Figure 2: Flow diagram of participants

### Supporting Information Legends

Checklist S1 : Research checklist COREQ

## Chapitre 6 – Résultats du deuxième volet

En réponse au troisième objectif de la présente thèse, le degré de performance de la technologie PCR et son implication sur la prise en charge des cas à ERV sont considérés. Ce chapitre présente, en premier lieu, la mise en contexte des pratiques professionnelles en PCIN induites par les résultats de la PCR-ERV. Les procédures de PCIN mises en place suite à l'obtention des résultats positif et/ou négatif au test PCR-ERV ont été recensées. En second lieu, les résultats descriptifs quantitatifs se rapportant aux résultats de vrais positifs, de faux positifs, de vrais négatifs et de faux négatifs détectés par PCR ont été documentés pour l'échantillon total des patients admis à l'établissement entre janvier 2012 et octobre 2013 et dépistés pour ERV. Les résultats des quatre indicateurs de performance technologique de la PCR pour la détection d'ERV, soit la sensibilité, la spécificité, la VPP et la VPN sont rapportés en troisième lieu. Ce chapitre présente aussi les résultats descriptifs de faux positifs et négatifs et ceux des quatre indicateurs pour le sous-échantillon, soit les patients admis aux unités d'urgences de l'établissement entre janvier 2012 et octobre 2013 et dépistés pour ERV. Les résultats illustrant l'implication de la performance technologique sur la prise en charge des cas à ERV sont ensuite présentés. Ce chapitre se termine avec un résumé des résultats de la performance de la technologie PCR et de ses implications.

### 6.1 Mise en contexte des pratiques professionnelles relevant des résultats du test PCR-ERV

La triangulation des inférences dégagées des sources documentaires (N=33) et des 28 entrevues a permis de contextualiser les pratiques professionnelles mises en place suite à l'adoption de la technologie PCR-ERV. Une nouvelle prise en charge des patients à risque ou porteurs d'ERV (Annexe 5) et de nouveaux protocoles de dépistage des ERV ont également été établis (Annexe 4). D'après les protocoles recueillis et tel que confirmé par des entrevues avec l'équipe en PCIN, le nouveau protocole de dépistage mis en place à l'établissement à l'étude exige que **tout patient admis :**

- **transféré directement d'un établissement endémique,**
- **sorti depuis moins de 14 jours d'un établissement endémique et y ayant séjourné  $\geq$  24 heures dans un établissement endémique et y ayant séjourné  $\geq$  24 heures, incluant un séjour à l'urgence,**

**est d'emblée isolé** et des mesures de type précaution « contact » sont également appliquées (gants, blouses, masques). La durée de l'isolement recommandée selon le protocole est de 14 jours, **soit le temps d'incubation de la bactérie**. Pendant cette période, le patient est dépisté pour ERV trois fois : au jour 0 par culture, au jour 7 par culture et au jour 14 par PCR et culture (Doc04). Si le résultat s'avère négatif aux jours 0 et 7, le patient reste isolé. Au jour 14, si le résultat du dépistage effectué par PCR est négatif, les mesures de PCIN sont levées. Ainsi, le délai de réponse des cas négatifs devait être rapide afin de limiter la durée de l'isolement à 14 jours. Au cas contraire, une culture additionnelle de confirmation est faite et l'isolement continue pendant 2 à 3 jours supplémentaires jusqu'au rendu du résultat de la culture (Doc05).

Pour les **patients âgés de 65 ans et plus admis à l'urgence, le protocole de l'établissement exige un dépistage pour ERV d'emblée par PCR et culture au jour 0**, tel que souligné par un des participants ainsi que dans les documents recueillis (Doc04) :

« Ils ont fait des algorithmes différents. Qui a vraiment besoin et dans quelles circonstances que c'est vraiment utile d'avoir un temps-réponse plus rapide. Et ils ont statué sur un algorithme qui disait, toujours dans un esprit d'optimiser les coûts, que les patients de plus de 65 ans et dans les cas d'éclosion et dans les cas de patients qui provenaient des établissements endémiques, ça serait en principe ce qui conviendrait pour avoir un temps-réponse amélioré » [GI001-03]

Pour les patients admis et qui ne rencontrent aucune des situations précédentes, une culture est faite au jour 0 de son admission (Doc04).

Cependant, le dépistage par PCR est offert du lundi au jeudi, sur les quarts de travail de jour. Du vendredi au dimanche et les soirs, le dépistage pour ERV est effectué par culture, tel que soulevé par les participants :

« On ne peut faire que 4 tours (4x14)/jour, 5 si forcé. L'appareil est utilisé du lundi au jeudi, le PCR n'est pas utilisé le soir et les

week-end : premièrement, parce qu'on n'a pas assez de personnel les fins de semaine, on fait du lundi jusqu'à vendredi ». [Tech005-01]

Pour tout **patient admis à l'établissement à l'étude qui ne rencontre aucune des situations précédentes, il est dépisté pour ERV par culture au jour 0** (Doc04).

Si le résultat du dépistage fait par PCR s'avère négatif pour un patient admis à l'urgence, aucune mesure de prévention et contrôle n'est mise en place pour ce patient (Doc05). Cependant, des erreurs de classement des patients ont lieu suite au dépistage par PCR. Un résultat négatif classé par PCR peut représenter deux figures : Un résultat **vrai négatif** qui signifie l'absence de l'infection chez un individu indemne de l'infection à ERV ou un résultat **faussement négatif** qui signifie l'absence de l'infection chez un individu infecté/colonisé.

Toutefois, si le résultat de dépistage des ERV fait par PCR est positif, cette information est inscrite par l'infirmière au dossier médical du patient et est accessible immédiatement au tableau de bord des gestionnaires. Tout patient colonisé, porteur ou présumé porteur d'ERV doit être isolé en prévention pendant 2-3 jours et dans le respect des recommandations qui suivent. Un nouveau dépistage de confirmation est fait par culture par les technologues. Symétriquement, parmi les résultats positifs identifiés par PCR, il y a les **vrais positifs** (individus infectés/colonisés classés à raison positifs) et les **faux positifs** (individus indemnes classés à tort positifs) (Doc005).

## **6.2 Description des résultats des ERV comparés entre PCR et culture**

En comparant à la technique de référence la culture, les résultats relatifs au nombre des ERV faux positifs, faux négatifs, vrais positifs et vrais négatifs détectés par PCR à l'établissement sont présentés dans le tableau qui suit.

Tableau 6 : Résultats des taux de faux positifs, faux négatifs, vrais positifs et vrais négatifs

Résultats descriptifs		Nombre total de négatifs et positifs
Taux de vrais négatifs	7215 (98,8%)	7302
Taux de faux négatifs	87 (1,2)	
Taux de vrais positifs	178 (16,1%)	1108
Taux de faux positifs	930 (83,9%)	
Total		8410

Un échantillon total de **8410** résultats d'ERV est recensé après appariement des tests ERV dépistés à la fois par PCR et culture dans un délai de 14 jours suite à l'admission du patient à l'établissement. Sur ce total, **7302** résultats ont été détectés **négatifs** par PCR et **1108** résultats détectés **positifs** par PCR.

- Sur le total de **7302**, **7215** résultats ont été identifiés de **vrais négatifs** et **87** recensés de **faux négatifs**. Ces 87 résultats représentent des patients infectés/colonisés qui ont été classés à tort négatifs. Le taux élevé de faux négatifs recensé indique indirectement le manque de sensibilité de la PCR-ERV

- Sur le total de **1108** résultats ERV **positifs** détectés par PCR, nos résultats ont documentés **178 vrais positifs**. En plus, un nombre élevé de **faux positifs** estimé à **930** (83,9%) a été identifié. Ces **930** cas sont des patients indemnes de l'infection/colonisation à ERV mais qui ont été classés à tort positifs. Ce qui a initié en conséquence une application de mesures de PCIN non requises. En conclusion, le taux élevé de faux positifs identifié est une mesure indirecte qui indique le manque de spécificité de la PCR-ERV.

### 6.3 Résultats de la performance de la PCR et prise en charge des ERV

En considérant la culture comme technique de référence, les résultats obtenus des quatre indicateurs de performance de la PCR pour l'échantillon total de patients admis à l'établissement et dépisté pour ERV entre janvier 2012 et octobre 2013 sont présentés dans le tableau de contingence qui suit.

Tableau 7 : Résultats de la sensibilité, spécificité et des valeurs prédictives positive et négative de la PCR en comparaison avec la culture

Résultats de la PCR	Culture		Total résultats	Valeurs prédictives
	Infectés/colonisés (Positive)	Non-infectés/colonisés (Négative)		
PCR positive	VP = 178	FP = 930	TP = 1108	<b>VPP (%) = 16,1</b> 95% IC = [13,9 - 18,2]
PCR négative	FN = 87	VN = 7215	TN = 7302	<b>VPN (%) = 98,8</b> 95% IC = [98,6 - 99,1]
Total	Total infectés / colonisés 265 (3,2%)	Total non-infectés / colonisés 8145 (96,9%)	Total = 8410	
	<b>Se (%) = 67,2</b> IC = [61,5 - 72,8]	<b>Sp (%) = 88,6</b> IC = [87,9 - 89,3]		

Se (%) : Sensibilité; Sp (%) : Spécificité  
VPP (%) : Valeur prédictive positive; VPN (%) : Valeur prédictive négative  
FP : Faux positifs ; FN : Faux négatifs  
IC 95% : Intervalle de confiance à 95%

#### Interprétation des sensibilité et spécificité

Sur l'échantillon total de **8410** résultats ERV appariés entre PCR et culture, **265 (3,2%) résultats positifs** et **8145 (96,9%) négatifs** ont été détectés par la culture.

- Sur le **total positif** (VP + FN) de **265, 178 (67,2%)** résultats ont été identifiés **ERV positif** aussi bien par la culture que par le test PCR (vrais positifs) et **87 (32,8%)** ont été recensés **faux négatifs** (culture positive et test PCR négatif).

- Sur le **total négatif** (FP + VN) de **8145, 7215 (88,6%)** résultats **ERV vrais négatifs** et **930 (11,4%)** résultats **faux positifs** (culture négative et test PCR positif) ont été documentés. Dans ces conditions, l'évaluation de la sensibilité et de la spécificité de la PCR-ERV en comparaison avec la culture a été effectuée.

La **sensibilité** de la PCR a été estimée à **67,2 %** avec un intervalle de confiance à 95% compris entre 61,5 comme limite minimale et 72,8 comme limite maximale. Avec une sensibilité de 67,2%, **67,2%** des patients infectés/colonisés ayant été dépistés sont de **vrais positifs** et **32,8%**, de **faux négatifs**. Donc, pour 32,8% des patients infectés/colonisés à ERV, aucune mesure de PCIN n'a été mise en place. La **faible sensibilité** de la PCR-ERV est justifiée par le **nombre élevé de faux négatifs** estimé à **87**.

Quant à la **spécificité**, elle a été estimée à **88,6%** avec un intervalle de confiance à 95% de 87,9 à 89,3. Une spécificité à 88,6% indique que **88,6%** des patients indemnes ayant été dépistés pour ERV sont de **vrais négatifs**. Cependant, **11,4%** des patients non-infectés/colonisés ont été classés **faux positifs** et pour qui des mesures de PCIN non requises ont été appliquées. La **spécificité moyenne** de la PCR-ERV est attribuée à la **prévalence élevée des résultats faux positifs** estimée à **930**.

### **Interprétation des valeurs prédictives**

La **VPP** donne une idée sur la probabilité que le patient soit réellement infecté lorsque le résultat du test PCR-ERV est positif. Pour une VPP à **16,1%** avec un intervalle de confiance à 95%

[13,9; 18,2], cela signifie que **16,1%** des patients déclarés **positifs à ERV** sont véritablement infectés/colonisés à ERV parmi tous ceux détectés positifs par PCR. En contrepartie, cela laisse la chance à **83,9%** d'être classés à tort comme positifs (faux positifs) parmi l'ensemble des résultats positifs identifiés par PCR alors qu'en réalité ils sont indemnes de l'infection/colonisation à l'ERV. Donc, pour ces 83,9%, une prise en charge non requise a été maintenue. Une faible VPP dépend du nombre élevé de faux positifs estimé à 930 ainsi que de la spécificité identifiée moyenne à 88,6%. En plus, la VPP est dépendante de la prévalence de l'infection/colonisation à ERV dans la population pour laquelle le test PCR-ERV est appliqué. Dans notre cas, à une **prévalence** de 3,2% (total des infectés/colonisés sur le total des résultats ERV) chez l'ensemble de la population ciblée à l'établissement, une faible VPP a été identifiée estimée à 16,1%. Plus la VPP est élevée, meilleure est la performance de la PCR-ERV.

Quant à la **VPN**, c'est la probabilité que le patient soit vraiment non-infecté à ERV quand le test PCR-ERV est négatif. Elle est estimée à **98,8%** avec un intervalle de confiance de 98,6 à 99,1, ce qui signifie que **98,8%** des patients déclarés négatifs par PCR-ERV étaient véritablement non infectés/colonisés à l'ERV. Alors pour ces patients, les mesures de PCIN ont été levées s'ils étaient déjà en isolement. Pour les patients nouvellement admis à l'urgence, aucune mesure non requise n'a été mise en place. Toutefois, avec une VPN de 98,8%, il y a **1,2%** des patients déclarés non-infectés/colonisés par un résultat PCR-ERV négatif alors qu'ils sont véritablement infectés/colonisés (FN). Cependant, aucune mise en place des pratiques de PCIN n'a été établie pour ces patients.

#### **6.4 Description des résultats des ERV comparés entre PCR et culture pour le sous-échantillon**

L'urgence constitue l'une des principales portes d'entrée du réseau hospitalier québécois. La clientèle peut être à risque ou porteuse d'ERV et l'urgence peut être donc un endroit stratégique pour gérer la transmission de ces infections. De ce fait, l'établissement à l'étude a convenu un nouvel algorithme de dépistage à l'admission pour la clientèle à risque d'être porteuse d'ERV.

Les patients âgés de plus de 65 ans à l'urgence (sur civière) ou admis doivent être d'emblée dépistés par PCR dès leur arrivée dans un milieu de soins (Annexes 4 et 5). C'est pourquoi nous nous sommes intéressés à déterminer les résultats descriptifs relatifs aux taux des ERV faux positifs, faux négatifs, vrais positifs et vrais négatifs détectés par PCR ainsi la performance de la PCR en comparaison à la culture pour le sous-échantillon, soit les patients admis aux unités d'urgence entre janvier 2012 et octobre 2013. Les résultats descriptifs sont présentés dans le tableau qui suit.

Tableau 8 : Résultats des taux de faux positifs, faux négatifs, vrais positifs et vrais négatifs pour le sous-échantillon

Résultats descriptifs		Total
Taux de vrais négatifs	2970 (99,4%)	2989
Taux de faux négatifs	19 (0,6%)	
Taux de vrais positifs	34 (5,5%)	622
Taux de faux positifs	588 (94,5%)	
Total		3611

Après appariement des tests ERV dépistés à la fois par PCR et culture dans un délai de 14 jours suite à l'admission des patients à l'urgence de l'établissement, un échantillon total de **3611** résultats d'ERV est recensé. Sur ce total, **2989** résultats ont été détectés **négatifs** par PCR évitant la mise en place inutile des mesures préventives ainsi que les coûts hospitaliers associés. En contrepartie, la PCR a modulé la gestion clinique de **622** résultats détectés **positifs** à ERV pour lesquels des analyses supplémentaires de confirmation par culture ont été réalisées combinées à la mise en place précoce de mesures préventives non requises pendant 2 à 4j, le temps de rendu de résultat par culture.

- Sur le total de **2989**, **2970** résultats ont été identifiés de **vrais négatifs** et **19** recensés de **faux négatifs**. Ces 19 sont des patients infectés/colonisés qui ont été classés à tort négatifs alors qu'ils étaient en réalité à risque d'initier des éclosions à ERV et pour qui les mesures utiles de PCIN n'ont pas été appliquées.

- Sur le total de **622** résultats ERV positifs détectés par PCR, nos résultats ont documenté **34 vrais positifs**. Cependant, un taux élevé de **faux positifs** estimé à **588** (94,5%) a été identifié. Ces **94,5%** sont des patients indemnes de l'infection/colonisation à ERV mais qui ont été classés à tort positif. Une application des mesures de PCI non requises a été initiée en conséquence associée à des analyses de confirmation par culture et des coûts supplémentaires.

## 6.5 Résultats de la performance de la PCR et prise en charge des ERV pour le sous-échantillon

En considérant la culture comme technique de référence, les résultats obtenus des quatre indicateurs de performance de la PCR pour le sous-échantillon constitué de patients admis à l'urgence et dépistés pour ERV entre janvier 2012 et octobre 2013 sont présentés dans le tableau de contingence qui suit.

Tableau 9 : Résultats de la sensibilité, spécificité et des valeurs prédictives positive et négative de la PCR en comparaison avec la culture

Résultats de la PCR	Culture			Valeurs prédictives
	Infectés/colonisés (Positive)	Non-infectés/colonisés (Négative)	Total résultats	
PCR positive	VP = 34	FP = 588	TP = 622	<b>VPP (%) = 5,5</b> 95% IC = [3,7 - 7,3]

PCR négative	FN = 19	VN = 2970	TN = 2989	<b>VPN (%) = 99,4</b> 95% IC = [99,1 - 99,7]
Total	Total infectés / colonisés 53 (1,5%)	Total non-infectés / colonisés 3558 (98,5%)	Total = 3611	
	<b>Se (%) = 64,2</b> IC = [51,2 - 77,1]	<b>Sp (%) = 83,5</b> IC = [82,3 - 84,7]		

Se (%) : Sensibilité; Sp (%) : Spécificité  
VPP (%) : Valeur prédictive positive; VPN (%) : Valeur prédictive négative  
FP : Faux positifs ; FN : Faux négatifs  
IC 95% : Intervalle de confiance à 95%

### Interprétation des sensibilité et spécificité

Sur l'échantillon total de **3611** résultats ERV appariés entre PCR et culture, **53 (1,5%) résultats positifs** et **3558 (98,5%) négatifs** ont été détectés par la culture.

- Sur le **total positif** (VP + FN) de **53, 34 (64,2%)** résultats ont été identifiés **ERV positif** aussi bien par la culture que par le test PCR (vrais positifs) et **19 (35,8%)** ont été recensés **faux négatifs** (culture positive et test PCR négatif).

- Sur le **total négatif** (FP + VN) de **3558, 2970 (83,5%)** résultats **ERV vrais négatifs** et **588 (16,5%)** résultats **faux-positifs** (culture négative et test PCR positif) ont été documentés. Dans ces conditions, l'évaluation de la sensibilité et de la spécificité de la PCR-ERV en comparaison avec la culture a été réalisée.

La **sensibilité** de la PCR a été estimée à **64,2%** avec un intervalle de confiance à 95% compris entre 51,2 et 77,1. Avec une sensibilité de 64,2%, 64,2% des patients infectés/colonisés ayant été dépisté sont de vrais positifs et **35,8%**, de **faux négatifs**. Donc, pour 35,8% des patients infectés/colonisés à ERV, aucune mesure de PCIN n'a été mise en place. La **faible sensibilité** de la PCR-ERV est justifiée par le **taux élevé de faux négatifs** estimé à **19**.

Quant à la **spécificité**, elle a été estimée à **83,5%** avec un intervalle de confiance à 95% de 82,3 à 84,7. Une spécificité à 83,5% indique que **83,5%** des patients indemnes ayant été dépistés pour ERV sont de **vrais négatifs**. Cependant, **16,5%** des patients non-infectés/colonisés ont été classés **faux positifs** et pour qui des mesures de PCIN non requises ont été appliquées. La **spécificité moyenne** de la PCR-ERV est attribuée à la **prévalence élevée des résultats faux positifs** estimée à **16,5%**.

### **Interprétation des résultats des valeurs prédictives**

Une **faible VPP** se justifie par le **taux élevé de faux positifs** estimé à **58,8**, la **spécificité faible** estimée à **83,6%** et la faible prévalence de l'infection/colonisation à ERV (total des infectés/colonisés sur le total des résultats ERV) de **1,6%** chez les patients admis à l'urgence de l'établissement, une faible VPP a été identifiée estimée à 5,5%. Pour une VPP à **5,5%** avec un intervalle de confiance à 95% de 3,7 à 7,3, cela signifie que seulement **5,5%** des patients déclarés **positifs à ERV** sont véritablement infectés/colonisés à ERV parmi tous ceux détectés positifs par PCR. Toutefois, **94,5%** étaient déclarés positifs à tort (faux positifs) parmi l'ensemble des résultats positifs identifiés par PCR alors qu'en réalité ils ne sont pas infectés/colonisés à l'ERV. Cette limite en terme de faible VPP a initié une prise en charge des patients non requise pour 94,5%, incluant l'application des mesures de PCIN inutiles associées à des coûts supplémentaires.

Quant à la **VPN**, elle est estimée à **99,4%** avec un intervalle de confiance à 95% de 99,1 à 99,7. Ceci signifie que pour **99,4%** des résultats déclarés négatifs par PCR-ERV, les patients étaient véritablement non infectés/colonisés à l'ERV. Pour ces patients, les mesures de PCIN ont été levées s'ils étaient déjà en isolement et aucune mesure non requise n'a été mise en place s'il s'agissait de patients nouvellement admis à l'urgence.

## **6.6 Implications de la performance technologique sur la prise en charge des cas à ERV**

Les analyses de contenu effectuées avec les 28 entrevues et des 33 sources documentaires collectées au volet 1 ont servi à étayer les implications de la performance technologique sur la prise en charge des cas à ERV. Les participants ont confirmé dans les constats extraits des entrevues que l'implication de la performance technologique passe par 1) les changements des pratiques clinico-administratives ainsi que par 2) l'utilité clinique de la PCR par rapport à la culture.

### **1- Changements des pratiques clinico-administratives**

Malgré que la performance technologique se soit avérée limitée pour le laboratoire, les répondants ont souligné des changements de pratiques à l'avantage de la prise en charge des cas à ERV par un résultat PCR rapide. Son utilisation en complémentarité avec la culture a aboutit à une levée potentielle des mesures plus rapide pour les cas à ERV VP, une réduction de l'isolement préventif pour les VN et à des transferts interservices en sécurité pour les VN.

« Ben on avait les résultats plus rapidement, alors c'est sûr qu'on avait des gens qui restaient moins longtemps en isolement... que avant ». C'est juste qu'on a des résultats plus hâtifs, ce qui fait qu'on peut libérer, parce que parfois ça nous obligeait à avoir une chambre de deux qui était fermée pour l'autre patient de l'autre côté, parce qu'on avait un isolement » [CUS022-03]

« Bien les retombées positives de la PCR, comme je vous dis, c'est vraiment sur la durée de l'isolement quand un patient est en préventif, et bien on prévient deux jours de contacts avec d'autres patients » [AIC016-03].

« Bon, les avantages en tant que chef d'unité, c'est que ça nous permet de rapidement identifier un patient qui est porteur d'un patient qui est non-porteur. Donc, de mettre les mesures rapidement en place. Ça fait que d'une mesure préventive, on adopte une mesure, si le patient est positif, qui est définitif. Donc, on protège encore plus les autres patients. Et puis, on isole le patient. On le change de chambre. On applique les mesures recommandées par l'équipe de prévention des infections. Et si le

test est négatif, et bien, ça nous permet d'enlever l'isolement du patient» [CUS011-03].

En contrepartie, les répondants ont souligné que la performance limitée de la PCR-ERV a généré une augmentation des pratiques de suivi pour l'équipe en PCIN, le personnel infirmier ainsi que pour les technologues. Avec un résultat ERV FP dépisté par PCR, des mesures d'isolement et de précaution additionnelles non requises ont été initiées, associées à des tâches supplémentaires pour la gestion de ces résultats au niveau du laboratoire et des unités de soins.

«Au niveau de la gestion des isolements ça l'a augmenté parce qu'avant on ne mettait jamais de précautions additionnelles pour des suspects, on s'occupait pas de contacts étroits » [ICon004-03].

« Comprendre qu'un PCR qui est positif il faut faire une culture, c'était complètement abstrait pour moi là. Alors il fallait que je suis l'algorithme, il fallait que ce soit clair, il ne fallait pas que j'aie de doutes, puis là on avait des PCR VAN-A, des PCR VAN-B et c'était deux façons différentes de gestion de ces isolements-là. Alors je vais vous dire qu'au début, c'était complexe, qu'on n'avait pas beaucoup d'informations, on veut éviter de faire des erreurs... On avait même une façon de cohorter les VAN-A différemment des VAN-B » [ICons017-02].

En plus, les gestionnaires des laboratoires ont souligné des coûts supplémentaires de la duplication des tests PCR/culture suite à l'obtention d'un résultat FP. Le gestionnaire administratif du laboratoire a attiré l'attention sur le fait que la nouvelle technologie n'est qu'une perte pour le laboratoire en termes de coût, matériel et temps technique :

« Par augmenter le temps-réponse du dépistage des ERV, théoriquement, des économies à grande échelle peuvent avoir lieu pour l'hôpital voire même l'établissement. Mais là tout ce qu'ils ont c'est des déficits du point de vue du laboratoire » [GI001-03].

## **2- Utilité clinique de PCR par rapport à la culture**

Le deuxième constat dégagé des inférences issues des entrevues et des sources documentaires illustrant l'implication de la performance de la technologie sur la prise en charge des cas à ERV

est l'utilité clinique de la PCR-ERV par rapport à la technique de référence – la culture. Les répondants ont souligné que la PCR est une technologie prometteuse. Elle a contribué à une meilleure prise en charge des cas à ERV en termes de repérage rapide des cas suspects et de leurs contacts étroits et, en conséquence, à la réduction de transmission du pathogène :

« PCR est un support en PCIN, oui parce qu'on revient à la gestion rapide des premiers résultats préliminaires qu'ils soient faux positifs, négatifs ou un vrai positif. Il y a prise en charge rapide du cas suspect et de ses contacts étroits. Donc pour moi, il y a moins de risques au niveau de la transmission» [Con004-03].

« On passe une culture ERV ça prend 72h, donc plus de temps pour transférer les patients, à les regrouper donc le délai est plus long et il y a plus de risques de transmission. Alors qu'avec la PCR, c'est une technologie rapide, facile et accessible. De savoir rapidement combien de cas tu en as sur chaque US, regrouper les cas positifs, ça va aller vite avec l'utilisation du PCR et surtout si c'est ERV vanA. Avec les vanB, tu te questionnes, est ce qu'on transfère les patients, on attend, est ce qu'on isole ou pas, il y a toute cette gymnastique qu'il faut jongler » [GI003-04].

En plus, certains répondants ont mis l'emphase sur l'utilité de la PCR par rapport à la culture en raison de sa contribution à la diminution de l'effet psychologique de l'isolement préventif sur le patient:

« Comme je vous dis, l'utilité de la PCR c'est vraiment sur la durée de l'isolement quand un patient est en préventif, sur l'isolement préventif, c'est certain que les 48 heures, et pour le personnel en lourdeur, parce que c'est un isolement, et pour le patient... pour pouvoir réduire l'effet psychologique de l'isolement » [AIC016-03].

## **6.7 Résumé des résultats de la performance et de l'implication de la technologie PCR**

En réponse au troisième objectif de la thèse, ces résultats témoignent que la PCR a une performance technologique limitée pour détecter les cas à ERV positifs chez la population ciblée,

soit l'échantillon total de patients admis à l'établissement entre janvier 2012 à octobre 2013 et le sous-échantillon constitué de patients admis aux unités d'urgence de l'établissement. La PCR-ERV présente un avantage en terme de capacité à déterminer la probabilité qu'un patient soit réellement non-infecté/colonisé à ERV lorsque le résultat déclaré par PCR est négatif ce qui se traduit par une amélioration des pratiques de prise en charge (Figure 3).

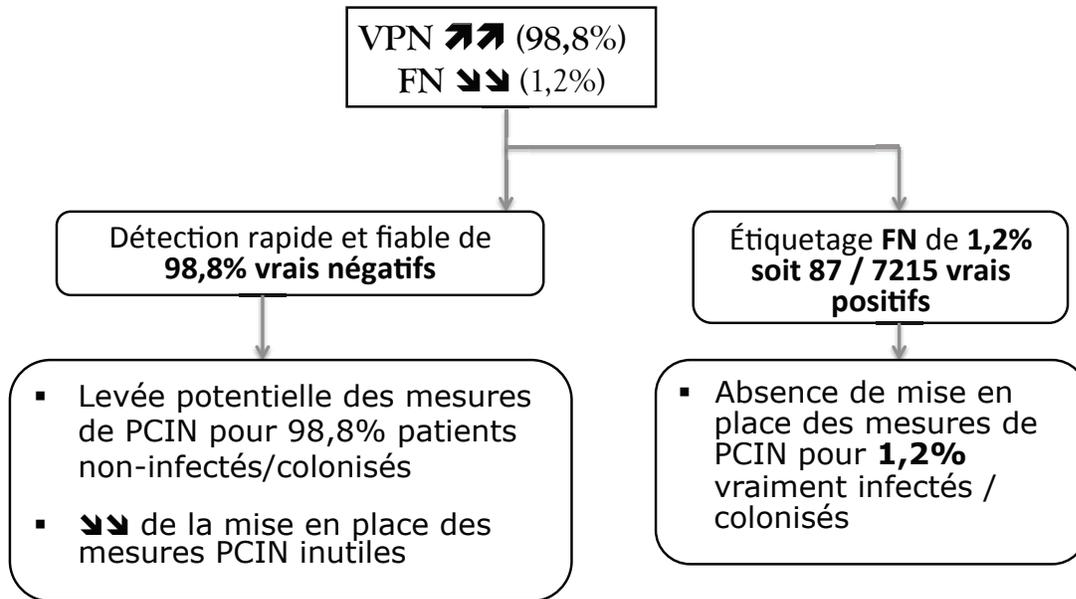


Figure 3 : Implications de la PCR sur la prise en charge des cas dépistés négatifs

Sur l'échantillon total de 8410 résultats ERV dépistés par PCR et culture, **7302** résultats négatifs ont été identifiés par PCR. Sur ce total, **7215** résultats **vrais négatifs** et **87 faux négatifs** ont été recensés. Avec une **VPN** élevée estimée à **98,8%** et en cas de faible prévalence, le résultat négatif déclaré par PCR-ERV exclut l'infection/colonisation avec une forte probabilité pour 98,8%. Un résultat rapide et fiable permet d'améliorer, en conséquence, la prise en charge de ces patients. Tel que souligné par les répondants, la performance technologique va à l'avantage de la prise en charge des cas à ERV VN en réduisant l'isolement préventif pour ces patients véritablement indemnes et les coûts associés comparativement à la culture et en assurant un transfert interservices en sécurité pour 98,8% des patients,-Toutefois, pour les 87 (**1,2%**) patients déclarés non-infectés/colonisés par un résultat PCR-ERV négatif alors qu'ils sont véritablement infectés/colonisés (FN), aucune prise en charge n'a été mise en place contribuant ainsi à des

risques de propagation. En dépit de cet avantage, la PCR-ERV présente des inconvénients en terme de performance qui ont changé les pratiques professionnelles en prévention et contrôle des infections à ERV à l'établissement. Étant donné les taux élevés de **faux positifs (11,4%)** et de **faux négatifs (32,8%)** déclarés par PCR-ERV documentés dans nos résultats descriptifs, les indicateurs de performance technologique incluant la sensibilité et la spécificité sont limités, estimés à moins de 90%. Une technique de dépistage est dite sensible et spécifique si la spécificité et sensibilité sont supérieurs à 90% (Malek, et al., 1996).

Également, la PCR-ERV présente une performance limitée en terme de capacité à déterminer la probabilité qu'un patient soit véritablement infecté/colonisé à ERV lorsque le résultat déclaré par PCR est positif ce qui se traduit par une augmentation des pratiques de suivi et le maintien d'une prise en charge non requise (Figure 4).

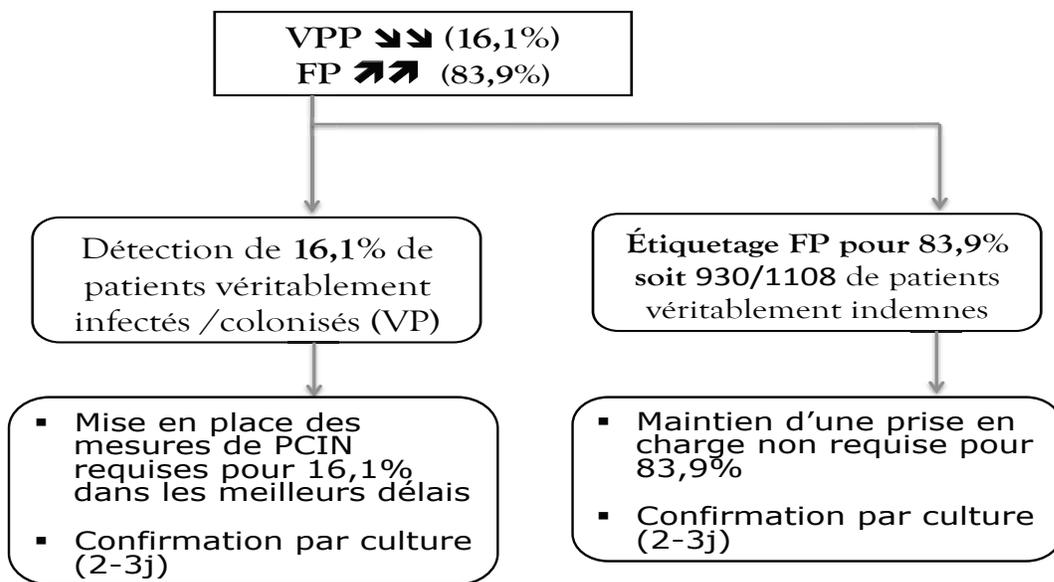


Figure 4 : Implications de la PCR sur la prise en charge des cas dépistés positifs

Sur l'échantillon total de 8410, **1108** résultats ont été détectés **positifs** par PCR. Sur ce total, nos résultats ont documentés **178 vrais positifs (16,1%)** et **930 faux positifs (83,9%)**. Avec une pauvre **VPP** de **16,1%**, ceci a contribué tel que souligné par les répondants, à des coûts supplémentaires reliés au maintien de la mise en place des pratiques de PCIN non requises pour **83,9%** pendant 2 à 3 jours le temps de confirmation par la culture ainsi qu'à la duplication des

tests PCR/culture. Par contre, pour les **16,1%** recensés dans l'échantillon total, une mise en place rapide des mesures de PCIN requises a été initiée réduisant ainsi les risques de transmission du pathogène. Les VPP et VPN doivent tendre vers 100%. Même à faible prévalence de l'infection de 2% chez la population ciblée pour qui la PCR-ERV est appliquée, une VPP doit dépasser 50% (Malek, et al., 1996). Cette faible VPP témoigne qu'il y avait un très grand nombre de patients (estimé à **930 sur 1108** dans l'échantillon total) chez qui l'infection/colonisation à ERV a été soupçonnée sans mettre finalement en évidence l'infection/colonisation (faux positifs). Étant la faible spécificité et la VPP pauvre de la PCR-ERV identifiées dans nos résultats, un résultat positif déclaré par PCR ne permet pas la détection de l'infection/colonisation avec une forte probabilité. Ceci témoigne des limites d'utilisation de la PCR comme outil performant à détecter les cas ERV positifs pour la population ciblée et améliorer en conséquence la mise en place des pratiques de prévention et contrôle des infections à ERV. Malgré cette performance limitée, la PCR-ERV se montre alors prometteuse en complément à la culture. Elle est néanmoins perçue comme utile pour améliorer la prise en charge des patients par les répondants. Un résultat rapide donné par PCR comparativement à la culture contribue à une gestion des résultats préliminaires FP, P, N et FN dans les meilleurs délais réduisant ainsi l'isolement préventif si le résultat est négatif et les risques de transmission du pathogène si le résultat est positif.



## **Chapitre 7 – Discussion**

Cet avant dernier chapitre de la thèse vise en premier lieu à discuter les contributions de cette recherche sur les plans théorique et empiriques. Les forces et les limites de l'étude sont soulevées en deuxième lieu. Finalement, nous terminons cette discussion en formulant des recommandations pour la pratique, la recherche et la formation.

Rappelons que le but de cette étude était de comprendre la traduction d'une nouvelle technologie la PCR dans les pratiques professionnelles de prévention et contrôle des ERV et apprécier son degré de performance.

### **7.1 Contribution théorique**

La contribution principale de cette étude au corpus des connaissances sur le plan théorique est discutée en deux points. Tout d'abord, elle repose sur l'initiation d'un cadre intégrateur, le TRIP-TAR, qui explique l'adoption d'une technologie avec une approche novatrice sociotechnique. Cet apport est recensé dans les sections qui suivent. Ayant recours à ce cadre, les résultats de cette étude mettent ensuite en évidence les dimensions clés déterminantes de la traduction d'une technologie dans les pratiques professionnelles. Les paragraphes qui suivent discutent l'apport de ces dimensions

Cette étude a porté un regard novateur sur l'adoption des technologies en PCIN en la présentant dans un contexte peu étudié, soit la traduction des technologies dans les pratiques professionnelles afin d'améliorer la mise en place des interventions en PCIN en général, et des ERV en particulier. Par souci d'identifier les impacts de cette traduction sur la prise en charge des mesures en PCIN et dans le but de contourner les limites des fondements théoriques dans le

domaine des pratiques en PCIN, le cadre intégrateur TRIP-TAR a été développé. S'appuyant sur les concepts du cadre TRIP-TAR, cette étude a permis de comprendre *qui* a été impliqué dans le processus d'adoption, *pourquoi* et *comment* les processus de changement dans les pratiques professionnelles en PCIN ont été vécus par les acteurs concernés après l'adoption de la technologie. L'investigation de ces trois aspects a permis d'atteindre les objectifs désirés à travers le cas étudié et la rétroaction des participants à l'étude. Dans la partie qui suit, nous discutons la dynamique sous-jacente explicative de la traduction de la technologie PCR-ERV dans les pratiques professionnelles en PCIN. La compréhension de cette dynamique s'articule autour de la discussion des principales dimensions soulevées associées à la traduction de la technologie PCR-ERV.

### **7.1.1 Apport du cadre intégrateur**

La première contribution consiste à expliquer comment le cadre intégrateur TRIP-TAR peut approfondir la compréhension de la traduction d'une technologie dans les pratiques professionnelles en PCIN, en faisant ressortir les interrelations sociales/techniques dans l'adoption. La littérature scientifique est peu fournie en études portant sur l'utilisation de cadres conceptuels pour décrire et analyser comment les technologies implantées en PCIN transforment les pratiques professionnelles dans les milieux hospitaliers. Ces milieux sont caractérisés par la cohabitation de mondes différents où les enjeux liés à la professionnalisation et à l'organisation hiérarchisée créent des lieux de pouvoir diffus et contribuent à l'émergence de buts multiples difficiles à aligner (Zimmerman, et al., 2011). La compréhension du processus de traduction des technologies a nécessité l'initiation d'un cadre intégrateur TRIP-TAR pertinent et adapté à cette problématique de recherche (Attieh, et al., 2014). Le TRIP et la TAR nous procurent deux manières alternatives, souvent opposées, mais globalement complémentaires de repérer et d'appréhender les phénomènes de changement de technologie. Le TRIP-TAR recourt à un vocabulaire hermétique pour décrire le processus de passage de la technologie dans les pratiques. Ce cadre est bien adapté pour comprendre le parcours d'une innovation lorsqu'elle se retrouve entre les mains de différents acteurs ayant des buts et des intérêts différents et souvent

compétitifs (Attieh, et al., 2014). Adopter une innovation, c'est l'adapter de manière à ce qu'elle puisse être reconnue comme une solution incontournable à un problème précis (Akrich, et al., 2002a; Akrich, et al., 2002b; Latour, 2005b). Le TRIP-TAR est bien adapté pour fournir les repères conceptuels et méthodologiques nécessaires pour l'analyse des interactions permettant l'adaptation de l'innovation et du contexte dans lequel elle est traduite. Dans les processus d'interaction, des stratégies ont été développées, des acteurs convaincus, et des ressources organisationnelles négociées, afin de parrainer et de promouvoir la traduction de la technologie. Le cadre TRIP-TAR a également considéré les acteurs non-humains (technologies, documents, réactifs, etc.) comme essentiels dans la mise en forme des interactions. En effet, les résultats ont montré comment la technologie et d'autres acteurs non-humains ont influencé les interactions de différentes façons permettant, contraignant ou en résistant à la traduction.

La question de la décision dans le processus d'adoption ne peut et ne doit être considérée comme un choix individuel indépendant ou comme le résultat de pressions collectives où l'individu n'aurait que peu à dire, mais bien comme le résultat de la relation de l'individu au réseau (Bardini, 1996). Ayant recours au cadre TRIP-TAR, il est possible de compléter et de remettre en question les raisons de succès de l'adoption de la technologie PCR. En effet, le succès d'une innovation n'est pas seulement lié à sa facilité de se répandre par contagion grâce à ses qualités intrinsèques. Le succès peut s'expliquer également par les capacités de l'innovation à susciter l'adhésion de nombreux alliés qui vont la faire progresser, à faire émerger un objectif commun satisfaisant tous les acteurs et à redéfinir les alliances en cours du projet (Pialot, Legardeur and Minel, 2005). Dans ce cas, on parle d'intéressement et d' enrôlement où le destin de l'innovation va dépendre de la participation et de l'implication active, en amont, de tous ceux qui ont décidé à la faire avancer (Sofrà, Masmont-Berwart, Egli and Ruiz, 2012). Globalement, le TRIP-TAR s'est avéré efficace pour répondre aux objectifs de l'étude.

### **7.1.2 Mise en évidence des dimensions clés déterminantes de la traduction**

En lien avec les fondements du cadre TRIP-TAR, les résultats de notre étude révèlent que la

traduction d'une technologie dans les pratiques particulièrement dans le contexte de la PCIN est le résultat de cinq dimensions interdépendantes : 1) l'implication d'un réseau d'acteurs plus large, 2) l'évaluation utilisée comme stratégie d'intéressement, 3) les ajustements des rôles et responsabilités, 4) les mécanismes de communication / collaboration / interaction, et 5) la préparation au changement. Les paragraphes qui suivent discutent ces éléments.

La deuxième contribution théorique de cette étude concerne ces cinq dimensions clés déterminantes de la traduction d'une technologie dans les pratiques professionnelles. Aucune de ces dimensions ne peut expliquer à elle seule le processus de traduction d'une technologie dans les pratiques.

**La première dimension** concerne *qui* a été impliqué dans le processus d'adoption. Une des particularités de la traduction consiste à élargir la cible habituelle de l'adoption technologique, et d'impliquer non seulement les utilisateurs directs, mais aussi l'ensemble des acteurs concernés par la technologie. Ces acteurs doivent se voir affecter un rôle effectif dans le processus d'adoption, qui se concrétise en actions à mener à différents niveaux (Rorive and Rocher, 2003). Selon certains auteurs, les difficultés d'innover dans les organisations de soins de santé dépendent de plusieurs facteurs contribuant à diluer les initiatives de changement, y compris la présence de structures hiérarchiques (Glouberman and Mintzberg, 2001b), la présence des différentes logiques d'action (Contandriopoulos, 1999; Glouberman and Mintzberg, 2001b), le fonctionnement en silos (Denis, Lamothe, Langley and Valette, 1999) et l'autonomie des professionnels et leur pouvoir discrétionnaire (D'Amour, 2002). Dans ce sens, les leaders de l'innovation sont invités à surmonter ces obstacles pour aborder la technologie adoptée comme un réseau qui se construit à partir des ressources des divers acteurs aux différents niveaux de l'organisation de soins de santé (Callon, 1991). La présence de leaders directement impliqués dans les pratiques stimule les professionnels à adopter une conduite de changement davantage en lien avec les objectifs suivis par l'innovation. Il semble avantageux d'avoir un leadership partagé entre plusieurs personnes capables d'identifier et d'interpréter les controverses afin de résoudre le problème en fonction des besoins des différents acteurs concernés par l'innovation (Tremblay, 2007). Ce constat est en lien avec ceux d'autres études qui illustrent l'importance du leadership

dans la création d'alliances des acteurs vers le changement (Huxman and Vangen, 2000). La formation d'alliances entre les acteurs semble mieux se faire par l'intermédiaire de stratégies du marketing, soit des rencontres face-à-face, la présence de leaders et l'évaluation des besoins des personnes visées par l'innovation (Tremblay, 2007). Pour maximiser le changement lié à l'adoption d'innovation, les leaders de la solution proposée devraient s'assurer que l'idée qu'ils défendent est en lien avec les valeurs des professionnels et en conséquence, centrée sur la qualité des soins des patients. En ce sens, la logique professionnelle peut être un levier important de changement dans les pratiques.

L'adoption de la technologie PCR-ERV est une décision Middle-Up rapide, combinant un total de 10 acteurs appartenant plutôt aux niveaux macro et méso (Attieh, et al., 2015). La forme de rationalité associée à cette décision se rapproche davantage d'une rationalité interactive qui définit chaque rationalité individuelle comme dépendante des autres. C'est en confrontant et en échangeant leurs points de vue, lors de nombreuses réunions organisées par le leader, qu'une coalition s'est articulée face au choix de la technologie PCR-ERV. La rationalité de l'adjointe au directeur en PCIN a donc dû céder le pas vers une rationalité globale, qui tenait compte des besoins de l'établissement à l'étude. Pour les acteurs qui s'opposaient à ce changement, ils ont poursuivi une rationalité qui s'est davantage calquée sur celle des autres, après avoir compris les besoins et les conséquences de cette décision.

Comme la PCIN nécessite une approche de gestion stratégique et générale, elle se reflète dans la façon dont les décisions d'adoption sont effectuées (Ahmad, et al., 2012). L'engagement et l'implication des acteurs dans l'adoption de technologies dans le contexte de la PCIN doivent être considérés dès le début (Holmes, 2007). Plusieurs études ont mis l'accent sur l'implication et l'engagement des acteurs du niveau macro dans le processus de décision d'adoption. D'autres ont mis l'emphase sur l'implication à la fois des acteurs appartenant aux niveaux macro et micro (Ahmad, et al., 2012; Dettenkofera, Ammonb, Astagneauc, Dancer, Gastmeier, et al., 2011). Dettenkofera et ses collègues (2011) ont discuté de l'importance de savoir le «qui» est impliqué et «quand» dans le processus d'adoption d'innovation et ce dans le but de fournir un éclairage pour soutenir des prises de décision éclairées dans le cadre de la PCIN et une mise en place

réussie de l'innovation. L'implication des acteurs du niveau micro dans la décision d'adoption peut conduire à des modifications de la technologie, une simplification des innovations complexes ou des possibilités de réinvention (King, 2003). Nos résultats montrent la nécessité d'élargir l'acteur-réseau et à inscrire, précocement, des acteurs du niveau micro dans la décision d'adoption, par exemple les technologues et le personnel infirmier.

**La deuxième dimension** porte sur l'évaluation à considérer comme stratégie d'intéressement déterminante dans le processus de traduction de la technologie dans les pratiques professionnelles. Plus spécifiquement, il s'agit de l'évaluation continue pour entraîner la technologie dans une dynamique et maintenir les itérations entre les acteurs.

Comme la décision d'adoption de la technologie dans le cadre de notre étude a émané des acteurs appartenant au niveau macro et qui disposent d'une certaine rationalité procédurale, leur décision peut, par conséquent, surestimer ou sous-estimer a priori les retombées de la nouvelle technologie. Leur décision tient compte de la performance anticipée associée à la nouvelle technologie. Cette performance doit être évaluée en fonction de l'utilisation de la technologie. D'autre part, le succès de la décision d'adoption ne peut être évalué que suite à la traduction de la technologie dans les pratiques professionnelles des acteurs. Nos résultats ont révélé les profits de l'évaluation, une autre forme à considérer comme stratégie d'intéressement dans le processus de traduction de technologies dans les pratiques professionnelles en PCIN. Par définition, l'évaluation des technologies, d'après les auteurs Cavalier et Decouvelaere (1988), est une étude systématique des effets de leur introduction, de leur diffusion ou de leur modification sur le milieu concerné, effets directs ou indirects, désirés ou non. Dans le cas d'un hôpital qui doit décider ou non de l'adoption d'une nouvelle technologie, c'est l'aspect médico-économique (coût-efficacité, coût-bénéfices) des évaluations qui est le plus utilisé, tout en considérant les conséquences sociales et environnementales (Kessler, 2004). Dans notre contexte, nos résultats font bien ressortir les défis de tels types d'évaluation. Dans la phase de décision d'adoption, les gestionnaires des laboratoires avaient estimé un total de 56 000 tests PCR à réaliser par année répartis de façon égale entre les trois installations. D'après nos données quantitatives, 30 796 tests PCR (30%) ont été faits sur une période de 21 mois dans les trois sites. Malgré cela, les

personnes interviewées ont signalé des déficits budgétaires au niveau des laboratoires suite à l'utilisation du PCR. Il ne s'agit pas d'économiser en sacrifiant des pratiques, mais bien d'améliorer la qualité des soins en faisant la promotion des technologies efficaces et efficientes. En ce sens, la question qui se pose est de savoir à quel moment il est opportun de mener à bien ce type d'évaluation. Différentes difficultés apparaissent, tel l'état d'utilisation de la technologie à évaluer. Si celle-ci est évaluée trop tôt, les données disponibles sont insuffisantes, parcellaires et de mauvaise qualité. Au contraire, si l'évaluation se fait trop tard, la technologie est déjà disséminée, utilisée et toute nouvelle décision rencontrera une résistance au changement (Kessler, 2004). La rapidité à laquelle devrait se faire l'évaluation est donc primordiale, le temps de vie d'une technologie biomédicale sur le marché est estimé entre 18 et 24 mois (Siebert, Clauss, Carlisle, Casteels, de Jong, et al., 2002). Une dimension supplémentaire, tel que mentionné par Kessler (2004), est celle des aspects organisationnels qui pourrait être ajoutée comme une catégorie à part entière. Il s'agit d'analyser les impacts probables ainsi que les mesures nécessaires en cas d'adoption d'une technologie au sein d'un établissement de santé et de son personnel (Kessler, 2004). Parmi les aspects étudiés, on retrouve l'évaluation du problème et de sa solution dans le cas où une technologie alternative ou complémentaire est à adopter et une évaluation du projet concernant l'utilisation de la technologie vu le personnel, les ressources requises et le statut financier (Kessler, 2004). En outre, la réévaluation d'une technologie déjà évaluée est essentielle car les données économiques et cliniques changent elles aussi au cours du temps. L'évaluation devrait être un processus cyclique et dont le premier rapport qui en ressort n'est pas forcément complet et finalisé car son impact peut aussi être celui d'attirer l'attention des décideurs (Menon and Topfer, 2000).

L'évaluation peut être considérée comme la reconnaissance des retombées de l'innovation pour le bien-être des patients qui motivent les professionnels à changer leurs pratiques (Tremblay, 2007). Elle est considérée comme une priorité qui encourage la collaboration d'un plus grand nombre d'alliés, y compris les gestionnaires, les microbiologistes, l'équipe en PCIN, les technologues et le personnel infirmier. Les résultats mettent en évidence des formes d'évaluation fondées sur des études d'impacts budgétaires, des calculs des conséquences financières ou économiques des éclosions à ERV sur le système de santé, tant sur le plan du processus de leur dépistage que sur le

plan des mesures de prévention et de contrôle inutiles mises en place (St-Hilaire, 2010). Les rapports d'évaluation réguliers, en mettant l'accent sur l'efficacité de mise en place des mesures en PCIN, contribuent à améliorer la traduction de la technologie dans les pratiques professionnelles en PCIN et mènent à des changements ultérieurs pour assurer des pratiques plus sûres (Goldmann, 2006). Les formations à l'urgence devraient aussi être accompagnées d'activités d'évaluation de la qualité des processus et d'un retour sur les résultats de ces évaluations (Vandijck, Labeau, Secanell, Rello and Blot, 2009). L'évaluation continue imprime le caractère dynamique et itératif à la conduite de la technologie. D'une part, elle suppose que les différents éléments du contexte influençant la conduite du changement soient régulièrement revus afin d'ajuster en conséquence la technologie. D'autre part, elle implique que les leaders de l'adoption effectuent un retour systématique sur les différentes actions entreprises, y compris l'implication des acteurs et la communication, de façon à comparer les retombées obtenues à celles attendues (Rorive and Rocher, 2003). La dissémination des résultats de l'évaluation est bien entendu essentielle à l'impact potentiel de la technologie. Le rôle de la communication est bien sûr essentiel pour la lisibilité des rapports et la visibilité des résultats. Comme processus complexe, ce transfert de connaissances mérite qu'on lui porte une attention particulière (Kessler, 2004).

**La troisième dimension** à prendre en compte dans le processus de traduction de technologies dans les pratiques professionnelles porte sur les rôles et responsabilités.

L'enrôlement des acteurs humains et non-humains plus ou moins volontaires exige une flexibilité pour articuler le réseau sans que les rôles soient totalement définis au départ et qu'ils puissent évoluer au fur et à mesure que les acteurs s'allient à la solution proposée. L'attribution d'un rôle obligé, soit l'adoption de la technologie PCR-ERV dans la formation du réseau permet de rallier les acteurs. Cependant, les leaders doivent avoir un appui hiérarchique de haut niveau en même temps qu'ils soient reconnus pour leur expertise par les professionnels (Tremblay, 2007). Dans un réseau, tel que mentionné par Latour (2005a), il faut renoncer a priori aux frontières entre les niveaux hiérarchiques ainsi qu'à considérer l'innovation et les réseaux composés d'humains et

non-humains comme étant mutuellement constitutifs. Ceci n'implique pas que tous les acteurs ont un poids équivalent dans le processus de traduction, mais que les différences entre les niveaux micro, méso et macro relèvent de la capacité des acteurs à s'allier d'autres acteurs plutôt qu'à l'importance de leur position dans une structure hiérarchique (Latour, 2005a).

Ainsi, lors du processus d'adoption d'innovation, certains acteurs peuvent présenter des postures différentes en fonction des éléments du contexte. Ces changements de posture, de réactions face à une nouvelle proposition et les oppositions de logique peuvent en partie s'expliquer par la question des intérêts propres des acteurs. En effet, chaque acteur résiste ou adhère à une innovation en fonction de ses intérêts propres puisque l'innovation a pour caractéristique de déplacer à la fois les objets et les acteurs dans le processus de traduction (Callon, 1999). Dans ce jeu de la conception, les nouvelles idées de produit/processus sont ainsi développées et négociées de manières souvent informelles et non contractuelles. À ce niveau, il se peut que l'adoption de la technologie n'ait toujours pas été lancée, son but étant, avant tout, de pouvoir rassembler un certain nombre d'éléments et d'arguments afin de justifier et de consolider l'idée proposée pour créer une situation favorable au lancement de l'adoption. Avec le TRIP-TAR, nous pouvons décrire l'étape de lancement de l'adoption comme un processus d'enrôlement qui est caractérisé par un certain alignement des intérêts de chaque acteur (Callon, 1986). L'enrôlement est un intéressement réussi. Il désigne le mécanisme par lequel un rôle est défini et attribué à un acteur qui l'accepte (Callon, 1986). Les résultats de notre étude font bien ressortir le rôle important et stratégique de l'acteur leader, soit l'adjointe au directeur en PCIN dans le processus d'adoption. Cet acteur contrôle les échanges informels entre les alliés et travaille au niveau des interfaces entre les acteurs interdisciplinaires (Finger, Konda and Subrahmanian, 1995). En outre, il assure l'implication dans l'action non seulement initiale, mais continue des acteurs. D'une part, il s'assure que chaque acteur impliqué ait un intérêt direct et concret pour le rôle attribué et les tâches à réaliser en lien avec ce rôle. D'autre part, il veille à ce que ce rôle soit explicite et bien défini. Afin que chaque acteur s'approprie son rôle et soit par conséquent mobilisé dans le processus de traduction, le traducteur, tel que souligné par Rorive et Rocher (2003), veillera à définir, comme outil de mobilisation, une lettre de mission lors de la phase de problématisation. Dans cette lettre, le traducteur identifie les acteurs, définit les rôles et les valide avec l'ensemble

des porte-paroles. Une fois que les acteurs engagés assument leurs rôles dans le processus d'adoption, le traducteur élabore une stratégie d'information-communication destinée à légitimer toute avancée de l'adoption et à maintenir mobilisés tous les acteurs qui sont concernés par le processus de changement (Rorive and Rocher, 2003).

**La quatrième contribution** de la traduction de la technologie PCR-ERV dans les pratiques professionnelles en PCIN porte sur les mécanismes de collaboration/ interaction/ communication. Dans le cadre intégrateur que nous abordons, plusieurs concepts sont utilisés en vue de qualifier le social et ses manifestations au sein de l'organisation, notamment l'échange, la communication, la collaboration, le réseau, etc. Ces notions renvoient aux diverses formes de coopération entre les acteurs et les situent dans une institution donnée tout en pointant ce qui les fait tenir ensemble (Mahil, 2012).

La communication est le processus par lequel l'information est transmise à travers l'organisation. Elle améliore la connectivité au sein de l'organisation par renforcer les relations d'amitié, la proximité, les ressources, et les relations de groupe (Poole and Van de Ven, 2004). Elle porte à la fois sur l'adoption de la technologie, ses difficultés, les changements attendus, la démarche à suivre, l'explicitation des choix posés, les différentes actions et leurs résultats (Rorive and Rocher, 2003). D'après Earley et ses collègues (1990), une composante essentielle de la communication à considérer au cours d'un processus d'implantation est le « feedback » de l'information ainsi que de la performance des membres de l'organisation (Earley, Northcraft, Lee and Lituchy, 1990). Le « feedback » fournit des informations pour encourager l'engagement afin d'atteindre les objectifs de mise en œuvre et crée des routines (Chou, Yano, McCoy, Willis and Doebbeling, 2008). En général, la capacité de l'organisation à élaborer, mettre en œuvre et routiniser ou à soutenir de nouvelles pratiques est largement tributaire de la mesure dans laquelle il y a un esprit de confiance et de coopération entre les acteurs interdisciplinaires de l'organisation hospitalière (Chou, et al., 2008).

La traduction de la technologie PCR-ERV dans les pratiques professionnelles en PCIN exige une collaboration inter/intra-disciplinaire et inter-organisationnelle. Or, la collaboration est une composante clé dans la constitution des réseaux sociotechniques ou réseaux sociaux (Callon, 1986; Latour, 2005a). Elle est un phénomène qui ne va pas de soi et auquel les acteurs du système de santé sont souvent mal préparés (D'Amour, 2002; D'Amour, Beaulieu, San Martin Rodriguez and Ferrada-Vileda, 2004). La littérature sur la collaboration montre que les interactions et les échanges entre les différents acteurs concernés impliquent d'importants changements dans les rôles joués par les acteurs dans le processus d'adoption, dans la manière dont est conçue et dont évolue la technologie et dans ses retombées et leur évaluation (Cummings, Mohrman, Mohrman and Ledford, 1985). Cependant, la présence d'un leadership, le soutien administratif et la formalisation des procédures et des protocoles sont des déterminants de la collaboration (Tremblay, 2007). En ce sens, l'adhésion à une logique de collaboration plutôt qu'à une logique de professionnalisation incite les pratiques collaboratives. Une meilleure collaboration dans les équipes de soins est associée à une meilleure qualité de soins (Tremblay, 2007). En somme, la problématique objectivée de départ et la solution proposée d'adopter la PCR comme intervention afin d'améliorer la prise en charge des mesures en PCIN et conséquemment la qualité des soins des patients colonisés et/ou infectés à ERV ont été balisées par la coordination des pratiques à différents niveaux du cheminement de la prise en charge du patient et de l'échantillon. L'adoption de PCR-ERV s'est transformée en un défi de collaboration / communication entre les professionnels tant au niveau micro que méso et des controverses. Une communication efficace tout au long de la décision d'adoption entre les différents acteurs à différents niveaux est souvent mentionnée dans la littérature en tant que facilitateur de l'application des interventions en PCIN (Sharma, Barnett and Clarke, 2012; Storr, et al., 2013). Cependant, une mauvaise communication et la confusion des responsabilités peuvent retarder la mise en œuvre des actions de contrôle aux éclosions (Waterson, 2010). L'implantation de la PCR-ERV a créé un climat d'échange et de collaboration entre les différents acteurs impliqués, même si certains étaient contraints d'interagir avec les autres dans le but de faire avancer la traduction de la technologie. En effet, de nombreux acteurs interviewés dans notre étude ont souligné que l'informel domine comme outil d'échange et de communication. L'équipe en PCIN peut et doit jouer un rôle actif pour aider à informer d'une façon continue et formelle les

utilisateurs de la technologie sur les éclosions, la justification du choix de la technologie, y compris les résultats de toutes les évaluations, et la stratégie d'implantation afin de faciliter l'enrôlement des acteurs. Les formations et le suivi réguliers sont de mise en vue d'accompagner les utilisateurs dans leur processus d'appropriation qui ne va pas sans résistance ni réticence. Généralement, les utilisateurs ne sont pas passionnés par les innovations technologiques. Ils craignent le changement et sont réservés à l'idée d'embarquer dans le processus d'innovation et de changement (Mahil, 2012). En somme, comme la prévention des infections se trouve carrément dans le domaine de la sécurité des patients, elle est la responsabilité de tous. Améliorer la prévention des infections à ERV est fondé sur la compréhension des interactions entre les réseaux d'acteurs dans un milieu de soins de santé, y compris les changements de pratiques et procédures qu'ils effectuent, la technologie, les rôles et les responsabilités, l'environnement de travail, l'organisation elle-même, la communication et la collaboration (Firth-Cozens, 2003; Vincent, 2003).

**La cinquième contribution** est la préparation au changement. Armenakis et Harris (2009) nous rappellent qu'il est essentiel que le changement soit compris comme résultant d'un état perçu comme une anomalie afin qu'il ne soit pas perçu comme arbitraire ou irrationnel, et qu'il soit psychologiquement accepté par ceux qui vont en être affectés. L'opportunité de changement doit donc être vue comme un point de passage obligé pour les acteurs. C'est l'opportunité de ces différents acteurs qui servira de levier pour la conduite du changement. Lewin (1946) souligne que pour qu'un changement réussisse, il faut qu'il y ait un besoin ressenti/perçu, le besoin ressenti étant la réalisation par un individu, un groupe, une organisation, ou un acteur, que le changement est nécessaire.

L'introduction d'une nouvelle technologie telle la PCR-ERV implique sa mise en place dans un contexte d'implantation particulier que représentent les soins de santé (Brousselle, Champagne, Contandriopoulos and Hartz, 2011). En ce sens, le contexte organisationnel constitue l'élément le plus important à considérer lors de l'implantation de nouvelles interventions de santé. Pour analyser le processus d'implantation d'une technologie, il faut en tenir compte de la dimension

préparation au changement (Paré, Sicotte, Poba-Nzaou and Balouzakis, 2011; Weiner, Amick and Lee, 2008). Cette dimension détermine la préparation individuelle des acteurs œuvrant au sein de l'organisation à l'égard du changement, y compris leur capacité d'apprendre de nouvelles méthodes et nouveaux outils de travail pour atteindre les objectifs du changement (Paré, et al., 2011).

Une des caractéristiques de la traduction de la technologie dans les pratiques professionnelles est de permettre à la technologie d'articuler des interfaces au niveau du système de soins, soit entre les professionnels impliqués dans l'offre de meilleurs soins et l'organisation. Ce constat confirme que le changement lié à l'adoption de la PCR-ERV dans une organisation complexe comme l'établissement à l'étude est mieux supporté par des stratégies multi-niveaux, soit micro et macro, permettant d'ajuster les éléments de la technologie pour qu'elle corresponde aux valeurs locales et s'articule au fonctionnement des professionnels de soins (Tremblay, 2007). Les résultats de telles stratégies sont une innovation socialement construite dans laquelle les pratiques professionnelles sont progressivement modifiées par un réseau d'interactions qui donne forme à la nouvelle fonction de coordination (Jarzabkowski, Balogun and Seidl, 2007). Les professionnels envisagent l'adoption de la technologie PCR comme un envahissement de leurs champs de pratique, notamment pour le personnel des laboratoires. Parce que leurs interventions doivent se coordonner avec un ensemble d'autres interventions, leur autonomie leur apparaît compromise. Les professionnels en tant qu'individus ont de la difficulté à se reconnaître dans une intervention qui s'inscrit dans une visée collective (D'Amour, Goulet, Pineault, Labadie and Remondin, 2003).

La traduction optimale de la technologie PCR-ERV, d'après Provan et ses collaborateurs (2002), se rapproche davantage d'une logique de collaboration en interdisciplinarité qui encourage la mobilisation autour de finalités communes et l'intégration des diverses interventions. La cohabitation de la technologie et des pratiques professionnelles s'inscrit dans un processus d'apprentissage individuel et collectif (Addicott, McGivern and Ferlie, 2006). Ce processus d'apprentissage se révèle une charge supplémentaire pour les professionnels. Ils doivent avoir le temps nécessaire pour acquérir de nouvelles connaissances et de nouvelles habiletés tant par une

formation suffisante, adaptée à leurs besoins et offerte par des personnes reconnues pour leur expertise (Tremblay, 2007). Il faut aussi du temps pour informer, s'ajuster et évaluer les gains en cours de route (Reay, et al., 2006). Les résultats montrent qu'au moment de l'étude, soit deux ans après l'implantation de la PCR-ERV, la technologie n'a pas encore atteint son plein potentiel dans l'ensemble des trois hôpitaux, en dépit des efforts consentis dans chaque milieu. D'après Rogers (2003), les études sur la diffusion des innovations montrent que le changement des pratiques peut prendre jusqu'à une dizaine d'années pour atteindre sa pérennité. Cette étude confirme l'idée de la préparation au changement proposée dans la théorie de Weiner (2009), qui postule que la préparation organisationnelle au changement et les retombées de telle initiative est en fonction de l'engagement partagé des membres de l'organisation pour le changement ainsi que la confiance dans leur capacité collective à mettre en œuvre le changement (changement efficace) (Weiner, 2009). Pourtant, même si la collaboration interdisciplinaire peut renforcer l'engagement pour changer dans les hôpitaux, la confiance dans la capacité à changer peut être faible. Dans ce contexte, d'autres options, y compris les pratiques basées sur les technologies, pourraient être considérées (Damschroder, et al., 2009; Weiner, 2009); ou bien cela pourrait être simplement une question de temps et de roulement de personnel avant qu'un changement efficace puisse se produire (Krein, Damschroder, Kowalski, Forman, Hofer, et al., 2010).

## **7.2 Contribution empirique**

Sur le plan empirique, cette thèse constitue une étude originale d'articulation entre différentes méthodes. À l'issue de cette étude, deux types de contributions empiriques sont obtenus. La première contribution concerne l'opérationnalisation des quatre phases du processus de traduction afin d'expliquer comment la technologie s'est traduite dans les pratiques professionnelles et repérer les changements vécus par ces acteurs en conséquence. La deuxième contribution concerne l'appréciation du degré de performance de la PCR en terme de sensibilité, spécificité, et valeurs prédictives positive et négative. Les sections qui suivent présentent un éclairage sur ces deux types de contribution.

### **7.2.1 Opérationnalisation des quatre phases de la traduction**

Sur le plan opérationnel, notre thèse fournit des indications supplémentaires relatives à la fois au contenu et à l'articulation des différentes phases assurant le succès de la traduction d'une technologie dans les pratiques. Dès l'appréhension de la phase de décision d'adoption, nos résultats convergent avec ceux d'autres études à l'effet que la formation d'alliances et les négociations s'avèrent des conditions cruciales pour préparer le succès futur d'une décision (D'Amour, Tremblay and Bernier, 2006). Par ailleurs, nous avons montré que la décision d'adoption ne peut pas être indépendante d'un véritable processus d'évaluation, soit de la problématique et de la solution proposée, des ressources et des retombées de la technologie tout au long du processus d'adoption. En outre, l'apprentissage par les formations formelles semble constituer une condition essentielle, mais non suffisante pour la réussite de la traduction de la technologie dans les pratiques professionnelles, qui ne peut faire l'économie de formes informelles d'auto-apprentissage en guise d'utilisation de la technologie. En particulier, la traduction est améliorée par l'implication des acteurs dans les phases d'adoption et d'implantation génératrices de changement, notamment ceux qui interagissent avec le reste des acteurs dans des formes non cadrées d'apprentissage et d'interactions. En ce sens, notre contribution s'inscrit davantage dans la mise en perspective de plusieurs dimensions pouvant favoriser la traduction d'une technologie dans les pratiques.

En guise de synthèse, le déploiement de nouveaux rôles passe notamment par la création d'alliances collaboratives entre un réseau d'acteurs (D'Amour, et al., 2006). Le rôle d'une nouvelle technologie adoptée se traduit de manière différente selon les conditions des différents milieux. Les résultats qualitatifs montrent que la reconnaissance du rôle de la technologie ne peut être maximisée sans l'enrôlement du niveau micro dans le processus d'adoption et le soutien en terme de compétences, ressources, formation continue, communication et l'évaluation. L'évaluation et la formation continues sont apparues comme deux facteurs importants d'intéressement des acteurs dans la traduction de la technologie. Le déploiement de la technologie ne peut donc se réaliser en dehors d'une logique professionnelle qui valorise le savoir

et l'autonomie de la prise de décision (Tremblay, 2007). En outre, nos résultats qualitatifs mettent l'accent sur l'évaluation comme un processus cyclique à en tenir en considération dans la traduction d'une technologie dans les pratiques professionnelles en PCIN. Il est nécessaire de procéder à des évaluations continues des aspects médico-économiques et organisationnels pour éviter les dépenses inutiles en termes de ressources humaines, financières et matérielles

Les organisations de soins de santé peuvent tirer un bénéfice d'une meilleure compréhension du processus de traduction par lequel les technologies sont incorporées dans les pratiques professionnelles. Les résultats de notre étude ont fait ressortir que, pour qu'une nouvelle technologie puisse être utilisée, des négociations entre les acteurs appartenant aux différents niveaux, soit macro, méso et micro sont cruciales. Par exemple, il a été montré comment certaines stratégies développées par le(s) leader(s) étaient insuffisantes à enrôler d'autres acteurs à allouer davantage des ressources pour traduire davantage la PCR-ERV. Faciliter ces négociations et justifier l'allocation appropriée des ressources pour soutenir ces initiatives sont susceptibles d'améliorer les possibilités de succès lors de l'adoption de nouvelles technologies. Les résultats qualitatifs ont également souligné la nécessité de personnaliser la technologie avant son adoption afin de s'adapter aux exigences des utilisateurs. Les organisations doivent également envisager l'enrôlement de personnes qui peuvent potentiellement faciliter l'adaptation permanente entre la nouvelle technologie et le contexte organisationnel particulier où elle est introduite. Il est souhaitable que ces personnes aient une influence sociale et politique suffisante ainsi qu'une compréhension profonde des besoins des utilisateurs. Ainsi, les organisations doivent non seulement justifier l'allocation des ressources financières et procéder à une évaluation minutieuse des besoins potentiels, mais aussi de choisir les bonnes personnes qui vont diriger le processus d'implantation des technologies. En outre, il faut s'assurer que leurs intérêts correspondent à la fois aux besoins réels des professionnels ainsi que de leur engagement afin de promouvoir l'utilisation des technologies à portée des mains (Rivera Gonzalez, 2013).

En résumé, cette étude a mis en évidence la nécessité de poser plus de questions lorsque l'on étudie la traduction des technologies dans les pratiques professionnelles en PCIN. Ces questions visent à élargir les vues simplistes de traduction qui considèrent uniquement les intérêts de leurs

acteurs traducteurs; à explorer au-delà d'une décision administrative d'adoption de technologie et de mettre davantage l'emphase sur le rôle du niveau micro dans ce genre de décision et sur le contexte dans lequel l'adoption aura lieu.

### **7.2.2 Appréciation de la performance de la PCR**

Le deuxième apport empirique concerne l'appréciation de la performance technologique de la PCR en terme de sensibilité, spécificité, et valeurs prédictives positive et négative dans notre contexte et ses implications sur la prise en charge des cas à ERV. Des analyses plus poussées seront poursuivies dans un article additionnel.

En plus de s'interroger sur le pourquoi, le comment et le qui, nous avons procédé à évaluer quantitativement le degré de performance de la technologie PCR à détecter les ERV. La traduction des technologies dans les pratiques professionnelles nécessite, outre une compréhension profonde de tout un processus, une évaluation de la performance technologique en terme de sa capacité à repérer les cas infectés/colonisés à ERV et à améliorer leur prise en charge et comment cette performance a changé les pratiques de prévention et contrôles des infections à ERV. Cette information est mieux explorée à travers des méthodes qualitatives en plus des analyses quantitatives (Krein, et al., 2006). Dans notre étude, le volet 1 visait à expliquer pourquoi une telle décision d'adoption avait été prise et par qui. En plus, il cherchait à expliquer comment la technologie s'est traduite dans les pratiques professionnelles en PCIN et quelles ont été ses conséquences sur la prévention et contrôle des éclosions à ERV. Quant au volet 2 de l'étude, il consistait à évaluer la performance de la technologie et ses implications sur la prise en charge des cas à ERV afin de déterminer si cette dernière contribuait effectivement à des résultats désirables pour les patients.

Les infections à ERV sont un enjeu important pour la PCIN parce qu'elles sont associées à des coûts élevés de soins et un taux de mortalité accru (Lee, Park, Lee, Park and Park, 2010). Une identification précise et précoce des ERV est cruciale dans la gestion et le traitement des patients

colonisés ou infectés et pour la mise en œuvre des procédures appropriées de contrôle des infections (Centers for Disease Control and Prevention, 1995). L'avantage théorique de la PCR est sa grande sensibilité et sa bonne spécificité pour la détection précoce et précise des ERV ainsi qu'à réduire le risque de transmission des ERV dans l'établissement de soins de santé (Ja Yong, Pyung-Whan, Jang-Ho, Jae-Hoon, Kyong-Ran, et al., 2011). Dans la pratique, toutefois la performance de la PCR, comparativement à la technique de référence la culture est identifiée limitée. Ceci témoigne des limites d'utilisation de la PCR comme outil performant à détecter les ERV pour la population ciblée et améliorer en conséquence la mise en place précoce des pratiques de prévention et contrôle des infections à ERV. La PCR-ERV dont le résultat peut être obtenu en 24h est destinée à compléter les mesures de PCIN. Elle se rajoute à la culture mais ne la remplace pas (Prod'hon and Bille, 2006).

L'établissement à l'étude n'est pas le seul à avoir adopté la PCR pour détecter les ERV, malgré ses limites. D'ailleurs, nos résultats ont souligné que la performance de la PCR-ERV détectée limitée dans notre contexte va à l'avantage de la prise en charge des cas à ERV. En plus, d'après les répondants, la PCR-ERV se montre prometteuse en raison de son utilité clinique dans la prise en charge des cas à ERV par rapport à la culture. Cette technologie s'avère appropriée pour déterminer la probabilité des patients réellement non-infectés/colonisés (vrai négatif) à ERV lorsque le résultat déclaré par PCR est négatif, étant l'excellente VPN identifiée à 98,8%. Nos résultats ont explicité l'implication de la performance de la PCR-ERV sur la prise en charge des cas VN en réduisant l'isolement préventif pour ces patients et permettant leur transfert interservices en sécurité. En se basant sur les études qui ont évalué la performance de la PCR pour la détection des ERV, les résultats de notre étude convergent vers ceux obtenus par Stamper et al. (2007) et Mak et al. (2009). Nous avons trouvé une spécificité de 88,6% comparable aux spécificités estimées à 87% et 83,9% obtenues par Stamper (2007) et Mak (2009) respectivement. Dans l'ensemble, la faible spécificité est principalement attribuable à des taux élevés de résultats faussement positifs reliés probablement à la présence des gènes vanB, tel que similairement statué par plusieurs autres chercheurs (Al-Mohri, et al., 2008; Domingo, et al., 2005; Stamper, et al., 2007). En conséquence, cela a généré une limite de prise en charge des cas ERV FP au niveau des laboratoires et a exigé une confirmation de ces résultats par culture. Quant au niveau des

unités de soins, nos résultats ont souligné une augmentation de la mise en place des pratiques de suivi pour un ensemble d'acteurs. Une prise en charge non requise a potentiellement été initiée pour **930** cas ERV classés **faussement positifs** par PCR pendant une période de 2 à 3 jours jusqu'à confirmation négative par culture. Au niveau de l'établissement, ces 930 cas faux positifs ont induit des coûts supplémentaires associés à la mise en place des pratiques de PCIN non requises incluant l'isolement, les mesures de précautions additionnelles et la duplication des tests PCR/culture. En revanche, ces dépenses demeurent moins coûteuses que celles associées aux risques de propagation des ERV en cas de dépistage par la culture uniquement. Dans ces conditions, une étude de coût-bénéfices semble être opportune afin de confirmer l'exactitude de cette logique. Un bon test de dépistage doit avoir une spécificité élevée qui tend vers 100% afin de réduire, outre le taux de faux positifs et les coûts, l'anxiété associée à un faux positif et les effets indésirables d'un faux étiquetage pour les patients (Morabia and Bucher, 1996). La performance de la PCR-ERV dépend aussi de sa VPP. Ayant une faible VPP de 16,1%, un taux élevé de faux positif (83,9%) et une faible spécificité, la PCR-ERV présente une faible probabilité de repérer les patients véritablement infectés/colonisés lorsque le résultat est positif. Toutefois, la PCR se montre cliniquement utile par rapport à la culture dans la prise en charge des cas à ERV véritablement infectés/colonisés. D'après nos résultats, un résultat PCR rapide permet une prise en charge utile et dans les meilleurs délais pour les cas suspects et les contacts étroits.

Ainsi, un dépistage performant doit également avoir une sensibilité élevée afin de réduire les rares cas existants. La sensibilité de la PCR-ERV estimée à 67,2% obtenue dans notre étude est même inférieure à celles documentées par Stamper (2007) et Mak (2009), évaluées à 95% et 85,4% respectivement. La faible sensibilité de la PCR-ERV attribuée à un taux élevé de faux négatifs estimé à 87 (32,8%) peut être expliquée par des erreurs de manipulation ou d'échantillonnage. Ce taux élevé est préoccupant. En ce sens, les précautions à ERV ne peuvent pas être mises en œuvre chez 32,8% des patients ou peuvent même être discontinuées. Avec la documentation d'un taux élevé de résultats faussement négatifs, des efforts devront désormais également se concentrer sur le développement de tests plus sensibles, mais qui demeurent rentables pour détecter les ERV. En augmentant la sensibilité de ces tests, le grand réservoir des patients inconnus infectés et/ou colonisés par ERV peut être réduit et l'on pourrait finalement

limiter l'augmentation persistante de la prévalence des ERV à travers les hôpitaux. Les études futures devront quantifier le risque de propagation des ERV chez des patients dépistés faux négatifs et de déterminer si leur contribution à la propagation des ERV justifie l'utilisation des techniques de dépistage qui sont plus sensibles mais potentiellement plus coûteuses et laborieuses (D'Agata, et al., 2002). Ainsi, les laboratoires devront évaluer les convenances de l'obtention des résultats faux négatifs rapides avec l'exigence de tests supplémentaires de confirmation et de déterminer si ces tests de confirmation tardifs influencent à la fois la sortie des rapports finaux et la mise en place des mesures en PCIN.

Selon les données saisies par l'équipe en PCIN de l'établissement à l'étude sur le taux moyen d'acquisition nosocomiale de l'ERV sur 10 000 jours présence<sup>1</sup>, un total de 4,43 est identifié entre 2013-2014 (Document taux ERV 2013-2014, établissement). Ce taux presque similaire à celui de l'année 2012-2013 (4,67), mais quatre fois plus élevé que celui détecté en 2011-2012 (1,13), ainsi que nos résultats quantitatifs montrent que la technologie n'a pas atteint son rôle potentiel. Les faible spécificité, sensibilité et VPP de la PCR obtenues à l'issue de cette étude montrent une performance technologique limitée pour améliorer la prévention et contrôle des infections à ERV et répondre aux besoins des patients. Cependant, les non conformités aux politiques de dépistage révélées par nos interviewés à l'urgence, soient les oublis de dépistage des ERV par PCR et les problèmes d'échantillonnage, réduisent les bénéfices anticipés de l'utilisation de cette technologie.

En résumé, la PCIN est un aspect essentiel de la sécurité des patients. C'est un indicateur de qualité des soins et de gestion. Bien que la prévention des infections dans les soins commence au chevet du patient, elle doit être prise en compte dans tous les aspects de la gestion d'un hôpital pour assurer un séjour en toute sécurité des patients. Le défi est de maintenir cette dynamique organisationnelle lorsque le contexte macro, les influences et les priorités de santé changent (Murray and Holmes, 2012).

---

<sup>1</sup> Le taux d'acquisition des colonisations nosocomiales à ERV attribuables à l'installation déclarante au cours d'une année est calculé en rapportant le nombre total de colonisations (cas colonisés et infectés à ERV) acquis en cours d'hospitalisation ou lors d'une hospitalisation antérieure pouvant aller jusqu'à douze mois dans l'installation déclarante (catégories 1a + 1b) au nombre de jours-présence pendant les treize périodes considérées. Il est calculé annuellement au niveau provincial, régional et local.

### 7.3 Forces et limites de l'étude

L'aspect le plus intéressant de ce travail est son côté novateur. En effet, il s'agit d'une étude dans laquelle un cadre théorique a été développé et opérationnalisé dans un contexte peu étudié, soit la traduction des technologies dans les pratiques professionnelles. Pouvoir dégager les avantages et les limites de la traduction des technologies dans les pratiques professionnelles en PCIN peut donc être une réelle avancée dans la compréhension du processus d'adoption d'innovations dans le contexte de la PCIN afin d'améliorer la mise en place des interventions en PCIN en général et des ERV en particulier.

Malgré les progrès que ce projet de recherche a apportés au contexte de l'adoption de technologie dans le contexte de la PCIN, ce travail avait certaines limites. Tout d'abord, afin d'évaluer les retombées de la technologie PCR, nous étions limités à un seul indicateur, soit l'évaluation de son degré de performance en terme de sensibilité, spécificité et valeurs prédictives positive et négative en raison de la non faisabilité, non disponibilité et/ou difficulté dans la collecte des données. Cependant, d'autres indicateurs relevant de la performance organisationnelle ainsi que celle procédurale semblent être pertinents et nécessaires à tenir en considération. A titre d'exemple, la mesure de la durée de l'isolement préventif pour cas ERV positif détecté par PCR par patient par unité de soins. Les limites de l'objet de l'étude sont considérées comme une autre faiblesse de cette étude. En effet, notre analyse de la décision d'adoption de la technologie se concentre principalement sur le cas d'une technologie dans le contexte de la PCIN comme une technologie majeure. Il est évident que ce choix délibéré soulève des questions quant à la portée de nos résultats. Par exemple, comment notre étude pourrait être utile pour d'autres adoptions en PCIN ainsi que pour un contexte plus large des soins de santé ? En effet, une bonne contextualisation ainsi qu'une représentativité de l'échantillon maximisent la transférabilité des résultats à d'autres contextes ou à d'autres populations (Yin, 2009). La question de traduction de technologies dans les pratiques professionnelles est une question qui pourrait être explorée dans de nombreux établissements de soins. Yin (2009) affirme que l'étude de cas permet une validité externe qualifiée de transférabilité analytique et/ou théorique. À cet égard, ce même auteur

propose que l'étude de cas soit appariée à un modèle théorique de façon à pouvoir évaluer l'adéquation entre les propositions théoriques dérivées du modèle théorique et la réalité observée dans le cas (Yin, 2009). C'est pour cette raison que nous avons mené cette étude sur la base d'un modèle conceptuel intégré qui s'inspire de fondements théoriques plus large permettant des rapprochements avec toutes formes d'innovations dans d'autres contextes. Ensuite, l'échantillon a été sélectionné à l'aide de la technique de boule de neige. Les participants ont été choisis en raison de leur disponibilité, expériences avec le sujet d'intérêt, et la volonté de participer. À l'égard de leur choix, nous pouvons conclure à la diversité des points de vue apportés par les formations diversifiées et les expériences des participants.

## **7.4 Recommandations**

### **7.4.1 Recommandations pour des pistes d'intervention**

Sur le plan pratique, cette étude a permis de dégager des constats qui peuvent être directement transférés à l'ensemble des chercheurs intéressés par la traduction des technologies dans les pratiques professionnelles en général, et en PCIN en particulier, dans les organisations de soins de santé.

Une des conclusions les plus importantes dégagées par cette étude est que la PCIN est une approche collaborative, multidisciplinaire à l'échelle institutionnelle. La traduction de la technologie se concentre sur la compréhension du comment les acteurs-réseaux se sont créés, renforcés et affaiblis. À la lumière de la présente étude, l'adoption d'innovations en PCIN sera réussie si l'introduction de l'innovation n'est pas uniquement l'affaire des décideurs et des gestionnaires. Les professionnels du niveau micro doivent être impliqués dans tout le processus depuis la décision d'adoption, la phase à laquelle le problème et sa solution sont définis. C'est à ce moment qu'il est possible d'identifier les différentes significations données à l'innovation et qu'il est possible de définir un enjeu susceptible de fixer les divers intérêts.

Étant donné les variations des facteurs contextuels d'une organisation à l'autre, les leaders de l'innovation doivent assurer le soutien en terme d'allocation appropriée des ressources financières et humaines avant de procéder à l'adoption. Du point de vue des participants, il serait opportun d'adapter la technologie au contexte de chaque installation et aux besoins de sa clientèle, d'élargir le spectre d'utilisation de la PCR pour atteindre tout patient admis, d'utiliser la PCR sur les quarts de travail de soir et de fins de semaine voire même implanter deux technologies au minimum par installation.

Une autre recommandation à considérer importante pour les pratiques est l'évaluation comme stratégie d'intéressement à utiliser dans le processus de traduction d'une technologie dans les pratiques professionnelles. Cela permettra entre autres d'évaluer l'impact direct du problème initial identifié et la solution proposée. Face au problème récurrent des éclosions à ERV, l'établissement de santé à l'étude a adopté la technologie dans un effort de lutter contre les ERV en optimisant le temps-réponse du dépistage des ERV. Il est recommandé que cet établissement évalue cette économie. Enfin, l'établissement a normalisé les protocoles d'utilisation de la PCR et des politiques en PCIN qui ont changé le travail quotidien des professionnels de santé dans les trois installations. Il est recommandé qu'une recherche sur la performance procédurale soit menée afin de déterminer si les pratiques prévues par ces protocoles et politiques sont celles mises en œuvre. Également, une recherche sur l'impact de la disponibilité de la technologie sur les pratiques professionnelles semble être un indicateur nécessaire à évaluer relevant de la performance organisationnelle.

#### **7.4.2 Recommandations pour la recherche future**

Au plan théorique, cette étude a permis de dégager un ensemble de recommandations pour des pistes de recherche future sur la qualité des pratiques en PCN. Les travaux futurs pourraient utilement se concentrer sur la surveillance des processus en PCIN appliqués suite à la traduction d'une technologie dans les pratiques professionnelles ainsi que sur des études prospectives de coût-efficacité de la technologie PCR. Une exploration de ces indicateurs pourrait fournir des

indications sur l'impact direct de l'utilisation de la PCR pour prévenir et contrôler les éclosions à ERV.

La qualité des pratiques appliquées en PCIN a un impact direct sur les infections nosocomiales. Toutefois, le respect des bonnes pratiques en PCIN permet de réduire une part évitable de ces infections en général et les ERV en particulier. Bien que les pratiques de PCIN à ERV, soient le dépistage, la surveillance et les mesures de précaution pour les contacts étroits, peuvent augmenter les coûts de prestation des services de soins, des études montrent que les coûts des mesures de PCIN sont nettement inférieurs aux coûts liés au traitement des infections à ERV et à l'augmentation de la durée de séjour (Muto, Giannetta, Durbin, Simonton and Farr, 2002; Puzniak, Gillespie, Lee, Kollef and Mundy, 2004).

La qualité coûte cher, mais son absence est plus coûteuse, disait Jocou (1993). Or, il n'y a pas de qualité sans mesure. La mesure est donc un impératif de la qualité (Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé, 2002). Elle permet de s'assurer de la maîtrise et/ou de l'amélioration des processus. L'enjeu est aussi pour les professionnels de pouvoir visualiser les progrès accomplis, ce qui aura en retour un impact positif sur leur motivation (Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé, 2002). Plusieurs types d'indicateurs de qualité peuvent être mesurés, y compris la surveillance des processus qui consiste à évaluer la conformité du personnel soignant aux bonnes pratiques en PCIN (Ministère de la Santé et des Services Sociaux du Québec [MSSS], 2006).

La mesure des non-conformités sert à décrire et à répertorier objectivement les problèmes qui surviennent dans les processus de mise en place des mesures de PCIN et qui peuvent avoir des répercussions sur le service au patient et la sécurité du personnel (Institut National de Santé Publique du Québec [INSPQ], 2014). Bien que les mesures des taux d'infection soient préférables comme outcome à réaliser, raison de disponibilité des données sur les infections dans la plupart des hôpitaux (Lilford, Mohammed, Spiegelhalter and Thomson, 2004; Pronovost, Nolan, Zeger, Miller and Rubin, 2004), plus de recherche est nécessaire sur la mesure des non-conformités reliées aux processus de prise en charge des patients à risque d'ERV suite à

l'adoption de la PCR comme pratique de gestion des infections à ERV. La surveillance continue du parcours hospitalier des patients infectés et/ou colonisés à ERV, depuis l'accueil du patient à l'admission, la sortie du résultat par PCR dans le laboratoire, et jusqu'à l'application des mesures de PCIN, ainsi que du circuit de l'échantillon vise à assurer l'observance du personnel soignant aux procédures, protocoles et algorithmes afin d'améliorer les pratiques en PCIN et favoriser une meilleure qualité des soins pour les patients. Un des avantages de cette surveillance est qu'une rétroaction immédiate peut être mise en place (Comité consultatif provincial des maladies infectieuses [CCPMI], 2012).

Plus de recherche est également indispensable pour évaluer les non-conformités aux dépistages révélées par nos interviewés à l'urgence, soient les oublis de dépistage des ERV par PCR à l'admission et la non-conformité de l'échantillon. Chacun des deux éléments doit être mesurer individuellement. Les dossiers des patients porteurs ou à risque pour ERV admis à l'urgence doivent être vérifiés afin d'évaluer si les dépistages pour ERV ont bien été effectués et la prise en charge des patients à risque est respectée conformément aux protocoles de l'établissement. En plus, il serait indispensable de mesurer, à l'admission et sur les unités de soins, les conformités aux politiques d'échantillonnage pour dépister les ERV par PCR et qui peuvent être une source additionnelle des éclosions. D'autres études de non-conformité peuvent être réalisées y compris les conformités du personnel soignant à l'application des protocoles d'isolement et des mesures de précautions additionnelles en PCIN conformément aux protocoles de prise en charge des patients à risque de l'établissement.

Outre le contrôle des processus, une étude prospective de coût-efficacité de la technologie PCR pour dépister les ERV conformément aux scénarios prévus semble être nécessaire. Bien que les études sur la rentabilité des tests PCR en temps réel soient limitées dans la littérature (Espy, et al., 2006), ces études sont nécessaires pour déterminer les économies en terme de coûts réalisées au chevet du patient dépisté par PCR par rapport à la culture. Intuitivement, fournir un résultat négatif rapide et fiable peut avoir des répercussions importantes sur le processus de mise en place des pratiques de PCIN, autant pour le patient que l'établissement de soins. Les patients devraient avoir un dépistage rapide, une application appropriée des mesures de PCIN, une réduction de la

durée d'isolement, moins de morbidité et donc moins de coûts attribués au processus de prise en charge des patients, et en conséquence des économies de coûts substantielles au niveau de l'établissement de soins.

## Chapitre 8 – Conclusion

Afin de synthétiser les éléments d'analyse qui ont émergé au fil des chapitres précédents, il nous semble utile de revenir à notre questionnement initial. Notre but consiste à comprendre la traduction d'une nouvelle technologie la PCR dans les pratiques professionnelles de prévention et contrôle des ERV et apprécier son degré de performance technologique dans l'établissement à l'étude. Cette étude a analysé la traduction sous l'angle du cadre intégrateur TRIP-TAR. Plus spécifiquement, l'étude a identifié l'implication des différents acteurs dans le processus d'adoption de la technologie et a, en outre, expliqué les processus de changement dans les pratiques professionnelles en PCIN vécus par tous les acteurs concernés après l'adoption. En plus, cette étude a évalué le degré de performance de la technologie PCR en terme de sensibilité, spécificité, et valeurs prédictives positive et négative en comparaison à la technique de référence la culture.

Sur le plan conceptuel, le recours au cadre intégrateur TRIP-TAR a permis l'émergence de la conceptualisation de la technologie et du contexte d'adoption comme des réseaux mutuellement constitutifs. Les constats de cette étude permettent de mieux comprendre ce qui se passe lorsqu'une nouvelle technologie est traduite dans les pratiques professionnelles. Ils révèlent cinq dimensions permettant d'expliquer la traduction de la technologie dans les pratiques en PCIN, soit l'implication des acteurs aux niveaux micro, méso et macro, la formation continue, la collaboration / communication, la préparation au changement et l'évaluation continue.

Les résultats de cette étude encouragent les leaders de l'adoption à voir la nouvelle technologie comme un réseau qui se construit au fur et à mesure que des acteurs hétérogènes s'intéressent et se mobilisent autour d'un objectif commun. L'introduction de la technologie PCR-ERV est une action collective qui exige l'implication de leaders légitimes, l'allocation appropriée des ressources et le temps de déploiement pour allier solidement le réseau d'acteurs supportant la technologie. La technologie et le réseau apparaissent mutuellement constitutifs, c'est-à-dire que les acteurs organisationnels et professionnels sont incités à assembler leurs ressources et leurs

compétences pour mieux répondre aux besoins des patients. La création d'alliances collaboratives exige que les acteurs à tous les niveaux soutiennent le développement de la collaboration / communication / interaction dans les équipes inter et intra-disciplinaires dans l'optique d'apprentissage collectif. Pour ce faire, les leaders de la technologie doivent travailler à partir du terrain et adapter la technologie selon les préoccupations des professionnels et des capacités de chaque milieu.

Les résultats de cette étude contribuent à renforcer les connaissances sur le phénomène complexe de l'adoption d'innovation dans le contexte de la PCIN dans les hôpitaux. Nous avons décrit comment la traduction de la technologie PCR-ERV peut être utilisée pour mieux comprendre comment améliorer les pratiques en PCIN par la formation d'un réseau dans lequel tous les acteurs s'allient l'un à l'autre par leur acceptation d'un objectif commun, améliorant ainsi la qualité de soins des patients. En outre, cette étude souligne l'importance de prendre en compte le contexte de l'organisation plus large lors de la décision d'adoption des technologies en PCIN, en plus de l'évolution des pratiques, des interactions, des communications, des rôles et des responsabilités. En résumé, l'adoption de la technologie en PCIN est la mobilisation d'un réseau d'acteurs multidisciplinaires, soit des microbiologistes, l'équipe en PCIN, le personnel infirmier, les technologues et les gestionnaires. Derrière un résultat rapide donné par PCR, tout un processus débutant par un signal de présence d'un cas ERV connu jusqu'à l'action, soit la prescription de l'isolement du patient, nécessite une surveillance humaine continue ainsi qu'une communication efficace entre les acteurs. Le cadre TRIP-TAR a joué un rôle important dans la formalisation de la compréhension de la façon dont l'adoption d'une nouvelle technologie dans le contexte de la PCIN peut moduler les pratiques professionnelles d'un réseau d'acteurs et les conséquences du changement sur l'organisation et sur les patients.

Cette étude révèle comment la nouvelle technologie adoptée comme une solution incontournable à la problématique des éclosions à ERV mais évaluée à un faible degré de performance technologique a affecté les activités quotidiennes de nombreux acteurs afin de gérer le problème récurrent des infections nosocomiales à ERV dans l'établissement en question. Les politiques et les protocoles nécessaires mis en place en cas d'un résultat ERV faux positif ou négatif ont mis une pression supplémentaire sur les professionnels de santé, soit l'équipe en PCIN, les

microbiologistes-infectiologues, les technologues et le personnel infirmier. Cette situation a eu des répercussions sur leur travail sur les niveaux de soins et de prise en charge des patients, à des moments différents, et a nécessité un effort coordonné pour offrir des soins complets pour les patients et leurs familles. Lors de l'adoption de nouvelles technologies, il faut considérer comment ces nouvelles technologies peuvent renforcer, améliorer ou transformer les pratiques de communication existantes et sont donc confrontées à la résistance des utilisateurs potentiels; comment l'utilisation de ces technologies se traduit dans les pratiques professionnelles; comment les attentes quant à leur utilisation seront différentes de la façon dont elles sont effectivement déployées; et comment leur utilisation pourrait être compromise si ces technologies ne correspondent pas aux activités routinières de travail des utilisateurs.

Pour conclure, le fait de nous être intéressée à la traduction des technologies dans les pratiques professionnelles a permis de documenter que l'adoption d'une technologie dans des organisations à fort potentiel technologique n'est plus une boîte noire imposée. C'est un processus sociotechnique qui doit intéresser, enrôler et mobiliser un réseau d'acteurs autour d'un objectif commun via des interactions et des échanges.



## Bibliographie

- Abrahamson, E. (1991). Managerial fads and fashions: The diffusion and rejection of innovations; *Academy of Management Review*. 16(3): p. 586-634.
- Adams, S. and Berg, M. (2004). The nature of the Net: constructing reliability of health information on the web; *Journal of Information Technology & People*. 17(2): p. 150-170.
- Addicott, R., McGivern, G., and Ferlie, E. (2006). Networks, organizational learning and knowledge management: NHS cancer networks; *Public money & management*. 26(2): p. 87-94.
- Agence de la Santé Publique du Canada. (1997). Guide de prévention des infections : Prévention des infections à entérocoques résistants à la vancomycine au Canada. Relevé des maladies transmissibles au Canada - Supplément 23S8.
- Agence de la santé publique du Canada. (2013). Infections aux entérocoques résistants à la vancomycine dans les hôpitaux canadiens de soins de courte durée : Rapport de surveillance du 1er janvier 1999 au 31 décembre 2011. Centre de la lutte contre les maladies transmissibles et les infections. Agence de la santé publique du Canada.
- Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé. (2002). Construction et utilisation des indicateurs dans le domaine de la santé – Principes généraux. ANAES: Paris.
- Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé. (2002). Principe de mise en oeuvre d'une démarche qualité en établissement de santé. ANAES: Paris.
- Ahmad, A., Kyratsis, A., and Holmes, A. (2012). When the user is not the chooser: learning from stakeholder involvement in technology adoption decisions in infection control; *Journal of Hospital Infection*. 81(3): p. 163-168.
- Aiken, M. and Hage, J. (1971). The organic organization and innovation; *Sociology*. 5(1): p. 63-68.
- Akrich, M. (1993). Les objets techniques et leurs utilisateurs. De la conception à l'action; *Raisons pratiques*. 4: p. 35-57.
- Akrich, M., Callon, M., and Latour, B. *Sociologie de la traduction-Textes fondateurs*. Paris: Presses de l'École des mines: 2006.
- Akrich, M., Callon, M., and Latour, B. (1988b). À quoi tient le succès des innovations; *Gérer et Comprendre*. 97(12): p. 14-29.
- Akrich, M., Callon, M., and Latour, B. (1988b). À quoi tient le succès des innovations. ; *Gérer et comprendre*. 97(12): p. 14-29.
- Akrich, M., Callon, M., and Latour, B. (2002a). The key to success in innovation part I. The art of intersement; *International Journal of Innovation Management*. 6(2): p. 187-206.
- Akrich, M., Callon, M., and Latour, B. (2002b). The key to success in innovation part II. The art of choosing good spokespersons; *International Journal of Innovation Management*. 6(2): p. 207-225.
- Akrich, M., Callon, M., and Latour, B. (2006). *Sociologie de la traduction : Textes fondateurs*. Paris: Presses de l'École des mines.
- Al-Mohri, H.A., Tadros, M.A., Louie, L., Vearncombe, M., and Simor, A.E. (2008). Utility of direct, real time PCR in the management of a nosocomial outbreak of vancomycin-

- resistant enterococcus faecium (vanB genotype); *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*. 27(4): p. 321-322.
- Alange, S., Jacobsson, S., and Jarnehammar, A. (1998). Some aspects of an analytical framework for studying organizational innovations; *Technology Analysis and Strategic Management*. 10(1): p. 3-21.
- Amblard, H., Bernoux, P., Herreros, G., and Livian, Y. (1996). *Les nouvelles approches sociologiques des organisations*. Paris: Le Seuil.
- Angle, H. and Van de Ven, A. (2000). Suggestions for Managing the Innovation Journey'. In: A. H. Van de Ven, H. L. Angle and M. S. Poole (eds), *Research on the Management of Innovation: The Minnesota Studies*: p. 663-697. Oxford University Press, New York.
- Antoniou, P.H. and Ansoff, H.I. (2004). Strategic management of technology; *Technology Analysis and Strategic Management*. 16(2): p. 275-291.
- Arbique, J., Forward, K., Haldane, D., and Davidson, R. (2001). Comparison of the Velogene rapid MRSA identification assay, Denka MRSA-screen assay, and BBL Crystal MRSA ID system for rapid identification of methicillin- resistant Staphylococcus aureus; *Diagnostic Microbiology Infectious Disease*. 40(1-2): p. 5-10.
- Arena, L. (2009). Adoption, implantation et généralisation d'une nouvelle technologie: une interprétation en termes de changement stratégique. Doctorat, Université de Nice Sophia-Antipolis.
- Armenakis, A.A. and Harris, S.G. (2009). Reflections: Our journey in organizational change research and practice; *Journal of Change Management*. 9(2): p. 127-142.
- Atkinson, C. (2002). *The multidimensional systemic representation of actors networks: Modeling breast cancer treatment decision making*. *Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Sciences*.
- Attieh, R., Gagnon, M., and Krein, S.L. (2014). How can implementing an infection prevention and control (IPC) technology transform healthcare practices and outcomes for patients?; *Healthcare Infection*. 19(3): p. 81-88.
- Attieh, R., Gagnon, M.-P., and Krein, S.L. (2014). How can implementing an infection prevention and control (IPC) technology transform healthcare practices and outcomes for patients?; *Healthcare Infection*. 19(3): p. 81-88.
- Attieh, R., Gagnon, M.-P., Roch, G., and Krein, S.L. (2015). Translating technology in professional practices to optimize infection prevention and control: A case study based on the Translating Infection Prevention into practice – Actor-Network Theory (TRIP-ANT) framework; *Manuscript submitted for publication*.
- Atun, R., De Jongh, T., Secci, F., Ohiri, K., and Adeyi, O. (2010). Integration of targeted health interventions into health systems: a conceptual framework for analysis; *Health Policy Plan*. 25(2): p. 104-11.
- Aubry, F. and Potvin, L. (2012). *Construire l'espace sociosanitaire: expériences et pratiques de recherche dans la production locale de la santé*. Montréal: Les Presses de l'Université de Montréal.
- Bardini, T. (1996). CHANGEMENT ET RÉSEAUX SOCIO-TECHNIQUES : De l'inscription à l'affordance; *Réseaux*. 2(76): p. 125-155.
- Bartholomew, K., Parcel, G., Kok, G., and Gottlieb, N. (2001). *Intervention Mapping: Designing Theory- and Evidence-based Health Promotion Programs*. New York: McGraw-Hill Companies.

- Bassile, K., Benny, A., Gagner, P., Joly, S., Potvin-Dulude, P., et al. (2011). Écllosion d'entérocoques résistants à la vancomycine (ERV) dans un centre hospitalier en Montérégie. Projet de stage de santé communautaire lors de la phase d'externat du doctorat en médecine à l'Université de Sherbrooke.; *Doctorat en médecine – Université de Sherbrooke*.
- Beaudoin, J. and Mailhot, C. (2009). Mieux comprendre la gestion de l'innovation: le cas d'un centre de liaison et de transfert en sciences sociales au Québec; *Management International/International Management/Gestión Internacional*. 13: p. 147-154.
- Beaudreau, L. (2009). La prévention et le contrôle des infections nosocomiales- Le défi du gestionnaire: prévenir la transmission des infections dans le milieu de soins. Québec, Canada.
- Beaudreau, L. (2010). Prévention et contrôle de l'entérocoque résistant à la vancomycine dans les milieux de soins du Québec.
- Bernoux, P., *Théories sociologiques et transformations des organisations*, 2006, in Les sciences économiques et sociales.
- Biron, A.D., Richer, M.C., and Ezer, H. (2007). A conceptual framework contributing to nursing administration and research; *Journal of Nursing Management*. 15(2): p. 188-96.
- Bisset, S. and Potvin, L. (2007). Expanding our conceptualization of program implementation: lessons from the genealogy of a school-based nutrition program; *Health Education Research*. 22(5): p. 737-746.
- Blumenthal, D. (2009). Stimulating the Adoption of Health Information Technology; *The New England Journal of Medicine*. 360(15): p. 1477-1479.
- Bourgault, A.M. (2010). Rapport d'activités 2009-2010 du Laboratoire de santé publique du Québec, Institut National de Santé Publique du Québec.
- Bouvier, A. (2007). *Management et sciences cognitives: « Que sais-je ?, 3ème édition*. PUF.
- Bradley, E., Webster, T., Baker, D., Schlesinger, M., Inouye, S., et al. (2004). Translating Research into Practice: Speeding the Adoption of Innovative Health Care Programs. Issue Brief *The Commonwealth fund*. 724: p. 1-12.
- Brooks, L. and Atkinson, C. (2004). StructurANTion in research and practice: Representing actor networks, their structured orders and translations. Dans *BookStructurANTion in research and practice: Representing actor networks, their structured orders and translations* p. 389-409: Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Brousselle, A., Champagne, F., Contandriopoulos, A.P., and Hartz, Z. (2011). *L'évaluation: concepts et méthodes, 2e édition*. Les Presses de l'Université de Montréal.
- Bryman, A. (2006). Paradigm peace and the implications for quality; *International Social Research Methodology*. 9(2): p. 111-26.
- Callon, M. (1986). Éléments pour une sociologie de la traduction – La domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins-pêcheurs en baies de Saint-Brieuc; *L'Année Sociologique*. 36: p. 169-208.
- Callon, M. (1991). Techno-economic networks and irreversibility. Dans *BookTechno-economic networks and irreversibility* p. 132-164: London and New York: Routledge.
- Callon, M. (1991). Techno-economic networks and irreversibility. Dans *BookTechno-economic networks and irreversibility*: London: Routledge.
- Callon, M. (1993). *Variety and Irreversibility in Networks of Technique Conception and Adoption*. pp. 232-268 in Foray, Dominique; Freeman, Christopher (eds.) *Technology*

- and the Wealth of Nations: Dynamics of Constructed Advantage*. London: New York: Printer.
- Callon, M. (1994). L'innovation technologique et ses mythes, ? *Annales des mines; Gérer et Comprendre*. 34: p. 15-17.
- Callon, M. (1999). Actor-network theory - the market test; *The Sociological Review*. 47: p. 181-195.
- Callon, M. (1999). Actor-network theory, the market test. IN: LAW, J.; HASSARD, J. (Ed.) Actor network theory and after. Dans *BookActor-network theory, the market test*. IN: LAW, J.; HASSARD, J. (Ed.) *Actor network theory and after* p. 181-195 Oxford: Blackweel Publishers.
- Callon, M. (1986a). The sociology of an actor-network: The case of the electric vehicle. Dans *BookThe sociology of an actor-network: The case of the electric vehicle* p. 19-34: London: Macmillan Press.
- Callon, M., Lacosme, P., and Barthe, Y. (2001). *Agir dans un monde incertain*. Paris: Édition du Seuil.
- Callon, M. and Latour, B. (1981). Unscrewing the Big Leviathan: How Actors Macro-Structure Reality and How Sociologist Help Them To Do So.pp. 277-303 in Knorr-Cetina, K.; Cicouvel, A.V. (eds.). Dans *BookUnscrewing the Big Leviathan: How Actors Macro-Structure Reality and How Sociologist Help Them To Do So*.pp. 277-303 in Knorr-Cetina, K.; Cicouvel, A.V. (eds.) London: Routledge: Boston, MA.
- Callon, M. and Latour, B. (1986). Les paradoxes de la modernité : comment concevoir les innovations?; *Prospective et santé*. 36: p. 13-25.
- Castel, P. and Friedberg, E. (2004). Institutional change as interactive process: the case of the modernization of the french cancer centers *Organization Science*. 21(2): p. 311-330.
- Cavalier, M. and Decouvelaere, M. (1988). L'hôpital face aux nouvelles technologies médicales: un outil d'aide à la décision; *Gestions hospitalières*. 281: p. 785-787.
- Centers for Disease Control and Prevention. (1995). Recommendations for preventing the spread of vancomycin resistance, Recommendations of the Hospital Infection Control Practices Advisory Committee [HICPAC],.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2001). National nosocomial infections surveillance (NNIS) system report, data summary from January 1992-June 2001; *American Journal of Infection Control*. 29: p. 404-421.
- Centers for Disease Control and Prevention [CDC]. (1995). Recommendations of the Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Recommendations for Preventing the Spread of Vancomycin Resistance, CDC. 44(RR12).
- Centre Hospitalier Universitaire de Québec [CHUQ]. (2007). Politique pour la prévention de la transmission nosocomiale des bactéries multi-résistantes. Révision: 2 Octobre 2007. Quebec: Comité de prévention des infections du CHUQ.
- Champagne, F. (2002). La capacité de gérer le changement dans les organisations de santé. Gouvernement de Canada.
- Chau, P. and Tam, K. (1997). Factors affecting the adoption of open systems: An exploratory study; *MIS Quarterly*. 21(1): p. 1-24.
- Chou, A., Yano, E., McCoy, K., Willis, D., and Doebbeling, B.N. (2008). Structural and process factors affecting the implementation of antimicrobial resistance prevention and control strategies in U.S. hospitals; *Health Care Management Review*. 33(4): p. 308-322.

- Cloutier, J. (2003). Qu'est ce que l'innovation sociale? Collection Working Papers. Montréal : Cahiers du CRISES. .
- Collège royal des médecins et chirurgiens du Canada. (2003). The Canadian Patient Safety Dictionary. Ottawa.
- Collins, A. (2008). Preventing Health Care-Associated Infections. Dans H. RGH. RGH. RGs. *Book Preventing Health Care-Associated Infections* Rockville (MD), Agency for Healthcare Research and Quality (US).
- Colorette, P., Delisle, G., and Perron, R. (1997). *Le changement organisationnel: théorie et pratique*. Sainte-Foy: Presses de l'Université du Québec.
- Comité consultatif provincial des maladies infectieuses [CCPMI]. (2012). Pratiques exemplaires pour les programmes de prévention et de contrôle des infections dans tous les établissements de soins de santé, 3e édition. Imprimeur de la Reine pour l'Ontario: Toronto, ON.
- Comité sur les infections nosocomiales du Québec [CINQ]. (2006). Mesures de contrôle et de prévention des infections à *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline (SARM) au Québec 2e édition - Version intérimaire. Québec, Canada.
- Contandriopoulos, A. (1999). La régulation d'un système de soins sans murs. . Dans *Book La régulation d'un système de soins sans murs*. Paris: Economica.
- Contandriopoulos, A., Denis, J., Rodriguez, C., and Touati, N. (2003). The integration of health care: Dimensions and implementation. Working Paper N04-01.
- Creswell, K., Worth, A., and Sheikh, A. (2010). Actor-Network Theory and its role in understanding the implementation of information technology developments in healthcare; *BMC Medical Informatics and Decision Making*. 10(67): p. 1-11.
- Creswell, K., Worth, A., and Sheikh, A. (2012). Integration of a nationally procured electronic health record system into user work practices; *BMC Medical Informatics and Decision Making*. 12(15): p. 1-12.
- Creswell, K.M. and Sheikh, A. (2014). Undertaking sociotechnical evaluations of health information technologies; *Informatics in Primary Care*. 21(2): p. 278-83.
- Creswell, K.M., Worth, A., and Sheikh, A. (2011). Implementing and adopting electronic health records: how actor-network theory can support evaluation; *Clinical Governance*. 16(4): p. 320-336.
- Creswell, K.M., Worth, A., and Sheikh, A. (2012). Integration of a nationally procured electronic health record system into user work practices; *BMC Medical Informatics and Decision Making*. 12(15): p. 1-12.
- Cros, F. (2001). *Politiques de changement et pratiques de changement*. . Paris: INRP.
- Cummings, T.G., Mohrman, S.A., Mohrman, A.M., and Ledford, G.E. (1985). Organization design for the future: A collaborative research approach pages. Dans *Book Organization design for the future: A collaborative research approach* pages p. 275-305 Jossey-Bass Publishers: San Francisco, Washington, London.
- Cutler, D. (2010). Where Are the Health care Entrepreneurs? The Failure of Organizational Innovation in Health care. Chicago, USA: University of Chicago Press, .
- D'Agata, E.M., Gautam, S., Green, W.K., and Tang, Y.W. (2002). High rate of false-negative results from rectal swab culture method in detection of gastrointestinal colonization with vancomycin-resistant enterococci; *Clinical Infectious Diseases*. 34(2): p. 167-172.

- D'Amour, D. (2002). La collaboration professionnelle: un choix obligé. Dans *BookLa collaboration professionnelle: un choix obligé* Gaétan Morin Éditeur: Boucherville.
- D'Amour, D., Beaulieu, M.D., San Martin Rodriguez, L., and Ferrada-Vileda, M. (2004). Key elements of collaborative practice & frameworks: Conceptual basis for interdisciplinary practice. Dans *BookKey elements of collaborative practice & frameworks: Conceptual basis for interdisciplinary practice* p. 64-98 Santé Canada: Ottawa.
- D'Amour, D., Goulet, L., Pineault, R., Labadie, J., and Remondin, M. (2003). Étude comparée de la collaboration interorganisationnelle et de ses effets: le cas des services en périnatalité. GRIS: Université de Montréal.
- D'Amour, D., Tremblay, D., and Bernier, L. (2006). Les pratiques professionnelles de réseaux: l'intégration au delà des structures Dans *BookLes pratiques professionnelles de réseaux: l'intégration au delà des structures* p. 273-287 Gaétan Morin: Boucherville.
- D'Azevedo, P.A., Santiago, K.A., Furtado, G., Xavier, D., Pignatari, C., et al. (2009). Rapid detection of vancomycin-resistant enterococci (VRE) in rectal samples from patients admitted to intensive care units; *The Brazilian Journal of Infectious Diseases*. 13(4): p. 289-293.
- Dagenais, C. and Desbiens, F. (2005). L'expérience du fonds d'adaptation des services de santé (FASS) au Québec: une occasion d'apprentissage sur les processus d'introduction de l'innovation et de gestion du changement; *La Revue de l'innovation: La Revue de l'innovation dans le secteur public*. 10(3): p. 1-17.
- Dagenais, C., Desbiens, F., and Joubert, P. (2005). L'expérience du Fonds d'adaptation des services de santé (FASS) au Québec: une occasion d'apprentissage sur les processus d'introduction de l'innovation et de gestion du changement; *La Revue de l'innovation: La Revue de l'innovation dans le secteur public*. 10(3): p. 1-17.
- Damanpour, F. (1991). Organizational innovation: A meta analysis of effects of determinants and moderators; *Academy of Management Journal*. 34(3): p. 555-590.
- Damanpour, F. and Schneider, M. (2006). Phases of the Adoption of Innovation in Organizations: Effects of Environment, Organization and Top Managers; *British Journal of Management*. 17(3): p. 215-236.
- Damanpour, F. and Wischnevsky, J. (2006). Research on innovation in organizations: Distinguishing innovation-generating from innovation-adopting organizations; *Journal of Engineering and Technology Management*. 23(4): p. 269-291.
- Damschroder, L., Banaszak-Holl, J., Kowalski, C., Forman, S., Saint, S., et al. (2009). The role of the "champion" in infection prevention: Results from a multisite qualitative study; *Quality and Safety in Health Care*. 18(6): p. 434-440.
- Dekeyser, S., Beclin, E., and Descamps, D. (2011). Intérêt de la mise en place de la recherche des gènes vanA et vanB par technique PCR en système clos dans un laboratoire de microbiologie dans le cadre de la gestion d'une épidémie à *Entérocooccus faecium* résistant aux glycopeptides (EfRG); *Elsevier Pathologie Biologie*. 59: p. 73-78.
- Demers, C. and Charbonneau, M., *La stratégie discursive d'Hydro-Québec dans la controverse écologique de Grande-Baleine* in *Paper presented at the Actes électroniques de la 10ième conférence de l'association internationale de management stratégique* 2001: Québec.
- Denis, J., Langley, A., and Rouleau, A., *La formation des stratégies dans les organisations pluralistes: vers de nouvelles avenues théoriques*, in *13e conférence de l'AIMS*. 2004: Normandie. Vallée de la Seine.

- Denis, J.L., Hébert, Y., Langley, A., Lozeau, D., and Trottier, L.H. (2002). Explaining diffusion patterns for complex health care innovations; *Health Care Management Review*. 27(3): p. 60-73.
- Denis, J.L., Lamothe, L., Langley, A., and Valette, A. (1999). The struggle to redefine boundaries in health care systems. Dans *BookThe struggle to redefine boundaries in health care systems* Routledge: New York.
- Dent, M. (2003). Managing doctors and saving a hospital: Irony, rhetoric and actor networks *Organization*. 10(1): p. 107-127.
- Department of Health. (2008). Clean Safe Care: Reducing Infections and Saving Lives. London, UK:.
- Dettenkofer, M., Ammon, A., Astagneau, P., Dancer, S.J., Gastmeier, P., et al. (2011). Infection control--a European research perspective for the next decade; *Journal of Hospital Infection*. 77(1): p. 7-10.
- Diekema, D., Dodgson, K., Sigurdardottir, B., and Pfaller, M. (2004). Rapid Detection of Antimicrobial-Resistant Organism Carriage: an Unmet Clinical Need; *Journal of Clinical Microbiology*. 42(7): p. 2879-2883.
- Djellal, F. and Gallouj, F. (2005). Mapping innovations dynamics in hospitals; *Research Policy*. 34(6): p. 817-835.
- Domingo, M.C., Huletsky, A., Giroux, R., Boissinot, K., Picard, F.J., et al. (2005). High prevalence of glycopeptide resistance genes vanB, vanD, and vanG not associated with enterococci in human fecal flora.; *Antimicrobial Agents Chemotherapy*. 49(11): p. 4784-4786.
- Dougherty, D. and Hardy, C. (1996). Sustained Product Innovation in Large, Mature Organizations: Overcoming Innovation-Organization Problems; *Academy of Management Journal*. 39(5): p. 1120-1153.
- Drapeau, M. (2004). Les critères de scientificité en recherche qualitative; *Pratiques psychologiques*. 10: p. 79-86.
- Drews, S.J., Johnson, G., Gharabaghi, F., Roscoe, M., Matlow, A., et al. (2006). A 24-hour screening protocol for identification of vancomycin-resistant *Enterococcus faecium*; *Journal of Clinical Microbiology*. 44(4): p. 1578-1580.
- Drolet, B.C. and Lorenzi, N.M. (2011). Translational research: understanding the continuum from bench to bedside; *Translational Research*. 157(1): p. 1-5.
- Duncan, R.B. (1976). The ambidextrous organization: Designing dual structures for innovation'. In *The management of organization*, ed. R. H. Kilmann, L. R. Pondy and D. P. Slevin. Dans *BookThe ambidextrous organization: Designing dual structures for innovation'*. In *The management of organization*, ed. R. H. Kilmann, L. R. Pondy and D. P. Slevin p. 167-188: New York: North-Holland.
- Earley, P., Northcraft, G., Lee, C., and Lituchy, T. (1990). Impact of process and outcome feedback on the relation of goal setting to task performance; *Academy of Management Journal*. 33: p. 87-105.
- Edmondson, A., Bohmer, R., and Pisano, G. (2001). Disrupted Routines: Team Learning and New Technology Implementation in Hospitals; *Administrative Science Quarterly*. 46(4): p. 685-716.

- Edwards, J.R., Peterson, K.D., Andrus, M.L., Tolson, J.S., Goulding, J.S., et al. (2007). National Healthcare Safety Network (NHSN) Report, data summary for 2006, issued June 2007; *American Journal of Infection Control*. 35(5): p. 290-301.
- Edwards, R., Sevdalis, N., Vincent, C., and Holmes, A. (2012). Communication strategies in acute health care: evaluation within the context of infection prevention and control; *Journal of Hospital Infection*. 82(1): p. 25-29.
- Elliott, P. (2009). *Infection Control: A psychosocial approach to changing practice* Oxon: Radcliffe Publishing Ltd.
- Erasmus, V., Daha, T., Brug, H., Richardus, J., Behrendt, M., et al. (2010). Systematic Review of Studies on Compliance with Hand Hygiene Guidelines in Hospital Care; *Infection Control and Hospital Epidemiology*. 31(3): p. 283-294.
- Espy, M.J., Uhl, J.R., Sloan, L.M., Buckwalter, S.P., Jones, M.F., et al. (2006). Real time PCR in clinical microbiology: Applications for routine laboratory testing; *Clinical Microbiology Revue*. 19(1): p. 165-256.
- Everitt-Deering. (2008). The adoption of information and communication technologies by rural general practitioners: A socio technical analysis. PhD, Victoria University.
- Farias, J.S., Guimarães, T., and Vargas, E. (2012). Innovation in Brazilian and Spanish hospitals: the managers perception upon electronic patient record; *Brazilian Business Review*. 9(3): p. 23-44.
- Fatmi, F.Z. (2006). Organisation de la lutte contre les infections nosocomiales: Cas de l'hôpital IBN SINA de RABAT. diplôme du deuxième cycle des E.P.M
- Ferlie, E., Fitzgerald, L., Wood, M., and Hawkins, C. (2005). The nonspread of innovations: The mediating role of professionals; *Academy of Management Journal*. 48(1): p. 117-134.
- Ferlie, E., Fitzgerald, L., and Woods, M. (2000). Getting evidence into clinical practice: an organizational behaviour perspective; *Journal of Health Services Research & Policy*. 5(2): p. 96-102.
- Ferlie, E. and Pettigrew, A. (1996). Managing through networks: some issues and implications for the NHS; *British Journal of Management*. 7(S1): p. 81-99.
- Fillion, L., De Serres, M., Lapointe-Goupil, R., Bairati, L., Gagnon, P., et al. (2006). Implementing the role of patient-navigator nurse at a university hospital centre; *The Canadian Oncology Nursing Journal*. 16(1): p. 11-17.
- Fines, M., Bourdon, N., and Leclercq, R., *Etude comparative de 6 géloses sélectives pour la détection des principaux clones d'entérocoques résistants aux glycopeptides circulant en France*, in *Congrès de la Ricai2007*.
- Finger, S., Konda, S., and Subrahmanian, E. (1995). Concurrent design happens at the interfaces; *Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing*. 9(9): p. 89-99.
- Firth-Cozens, J. (2003). Evaluating the culture of safety; *Quality and Safety in Health Care*. 12(6): p. 401.
- Forman J., Creswell, J.W., Damschroder, L., Kowalski, C.P., and Krein, S.L. (2008). Qualitative research methods: Key features and insights gained from use in infection prevention research.; *American Journal of Infection Control*. 36(10): p. 764-771.
- Gagnon, F., Turgeon, J., and Dallaire, C. (2007). Health public policy A conceptual cognitive framework; *Health Policy*. 81(1): p. 42-55.

- Gagnon, M.-P. (2003). Déterminants psychosociaux et organisationnels de l'adoption des technologies de télémédecine dans le Réseau québécois de télésanté élargi (RQTE). Doctorat, Université Laval.
- Ghodeswar, B.M. and Vaidyanathan, J. (2008). Organizational adoption of medical technology in healthcare sector; *Journal of Services Research*. 7(2): p. 57-82.
- Glouberman, S. and Mintzberg, H. (2001b). Managing the care of health and the cure of disease Part II: Integration; *Health Care Management Review*. 26(1): p. 70-84.
- Goldmann, D. (2006). System failure versus personal accountability; *The New England Journal of Medicine*. 355(2): p. 121-3.
- Grabsch, E.A., Ghaly-Derias, S., Gao, W., and Howden, B.P. (2008). Comparative study of selective chromogenic (chromID VRE) and bile esculin agars for isolation and identification of vanB-containing vancomycin-resistant enterococci from feces and rectal swabs; *Journal of Clinical Microbiology*. 4(12): p. 4034-6.
- Greenhalgh, T., Robert, G., Bate, P., McFarlane, F., and Kiriakidou, O. (2005). *Diffusion of innovations in health services organisations*. Massachusetts: Blackwell Publishing.
- Greenhalgh, T., Robert, G., Bate, S., MacFarlane, F., and Kyriakidou, O. *Diffusion of Innovations in Health Service Organizations*. Oxford: Blackwells: 2005.
- Greenhalgh, T. and Stones, R. (2010). Theorising big IT programmes in healthcare: strong structuration theory meets actor-network theory *Social Science & Medicine*. 70(9): p. 1285-94.
- Grimshaw, J., Shirran, L., Thomas, R., Mowatt, G., Fraser, C., et al. (2001). Changing Provider Behavior: An Overview of Systematic Reviews of Interventions; *Medical Care*. 39(8, Supp II): p. II2-II45.
- Guessous, I., Cornuz, J., Gaspoz, J., and Paccaud, F. (2010). Dépistage: principes et méthodes; *Revue Médicale Suisse*. 6(1390-4).
- Hage, J. (1999). Organizational innovation and organizational change; *Annual Review of Sociology*. 25: p. 597-622.
- Hage, J. and Aiken, M. (1974). Reviewed work: Social change in complex organizations; *American Journal of Sociology*. 79(4): p. 1039-1041.
- Hage, J.T. (1980). *Theories of Organizations*. New York: Wiley.
- Hebert-Chestire, L. (2003). Translating policy: Power and action in Australia's country towns; *Sociologia Ruralis*. 43(4): p. 454-473.
- Hill, S. and Smith, S. (2002). Connecting actor network theory and policy analysis; *New Zealand Sociology*. 17(2): p. 74-88.
- Holmes, A.H. (2007). Can organisational change reduce hospital acquired infections?; *Journal of Hospital Infection*. 65(Suppl 2): p. 191-192.
- Holmes, A.H. (2007). Can organisational change reduce hospital acquired infections?; *Journal of Hospital Infection*. 65(Suppl 2): p. 191-192.
- Hsieh, H.F. and Shannon, S.E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis; *Qualitative Health Research*. 15(9): p. 1277-88.
- Huberman, A. and Miles, M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Thousand Oaks: Sage publications.
- Huxman, C. and Vangen, S. (2000). Leadership in the shaping and implementation of collaboration agendas: how things happen in a (not quite) joined-up world; *Academy of Management Journal*. 43(6): p. 1159-175.

- Institut National de Santé Publique du Québec [INSPQ]. (2012). Rapport de surveillance. Surveillance provinciale des nouveaux cas d'entérocoque résistant à la vancomycine (ERV): septembre 2010-septembre 2011. Canada.
- Institut National de Santé Publique du Québec [INSPQ]. (2013). Protocole de surveillance provinciale des nouveaux cas d'entérocoque résistant à la vancomycine (RV) dans les centres hospitaliers de soins aigus du Québec, version 3. Québec: Comité de surveillance provinciale des infections nosocomiales (SPIN).
- Institut National de Santé Publique du Québec [INSPQ]. (2014). Infections à entérocoques résistants à la vancomycine (ERV: Résultats de surveillance 2013-2014 <http://www.inspq.qc.ca/infectionsnosocomiales/spin-erv/surveillance-2013-2014>. Québec, Québec: INSPQ.
- Institut National de Santé Publique du Québec [INSPQ]. (2014). Infections nosocomiales en Montérégie 2013-2014: le défi demeure. Montérégie: Agence de la santé et des services sociaux de la Montérégie.
- Institut National de Santé Publique du Québec [INSPQ]. (2014). L'hygiène et autres mesures de prévention des infections associées aux bactéries multirésistantes. Québec: Direction des risques biologiques et de la santé au travail, Association québécoise d'établissements de santé et de services sociaux.
- Ja Yong, S., Pyung-Whan, K., Jang-Ho, L., Jae-Hoon, S., Kyong-Ran, P., et al. (2011). Evaluation of PCR-based screening for vancomycin-resistant enterococci compared with a chromogenic agar-based culture method; *Journal of Medical Microbiology*. 60: p. 945-949.
- Jarvis, W. (1996). Selected aspects of the socioeconomic impact of nosocomial infection: morbidity, mortality, cost, and prevention *Infection Control and Hospital Epidemiology*. 17(8): p. 552-557.
- Jarzabkowski, P., Balogum, J., and Seidl, D. (2007). Strategizing: The challenges of a practice perspective *Human relations*. 60(1): p. 5-27.
- Jayarathne, P. and Rutherford, C. (1999). Detection of clinically relevant genotypes of vancomycin-resistant enterococci in nosocomial surveillance specimens by PCR; *Journal of Clinical Microbiology*. 37(6): p. 2090-2092.
- Jocou, P. (1993). Les enjeux économiques de la qualité. In: Au Coeur du changement, une autre démarche de management: la qualité totale. Dans *Book Les enjeux économiques de la qualité*. In: *Au Coeur du changement, une autre démarche de management: la qualité totale* p. 43-71 Paris: Dunod.
- Kessler, S. (2004). Implication des hôpitaux en évaluation des technologies de la santé: Quel rôle pour les hôpitaux? Éléments théoriques et enquête auprès d'établissements suisses et québécois.
- King, N. (1990). Innovation at Work: The Research Literature'. In: M. A. West and J. L. Farr (eds), *Innovation and Creativity at Work*: p. 15-59.
- King, N. (2003). *Involvement in innovation: the role of identity*. In: *Shavinina LV, editor. The international handbook of innovation part VIII*. Amsterdam.
- Klein, K.J. and Sorra, J.S. (1996). The challenge of innovation implementation; *Academy of Management Review*. 21(4): p. 1055-1080.

- Klevens, R.M., Edwards, J.R., Richards, C.L., Horan, T.C., Gaynes, R.P., et al. (2002). Estimating health care-associated infections and deaths in U.S. hospitals; *Public Health Reports*. 122(2): p. 160-166.
- Knights, D., Murray, F., and Willmott, H. (1993). Networking as knowledge work: A study of strategic inter-organizational development in the financial services industry; *Journal of Management Studies*. 30(6): p. 975-985.
- Krein, S., Damschroder, L., Kowalski, C., Forman, J., Hofer, T.P., et al. (2010). The influence of organizational context on quality improvement and patient safety efforts in infection prevention: A multi-center qualitative study; *Social Science & Medicine*. 71(9): p. 1692-1701.
- Krein, S.L., Olmsted, R.N., Hofer, T.P., Kowalski, C., Forman, J., et al. (2006). Translating infection prevention evidence into practice using quantitative and qualitative research; *American Journal of Infection Control*. 34(8): p. 507-512.
- Krein, S.L., Olmsted, R.N., Hofer, T.P., Kowalski, C., Forman, J., et al. (2006). Translating infection prevention evidence into practice using quantitative and qualitative research.; *Am J Infect control*. 34(8): p. 507-512.
- Kyratsis, Y., Ahmad, R., and Harris, A.D. (2010). Understanding the process of Innovation Adoption in 12 NHS trusts-technology selection, Procurement and Implementation to help reduce HCAs. London: Medical Research Council.
- Kyratsis, Y., Ahmad, R., and Harris, A.D. (2010). Understanding the process of Innovation Adoption in 12 NHS trusts-technology selection, Procurement and Implementation to help reduce HCAs.; *London: Department of Health*. 331.  
[http://www.wp.dh.gov.uk/hcai/files/2011/07/Technology-Adoption-Study-DH-Approved-final-report\\_Feb-2011\\_including-Acknowledgments.pdf](http://www.wp.dh.gov.uk/hcai/files/2011/07/Technology-Adoption-Study-DH-Approved-final-report_Feb-2011_including-Acknowledgments.pdf).
- Kyratsis, Y., Ahmad, R., and Holmes, A.A. (2012). Technology adoption and implementation in organisations: comparative case studies of 12 English NHS Trusts; *BMJ open*. 2(2): p. 1-10.
- Landry, R., Becheikh, N., Amara, N., Halilem, N., Jbilou, J., et al. (2007). Innovation dans les services publics et parapublics à vocation sociale : Rapport de la revue systématique des écrits. Québec.
- Lapointe, L. (1999). L'adoption de systèmes d'informations cliniques par les médecins et les infirmières: Une étude des variables individuelles, sociopolitiques et organisationnelles. Thèse de doctorat, Université de Montréal.
- Lapointe, L. (1999). L'adoption de systèmes d'information cliniques par les médecins et les infirmières: Une étude des variables individuelles, socio-politiques et organisationnelles. Doctorat, Université de Montréal.
- Latour, B. *Science in action*. Milton Keynes: Open University Press: 1987.
- Latour, B. (1987). *Science in action*. Milton Keynes: Open University Press.
- Latour, B. (1989). *La Science en action*. Paris: La Découverte.
- Latour, B. (1992a). Where are the Missing Masses? The Sociology of a Few Mundane Artifacts. From Wiebe Bijker & John Law (eds). Dans *BookWhere are the Missing Masses? The Sociology of a Few Mundane Artifacts*. From Wiebe Bijker & John Law (eds): MT Press.
- Latour, B. (2005). *Rassembling the Social-An Introduction to Actor-Network Theory*. Oxford: Oxford University Press.

- Latour, B. (2005a). *La science en action. Introduction à la sociologie des sciences*. Paris: La Découverte.
- Latour, B. (2005b). *Rassembling the social. An introduction to Actor-network theory*. New York: Oxford University Press.
- Lee, S.Y., Park, K.G., Lee, G.D., Park, J.J., and Park, Y.J. (2010). Comparison of Seeplex VRE detection kit with ChromID VRE agar for detection of vancomycin-resistant enterococci in rectal swab specimens; *Annals of Clinical and Laboratory Science*. 40(2): p. 163-166.
- Lehoux, P. (1996). La contribution de la théorie des réseaux d'actants à l'évaluation des technologies de la santé. Doctorat, Université de Montréal, Montréal.
- Lehoux, P., Sicotte, C., and Denis, J. (1998). L'informatisation du dossier médical et ses détracteurs; *Sciences sociales et santé*. 16(1): p. 81-121.
- Lentner C., Lentner, C., and Wink, A. (1982). Exact confidence limits for P, Geigy scientific tables. Vol 2. Dans *BookExact confidence limits for P, Geigy scientific tables. Vol 2* p. 89-102 New Jersey: CIBA-Geigy: West Caldwell.
- Lepelletier, D. and Richet, H. (2001). Surveillance et contrôle des infections à *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline dans les hôpitaux français; *Bulletin Épidémiologique Hebdomadaire*. 6: p. 25-27.
- Lewin, K. (1946). Action research and minority problems. Dans *BookAction research and minority problems* London: Harper & Row.
- Lilford, R., Mohammed, M., Spiegelhalter, D., and Thomson, R. (2004). Use 12 and misuse of process and outcome data in managing performance of acute medical care: avoiding institutional stigma; *The Lancet*. 363(9415): p. 1147-1154.
- Mahil, A. (2012). Le processus de l'innovation technique: L'articulation du rôle des acteurs et de la culture. Doctorat, Université du Québec à Montréal.
- Mähring, M., Holmström, J., Keil, M., and Montealegre, R. (2004). Trojan actor-networks and swift translation: Bringing actor-network theory to IT project escalation studies; *Information Technology & People*. 17(2): p. 210-238.
- Mak, A., Miller, M., Chong, G., and Monczak, Y. (2009). Comparison of PCR and culture for screening of vancomycin-resistant Enterococci: highly disparate results for vanA and vanB; *J. Clin. Microbiol.* 47(12): p. 4136-4137.
- Mak, A., Miller, M.A., Chong, G., and Monczak, Y. (2009). Comparison of PCR and culture for screening of vancomycin-resistant Enterococci: highly disparate results for vanA and vanB; *Journal of Clinical Microbiology*. 47(12): p. 4136-4137.
- Malek, K., Mino, J.-C., and Lacombe, K. (1996). Évaluation des procédures de diagnostic et de dépistage : Validité d'un test, sensibilité, spécificité, valeurs prédictives, définitions et indications d'un test. Dans ESTEMESTEMESTEMs. *BookÉvaluation des procédures de diagnostic et de dépistage : Validité d'un test, sensibilité, spécificité, valeurs prédictives, définitions et indications d'un test* p. 59-64: Paris: ESTEM et Med-Line.
- Maniatopoulos, G., Llwellyn, S., Procter RN., and Harvey, G. (2011). *Lost in Translation? Negotiating technological innovation in healthcare. In: 27th EGOS Colloquium: Reassembling Organizations*. Proceedings of the European Group for Organisational Studies Colloquium.
- Mays, N. and Pope, C. (2000). Qualitative research in health care. Assessing quality in qualitative research; *The British Medical Journal*. 320(7226): p. 50-2.

- McLean, C. and Hassard, J. (2004). Symmetrical absence/symmetrical absurdity: critical notes on the production of actor network theory; *Journal of Management Studies*. 41(3): p. 493-519.
- Menon, D. and Topfer, L.A. (2000). Health technology assessment in Canada. A decade in review; *International Journal of Technology Assessment in Health Care*. 16(3): p. 896-902.
- Merlin-Brogniart, C. and Moursli-Provost, A.C. (2009). *Étude exploratoire sur l'innovation organisationnelle: le cas d'un partenariat Public-Privé dans le secteur de la santé. XIXth International Conference of RESER Public and Private Services in the New Global Economy*. Budapest.
- Meyer, A.D. and Goes, J.B. (1988). Organizational assimilation of innovation: A multilevel contextual analysis; *Academy of Management Journal*. 31(4): p. 897-923.
- Meyer, G. (2004). Diffusion methodology: Time to innovate; *Journal of Health Communication*. 9(Suppl 1): p. 59-69.
- Miles, M. and Huberman, A., Hlady Rispal, M. (2003). *Analyse des données qualitatives. Méthodes en science humaines*. Paris: De Boeck Université.
- Ministère de la Santé et des Services Sociaux du Québec [MSSS]. (2005). Rapport du comité d'examen sur la prévention et le contrôle des infections nosocomiales: D'abord, ne pas nuire...Les infections nosocomiales au Québec, un problème majeur de santé, une priorité, ministère de la santé et des services sociaux: p. 83.
- Ministère de la Santé et des Services Sociaux du Québec [MSSS]. (2006). La prévention et le contrôle des infections nosocomiales. Cadre de référence à l'intention des établissements de santé au Québec Direction générale de la santé publique du ministère de la santé et des services sociaux sous la direction de : Horacio Arruda: Québec.
- Ministère de la Santé et des Services Sociaux du Québec [MSSS]. (2008). Programme national de santé publique 2003-2102: mise à jour 2008. Québec.
- Mitchell, B.G. and Gardner, A. (2013). Addressing the need for an infection prevention and control framework that incorporates the role of surveillance: a discussion paper *Journal of Advanced Nursing*. 70(3): p. 553-42.
- Moch, M. (1976). Structure and Organizational Resource Allocation; *Administrative Science Quarterly*. 21(4): p. 661-674.
- Morabia, A. and Bucher, H. (1996). Prévention secondaire: concepts et critères. Dans *BookPrévention secondaire: concepts et critères* p. 188-193: Bern: Hans Huber Verlag
- MSSS. (2006). La prévention et le contrôle des infections nosocomiales, Cadre de référence à l'intention des établissements de santé au Québec. Direction générale de la santé publique du ministère de la santé et des services sociaux.
- Murray, E. and Holmes, A. (2012). Addressing healthcare-associated infections and antimicrobial resistance from an organizational perspective: progress and challenges; *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 67(Suppl 1): p. i29-i36.
- Muto, C.A., Giannetta, E.T., Durbin, L.J., Simonton, B.M., and Farr, B.M. (2002). Cost-effectiveness of perirectal surveillance cultures for controlling vancomycin-resistant enterococcus; *Infection Control and Hospital Epidemiology*. 23(8): p. 429-35.
- Muto, C.A., Jernigan, J.A., Ostrowsky, B.E., Richet, H.M., Jarvis, W.R., et al. (2003). SHEA guideline for preventing nosocomial transmission of multidrug-resistant strains of

- Staphylococcus aureus and enterococcus; *Infection Control and Hospital Epidemiology*. 24(5): p. 362-386.
- National Institute for Health and Care Excellence [NICE]. (2011). Prevention and control of healthcare-associated infections: Quality improvement guide. NHS Evidence.
- Normand, M. (2012). L'innovation dans la gouvernance communautaire: Recension des écrits, volume 2. Ottawa: Université d'Ottawa.
- Nutt, P. (1999). Surprising but true: Half the decision in organizations fail; *The Academy of Management executive*. 13(4): p. 75-90.
- OCDE. (2005). Organisation de coopération et de développement économique.
- Ofner-Agostini, M., Johnston, L., Simor, A., Embil, J., Matlow, A., et al. (2008). Vancomycin-resistant enterococci in Canada: results from the Canadian nosocomial infection surveillance program, 1999-2005; *Infection Control and Hospital Epidemiology*. 29(3): p. 271-274.
- Omachonu, V. and Einspruch, N. (2010). Innovation in healthcare delivery systems: A conceptual framework; *The innovation journal: The public sector Innovation Journal*. 15(1).
- Ordre des infirmières et infirmiers du Québec. (2005). Protéger la population par la prévention et le contrôle des infections. Une contribution essentielle de l'infirmière. Prise de position sur le rôle et les responsabilités de l'infirmière en matière de prévention et de contrôle des infections.
- Organisation Mondiale de la Santé [OMS]. (1993). Politique des associations nationales de médecins dans le domaine de l'amélioration de la qualité des soins. Les recommandations du présent document ont été approuvées lors du Forum européen des associations de médecins et de l'OMS (Utrecht, 28-29 janvier 1993). Bureau Régional de l'Europe: Genève: OMS.
- Osborne, S. (1998). Naming the beast: Defining and classifying service innovations in social policy; *Human Relations*. 51(9): p. 1133-1154.
- Paré, G., Sicotte, C., Poba-Nzaou, P., and Balouzakis, G. (2011). Clinicians' perceptions of organizational readiness for change in the context of clinical information system projects: insights from two cross-sectional surveys; *Implementation Science*. 6(1): p. 15.
- Perrin, J. (2001). *Concevoir l'innovation industrielle, méthodologie de conception de l'innovation*. Paris: CNRS éditions.
- Phaneuf, M. and Gadbois, C., *Les infections nosocomiales - Agir ensemble pour des milieux cliniques sains et sécuritaires. La gestion des risques 1ère partie*, Infiressources, Editor 2010.
- Phaneuf, M. and Gadbois, C. (2010). Les infections nosocomiales - Agir ensemble pour des milieux cliniques sains et sécuritaires. La gestion des risques 1ère partie. Infiressources.
- Pialot, O., Legardeur, J., and Minel, S., *Une caractérisation des phases informelles en amont des projets d'innovation*, in *CPI 20052005*: Casablanca, Morocco pp.CD Rom. <hal-00183403>.
- Pierce, J.L. and Delbecq, A.L. (1977). Organization structure, individual attitudes and innovation; *Academy of Management Review*. 2(1): p. 27-37.
- Pierre-Seguin, A. (2007). Les discours d'accompagnement du changement : Comment passer de la persuasion à la création d'un contexte favorable à l'appropriation? Master, Université Rennes 2, Haute Bretagne.

- Pogozelska, M., Stone, P., and Larson, E. (2012). Certification in infection control matters: Impact of infection control department characteristics and policies on rates of multidrug-resistant infections.; *American Journal of Infection Control*. 40: p. 96-101.
- Poole, M.S. and Van de Ven, A.H. (2004). Theories of organizational change and innovation processes. Dans *Book Theories of organizational change and innovation processes* Oxford: Oxford University Press.
- Prod'hon, G. and Bille, J. (2006). Diagnostic bactériologique rapide : des méthodes conventionnelles aux méthodes moléculaires modernes; *Réanimation*. 15(3): p. 180-186.
- Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales [PCSIN]. (2013). Surveillance des entérocoques résistants à la vancomycine (ERV) dans les centres hospitaliers de soins aigus du Québec, version 3. Canada: Institut National de Santé Publique du Québec.
- Pronovost, P.J., Nolan, T., Zeger, S., Miller, M., and Rubin, H. (2004). How can clinicians measure safety and quality in acute care?; *The Lancet*. 363(9414): p. 1061-7.
- Provan, K., Milward, H., and Isett, K. (2002). Collaboration and integration of community-based health and human services in a non profit managed care system; *Health Care Manage Rev*. 27: p. 21-32.
- Puffer, G., Ferguson, J., Wright, B., Osborn, J., Anshus, A., et al. (2007). Partnering with clinical providers to enhance the efficiency of an EMR; *Journal of Healthcare Information Management*. 21(1): p. 24-32.
- Puzniak, L.A., Gillespie, K.N., Lee, T., Kollef, M., and Mundy, L.M. (2004). A cost-benefit analysis of gown use in controlling vancomycin-resistant Enterococcus transmission: is it worth the price?; *Infection Control and Hospital Epidemiology*. 25(5): p. 418-24.
- Rabeharisoa, V. and Callon, M. (2001). De la médiation, ou les enjeux d'un nouveau métier dans le secteur de la prise en charge des personnes handicapées; *Contraste - Enfance et Handicap*. 13: p. 217-236.
- Rahmouni, M. and Murat, Y. (2011). Motivations et déterminants de l'innovation technologique: Un survol des théories modernes. GRECAM: Université d'Aix-Marseille II et III.
- Ramiller, N. (2007). Constructing safety: System designs, system effects, and the play of heterogeneous interests in a behavioral health care setting; *International Journal of Medical Informatics*. 76(Supp 1): p. S196-S204.
- Rangachari, P. (2010). Knowledge sharing and organizational learning in the context of hospital infection prevention; *Quality Management in Health Care*. 19(1): p. 34-45.
- Rangachari, P., Rissing, P., Wagner, P., Rethemeyer, K., Mani, C., et al. (2010). A baseline study of communication networks related to evidence-based infection prevention practices in an intensive care unit; *Quality Management in Health Care*. 19(4): p. 330-48.
- Reay, T., Golden-Biddle, K., and Germann, K. (2006). Legitimizing a new role: small wins and microprocesses of change; *Academy of Management Journal*. 19(5): p. 977-998.
- Reix, R. (2002). *Changements organisationnels et technologies de l'information, cahiers du GREGO (Montpellier 2), n°12. Conférence invitée à l'Université Saint-Joseph, Beyrouth, Liban (28/10/2002)*.
- Rhorer, S., Tschierske, M., Zbinden, R., and Berger-Bachi, B. (2001). Improved methods for detection of methicillin-resistant Staphylococcus aureus; *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*. 20(4): p. 267-270.
- Ridde, V. (2007). Réduire les inégalités sociales de santé : santé publique, santé communautaire ou promotion de la santé ? ; *Promotion & Education*. XIV(2).

- Rivera Gonzalez, G. (2013). The use of Actor-Network Theory and a Practice-Based Approach to understand online community participation. PhD, University of Sheffield.
- Roberge, D., Denis, J.L., Cazale, L., Comtois, E., Pineault, R., et al. (2004). Assessment of the Integrated Network of Oncology Care and Services: The Montréal Experience. Retrieved from [http://www.cfhi-fcass.ca/migrated/pdf/researchreports/ogc/roberge\\_2\\_e.pdf](http://www.cfhi-fcass.ca/migrated/pdf/researchreports/ogc/roberge_2_e.pdf).
- Robert, G., Greenhalgh, T., MacFarlane, F., and Peacock, R. (2009). *Organizational factors influencing technology adoption and assimilation in the NHS: a systematic review*. London: National Institute for Health Research Service Delivery and Organisation.
- Robert, G., Greenhalgh, T., MacFarlane, F., and Peacock, R. (2010). Adopting and assimilating new non-pharmaceutical technologies into health care: a systematic review; *Journal of Health Services Research & Policy*. 15(4): p. 243-250.
- Roger, M., Faucher, M., Forest, P., St-Antoine, P., and Coultée, F. (1999). Evaluation of a vanA-Specific PCR Assay for Detection of Vancomycin-Resistant Enterococcus faecium during a Hospital Outbreak.; *Journal of Clinical Microbiology*. 37(10): p. 3348-3349.
- Rogers, E. (1995). *Diffusion of Innovations*. New York: The Free Press.
- Rogers, E. (2003). *Diffusion of innovations*. 5th edn. New York: Free Press.
- Rorive, B. and Rocher, O. (2003). e-projets : la conduite du changement par la traduction. Lyon, ANACT, Collection Etudes et Documents.
- Rosenberg, J.P. and Yates, P.M. (2007). Schematic representation of case study research designs.; *Journal of Advanced Nursing*. 60(4): p. 447-452.
- Rouleau, L. (2007). *Théories des organisations : approches classiques, contemporaines et de l'avant-garde*. Sainte-Foy: Presses de l'Université du Québec.
- Rye, C.B. and Kimberly, J.R. (2007). The adoption of innovations by provider organizations in health care; *Medical Care Research and Review*. 64(3): p. 235-278.
- Sabherwal, R., Hirschheim, R., and Goles, T. (2001). The Dynamics of Alignment: Insights from a punctuated equilibrium model; *Organization Science*. 12(2): p. 179-197.
- Saint, S., Howell, J.D., and Krein, S.L. (2010). Implementation science: how to jump-start infection prevention; *Infection Control and Hospital Epidemiology*. 31(Suppl 1): p. S14-7.
- Salgado, C.D. and Farr, B.M. (2003). Outcomes associated with vancomycin-resistant enterococci: A meta analysis; *Infection Control and Hospital Epidemiology*. 24(9): p. 690-698.
- Samarawickrema, G. and Stacey, E. (2007). Adopting web-based learning and teaching: A case study in higher education; *Distance Education*. 28(3): p. 313-333.
- Savoie-Zjac, L. (2003). L'entrevue semi-dirigée. Dans *Book L'entrevue semi-dirigée*: Québec, Québec: Presse de l'Université du Québec.
- Scott, S. and Wagner, E. (2003). Network, negotiations, and new times: the implementation of enterprise resource planning into an academic administration; *Information and Organization*. 13(4): p. 285-313.
- Scott, W. (1990). Innovation in Medical Care Organizations: A Synthetic Review; *Medical Care Review*. 47(2): p. 165-193.
- Seo, J.Y., Kim, P.W., Lee, J.H., Song, J.H., Peck, K.R., et al. (2011). Evaluation of PCR-based screening for vancomycin-resistant enterococci compared with a chromogenic agar-based culture method *Journal of Medical Microbiology*. 60(7): p. 945-949.

- Sharma, U., Barnett, J., and Clarke, M. (2012). Understanding innovation deployment and evaluation in healthcare: The triality framework. Dans *Book Understanding innovation deployment and evaluation in healthcare: The triality framework*.
- Siebert, M., Clauss, L.C., Carlisle, M., Casteels, B., de Jong, P., et al. (2002). Health technology assessment for medical devices in Europe. What must be considered; *International Journal of Technology Assessment in Health Care*. 18(3): p. 733-40.
- Siegel, J., Rhinehart, E., Jackson, M., and Chiarello, L. (2006). Healthcare infection control practice Advisory Committee. Management of multidrug-resistant organisms in healthcare settings. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention
- Simor, A., Ofner-Agostini, M., Bryce, E., Green, K., McGeer, A., et al. (2001). Programme canadien de surveillance des infections nosocomiales, Santé Canada. « The evolution of methicillin-resistant Staphylococcus aureus in Canadian hospitals: 5 years of national surveillance »; *Journal de l'Association médicale canadienne*. 165(1): p. 21-26.
- Simpson, D.D. and Flynn, P.M. (2007). Moving innovations into treatment: a stage-based approach to program change; *Journal of Substance Abuse Treatment*. 33(2): p. 111-120.
- Smyth, E.T., McIlvenry, G., Enstone, J.E., Emmerson, A.M., Humphreys, H., et al. (2008). Four country healthcare associated infection prevalence survey 2006: overview of the results; *Journal of Hospital Infection*. 69(3): p. 230-248.
- Sofaer, S. (1999). Qualitative Methods: What Are They and Why Use Them? ; *Health Services Research*. 34(17).
- Sofrà, D., Masmont-Berwart, S., Egli, M., and Ruiz, J. (2012). Amélioration de l'hyperglycémie hospitalière : création d'un nouveau modèle de gouvernance ?; *Revue Médicale Suisse*. 8: p. 1222-1228.
- St-Hilaire, C. (2010). Agence d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (AETMIS): Évaluation coût-bénéfices de la prévention et du contrôle des infections nosocomiales à SARM. Note informative rédigée AETMIS NI-2010-02.
- Stamper, P., Cai, M., Lema, C., Eskey, K., and Carrol, K. (2007). Comparison of the BD GeneOhm VanR Assay to Culture for Identification of Vancomycin-Resistant Enterococci in Rectal and Stool Specimens; *JOURNAL OF CLINICAL MICROBIOLOGY*. 45(10): p. 3360-3365.
- Stamper, P.D., Cai, M., Lema, C., Eskey, K., and Carrol, K.C. (2007). Comparison of the BD GeneOhm vanR assay to culture for identification of vancomycin-resistant enterococci in rectal and stool specimens; *Journal of Clinical Microbiology*. 45(10): p. 3360-3365.
- Stensaker, I. and Falkenberg, J. (2007). Making sense of different responses to corporate change; *Human Relations*. 60(1): p. 137-177.
- Storr, J., Wigglesworth, N., and Kilpatrick, C. (2013). Integrating human factors with infection prevention and control. The Health Foundation on behalf of the Infection Prevention Society; *The 27th EGOS Colloquium* <http://lup.lub.lu.se/record/2062995>.
- Sudsawad, P. (2005). A conceptual framework to increase usability of outcome research for evidence-based practice; *The American Journal of Occupational Therapy*. 59(3): p. 351-5.
- Swenson, J.M., Clark, N.C., Ferraro, M.J., Sahm, D.F., Doern, G., et al. (1994). Development of a standardized screening method for the detection of vancomycin-resistant enterococci; *Journal of Clinical Microbiology*. 32(7): p. 1700-1704.

- Tardif, C. (2005). Complémentarité , convergence et transversalité: la conceptualisation de l'innovation sociale au CRISES. Montréal.
- Tatnall, A. and Gilding, A. (1999). *Actor-network theory and information systems research. Proc. 10th Australasian Conference on information systems (ACIS)*. Victoria University of Wellington, Wellington, New Zealand.
- Tatnall, A. and Gilding, A. (1999). *Actor-Network Theory and Information Systems Research. Proc. 10th Australasian Conference on Information Systems*. Austria.
- Teddle, C. and Tashakkori, A. (2003). A major issues and controversies in the use of mixed methods in the social and behavioral sciences. Dans *Book A major issues and controversies in the use of mixed methods in the social and behavioral sciences* p. 3-50: Thousand Oaks: Sage Publications.
- Teddle, C. and Yu, F. (2007). Mixed methods sampling: A typology with examples; *Journal of Mixed Methods Research*. 1(1): p. 77-100.
- Thibault, M. ( 2011). Les infections nosocomiales: L'importance d'un suivi épidémiologique et de l'identification rapide des bactéries en cause: Exemple de quelques techniques de diagnostic permettant cette identification précoce. Doctorat en pharmacie, Université Joseph Fourier, Grenoble.
- Thompson, C., McCaughan, D., Cullun, N., Sheldon, T.A., and Raynor, P. (2004). Increasing the visibility of coding decisions in team-based qualitative research in nursing; *International Journal of Nursing Studies*. 41(1): p. 15-20.
- Timpka, T., Bang, M., Delbanco, T., and Walker, J. (2007). Information infrastructure for inter-organizational mental health services: an actor network theory analysis of psychiatric rehabilitation; *Journal of biomedical informatics*. 40(4): p. 429-437.
- Tong, A., Sainsbury, P., and Craig, J. (2007). Consolidated criteria for reporting qualitative research (COREQ): a 32-item checklist for interviews and focus groups; *International Journal of Quality in Health Care*. 19(6): p. 349-357.
- Tong, A., Sainsbury, P., and 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): p. 349-357.
- Tornatzky, L.G., Fleischer, M., and Chakrabarti, A.K. (1990). *The processes of technological innovation*. Lexington, MA: D.C. Health & Company.
- Tremblay, D. (2007). La traduction d'une innovation organisationnelle dans les pratiques professionnelles de réseau : l'infirmière pivot en oncologie. Doctorat, Université de Montréal.
- Trudel, M.C. and Paré, G. (2004). Les barrières à l'innovation technologique dans les hôpitaux: étude du premier cas d'adoption du système PACS au Québec; *Gestion*. 29: p. 36-44.
- Tse, C. and Capeau, J. (2003). Quantification des acides nucléiques par PCR quantitative en temps réel; *Annales de Biologie Clinique*. 61(3): p. 279-293.
- Uchida, M., Stone, P., Conway, L., Pogorzelska, M., Larson, E., and Raveis, V. (2011). Exploring infection prevention-policy implications from a qualitative study; *Policy, Politics, & Nursing Practice*. 12(2): p. 82-89.
- UETMIS. (2011). La prévention et le contrôle des infections nosocomiales : évaluation de l'efficacité et de la sécurité d'une méthode ponctuelle de nettoyage de la peau avec des lingettes de chlorhexidine. Quebec.

- Uletsy, A., Lebel, P., Leclerc, B., Boucher, N., Bernal, A., et al., *Rapid detection of vancomycin-resistant enterococci directly from rectal swabs by real-time PCR using the smart cycler*, in *Résumé de la 41e Interscience Conference on Antimicrobial Agents and Chemotherapy 2001*: Chicago (Illinois).
- Umscheid, C.A., Mitchell, M.D., Doshi, J.A., Agarwal, R., Williams, K., et al. (2011). Estimating the proportion of healthcare-associated infections that are reasonably preventable and the related mortality and costs; *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 32(2): p. 10-114.
- Unnithan, C. and Tatnall, A. (2004). Actor-Network Theory (ANT) Based Visualisation of Socio-Technical Facets of RFID Technology Translation: An Australian Hospital Scenario; *International journal of actor network theory and technological innovation (IJANTTI)*. 6(1): p. 31-53.
- Usacheva, E.A., Ginocchio, C.C., Morgan, M., Madlanoc, G., Mehta, M.S., et al. (2010). Prospective, multicenter evaluation of the BD GeneOhm VanR assay for direct, rapid detection of vancomycin-resistant enterococcus species in perianal and rectal specimens; *American Journal of Clinical Pathology*. 134(2): p. 219-226.
- Van de Ven, A. (1979). Review of Aldrich's (1979) book-Organizations and environments; *Administrative Science Quarterly*. 24(320-326).
- Van de Ven, A., Angle HL, and Poole, M. (2000). *Research on the Management of Innovation: The Minnesota Studies*. New York: Oxford University Press.
- Van de Ven, A. and Rogers, E. (1988). Innovations and Organizations: Critical Perspectives; *Communication Research*. 15(5): p. 632-651.
- Vandijck, D.M., Labeau, S.O., Secanell, M., Rello, J., and Blot, S.I. (2009). The role of nurses working in emergency and critical care environments in the prevention of intravascular catheter related bloodstream infections; *International Emergency Nursing*. 17(1): p. 60-8.
- Vergis, E.N., Hayden, M.K., Chow, J.W., Snyderman, D.R., Zervos, M.J., et al. (2001). Determinants of vancomycin resistance and mortality rates in enterococcal bacteremia. A prospective multicenter study.; *Annals of Internal Medicine*. 135(7): p. 484-492.
- Versalovic, J. and Lupski, J. (2002). Molecular detection and genotyping of pathogens: more accurate and rapid answers; *Trends Microbiology*. 10(10): p. S15-21.
- Versalovic, J. and Lupski, J. (2002). Molecular detection and genotyping of pathogens: more accurate and rapid answers; *Trends in Microbiology*. 10(Suppl 10): p. S15-21.
- Vigeant, P., Lévesque, S., and Bourgault, A. (2010). Surveillance provinciale de nouveaux cas d'entérocoque résistant à la vancomycine (ERV): septembre 2009-août 2010.
- Vincent, C. (2003). Understanding and responding to adverse events; *New England Journal of Medicine*. 348(11): p. 1051-1056.
- Walsh, I. and Renaud, A. (2010). La théorie de la traduction revisitée ou la conduite du changement traduit. Application à un cas de fusion-acquisition nécessitant un changement de système d'information; *Management et Avenir*. 9(39): p. 283-302.
- Ward, M., W, Diekema, D.J., Yankey, J.W., Vaughn, T.E., BootsMiller, B.J., et al. (2005). Implementation of strategies to prevent and control the emergence and spread of antimicrobial-resistant microorganisms in U.S. hospitals; *Infection Control and Hospital Epidemiology*. 26(1): p. 21-30.
- Waterson, P. (2010). Infection outbreaks in acute hospitals: a systems approach; *Journal of Infection Prevention*. 1(11): p. 19-23.

- Weiner, B. (2009). A theory of organizational readiness for change; *Implementation Science*. 4(67): p. 1-9.
- Weiner, B.J., Amick, H., and Lee, S.Y.D. (2008). Review: Conceptualization and measurement of organizational readiness for change: A review of the literature in health services research and other fields; *Medical Care Research and Review*. 65(4): p. 379-436.
- Weinstein, J.W., Tallapragada, S., Farrel, P., and Dembry, L.M. (1996). Comparison of rectal and perirectal swabs for detection of colonization with vancomycin-resistant enterococci; *Journal of Clinical Microbiology*. 34(1): p. 210-212.
- West, M. and Farr, J. (1990). *Innovation and Creativity at Work: Psychological and Organizational Strategies*. New York: Wiley. 349 pp.
- WHO. (2002). Prevention of hospital-acquired infections: a practical guide; 2nd edn. Geneva, switzerland: World Health Organization. World Health Organ.
- WHO. (2005). The Global patient safety challenge 2005-2006 «Clean care is safer care». Retrouvé le [http://www.who.int/patientsafety/events/05/GPSC\\_Launch\\_ENGLISH\\_FINAL.pdf](http://www.who.int/patientsafety/events/05/GPSC_Launch_ENGLISH_FINAL.pdf) Geneva: World health organ, 2005.
- Williams, R. and Edge, D. (1996). The social shaping of technology; *Research Policy*. 25: p. 865-899.
- Witte, W. (2000). Selective pressure by antibiotic use in livestock; *International Journal of Antimicrobial Agents*. 16(Suppl 1): p. S19-24.
- Wolfe, R.A. (1994). Organizational Innovation; Review, critique, and suggested research directions; *Journal of Management Studies*. 31(3): p. 405-431.
- World Health Organization [WHO]. (2002). Prevention of hospital-acquired infections: a practical guide (2nd ed).
- Yamazumi, T., Marshall, S.A., Wilke, W.W., Diekema, D.J., Pfaller, M.A., et al. (2001). Comparison of the Vitek gram-positive susceptibility 106 card and the MRSA-screen latex agglutination test for determining oxacillin resistance in clinical bloodstream isolates of *Staphylococcus aureus*; *Journal of Clinical Microbiology*. 39: p. 53-56.
- Yin, R.K. (1994). *Case study research: Design and methods (2nd ed)*. Beverly Hills: Sage publications.
- Yin, R.K. (2003). *Applications for case study research : Design and methods (3ed)*. Newbury Park: Sage publications.
- Yin, R.K. (2009). *Case study research : Design and methods (4th ed)*. Los Angeles: Sage publications.
- Zaltman, G., Duncan, R., and Holbek, J. (1973). *Innovations and Organizations*. Wiley, New York.
- Zammuto, R. and O'Connor, E. (1992). Gaining advanced manufacturing technologies benefits : The role of organizational design and culture; *The Academy of Management Review*. 17(4): p. 701-728.
- Zimmerman, P.A., Yeatman, H., and Jones, M. (2011). Frameworks to assist adoption of infection prevention and control programmes, Does the literature exist?; *Healthcare Infection*. 16(4): p. 129-134.

# ANNEXES

## Annexe 1 : Formulaire de consentement éthique

**Titre de l'étude : Adoption d'une nouvelle technologie la PCR-ERV en contexte hospitalier québécois**

Numéro et date d'approbation par le comité d'éthique de l'établissement à l'étude : **C13-06-1206**

### 1.1 Feuille d'information à l'intention des gestionnaires et professionnels de santé

Nous vous invitons à participer à cette étude parce que vous êtes considéré comme acteur et/ou témoin impliqué dans certains aspects du processus de prise de décision d'adoption de la nouvelle technologie et dans les changements de pratiques professionnelles en prévention et contrôle des infections nosocomiales (PCIN) induits par l'adoption de la technologie «Polymerase Chain Reaction» (PCR) pour dépister les entérocoques résistants à la vancomycine (ERV). Avant d'accepter de participer à cette étude de recherche, il est important que vous compreniez le but de cette étude, en quoi consisterait votre participation, comment les renseignements collectés seront utilisés et quels seront les bénéfices et inconvénients liés à cette participation. Veuillez prendre le temps de lire et comprendre les renseignements qui suivent. Une fois bien renseignés, nous vous inviterons à signer le présent formulaire de consentement si vous désirez participer à l'étude.

#### **Contexte de l'étude**

La prévalence des infections et/ou colonisations à entérocoques résistants à la vancomycine (ERV) continue d'augmenter partout dans le monde. Afin de soutenir la prévention et le contrôle de ces infections, plusieurs actions ont été mises en œuvre notamment le dépistage basé sur la technologie moléculaire la PCR. L'implantation de la technologie PCR dans l'établissement à l'étude pour le dépistage des ERV a pour but d'accélérer la détection des ERV, améliorant ainsi la mise en œuvre des interventions appropriées de prévention des infections. Un changement technique engendrera nécessairement un changement social, car tout objet technique nécessite

des usagers. Ces changements techniques peuvent avoir des implications importantes sur les pratiques, qu'elles soient positives ou négatives, et ces dernières peuvent agir sur la qualité des soins en général et sur la prise en charge des mesures de PCIN en particulier. L'introduction de cette technologie marque des phénomènes de changements organisationnels, notamment en termes de procédures de travail en PCIN, d'évolution des activités, d'organisation des services de l'hôpital, voire d'attribution de nouveaux rôles à un réseau d'acteurs dont les gestionnaires, les technologues, le personnel infirmier et les microbiologistes-infectiologues.

### **But et objectifs de l'étude**

Le but de la présente étude est de comprendre les éléments qui ont conduit à l'adoption de la technologie PCR et comment cette adoption s'est traduite dans les pratiques professionnelles de PCIN. Plus spécifiquement, le travail comprend en deux objectifs :

1. Le premier objectif consiste à comprendre l'implication des différents acteurs dans le processus d'adoption de la technologie.
2. Le deuxième objectif consiste à comprendre les processus de changement dans les pratiques professionnelles en PCIN vécus par tous les acteurs concernés après l'adoption de la technologie.

### **Modalités de participation à l'étude**

Par cette étude, nous voulons mieux comprendre comment l'adoption de la technologie PCR-ERV s'est traduite dans les pratiques professionnelles de prévention des infections nosocomiales à ERV dans l'établissement à l'étude ainsi que d'identifier qui sont les acteurs impliqués dans ce processus tant au niveau des gestionnaires supérieurs et intermédiaires, microbiologistes-infectiologues, équipe de PCIN, personnel infirmier que les techniciens du laboratoire. Si vous décidez de participer, nous vous demanderons de prendre part à une entrevue individuelle semi-dirigée d'environ 60 minutes. Durant l'entrevue, vous serez appelé (e) à élaborer sur ces conditions. L'entrevue sera menée par l'étudiante chercheuse de cette étude. Cette entrevue sera enregistrée sur une bande audio pour être retranscrite en mode texte afin d'en analyser le contenu. Elle aura lieu à l'endroit et au moment qui vous conviendra et sera enregistrée, avec votre consentement.

**Avantages à participer**

Il n'y a pas de bénéfice personnel pour les participants à cette étude. Toutefois, les connaissances qui seront générées par cette étude seront utiles pour soutenir des prises de décision éclairées en milieu hospitalier en général et en PCIN en particulier.

**Risques ou inconvénients à participer**

Les risques et inconvénients à participer à cette étude sont pratiquement inexistantes, si ce n'est le temps d'une heure consacré pour l'entrevue.

**Participation volontaire et liberté de retrait**

Votre participation à cette étude est totalement volontaire. Vous êtes libre d'accepter, tout comme de refuser d'y participer, sans aucun préjudice. Si vous décidez de participer, vous êtes libre de vous retirer de l'étude, à tout moment, sur simple avis verbal, sans que vous n'ayez à donner les motifs de votre décision. En pareil cas, vous ne subirez aucun préjudice, et si vous le désirez, vous pourrez demander de détruire les enregistrements.

**Confidentialité et gestion des informations**

Tous les renseignements recueillis au cours des entrevues demeureront strictement confidentiels à toutes les étapes de l'étude de même qu'au moment de la diffusion du rapport de recherche et des publications émanant de la présente étude. Seule l'étudiante chercheuse connaîtra votre identité. Pour garantir la confidentialité des informations collectées, votre nom ou toute autre information personnelle n'apparaîtra sur aucun document. Il sera remplacé par un numéro de code et seule l'étudiante chercheuse pourra faire le lien entre votre identité et le code.

Tout le matériel de recherche sera conservé sous clé. Les entrevues et formulaires de consentement seront conservés pendant cinq ans suite à la soumission des résultats de l'étude et seront par la suite détruits.

Les résultats de cette étude seront inclus dans une présentation à la faculté d'étude de l'étudiante chercheuse dans le cadre de sa thèse de doctorat. De plus, un rapport de recherche sera partagé avec les parties prenantes partenaires de la recherche.

**Compensation**

Aucune compensation pour la participation à cette étude n'est prévue.

**Personnes ressources**

Pour plus de questions ou renseignements, vous pouvez communiquer avec l'étudiante chercheuse, Madame Randa Attieh par courriel à [randa.attieh.1@ulaval.ca](mailto:randa.attieh.1@ulaval.ca)

### **Éthique**

Pour tout problème éthique concernant les conditions dans lesquelles se déroule votre participation à cette étude, vous pouvez vous adresser au bureau du comité d'éthique de l'établissement à l'étude dont les coordonnées sont les suivantes :

Guichet unique de la recherche  
418 525-4444, poste 52715  
[gurecherche@chuq.qc.ca](mailto:gurecherche@chuq.qc.ca)

## **1.2 Formulaire de consentement du participant**

J'ai lu et compris le contenu du présent feuillet d'information et formulaire de consentement. Je certifie qu'on me l'a expliqué verbalement. J'ai eu l'occasion de poser toutes mes questions au sujet de ce projet et on y a répondu à ma satisfaction. Je sais que je suis libre d'y participer et que je demeure libre de me retirer de ce projet de recherche à tout moment, par avis verbal, sans préjudice. Je certifie qu'on m'a laissé le temps voulu pour prendre ma décision. J'accepte librement et volontairement de participer au présent projet de recherche.

**Je consens à ce que l'entrevue soit enregistrée** Oui  Non

**Nom et prénom du participant**

:.....

**Signature du participant :** .....

**Date**.....

### **ENGAGEMENT DU CHERCHEUR**

Je certifie a) avoir expliqué au signataire les termes du présent feuillet d'information et formulaire de consentement; b) avoir répondu aux questions qu'il m'a posées à cet égard; c) m'être assuré qu'il ne s'y oppose pas; d) lui avoir clairement indiqué qu'il reste à tout moment libre de mettre un terme à son autorisation aux fins du présent projet de recherche; et e) que je lui remettrai une copie signée du présent feuillet d'information et formulaire de consentement.

**Nom du**

**chercheur:**.....

.....

**Signature du chercheur :** .....  
**Date**.....

Le formulaire sera inséré au dossier de la recherche. Le projet de recherche et le présent feuillet d'information et formulaire de consentement ont été approuvés par le Comité d'éthique de la recherche de l'établissement à l'étude, le -----.

**Chercheuse principale ou responsable de l'étude :**

**Randa Attieh**.....  
.....

Je, (nom en lettres moulées du participant)----- déclare avoir pris connaissance des documents ci-joints dont j'ai reçu copie, en avoir discuté avec Randa Attieh----- et comprendre le but, les avantages, les risques et les inconvénients de l'étude en question.

Après réflexion et un délai raisonnable, je consens librement à prendre part de cette étude. Je sais que je peux me retirer à tout moment, sans préjudice.

**Signature** ..... **du**  
**participant**..... **Date**.....  
.....

Je, (nom en lettres moulées de l'investigateur) **Randa Attieh**.....,

déclare avoir expliqué le but, les avantages, les risques et les inconvénients de l'étude à (nom en lettres moulées du participant).....  
.....

**Signature** ..... **de**  
**l'investigateur**..... **Date**.....  
.....

J'autorise **Randa Attieh** à conserver mes coordonnées aux fins de l'application de la mesure 9 du Plan ministériel en éthique de la recherche et en intégrité scientifique du Ministère de la Santé et des Services

Sociaux.

Oui \_\_\_\_\_ (Initiales)

Non \_\_\_\_\_ (Initiales).

**Signature** \_\_\_\_\_ **du**  
**participant**.....**Date**.....

.....

## Annexe 2 : Guide d'entretien

Numéro d'entrevue : -----		Date : -----		Lieu : -----		Site : -----	
-----							
Type du répondant : Gestionnaire supérieur <input type="checkbox"/>		Microbiologiste-infectiologue <input type="checkbox"/>		Équipe en			
PCIN <input type="checkbox"/>		Personnel infirmier <input type="checkbox"/>		Technicien de laboratoire <input type="checkbox"/>		Chef d'Unité de soin	
<input type="checkbox"/>							
Poste du répondant : -----				Numéro de code du répondant : -----			

Bonjour, je m'appelle \_\_\_\_\_. Le but de notre entrevue est de recueillir de l'information sur la traduction de la technologie de dépistage PCR-ERV dans les pratiques professionnelles de prévention des infections nosocomiales (PCIN) dans l'établissement à l'étude. Comme gestionnaire (ou professionnel de santé, selon le cas), vous avez occupé un rôle de premier plan dans les processus de changement dans les pratiques professionnelles en PCIN depuis l'adoption de la technologie. Je suis intéressée à comprendre: le processus d'implantation de la technologie PCR, l'implication des acteurs dans ce processus et les changements dans les pratiques professionnelles vécus par les acteurs.

Les réponses obtenues lors de cette entrevue seront présentées dans les résultats de ma thèse d'une façon confidentielle. Si vous avez des questions en cours d'entrevue, posez-les moi. Cette entrevue durera environ 60 minutes. S'il y a des questions auxquelles vous ne désirez pas répondre, dites-le moi. Avez-vous de questions à me poser avant que nous débutions?

**1. Implication des différents acteurs dans le processus d'adoption de la technologie.** Cet objectif consiste à identifier les facteurs à partir desquels les acteurs hétérogènes peuvent se retrouver en situation de convergence ou de divergence autour de l'adoption de la technologie PCR, les relations de pouvoir, les conflits, les luttes en proposant de suivre et de décrire les interactions entre actants.

*Pouvez vous me parler de:*

- 1.1 Processus d'implantation de la technologie PCR
- 1.2 Quelles étaient les stratégies d'adoption de la technologie PCR?
- 1.3 Quels étaient les motifs derrière cette adoption?

1.4 Quels sont les nouveaux rôles et responsabilités attribués aux acteurs depuis l'adoption de la technologie?

1.5 Quelles sont les contraintes auxquelles vous êtes exposés par rapport à l'attribution de nouveaux rôles?

1.6 À quelles controverses l'adoption de la technologie PCR a-t-elle été confrontée?

**2. Les processus de changement dans les pratiques professionnelles en PCIN vécus par tous les acteurs concernés après l'adoption de la technologie.** Comme l'implantation d'un nouvel outil technologique marque des phénomènes de changements organisationnels, notamment en termes de procédures de travail, d'évolution des activités d'un réseau d'acteurs directement ou indirectement concernés par celle-ci, d'organisation des services de l'hôpital, ou encore de charge de travail et de routines des utilisateurs, nous sommes intéressés à identifier les nouveaux processus intra/inter organisationnel autour de l'adoption de la technologie PCR et les nouvelles façons de travailler dans la prise en charge des mesures de PCIN.

*En ayant ces thèmes en tête, pouvez-vous me parler:*

2.1 Des changements (sur le plan inter et intra-organisationnel des pratiques en PCIN) induits par l'adoption de la technologie?

2.2 D'après vous, comment les changements dans les pratiques professionnelles en PCIN se sont vécus par les différents acteurs touchés par l'adoption de la technologie?

2.3 Y a-t-il eu formation de réseaux de communication et/ou de collaboration entre acteurs?

2.4 Comment caractérisiez-vous la nature de la collaboration interdisciplinaire?

### Annexe 3 : Grille d'extraction des données issus des sources documentaires

Type de document	Objectif	Source
Administratif - Rapports - Mémos - Procès verbaux - Rapports gouvernementaux	Information sur le contexte de la décision d'adoption de la technologie PCR: - Historique - Aspects socioéconomiques - Contextes organisationnels locaux, - Problématiques d'adoption de la technologie	- Interne et externe à l'établissement
Clinique-administratif - Procédures de prise en charge des patients infectés/colonisés à ERV - Procédures d'opérations techniques aux laboratoires - Protocoles de surveillance des infections à ERV - Politiques de mesure de PCIN à ERV	Information sur les nouvelles façons de faire en PCIN à ERV	- Interne à l'établissement - Sites internet et intranet



## Annexe 4 : Protocole de dépistage mis en place à l'établissement à l'étude suite à l'adoption de la PCR pour dépister les ERV

Indications de dépistage	Jour de dépistage (J)						Mesures de précautions
	Culture			PCR			
	J 0	J 7	J 14	J 0	J 7	J 14	
1- Tout patient/enfant hospitalisé dans les trois dernières années hors pays ou à Montréal incluant les camps de réfugiés	✓	-	-	-	-	-	- Isolement (chambre privée) - Précautions Contact renforcées
2a- Tout patient admis et connu porteur ERV	✓	-	-	-	-	-	- Isolement - Précautions Contact renforcées
2b- Tout enfant admis et connu porteur ERV	✓	-	-	-	-	-	- Isolement - Précautions Contact renforcées
3- Tout patient/enfant transféré directement <b>OU</b> sorti depuis <b>&lt;14 jours</b> d'un établissement endémique** <b>Et y ayant séjourné ≥ 24 heures</b> , incluant séjour à l'urgence	✓	✓	✓	-	-	✓	- Isolement (chambre privée/semi privée) - Précautions Contact renforcées
4- Tout patient âgé de <b>≥ 65 ans</b> présenté à l'urgence (sur civière) ou admis	✓	-	-	✓	-	-	- Dépistage
5- Tout patient/enfant admis qui ne rencontre pas aucune des situations précédentes.	✓	-	-	-	-	-	- Dépistage

\*\*Une liste des établissements endémiques est établie par la Direction nationale de la santé publique et par l'équipe de PCIN de l'établissement.



## Annexe 5 : Prise en charge des patients à risque ou porteurs d'ERV

La Figure 1 schématise la prise en charge des patients admis à l'établissement et dépistés pour l'ERV à l'aide de deux méthodes : la culture et la PCR en temps réel.

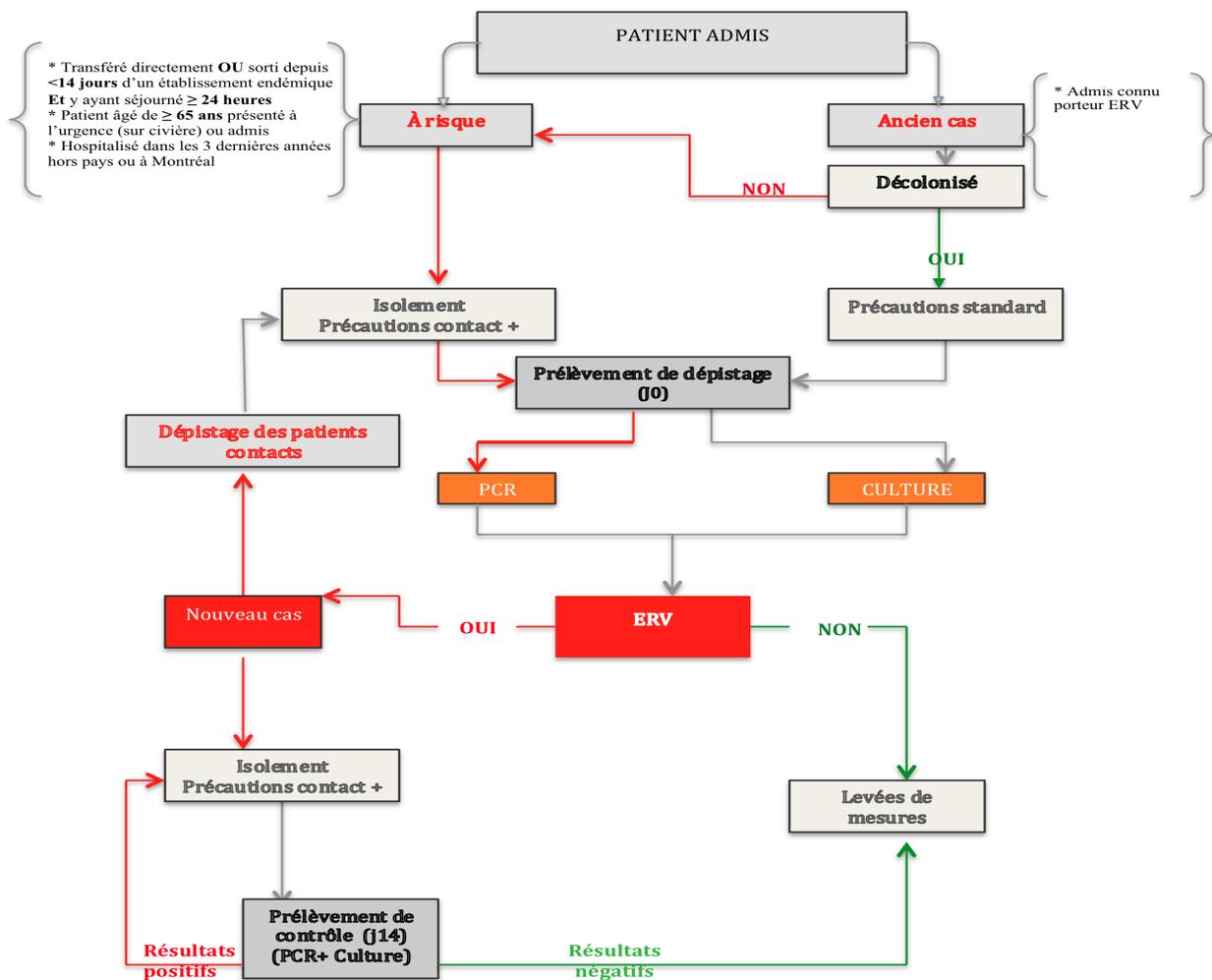


Figure 1 : Prise en charge des patients à risque ou porteurs ERV