



Note informative

Agence d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé

Évaluation du rapport coûts/bénéfices de la prévention et du contrôle des infections nosocomiales à SARM dans les centres hospitaliers de soins généraux et spécialisés

SOMMAIRE

Les infections nosocomiales dues au germe *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), notamment les infections cutanées, les bactériémies, les endocardites et les pneumonies, sont plus difficiles à traiter depuis que le *S. aureus* est devenu résistant à la méthicilline, antibiotique autrefois efficace pour contrer ce type de bactérie. Ces infections constituent un défi majeur pour la santé publique, vu les risques d'éclosion dans les hôpitaux du Québec. En effet, il est largement reconnu que les infections nosocomiales à SARM ont un impact considérable sur la morbidité et la mortalité des patients, en plus de générer des coûts très élevés pour l'ensemble du système de santé.

Diverses politiques et stratégies de surveillance, de prévention et de contrôle des infections à SARM ont été implantées un peu partout dans le monde. Mentionnons les mesures d'isolement, les stratégies de dépistage, la formation des professionnels, le traitement et la décolonisation (mupirocine), le lavage des mains, le port de gants, de blouse et de masque, et la surveillance active par cultures, pour ne nommer que celles-là. Plusieurs initiatives ont également vu le jour au Québec, dont la mise en place d'un programme de surveillance des infections envahissantes à SARM et la création d'un comité des infections nosocomiales du Québec (CINQ).

Avant d'engager davantage de ressources dans ces initiatives, il faut s'interroger sur leur efficience. La meilleure façon de l'évaluer serait de réaliser une étude économique de type coûts/bénéfices. Toutefois, l'absence de résultats pouvant être reliés spécifiquement aux mesures de prévention et de contrôle des infections à SARM, notamment dans les milieux de pratique québécois, empêche une telle réalisation. C'est dans ce contexte qu'il a été décidé d'effectuer une revue de la littérature sur l'impact de ces politiques et stratégies sur le plan de leur efficience.

Une note informative est une évaluation qui dégage les constats majeurs d'une analyse rigoureuse de la documentation scientifique, complétée, si nécessaire, par l'examen d'enjeux contextuels bien définis. Une note informative repose sur une recherche documentaire ciblée, le rassemblement de renseignements contextuels pertinents et quelquefois la consultation de quelques experts. Ce type de document ne fait habituellement pas l'objet d'un examen critique par des lecteurs externes, mais est présenté aux membres du Conseil de l'AETMIS pour information ou approbation.

Table des matières

1. Introduction.....	1
2. Bilan de la littérature.....	3
2.1 Coût de traitement des infections nosocomiales à SARM.....	4
2.2 Efficience des stratégies de prévention et de contrôle des infections à SARM.....	7
2.3 Autres stratégies de prévention et de contrôle du SARM et réduction de la prévalence.....	16
3. Conclusion.....	18
Références.....	29

18 mai 2010

RÉALISATION

La présente note informative a été rédigée par Carole St-Hilaire, économiste, Ph. D. en santé publique (gestion des services de santé), chercheure consultante à l'Agence d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (AETMIS), avec la collaboration de Geneviève Martin, Ph. D. en microbiologie-immunologie, également chercheure consultante à l'AETMIS.

La relecture a été effectuée par Jean-Marie Lance, conseiller scientifique principal à l'AETMIS.

1. INTRODUCTION

La demande d'évaluation

La présente note informative répond à une demande de la Direction générale de santé publique du ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) du Québec et s'inscrit dans la démarche ministérielle d'élaboration du Plan d'action sur la prévention et le contrôle des infections nosocomiales au Québec 2006-2009 [MSSS, 2006]. La note fournit une analyse de la littérature économique disponible sur les coûts et les bénéfices des diverses stratégies de prévention et de contrôle des infections nosocomiales à *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline (SARM) retenues par les hôpitaux. Plus précisément, elle vise à proposer des éléments de réponse au questionnement sur la rentabilité de ces stratégies dans les hôpitaux québécois.

Contexte général

Le germe *Staphylococcus aureus* est une bactérie pathogène non sporulée à Gram positif qui cause notamment des infections cutanées, des bactériémies, des endocardites et des pneumonies [Couture, 1994]. Depuis la Seconde Guerre mondiale, la disponibilité à grande échelle des antibiotiques (pénicilline, méthicilline, mupirocine, etc.) permet certes de lutter contre de telles infections bactériennes, mais avec une efficacité somme toute transitoire. En effet, les bactéries ont la capacité de s'adapter rapidement aux antibiotiques et de devenir insensibles aux effets de ces médicaments. C'est ainsi que la population et les établissements de soins sont aujourd'hui aux prises avec des infections dues au *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline.

De façon générale, les infections nosocomiales représentent un fardeau important pour le réseau de la santé ainsi que pour les patients et leurs proches. On ne peut en effet ignorer les conséquences qu'elles entraînent en matière de souffrances humaines, de morbidité, d'incapacité et de mortalité. Elles réduisent l'accessibilité aux soins hospitaliers en accroissant la durée des séjours et engendrent des coûts importants, tant pour les établissements de santé que pour la société (journées de travail perdues, budgets additionnels nécessaires, etc.). Outre les répercussions du prolongement de l'hospitalisation, les infections nosocomiales exigent l'application de mesures de précaution additionnelles, des investigations et des traitements particulièrement coûteux [Vrijens *et al.*, 2009; Maragakis *et al.*, 2008; Vrijens *et al.*, 2008]. On estime le taux d'infections nosocomiales au Québec à 5 à 10 % des patients admis [CINQ, 2004].

Les infections à SARM n'échappent aucunement à ce sombre tableau. Au Québec, le taux d'incidence du SARM nosocomial a été estimé à 0,33 par 1 000 admissions [Galarneau *et al.*, 2009]. De 30 à 60 % des patients hospitalisés colonisés par le SARM présenteraient une infection par cette bactérie [Pilon, 2000]. Selon le programme québécois de surveillance des infections envahissantes à SARM, en 2008, on a dénombré 384 cas, alors qu'il y en avait 625 en 2004; 70 % des infections observées en 2008 étaient d'origine nosocomiale.

Les conséquences découlant de ces infections pourraient cependant être réduites par l'application de mesures efficaces de prévention et de contrôle, ce qui nécessite une connaissance épidémiologique de la situation et la mise en place simultanée de plusieurs mesures (stratégie intégrée) [Pilon, 2000]. Les facteurs contribuant au succès de ces mesures sont variés, mais il appert que, selon les chercheurs belges du Centre fédéral d'expertise des soins de santé [Vrijens *et al.*, 2008], de telles mesures pourraient prévenir environ 30 % de toutes les infections nosocomiales.

L'effet individuel de telles mesures est toutefois difficile à isoler. Dans la littérature, les approches privilégiées en vue de prévenir et de contrôler les infections par le SARM mettent l'accent sur deux stratégies : (i) le dépistage au moment de l'admission et en cours d'hospitalisation en fonction des facteurs de risque propres aux patients et à l'établissement et (ii) le placement des patients porteurs de SARM dans des chambres privées ou leur regroupement

(cohorte) dans des chambres multiples ou sur une même unité. La section 2.2 présente en détail l'ensemble des stratégies et des mesures utilisées.

Rappelons que la demande d'évaluation ministérielle visait la réalisation d'une étude des coûts et des bénéfices en rapport direct avec le contexte québécois. Toutefois, un examen préalable des informations disponibles et la consultation de différents intervenants dans le domaine ont révélé qu'il était difficile, voire impossible, de relier les données épidémiologiques et cliniques liées aux infections à SARM aux différentes stratégies et mesures de prévention et de contrôle. C'est pourquoi il a été décidé, conjointement avec les responsables de la demande d'évaluation, de se limiter à une revue de la littérature sur les aspects économiques de la lutte contre les infections nosocomiales à SARM.

Considérations méthodologiques

Recherche documentaire : La revue de la littérature analysée dans la présente note informative repose sur deux principales sources d'information, soit la littérature scientifique répertoriée dans les bases de données reconnues et la littérature grise avec mots clés sur divers sites Internet. La recherche d'articles scientifiques primaires a été effectuée dans les bases de données spécialisées en santé : MEDLINE par l'interface PubMed, The Cochrane Library et EMBASE en utilisant l'interface Dialog. Les stratégies de recherche ont été élaborées selon trois catégories de mots clés : (i) *Staphylococcus aureus, staphylococcal infections, MRSA ou SARM*; (ii) *control, prevention, screen*; (iii) *cost benefit analysis, cost analysis, cost effectiveness, cost utility ou efficiency* (voir l'annexe A). Les stratégies de veille dans MEDLINE se sont poursuivies jusqu'au 30 septembre 2009. Une recherche de la littérature grise a également été effectuée en utilisant principalement les mêmes mots clés.

Aucune limite de langue n'a été appliquée concernant les deux sources d'information. Une limite de date a toutefois été imposée, celle-ci retenant les documents publiés de 1996 à 2009. La bibliographie des documents repérés a aussi été consultée afin de retracer d'autres références importantes. Enfin, mentionnons que les principaux articles utilisés aux fins de la présente analyse figurent dans les tableaux B-1 et B-2 de l'annexe B.

Questions d'évaluation : Comme il est extrêmement difficile d'estimer le fardeau humain des infections à SARM, il a fallu se limiter à leurs conséquences financières ou économiques sur le système de santé, tant sur le plan de leur traitement que sur le plan des mesures de prévention et de contrôle mises en place en vue de les éviter. La recherche et l'analyse de la documentation ont donc été orientées de manière à répondre aux questions suivantes :

- Quels sont les coûts moyens du traitement des infections nosocomiales à SARM, de façon globale et selon le site d'infection ?
- Quels sont les coûts moyens (récurrents et non récurrents) de l'application d'un programme de prévention et de contrôle des infections nosocomiales (PPCIN) à SARM dans les CHSGS, tenant compte de l'endémicité du SARM dans l'établissement et des normes de bonnes pratiques généralement reconnues et recommandées dans les lignes directrices diffusées par le Comité des infections nosocomiales du Québec (CINQ) en 2006 ?
- Quel est l'intérêt socioéconomique de l'application d'un PPCIN à SARM dans les CHSGS ?
- Un seuil à partir duquel l'investissement dans un PPCIN à SARM se transforme en une dépense nette a-t-il été établi?

En fournissant des éléments de réponse à ces questions, la présente analyse de la littérature économique vise à contribuer à une meilleure compréhension de la situation actuelle et à la détermination des principaux éléments à la base d'une prise de décision plus rationnelle.

2. BILAN DE LA LITTÉRATURE

Au total, 147 articles portant sur le rapport coûts/bénéfices de la prévention et du contrôle des infections nosocomiales à SARM ont été répertoriés. Parmi ces articles, 46 ont été jugés pertinents et retenus aux fins de l'analyse.

Évaluations économiques complètes

La moitié des 46 articles (23 articles) étaient des analyses économiques (coût/efficacité, coûts/bénéfices ou analyse d'impact budgétaire) relativement complètes de diverses modalités de prévention et de contrôle des infections nosocomiales à SARM, publiées de 1996 à 2009. Les composantes de coût de ces analyses sont très variables, comme l'est également la durée de leurs suivis, lesquels vont de 3 jours, dans le cas des dépistages moléculaires rapides [Banbury, 2003], à 10 ans, dans le cas des stratégies d'isolement [Cooper *et al.*, 2003]. De plus, les mesures d'efficacité ou de bénéfices variaient grandement, se traduisant par les infections à *S. aureus* évitées, les décès évités, les coûts évités grâce au dépistage, etc. Cette variété complexifie l'analyse de cette littérature et rend ardue l'estimation d'un rapport coût/efficacité de modalités particulières de prévention ou de contrôle, et ce, peu importe l'angle d'analyse retenu.

Les analyses étaient soit des modélisations (16 documents), soit des études originales ayant recours à différents plans d'étude¹. Les modélisations retiennent des variables qui reposent sur des hypothèses émises par les auteurs ou encore sur la littérature existante. Les contextes épidémiologiques et organisationnels où ont été réalisées ces études sont également variés. Dans la grande majorité des cas, la prévention et le contrôle d'infections à SARM étaient appliqués dans l'ensemble de l'hôpital alors que dans les autres cas, les mesures concernaient des unités de soins spécialisées, telles que les services de chirurgie, les unités de soins intensifs, les unités d'hémodialyse et de dialyse péritonéale.

Autres évaluations ou études

D'autres articles (23) n'estimant aucune valeur d'efficacité ont aussi été considérés dans la présente analyse comme complément d'information. Ces articles étaient principalement des revues de la littérature ou des revues systématiques (3 articles), des études descriptives, des analyses économiques partielles (études de coût) ou encore des documents d'information sur des données épidémiologiques et sur l'effet de mesures spécifiques sur diverses données, dont les taux d'incidence, la mortalité et la morbidité dans l'hôpital (20 articles). La qualité méthodologique des analyses laissait parfois à désirer. Un constat similaire avait été fait par Cooper et ses collègues [2003], lesquels avaient, dans une revue systématique, repéré 15 articles traitant des implications économiques des infections à SARM et des mesures de prévention et de contrôle, mais aucune étude n'avait une méthodologie suffisamment robuste pour démontrer avec certitude un rapport coût/efficacité favorable.

Variété des stratégies de prévention et de contrôle

Les stratégies de prévention et de contrôle des infections à SARM présentées dans la littérature regroupaient les moyens suivants :

- dépistage appliqué aux patients et (ou) au personnel (en prophylaxie, en préadmission, au moment de l'admission, préopératoire, précoce, tous les trois mois, hebdomadaire, rapide par réaction en chaîne par polymérase [RCP], sélectif [patients à risque élevé de colonisation ayant recours à différents types de tests]);
- mesures d'isolement (préventif ou non) des patients;
- regroupement des patients en cohorte;

1. Pour de plus amples détails, veuillez consulter l'annexe B.

- surveillance active par cultures;
- traitement et décolonisation (mupirocine) des porteurs;
- utilisation pré- et postopératoire de mupirocine;
- lavage corporel au gluconate de chlorhexidine non dilué (préopératoire);
- formation des professionnels et rétroaction des médecins;
- lavage (hygiène) des mains (personnel et visiteurs);
- port de gants, de blouse et de masque (personnel);
- entretien ménager accru.

Dans une moindre mesure, la littérature fait également état d'autres moyens, notamment :

- usage d'antibiotiques et d'antiseptiques (en prophylaxie et traitement);
- politique « dépister et éliminer » (*search and destroy*);
- surveillance ciblée (sélective);
- précautions de contacts;
- élaboration et respect de lignes directrices sur la prévention de la transmission nosocomiale;
- programmes d'éducation et campagnes de sensibilisation.

L'ensemble des stratégies considérées dans la littérature comprend ainsi des composantes qui diffèrent d'une étude à une autre, ce qui rend difficile, voire impossible, d'estimer la contribution relative des mesures individuelles.

2.1 COÛT DE TRAITEMENT DES INFECTIONS NOSOCOMIALES À SARM

Ainsi qu'il a été mentionné précédemment, plusieurs des études repérées n'ont estimé aucune valeur d'efficacité des moyens de lutte contre les infections nosocomiales à SARM, mais certaines présentent des résultats sur les coûts de leur traitement. Ces études peuvent être divisées en deux catégories, soit celles qui évaluent directement le coût d'une infection à SARM (voir le tableau B-1 de l'annexe B) et celles, plus générales, qui présentent les résultats d'autres travaux sur les coûts. Ces dernières études ne font pas l'objet d'une présentation détaillée et, par conséquent, ne figurent pas en annexe.

2.1.1 Études évaluant directement le coût d'une infection à SARM

Plusieurs études réalisées aux États-Unis fournissent des estimations du coût d'une infection à SARM et mettent l'accent sur la durée de séjour additionnelle découlant d'une telle infection. Une étude d'**Abramson et Sexton [1999]**, menée dans un hôpital universitaire de 1 000 lits, révèle que la durée médiane de séjour hospitalier excédentaire attribuable à une infection à *Staphylococcus aureus* sensible à la méthicilline (SASM) était de 4 jours, comparativement à 12 jours dans le cas d'une infection à SARM ($p = 0,023$). Le coût total médian excédentaire attribuable au SASM était de 9 661 \$ US versus 27 083 \$ US dans le cas des infections nosocomiales à SARM ($p = 0,043$). Le coût médian excédentaire d'une bactériémie à SARM chez les adultes comparativement à celui d'une bactériémie à SASM s'élevait à 17 422 \$ US. Dans cette étude, chaque patient ayant une infection était apparié selon le diagnostic principal, le nombre de diagnostics secondaires, le sexe, l'âge et l'unité de soins. Les coûts incluaient les coûts fixes et variables, directement et indirectement liés aux patients.

Dans un hôpital universitaire de soins tertiaires de 630 lits à Boston, **Cosgrove et ses collaborateurs [2005]** ont estimé que, comparativement aux bactériémies à SASM, les

bactériémies à SARM sont associées à une durée de séjour hospitalier prolongée (médiane de 9 jours contre 7 jours) et à des frais hospitaliers médians plus élevés. Plus précisément, ces frais facturés ont été respectivement de 26 424 \$ US (étendue interquartile de 14 006 à 50 484 \$) et 19 212 \$ US (étendue interquartile de 9 999 à 36 548 \$) ($p = 0,008$). Les auteurs ont également estimé les coûts hospitaliers médians liés à une bactériémie à *S. aureus*, ces derniers étant respectivement de 14 655 \$ US (étendue interquartile de 7 768 à 27 998 \$) dans le cas des infections à SARM et de 10 655 \$ US (étendue interquartile de 5 545 à 20 270 \$) ($p = 0,008$) dans celui des infections à SASM.

Une étude de cohorte rétrospective menée dans un hôpital de 279 lits, faisant partie d'un hôpital universitaire à Détroit, a été réalisée par **Lodise et McKinnon [2005]** afin de déterminer la morbidité, la mortalité et les coûts hospitaliers attribuables aux bactériémies à SARM (données du 1^{er} janvier 1999 au 31 janvier 2001). Les auteurs ont observé que les bactériémies à SARM occasionnaient des séjours dont la durée était 1,5 fois plus longue que dans le cas des bactériémies à SASM (19,1 contre 14,2 jours, $p = 0,005$) et un coût d'hospitalisation 2 fois supérieur (21 577 \$ US contre 11 668 \$ US, $p = 0,001$). De plus, les patients infectés par le SARM avaient un risque plus élevé d'être traités plus tardivement, ce qui accroissait le risque de mortalité.

Toujours aux États-Unis, des travaux réalisés par **Peterson et ses collaborateurs [2007]** ainsi que par **Robicsek [2007]** dans une organisation regroupant trois hôpitaux (total de 858 lits) ont permis d'estimer le coût moyen excédentaire total d'une infection nosocomiale à SARM à 39 820 \$ US (IC à 95 % : de 35 270 à 44 371 \$ US), selon des données recueillies sur une période de deux ans (2004 et 2005) et ajustées selon la catégorie diagnostique (*DRG* ou *diagnostic-related group*). Toutefois, afin de tenir compte de l'influence majeure de la durée du séjour hospitalier sur les coûts, un autre ajustement a été effectué pour assurer une comparaison adéquate. Puisque le délai médian d'une infection à SARM chez un patient était de 8 jours, les épisodes de soins « sans SARM » devaient avoir duré au moins 8 jours. Après cet ajustement, le coût excédentaire des épisodes « avec SARM » atteignait 23 783 \$ US (IC à 95 % : de 16 771 à 30 794 \$ US). D'autres estimations ont été réalisées en ciblant les infections respiratoires (durée de séjour ≥ 9 jours) et les bactériémies (durée de séjour ≥ 13 jours) liées au SARM; les coûts se sont alors élevés à 24 816 et 31 500 \$ US respectivement. Robicsek [2007] retient une estimation de coût excédentaire variant de 20 000 à 25 000 \$ US par infection pour environ 100 infections nosocomiales à SARM par année.

Une étude de **Karchmer et ses collaborateurs [2002]** a porté sur les coûts de traitement associés à une éclosion de SARM (durée de 10,5 mois) dans des unités de soins intensifs néonataux d'un hôpital de soins tertiaires de 600 lits, en Virginie aux États-Unis. Des 597 nouveau-nés concernés, 18 étaient colonisés par le SARM et chez 4 d'entre eux, une infection s'est développée. Les auteurs ont estimé que le coût de l'isolement des poupons colonisés variait de 21 027 à 42 047 \$ US alors que le coût total des cultures de surveillance active s'élevait à 27 590 \$ US. Dans l'ensemble, le coût du contrôle de l'éclosion s'étendait de 48 617 à 69 637 \$ US². Au Royaume-Uni, selon les données fournies par un hôpital, **Kunori et ses collaborateurs [2002]** ont estimé à 11 789 £ le coût additionnel d'un patient chez qui, durant un séjour à l'unité de soins intensifs, une infection à SARM s'est développée (prolongation moyenne de 7,95 jours) et à 307 £, le coût de l'isolement par patient par jour.

En France, **Chaix et ses collaborateurs [1999]** ont estimé le coût moyen excédentaire attribuable à l'infection à SARM à 9 275 \$ US (médiane : 5 885 \$ US; étendue interquartile de 1 400 à 16 720 \$) dans une unité de soins intensifs médicaux d'un hôpital universitaire de 1 000 lits. L'estimation était basée sur l'utilisation d'un score d'intensité des activités diagnostiques et thérapeutiques et de coûts unitaires évalués à l'échelle individuelle ainsi que sur des prix de journée applicables au personnel et aux frais généraux et sur la durée de séjour dans l'unité de

2. Le montant mentionné par l'auteur, soit 68 637 \$ US, a été corrigé (erreur d'addition).

soins intensifs. Chacun des 27 cas de SARM avait été apparié à un cas sans SARM selon l'âge, la gravité de la maladie sous-jacente, l'indice de gravité simplifié et le nombre d'organes défaillants lors de l'admission aux soins intensifs. Le coût excédentaire total des précautions de la transmission par contact, selon la pratique observée, variait de 340 à 655 \$ US par patient infecté ou colonisé par le SARM et placé en chambre privée pour une moyenne de 20 jours. Ce coût incluait les fournitures, le matériel de protection personnelle, le temps du personnel infirmier et médical et les frais généraux. Si les précautions de transmission par contact étaient appliquées de façon complète, leur coût excédentaire total varierait de 365 à 705 \$ US par patient isolé. Enfin, l'inclusion du coût de la chambre d'isolement, selon l'hypothèse d'un amortissement calculé sur une période de 10 ans, ferait passer le coût excédentaire total des mesures de précaution à 1 480 \$ US par patient isolé.

Une étude réalisée au Canada par **Kim et ses collaborateurs [2001]** indique que le coût attribuable au traitement d'un patient infecté par le SARM serait de 14 360 \$ CA, alors que le coût des mesures de contrôle par patient colonisé admis serait de 1 363 \$ CA. Ces estimations ont été établies à partir des cas repérés du 1^{er} avril 1996 au 31 mars 1998, soit 20 patients infectés par le SARM et 79 patients colonisés (94 admissions), dans un hôpital affilié universitaire de soins tertiaires de 1 100 lits à Toronto. Les coûts attribuables au SARM ont été estimés à partir du système comptable de l'hôpital, qui enregistre l'utilisation des produits intermédiaires (unités de services) pour chaque patient et leur alloue une portion des frais généraux, en tenant compte des jours d'hospitalisation directement attribués à l'infection. Lorsque les patients étaient admis pour le traitement d'une infection à SARM, le coût total encouru lui était attribué. Lorsque l'infection survenait durant le séjour, une journée d'hospitalisation était considérée attribuable à l'infection à SARM si aucune autre raison médicale ne la justifiait (selon l'application d'une grille pour évaluer le caractère approprié). De plus, les coûts concomitants (liés à ces patients, générés durant les jours d'hospitalisation autres que ceux attribuables à l'infection à SARM) encourus pour les tests, le traitement aux antibiotiques et les mesures de protection individuelle du personnel ont été inclus. Enfin, s'ajoute le coût de la surveillance d'autres patients présumés à risque de contracter une infection à SARM. Les auteurs ont posé l'hypothèse selon laquelle aucune journée d'hospitalisation attribuable à l'infection à SARM ne s'appliquait aux patients colonisés non infectés; toutefois, des coûts concomitants leur étaient associés.

Dans le calcul des coûts concomitants, les auteurs ont estimé le coût d'un test de dépistage à 8,34 \$ CA par échantillon (résultat de l'une de leurs études antérieures) et à 0,96 \$ CA, celui des gants, des blouses et d'une minute de temps infirmier par contact-patient (pour chaque jour d'isolement ou précautions de contacts). Selon leurs précédentes observations, les auteurs ont estimé une moyenne de 60 contacts pour chaque jour d'isolement. Dans l'ensemble, le coût total attribuable aux infections à SARM a été estimé à 287 200 \$ CA, soit 14 360 \$ CA en moyenne par patient infecté. La prolongation de la durée moyenne de séjour est estimée à plus de 13 jours. Les auteurs estiment que 95 % des coûts attribuables aux infections découlent des frais associés à cette prolongation du séjour (soins infirmiers, entretien ménager, buanderie, la pharmacie, etc.). Les patients colonisés et potentiellement contagieux ont entraîné des coûts concomitants de 128 095 \$ CA, soit 1 363 \$ CA par admission. Enfin, le coût de la surveillance a été estimé à 109 813 \$ CA, ce qui porte le coût hospitalier total à 525 108 \$ CA pendant les deux années de l'étude.

Finalement, **Kanerva et ses collaborateurs [2007]** ont réalisé une étude des coûts d'un épisode d'éclosion de SARM, survenu entre septembre 2003 et octobre 2004, dans les services de chirurgie et de médecine interne d'un hôpital tertiaire de 1 752 lits de Finlande. Les 2 303 patients ont été regroupés en quatre catégories : les patients infectés par le SARM (114), les patients colonisés (152), les patients exposés au SARM mais dont le statut à l'égard du SARM demeurait indéterminé (797) et les patients exposés au SARM et dont le résultat des tests était négatif (1 240). Les mesures de contrôle utilisées incluaient le dépistage de patients exposés au SARM, l'isolement des patients infectés dans des chambres simples ou le regroupement de ces derniers en

cohorte durant leur séjour hospitalier. Les traitements médicaux comprenaient l'emploi prophylactique et thérapeutique de la vancomycine, la mesure des doses de vancomycine et de créatinine ainsi que l'utilisation de pansements chirurgicaux imprégnés d'argent. Les auteurs ont estimé le coût de laboratoire pour le dépistage du SARM à 490 € par échantillon positif et à 1 310 €, celui d'un patient dont le test était positif. Environ 0,9 % des cultures ont donné un résultat positif pour le SARM. Le coût total des mesures de précaution de contact, du dépistage du SARM et des traitements additionnels requis pour les infections à SARM s'est élevé à 386 062 €. Le dépistage du SARM en a accaparé la plus grande partie (70 %), la vancomycine a coûté environ 16 000 € et les patients ayant eu une pneumonie ou une bactériémie ont affichés les coûts moyens les plus élevés. Enfin, les auteurs ont estimé la perte de revenus due à la fermeture de lits de l'unité de soins en chirurgie vasculaire à 1 183 808 € (lits fermés pendant 112 jours).

2.1.2 Études générales présentant les résultats d'autres travaux

Selon les travaux du **Comité d'examen sur la prévention et le contrôle des infections nosocomiales [2005]** (Rapport Aucoin), « plusieurs études américaines ont démontré que les infections nosocomiales [dont le SARM] coûtent cher au système de santé et que les coûts varient selon le site de l'infection. Mary D. Nettleman [2003] résume ces études dans *Prevention and Control of Nosocomial Infections*. Elle évalue à 700 \$ US le coût d'une infection urinaire. Une infection de site chirurgical coûterait de 3 000 à 27 000 \$ US et une infection de site sternal, de 20 000 à 80 000 \$ US. Le coût d'une bactériémie nosocomiale primaire (associée à un cathéter) varierait de 5 000 à 34 000 \$ US. Dans le cas d'une pneumonie nosocomiale, il en coûterait de 10 000 à 29 000 \$ US ».

Des études canadiennes ont examiné l'utilisation des ressources de santé et les coûts médicaux directs associés à l'infection à SARM [CCRA, 2003; Kim *et al.*, 2001]; celle de **Goetghebeur et ses collaborateurs [2007]** est la plus complète. Dans leur examen approfondi des publications scientifiques sur le sujet, ces auteurs notent de grandes variations dans les méthodologies utilisées, la profondeur des analyses ainsi que dans les estimations de l'utilisation des soins de santé, des ressources incluses dans les calculs, du coût par composante et du coût total par patient. Les patients infectés par le SARM nécessitaient une hospitalisation prolongée, variant de 14 à 36 jours par patient en isolement (moyenne de 26 jours). Le coût *per diem* variait de 84³ à 917 \$ CA, selon la perspective d'analyse considérée (hôpital ou société, par exemple). En moyenne, le coût total par patient infecté était de 12 216 \$ CA, l'hôpital étant le principal inducteur de coûts (81 %), suivi des précautions de contact (13 %), de la thérapie antimicrobienne (4 %) et des tests de laboratoire (2 %).

Dans le rapport du **Comité sur les infections nosocomiales du Québec de l'INSPQ [CINQ, 2006]**, il est mentionné que « pour un centre hospitalier, le coût annuel attribuable au traitement de 100 infections par le SARM s'élève à 1,5 million (\$ CA), soit une proportion significative de son budget. En 2003, selon une projection des données du Laboratoire de santé publique du Québec (LSPQ), il en aurait coûté plus de 16 millions (\$ CA) pour le traitement des 579 bactériémies causées par le SARM au Québec ».

2.2 EFFICIENCE DES STRATÉGIES DE PRÉVENTION ET DE CONTRÔLE DES INFECTIONS À SARM

Plusieurs travaux, dont la revue systématique réalisée par **Rubinovitch et Pittet [2001]**, ont étudié l'utilité, la faisabilité ou le rapport coût/efficacité de différents programmes et stratégies de contrôle du SARM. Dans la plupart des établissements de santé, ces stratégies permettent une

3 Il s'agit du chiffre mentionné par Papia et ses collaborateurs [1999], qui tenait compte du fait que 60 % du coût par jour était payé par le patient : le coût par jour de base était de 210 \$ CA.

réduction de l'incidence des infections à SARM, mais leur efficacité et leur rapport coût/efficacité varient selon plusieurs facteurs. La présente analyse de la littérature reprend les principales stratégies retenues dans les sous-sections suivantes.

2.2.1 Dépistage et isolement dans l'hôpital

Dans un contexte où le SARM est endémique (hôpital hypothétique de 1 000 lits du Royaume-Uni), **Cooper et ses collaborateurs [2003]** ont estimé que des économies potentielles sur dix ans pourraient être réalisées grâce au dépistage et au recours à un nombre adéquat de lits d'isolement, dans l'hypothèse d'une transmissibilité élevée et d'une faible virulence⁴. Les auteurs ajoutent que de telles politiques de contrôle seraient inefficaces si plusieurs lits d'isolement n'étaient pas utilisés ou si une faible prévalence de SARM était atteinte sans aucune mesure de contrôle.

Dans le cas de patients à risque élevé de colonisation, **Papia et ses collaborateurs [1999]** concluaient qu'un programme de dépistage au moment de l'admission⁵ pour des soins hospitaliers de courte durée était rentable s'il prévenait la transmission nosocomiale de la bactérie à six autres patients. Les auteurs de cette étude menée au Canada ne présentaient toutefois aucune donnée de prévalence. Le coût total de laboratoire et de temps infirmier pour dépister le SARM dans 3 673 échantillons prélevés chez 1 743 patients (période d'un an) était estimé à 30 632 \$ CA, et le coût moyen d'implantation des mesures de contrôle de l'infection recommandées chez les patients colonisés par le SARM s'élevait à environ 5 235 \$ CA par patient. Ce programme incluait aussi les précautions de contact et l'isolement en chambre simple (entraînant une perte de revenu de facturation) ainsi que le recours à la mupirocine et à la chlorhexidine (lavage corporel).

Une analyse de coût du dépistage appliqué à des patients à risque élevé et de leur isolement préventif dans un hôpital d'Allemagne, réalisée par **Wernitz et ses collaborateurs [2005]**, révèle que cette stratégie aurait permis d'éviter 35 cas (48 % du total prévu) de SARM, ce qui se serait traduit par une économie annuelle brute de 200 783 €. Si l'on avait déduit les coûts du dépistage⁶, l'économie nette se serait élevée à 110 236 €. Selon ces auteurs, cette stratégie devenait efficiente dès qu'elle permettait d'éviter aussi peu que 3 infections à SARM par année, alors que le dépistage universel (appliqué à tous les patients admis) le deviendrait si 22 % de ces patients présentaient un résultat de test positif.

Ritchie et ses collaborateurs [2007] ont réalisé une modélisation en retenant pour hypothèse de base un taux de prévalence du SARM de 7,1 % dans un hôpital tertiaire de 840 lits. Ainsi, six différentes stratégies de dépistage ont été analysées, selon qu'une évaluation clinique du portage et (ou) un prélèvement sur écouvillon étaient réalisées (stratégie 1 : aucun dépistage ou test) et, pour chacune des cinq autres stratégies, on a examiné quatre scénarios de tests administrés avant et au moment de l'admission, combinant deux des trois tests suivants : gélose, gélose chromogène et réaction en chaîne par polymérase. Selon leurs résultats, l'absence d'une politique de dépistage et d'isolement générerait 1 671 infections à SARM additionnelles sur cinq ans, alors que le dépistage universel comportant un test en gélose chromogène réduirait ce nombre à environ 80. Bien que leur coût total sur cinq ans s'établisse à 2,9 millions £, ces mesures permettraient à environ 4 000 patients additionnels d'être admis à l'hôpital durant la même période. Cet exercice a aussi été fait pour un grand hôpital général type et les résultats ont été extrapolés à l'ensemble des 6 hôpitaux tertiaires et des 19 grands hôpitaux généraux d'Écosse. La stratégie de dépistage du SARM de tous les patients lors de leur admission à l'hôpital, comportant un test en milieu gélosé chromogène, entraînerait alors pour le Service national de la Santé en Écosse (NHS

4. Les auteurs ont appliqué différents scénarios où la prévalence était un paramètre variable. Une prévalence de 1,7 % a été retenue comme valeur d'équilibre dans le scénario de transmissibilité le plus faible.

5. Il s'agit d'un hôpital tertiaire de 1 100 lits à Toronto, dont 470 sont des lits de soins de courte durée; l'étude ne concerne que les patients admis dans les unités de soins de courte durée.

6. Les coûts du dépistage étaient de 90 546 € (539 patients soumis au test) et incluent les coûts de laboratoire de microbiologie et d'isolement préventif (2 jours); le coût unitaire des 111 patients dont le test était positif s'élevait à 82,33 € et celui des 428 patients dont le test était négatif, à 39,96 €.

Scotland) des coûts totaux estimés à environ 14,3 millions £ la première année, se réduisant à 9,7 millions £ la cinquième année; au terme de ces cinq ans, le déboursé total s'élèverait à 55 millions £.

Les auteurs ont conclu que le dépistage en gélose chromogène était le plus efficace (moins d'infections et coûts inférieurs). Les analyses de sensibilité ont montré que les résultats de coûts sur cinq ans étaient influencés par : i) le nombre de chambres d'isolement à lit simple par unité; ii) le taux de prévalence de SARM; et iii) la réduction effective de la transmission du SARM par l'isolement. Selon les auteurs, une politique de dépistage qui permet de repérer et de prendre en charge les individus colonisés par le SARM devrait réduire la prévalence de SARM ainsi que la morbidité et la mortalité associées aux infections.

Aux États-Unis, **Nettleman et ses collaborateurs [1991]** ont examiné une stratégie de contrôle du SARM qui combinait le dépistage chez les patients transférés d'établissements de soins de longue durée, l'isolement des patients colonisés en chambre simple avec précautions de la transmission par contact, et une politique d'hygiène des mains « renforcée » pour les professionnels de la santé. Une attention spéciale était portée sur la rétroaction (*feedback*) du personnel médical cadre tout en les encourageant à prendre la responsabilité de faire adopter des pratiques de contrôle des infections par les professionnels de la santé de leur équipe. La pratique du lavage des mains (stratégie peu coûteuse) était particulièrement ciblée. Ainsi, 15 mois après l'implantation de cette mesure, l'incidence des infections nosocomiales à SARM était passée de 1,025 à 0,508 par 1 000 jours-patients, soit une baisse significative de 50 % ($p < 0,01$). En appliquant des paramètres (durée de séjour excédentaire et coût associé) estimés dans une autre étude états-unienne, cette stratégie aurait permis une réduction considérable du nombre de jours d'hospitalisations (baisse de 115 jours) et une économie annuelle de 42 000 \$ US.

Dans le cas d'une stratégie de dépistage standard, **Raboud et ses collaborateurs [2005]** rappellent que des études estiment que le coût attribuable à un patient infecté par le SARM varie de 10 000 à 16 000 \$ CA et que le coût d'un patient colonisé serait d'environ 1 300 \$ CA. Si l'on conçoit que les coûts du dépistage représentent du tiers à la moitié du coût de prise en charge d'un patient infecté par le SARM, le dépistage au moment de l'admission serait coût/efficace s'il prévenait une infection à SARM tous les deux ou trois ans, soit environ 1 infection par 24 000 à 36 000 jours-patients.

Les auteurs d'une étude réalisée aux Pays-Bas [**Nulens et al., 2008**] ont estimé les coûts liés à une politique « dépister et éliminer » et au traitement d'une bactériémie à *S. aureus* à l'hôpital universitaire de Maastricht concernant les patients admis de 2000 à 2004. En moyenne, 22 412 patients ont été admis annuellement pour un séjour moyen de 8,7 jours. Chaque année, 246 patients considérés à risque faible ou élevé étaient soumis au dépistage du SARM et 74 patients étaient décolonisés, puis mis en isolement préventif. Chaque année, en moyenne 59 cultures se révélaient positives (présence de bactériémies à *S. aureus*), dont seulement 0,7 % (0,4/59) révélaient un cas de SARM et 99,3 % (58,6/59), un cas de SASM. Le coût annuel moyen total de la politique « dépister et éliminer » était de 1 383 200 €. Si l'on y ajoutait les coûts de traitement des bactériémies *S. aureus*, le total atteignait 2 738 128 €. Au regard de cette prévalence presque nulle (0,4 cas de SARM pour 22 412 admissions par année), la politique s'avérait légèrement plus coûteuse que le traitement d'une bactériémie. Une simulation de divers ratios SARM/SASM montrait cependant que tant que ce ratio n'excédait pas 8,7 %, la politique « dépister et éliminer » serait coût/efficace.

2.2.2 Dépistage et isolement dans des unités spécialisées

Les études réalisées dans des unités spécialisées tendent également à montrer que le dépistage permettait de réduire les coûts ainsi que la prévalence d'infections à SARM. Dans un hôpital universitaire d'Allemagne de 1 480 lits, **Diller et ses collaborateurs [2008]** ont étudié la

rentabilité de soumettre tout patient admis au service de chirurgie à un dépistage sélectif préadmission (en général, de 8 à 14 jours avant l'admission non urgente) ou au moment de l'admission dans les cas d'urgence ou de transfert. Les patients dont le test préadmission indiquait une infection à SARM étaient soumis à un traitement de décolonisation avant leur admission. Les auteurs ont conclu que cette stratégie pourrait générer une économie d'environ 20 000 €⁷ si l'infection était dépistée chez 5 patients et que ces derniers étaient décolonisés avec succès. Ils avaient estimé le coût moyen du traitement et de l'isolement d'un patient infecté à un montant allant de 6 000 à 10 000 € (7 patients infectés par le SARM selon le test préadmission ont été traités et 5 d'entre eux ont été décolonisés avec succès).

Une étude coûts/bénéfices, réalisée en France par **Lucet et ses collaborateurs [2003]** auprès de 2 189 patients admis pour une première fois à l'unité des soins intensifs, révèle qu'une stratégie de dépistage universelle du SARM, combinée à l'isolement préventif, générerait des économies pour l'hôpital. Soulignons que la prévalence de portage de SARM dans cette population était de 4,4 %.

En France, **Chaix et ses collaborateurs [1999]**, dans leur étude précédemment citée, ont également évalué le seuil de rentabilité des mesures de dépistage ciblé et d'isolement des patients infectés ou colonisés par le SARM (stratégie préventive). Ce seuil correspondait au taux de prévalence de portage de SARM au moment de l'admission qui rendrait la stratégie de prévention rentable comparativement à ne rien faire. L'évaluation de ce seuil de rentabilité reposait sur le coût excédentaire d'une infection à SARM (estimé à 9 275 \$ US) ainsi que sur le coût excédentaire total des précautions de la transmission par contact, incluant l'isolement en chambre simple (1 480 \$ par patient). Selon les auteurs, si le taux de portage de SARM à l'admission dans l'unité de soins intensifs était de 4 % (prévalence observée dans l'unité étudiée) et que le taux de transmission et d'infection par le SARM était réduit par un facteur de 15 grâce aux précautions de la transmission par contact⁸, une diminution de 14 % du taux d'infections à SARM (acquises dans l'unité de soins intensifs) rendrait rentable la stratégie de prévention. Les analyses de sensibilité ont montré que cette stratégie restait rentable lorsque la prévalence du portage de SARM au moment de l'admission variait de 1 à 7 %, si les mesures d'isolement (excluant le coût d'investissement de la chambre d'isolement) réduisait par 5 la probabilité de la transmission du SARM et que le taux d'infection qui en résultait était supérieur à 50 %. L'inclusion du coût d'investissement de la chambre hausserait le seuil de rentabilité, la probabilité du taux de portage du SARM au moment de l'admission devant être multipliée par un facteur de 2 à 3.

Selon une modélisation de **Kunori et ses collaborateurs [2002]** concernant une unité de soins intensifs dans un hôpital du Royaume-Uni, pour une prévalence de SARM supérieure à 0,998 % dans la population soumise au dépistage, les sommes économisées dans les mesures de contrôle seraient plus importantes que le coût des programmes de dépistage. De plus, la méthode de dépistage la plus coûteuse/efficace consisterait en un seul prélèvement nasal sur écouvillon et en l'ensemencement direct de géloses Baird-Parker contenant de la ciprofloxacine (incubation de 18 heures), en plus d'une confirmation par un test Pastorex ® Staph-Plus sans test de sensibilité à la méthicilline.

Aux États-Unis, **Clancy et ses collaborateurs [2006]** ont évalué l'effet du dépistage du SARM sur les taux d'infections à SARM et la réduction de coût pour des unités où le risque de transmission du SARM était élevé. Un dépistage nasal au moment de l'admission des patients aux unités de soins intensifs pour adultes (médicale et chirurgicale) a été effectué, ce dépistage étant ensuite répété de façon hebdomadaire. Les taux globaux d'infections nosocomiales à SARM dans les deux unités de soins intensifs pour adultes et les unités de soins généraux (sur les étages) ont

7 Ce montant tient compte des coûts des mesures de routine et d'autres tests lorsque nécessaires (détermination de la sensibilité à la méthicilline et confirmation du génotype).

8. Cette observation repose sur l'étude de Jernigan et ses collaborateurs [1996] selon que le taux de transmission du SARM chez les patients isolés était significativement inférieur (0,009 transmission par jour d'isolement) au taux de transmission chez les patients non isolés (0,14 transmission par jour); le premier taux était ainsi 15 fois moindre que le second ($0,14 / 0,009 = 15$).

ensuite été estimés sur une période de 15 mois et comparés avec les taux obtenus pendant les 15 mois précédant la routine de dépistage.

Durant la période postintervention, les auteurs ont observé, pour l'ensemble des unités de soins, une réduction significative du taux d'infections nosocomiales à SARM, qui est passé de 4,5 à 2,8 infections par 1 000 jours recensés ($p < 0,01$). Cette baisse s'est produite malgré une hausse de la proportion des patients (de 46 % à 81 %; $p < 0,005$) ayant un début d'infection dans les 72 heures suivant leur admission aux unités de soins généraux. Mensuellement, le programme (dépistage et isolement), dont le coût était estimé à environ 3 475 \$ US, a permis d'éviter, en moyenne, 2,5 infections à SARM dans les unités de soins intensifs. Pour calculer les répercussions financières totales, les auteurs ont recherché, dans les données publiées, une estimation du coût excédentaire de traitement des patients infectés par le SARM aux soins intensifs : ce coût varierait de 9 275 \$ US [Chaix *et al.*, 1999] à 27 083 \$ US [Abramson et Sexton, 1999] par patient, comparativement au traitement de patients infectés par le SARM et (ou) de patients témoins non infectés. En retenant l'estimation la plus faible (9 275 \$ US), ils ont estimé une économie mensuelle de 19 706 \$ US⁹ dans les unités de soins intensifs (écart entre les coûts de traitement des infections et ceux du programme). Les auteurs concluent que le dépistage actif du SARM à l'intérieur d'une intervention multifactorielle ciblée vers les unités à haut risque de transmissibilité peut être une stratégie efficace et réduire les coûts dans un hôpital où l'endémicité du SARM est élevée.

Selon l'étude de **Karchmer et ses collaborateurs [2002]** citée précédemment, le coût du contrôle d'une éclosion de SARM (durée de 10,5 mois) dans des unités de soins intensifs néonataux d'un hôpital de soins tertiaires aux États-Unis s'étendait de 48 617 à 69 637 \$ US¹⁰. En se basant sur le coût médian excédentaire d'une bactériémie à SARM chez les adultes, comparativement à celui d'une bactériémie à SARM calculé dans l'étude d'Abramson et Sexton [1999], soit 17 422 \$ US, les auteurs ont calculé que la prévention de 2,8 à 4 infections à SARM suffisait à justifier le coût des mesures de contrôle.

Herr et ses collaborateurs [2003] ont estimé les coûts des mesures d'hygiène additionnelles mises en place dans un hôpital tertiaire d'Allemagne de 1 182 lits pour gérer des cas de SARM. L'étude ciblait une unité de soins chirurgicaux pour patients infectés où un seul des 13 lits se trouvait dans une chambre simple et les autres, dans des chambres à plusieurs lits (une quadruple, deux triples et une double). Les mesures additionnelles incluaient les précautions antibiorésistantes, l'isolement et la décontamination des porteurs de SARM. Les auteurs ont aussi analysé les dossiers médicaux des 20 patients inscrits comme porteurs dans la période étudiée (1 an). La mesure la plus coûteuse était l'isolement lorsqu'il s'agissait de réserver des lits dans des chambres à lits multiples (305,75 € par jour), cette mesure contribuant pour 82 % des coûts observés. Les auteurs ont conclu que la construction d'un nombre adéquat de chambres simples devrait aider à prévenir la dissémination de l'infection et à réduire grandement les coûts additionnels liés à l'infection, puisqu'on se servait de chambres triples pour isoler un ou deux patients, ce qui bloquait leur utilisation et, en conséquence, privait l'hôpital du financement public reçu pour chaque jour d'hospitalisation d'un patient traité.

En 2007, une analyse coûts/bénéfices d'une politique « dépister et éliminer » a été réalisée dans une unité de soins intensifs et une unité de soins gériatriques du plus grand hôpital de Belgique centrale¹¹ [Simoens *et al.*, 2009]. La politique « dépister et éliminer » était comparée à l'absence de politique (pratique habituelle), et ce, dans une perspective hospitalière. L'étude comprenait la cueillette de données sur les ressources utilisées par l'application de la politique sur sept cas observés durant la période de février à avril 2007 ainsi que des données tirées de la base

9. Dans leur article, les auteurs ont inscrit un coût excédentaire évité de 19 714 \$ US, mais ils avaient fait une erreur de calcul dans le coût total de l'analyse microbiologique, erreur qui s'est répercutée dans l'estimation du coût total du dépistage, soit 419,86 \$ US au lieu de 426,96 \$ US.

10. Le montant mentionné par l'auteur, soit 68 637 \$ US, a été corrigé (erreur d'addition).

11. Il s'agit d'un hôpital universitaire de 1 900 lits.

de données hospitalières des années 2002 (avant la mise en place de la politique) et 2005. Les bénéfices étaient constitués des coûts évités grâce à cette politique (isolement, décontamination, thérapie antimicrobienne et séjour hospitalier prolongé des patients infectés) et les coûts considérés étaient ceux reliés au dépistage et à l'isolement (coût des tests, du matériel et du temps infirmier). Le nombre total de patients colonisés et infectés par 1 000 admissions est passé de 8,94 en 2002 à 3,95 en 2005. Les auteurs ont supposé que le tiers des cas évités grâce à la politique « dépister et éliminer » étaient des cas d'infection à SARM. Ces paramètres ont été appliqués aux deux unités de soins étudiées. Le ratio bénéfices/coûts de la politique appliquée aux unités des soins intensifs et de soins gériatriques a été estimé à 1,17 (bénéfices de 16 058 €; coûts de 13 772 €) et à 1,16 (bénéfices de 9 321 €; coûts de 8 008 €) respectivement. Selon ces ratios, la politique « dépister et éliminer » serait rentable pour les deux unités évaluées. Comme le facteur principal des bénéfices était la réduction du nombre de séjours prolongés, une analyse de sensibilité a montré que le ratio bénéfices/coûts restait égal ou supérieur à 1 si le nombre de jours additionnels dus au SARM était au moins égal à 9 dans l'unité de soins intensifs et à 8,5 dans l'unité de soins gériatriques.

Enfin, **Harbarth et ses collaborateurs [2008]** ont réalisé une étude de cohorte prospective afin de déterminer l'effet d'une stratégie de détection précoce du SARM sur les taux d'infection nosocomiale à SARM sur des patients en chirurgie, et ce, dans un contexte de SARM endémique. L'étude a été menée dans un hôpital universitaire de Genève, en Suisse. La stratégie prévoyait les mesures suivantes : isolement des porteurs de SARM, utilisation de matériel de protection personnelle (blouse, gants et, si indiqué, masque), ajustement de l'antibioprophylaxie chirurgicale pour les porteurs de SARM, système informatisé d'alerte de SARM et décolonisation topique en ayant recours à l'onguent mupirocine nasal et au lavage corporel à la chlorhexidine pendant cinq jours. Les résultats ont été plutôt décevants, le taux d'infection à SARM au site chirurgical et l'acquisition de SARM nosocomial n'ayant pas changé de façon significative. Parmi les explications données figurent une faible prévalence endémique du SARM, un pourcentage élevé (57 %) de SARM nosocomial (contracté après l'admission) et le délai à obtenir le résultat du test de dépistage, ce qui a retardé le début du traitement prophylactique.

2.2.3 Dépistage rapide par réaction en chaîne par polymérase (RCP)

Selon certains auteurs, le dépistage rapide par RCP ne devrait être recommandé que dans les cas où la rapidité à obtenir des résultats est essentielle (par exemple en chirurgie), cette stratégie étant très coûteuse. **Harbarth et ses collaborateurs [2008]** mentionnent que, du point de vue de l'hôpital, la rentabilité d'une telle stratégie de dépistage du SARM, si elle est universelle, n'a pas été démontrée dans leur étude, mais ils recommandent la réalisation d'autres études coût/efficacité. **Keshtgar et ses collaborateurs [2008]** ont mené une étude sur le dépistage rapide du SARM par RCP à partir d'écouvillonnages nasaux préopératoires pour toutes les admissions en chirurgie faites en 2006 dans un hôpital universitaire d'Angleterre. Leurs résultats montrent que ce dépistage permettait de réduire les bactériémies à SARM par rapport à la période 2000-2005, les auteurs ayant observé une réduction de 38,5 % des bactériémies ($p < 0,001$) et une baisse de 12,7 % des infections de plaies ($p < 0,031$). Aucun lien causal ne pouvait toutefois être formellement établi. Le coût du dépistage étant élevé (302 500 £), une perte nette de 26 280 £ a été enregistrée. Précisons enfin que les auteurs mentionnent que le lavage corporel de tous les patients à la chlorhexidine avant la chirurgie ne permettait pas de réduire les taux d'infection.

Plus récemment, aux États-Unis, **Murillo et Tsang [2008]** mentionnent que le dépistage plus rapide du SARM se traduit par des économies pour l'hôpital, puisqu'il permet d'éradiquer presque immédiatement des infections potentiellement dangereuses. La technologie examinée est celle de la RCP en temps réel basée sur l'ADN (*DNA-based real-time PCR*), qui permet la détection de l'organisme en moins de 2 heures. Dans des unités de soins intensifs (pour nouveaux et adultes) d'un hôpital états-unien, les auteurs ont estimé qu'un tel dépistage a permis de réduire les dépenses en antibiotique (vancomycine) de 57 000 \$ US en 2007. Concernant l'unité

de soins intensifs néonataux seulement, ce dépistage a généré une économie de 960 000 \$ US en 2006 en réduisant considérablement le taux d'infection. Les auteurs avaient alors estimé le coût attribuable à une infection à SARM à environ 48 000 \$ US par nouveau-né¹², alors qu'il se serait élevé à environ 31 400 \$ US par adulte selon la littérature.

L'avantage du dépistage rapide est qu'il diminue considérablement le délai dans l'amorce du traitement [Banbury, 2003; Shrestha *et al.*, 2003]. Selon la modélisation de Bühlmann et ses collaborateurs [2008], dans le cas de populations de patients affichant de faibles taux d'endémicité de SARM (< 5 %), l'utilisation élargie du dépistage par RCP ne serait pas efficiente en raison du coût élevé de cette méthode par rapport aux cultures classiques. Dans la discussion des résultats, les auteurs ajoutent que la littérature mentionne d'autres facteurs contraignants, dont la capacité limitée des laboratoires à exécuter un grand nombre d'échantillons dans un court délai ainsi que des problèmes logistiques associés à l'échantillonnage des patients pour ces dépistages en temps réel.

Concernant les infections à *S. aureus* de façon plus large, Noskin et ses collaborateurs [2008] ont élaboré un modèle d'impact budgétaire du dépistage rapide et du traitement subséquent de décolonisation appliqués à des patients en attente d'une chirurgie dans l'ensemble des hôpitaux des États-Unis. Selon les hypothèses de leur modèle¹³, ils ont montré que cette stratégie générerait des économies annuelles moyennes considérables (231,5 millions \$ US, en dollars de 2004) et réduirait le nombre moyen de jours d'hospitalisation (364 919 jours-présence éliminés) et de décès intrahospitaliers (935 décès évités) causés par l'infection à *S. aureus*. L'analyse de sensibilité indiquait que les hôpitaux états-uniens avaient une probabilité de 64,5 % de réaliser des économies en adoptant ce type de stratégie.

Finalement, dans le cadre d'une modélisation de l'effet du dépistage, de la charge de travail du personnel infirmier et du lavage des mains, Raboud et ses collaborateurs [2005] ont estimé le coût du dépistage par RCP dans une unité de soins médicaux de 34 lits d'un hôpital ontarien. Selon les hypothèses retenues, cette technique permettrait de réduire à 1 jour l'obtention du résultat (comparativement à 4 jours) et d'atteindre une sensibilité de 99 % (scénario de base : 80 % pour une culture). Les résultats du modèle indiquent que le dépistage par RCP coûterait annuellement 38 325 \$ CA (35 \$ par test de dépistage administré à 1 095 patients), de sorte que l'utilisation de cette méthode serait coût/efficace si elle prévenait de 3 à 4 infections à SARM par année (environ 1 infection tous les 3 000 à 4 000 jours-patients). Dans une entrevue réalisée par Alan Joch [Morgan, 2009] et portant sur les bénéfices des tests rapides, la directrice scientifique du département de pathologie et laboratoire médical du Centre médical Cedars-Sinai (Los Angeles) mentionnait que certains tests moléculaires pouvaient coûter jusqu'à 70 \$ US (prix par test) comparativement à 10 ou 15 \$ US pour une culture standard équivalente.

2.2.4 Surveillance active par cultures dans l'hôpital et dans des unités spécialisées

West et ses collaborateurs [2006] ont réalisé une étude de coût concernant un programme de surveillance ciblée du SARM comprenant l'isolement des patients infectés et de ses effets sur le taux d'infections nosocomiales à SARM dans deux hôpitaux (Roper et St. Francis, en Caroline du Sud, États-Unis). Les économies liées à la prévention des bactériémies ont aussi été estimées. À l'hôpital Roper, les auteurs ont observé une réduction du taux mensuel d'infections après l'intervention (surveillance), qui est passé de 0,76 cas par 1 000 jours-patients (période de 8 mois) à 0,46 par 1 000 jours-patients (période de 16 mois) ($p = 0,05$). À l'hôpital St. Francis, ce taux a également diminué, passant de 0,72 cas d'infections par 1 000 jours-patients à 0,57 cas par

12. Précisons qu'il ne s'agit pas de résultats provenant d'une étude rigoureuse, mais plutôt d'estimations générales.

13. Nombre annuel d'admissions : 7 181 484 (écart type : 272 727); âge moyen : 49,14 ans (écart type : 15,85); prévalence de portage nasal : 32,5 % (étendue : 15 à 50 %); probabilité d'une infection à *S. aureus* avant le congé dans le cas d'un patient qui présente un portage nasal : 7,5 % (étendue : 5 à 10 %); probabilité d'une infection à *S. aureus* avant le congé dans le cas d'un patient qui ne présente pas de portage nasal : 1,5 % (étendue : 1 à 2 %).

1 000 jours-patients, mais cette réduction n'était pas statistiquement significative ($p = 0,35$). Les auteurs ont toutefois conclu que la surveillance était coût/efficace, puisqu'elle prévenait 13 bactériémies nosocomiales à SARM et 9 infections au site opératoire, ce qui représentait une économie de 1 545 762 \$ US sur une période de 16 mois. Les coûts unitaires des infections étaient tirés de deux autres études menées aux États-Unis [McHugh et Riley, 2004; Engemann *et al.*, 2003], alors que les coûts du programme de surveillance (cultures, isolement ainsi que blouses et gants jetables) étaient estimés à 113 955 \$ US pour les deux hôpitaux de l'étude.

Ces résultats vont dans le même sens que ceux obtenus par **Jernigan et ses collaborateurs [1995]** plusieurs années auparavant dans un hôpital universitaire de 700 lits, aux États-Unis. Selon leur analyse coûts/bénéfices, la surveillance des cultures des patients transférés d'un établissement de soins de santé à un autre permettrait d'économiser de 20 062 à 462 067 \$ US et d'éviter de 8 à 41 infections nosocomiales (les coûts excédentaires pour prendre en charge un seul cas d'infection nosocomiale dû au SARM variaient de 3 198 à 9 526 \$ US selon la littérature).

Une analyse coût/efficacité de la surveillance active par cultures et de l'isolement de patients lors d'une éclosion de SARM dans une unité néonatale de soins intensifs de 33 lits a été réalisée par **Karchmer et ses collaborateurs [2002]**. À cette fin, ils ont comparé les coûts de ces mesures dans un hôpital tertiaire de la Virginie (États-Unis) aux coûts excédentaires attribuables à la résistance à la méthicilline dans un autre hôpital semblable où les mesures de contrôle de l'éclosion n'avaient pas été rapidement mises en place. La durée des épisodes d'éclosion a été de 10,5 et 51 mois respectivement. Selon les résultats obtenus, l'approche proactive en vue de limiter l'étendue du SARM pourrait générer des économies et réduire la morbidité et la mortalité associées à l'infection à SARM. La somme des coûts estimée (fournitures et temps du personnel) de la surveillance active par cultures et de l'isolement était de 48 616 à 68 637 \$ US dans l'unité étudiée, alors que 18 enfants avaient été colonisés et 4, infectés. Le coût excédentaire attribuable aux 75 bactériémies à SARM survenues à l'unité de soins intensifs dans l'hôpital de comparaison, et qui avaient provoqué 14 décès, s'élevait à 1 306 600 \$ US. Les coûts d'une surveillance active par cultures hebdomadaires et de l'isolement des patients infectés par le SARM étaient ainsi de 19 à 27 fois inférieurs aux coûts attribuables aux bactériémies.

2.2.5 Regroupement en cohorte et lavage des mains dans l'hôpital

Selon les résultats d'une modélisation réalisée par **Grundmann et ses collaborateurs [2002]** à partir d'une étude menée dans un hôpital universitaire de soins tertiaires de 1 500 lits, au Royaume-Uni, une augmentation de 12 % – que ce soit dans la mesure visée d'assigner une infirmière à chaque patient ou dans le respect de la politique d'hygiène des mains durant les périodes de fort achalandage et de charge de travail élevée – pourrait prévenir la transmission de l'agent infectieux. Ces auteurs croient que l'augmentation du respect de la politique d'hygiène des mains est difficile à réaliser mais, comme le souligne une revue systématique [Muto *et al.*, 2003], d'autres études montrent que le monitoring, la rétroaction, des efforts de motivation et le recours plus convivial à un produit à base d'alcool pourraient contribuer à accroître cette pratique d'hygiène.

De façon analogue, une modélisation de la transmissibilité du SARM réalisée par **Cooper et ses collaborateurs [1999]** au Royaume-Uni a montré qu'une augmentation de 0 à 10 % du taux de lavage des mains avant tout contact avec un patient pouvait avoir des effets majeurs sur la réduction de la prévalence du SARM dans une unité de soins. La modélisation de Raboud et ses collègues [2005] montrait que, dans un scénario d'un dépistage du SARM chez 80 % des patients admis, une augmentation de la pratique du lavage des mains de 10 % était associée à une réduction des infections de 50 %.

Rappelons que ces résultats proviennent de modélisations alors que les études primaires arrivent difficilement à prouver ce lien. De plus, comme le mentionnent **Muto et ses collaborateurs [2003]**, il est difficile de dégager l'influence spécifique du lavage des mains. Pour en améliorer la

pratique, une telle mesure doit s'inscrire dans un programme plus large de prévention et de contrôle des infections, qui comprend entre autres une surveillance active par cultures, l'utilisation de précautions de contact et un contrôle efficace de l'usage des antibiotiques. Précisons qu'aucune étude économique sur le sujet n'avait été répertoriée.

2.2.6 Utilisation de mupirocine et dépistage dans des unités spécialisées¹⁴

Young et Winston [2006] ont réalisé une modélisation comparant trois stratégies de prévention des infections à *S. aureus* à l'intention des patients colonisés, admis de façon non urgente dans un service de chirurgie hypothétique, aux États-Unis. Les stratégies étaient : 1) soumettre les patients au dépistage par cultures d'écouvillonnages nasaux et traiter les porteurs à la mupirocine; 2) traiter tous les patients sans faire de dépistage; et 3) ne faire aucun dépistage ni traitement. Les effets indésirables incluaient la bactériémie, l'infection respiratoire (pneumonie), l'infection au site de chirurgie (plaie), le décès, les réadmissions à l'hôpital et le besoin de soins à domicile. Les stratégies consistant à « dépister et traiter » et à « traiter tous les patients » ont produit des résultats favorables en permettant des économies de l'ordre de 102 \$ US par patient soumis au dépistage (en évitant 1 infection par 27 patients et 1 décès par 2 500 patients) et 88 \$ US par patient traité (en évitant 1 infection par 116 patients traités et 1 décès par 10 000 patients) respectivement. Les analyses de sensibilité unifactorielles¹⁵ démontraient que le modèle était robuste, sauf en ce qui concerne l'efficacité du traitement à la mupirocine, un élément critique de l'efficacité de cette stratégie : si l'efficacité était inférieure à 16,1 %, alors la stratégie « dépister et traiter » n'entraînait plus d'économies.

Bloom et ses collaborateurs [1996] ont également eu recours à une modélisation afin de déterminer les conséquences cliniques et économiques de stratégies reposant sur l'utilisation de la mupirocine intranasale en vue d'éliminer le portage du *S. aureus* chez les patients d'une unité d'hémodialyse ambulatoire¹⁶. Un rapport coût/efficacité différentiel a été estimé selon une perspective d'assureur (programme Medicare, États-Unis) et une analyse de sensibilité a été réalisée. En supposant que 75 % des infections à *S. aureus* étaient attribuables au portage nasal chez les patients en hémodialyse, l'élimination de ce portage par la mupirocine (avec ou sans dépistage) permettait de réduire de façon marquée le nombre d'infections (de 45 à 55 %) ainsi que les dépenses encourues pour le traitement des infections incidentes. Les économies annuelles, estimées pour Medicare, s'élevaient, par 1 000 patients hémodialysés, à 784 000 \$ US selon la stratégie « dépister et traiter » et à 1 117 000 \$ US selon la stratégie « traiter tout le monde ». La décision d'administrer un antibiotique à une fréquence régulière afin d'éliminer le portage nasal chez les patients hémodialysés ou l'utilisation d'un test de dépistage en vue de guider la thérapie antibiotique dépendra de l'arbitrage entre des bénéfices cliniques et économiques à court terme et le potentiel de résistance bactérienne qui peut émerger d'une utilisation répandue de mupirocine.

Concernant la chirurgie cardiaque, le recours à la mupirocine permettait de réduire le risque d'infection des plaies de 62 %, comparativement à celui d'un groupe témoin historique (45 infections des plaies évitées par 1 000 patients subissant une chirurgie), ce qui représentait une économie de 16 633 \$ US par infection évitée [**VandenBergh et al., 1996**]. Soulignons que le coût additionnel par patient des actes diagnostiques et thérapeutiques associés à une infection au site chirurgical en cardiologie était estimé à 5 325 \$ US et celui du séjour hospitalier à 11 553 \$ US. L'utilisation de la mupirocine avait donc tendance à être coût/efficace, mais, selon

14. Soulignons que dans la présente sous-section, les articles ne traitaient pas du SARM, mais des infections à *S. aureus* de façon plus large.

15. Les valeurs de base (et leur étendue) du modèle étaient les suivantes : prévalence de portage du *S. aureus* = 23,1 % (19 à 55 %); efficacité (réduction des infections à SARM) du traitement à la mupirocine = 51 % (8 à 57 %); coût du traitement à la mupirocine = 48,36 \$ US (24,28 à 57,74 \$); coûts hospitaliers additionnels dus à une bactériémie = 25 128 \$ US (6 194 \$ à 40 211 \$), à une pneumonie = 18 366 \$ US (5 574 \$ à 28 952 \$) et à une infection au site chirurgical = 16 256 \$ US (5 119 \$ à 22 553 \$).

16. Les stratégies étudiées sont les suivantes : (1) dépister le portage de *S. aureus* nasal tous les trois mois et traiter les patients ayant un résultat de test positif à l'aide de mupirocine; (2) traiter tous les patients hebdomadairement à l'aide de mupirocine; ou (3) aucune stratégie de prévention et traitement de l'infection seulement.

Davey [1998], cette étude était affaiblie par le fait qu'elle avait utilisé un groupe témoin historique.

Davey et ses collaborateurs [1999] ont évalué les bénéfices d'un dépistage combiné à l'utilisation de mupirocine sur des patients soumis à une dialyse péritonéale ambulatoire continue. Cette analyse économique se greffait à un essai clinique randomisé mené dans neuf centres différents du Royaume-Uni, de la France et de la Belgique. Les auteurs ont relevé une réduction significative du taux d'infections à *S. aureus* au site chirurgical, qui est passé de 1 sur 28,1 patients-mois à 1 sur 99,3 patients-mois ($p = 0,006$). En ce qui concerne le taux de péritonites dues au *S. aureus*, la faible diminution observée n'était pas statistiquement significative. En comparaison du groupe placebo, les auteurs ont observé des coûts d'antibiotique ($p = 0,02$) et des jours additionnels d'hospitalisation ($p = 0,065$) inférieurs dans le cas des patients traités à l'aide de la mupirocine. Le coût par infection à *S. aureus* évitée s'élevait à 187 £, et si le coût par patient-année de la mupirocine pouvait être réduit de 93 à 40 £ ou si le coût du dépistage pouvait l'être de 15 à 3 £ par patient, toutes choses étant égales par ailleurs, alors les économies compenseraient entièrement les coûts additionnels. Toutefois, les auteurs croient que les économies réalisées resteront probablement insuffisantes pour compenser le coût de la mupirocine et du dépistage du portage nasal du *S. aureus*. Faute d'informations adéquates sans études additionnelles, la décision d'implanter ou non une décolonisation à l'aide de la mupirocine devra dépendre de l'analyse locale du risque et des conséquences des infections de plaies causées par le *S. aureus*, et de la prise en considération du besoin d'établir une surveillance des infections résistant à la mupirocine.

2.2.7 Entretien ménager

Une évaluation coûts/bénéfices d'une mesure consistant à accroître le nombre d'heures consacrées à l'entretien ménager de l'hôpital (près du double du temps habituel) et à renforcer la politique d'hygiène des mains a été réalisée par **Rampling et ses collaborateurs [2001]**. Les effets de cette mesure, qui s'ajoutaient à ceux d'autres mesures déjà en place (dont le lavage des mains et l'isolement des patients), ont été évalués dans une unité de soins chirurgicaux traitant des patients de sexe masculin dans un hôpital d'Angleterre. Au moment de l'évaluation, soit six mois après l'intervention, aucune infection à SARM n'avait été signalée alors que pendant les six mois précédant son implantation, 30 patients avaient été infectés par le SARM, 8 patients avaient contracté l'infection lors d'interventions de chirurgie générale et 4 patients lors d'interventions urologiques. Le bénéfice net de cette stratégie était estimé à 27 786 £ pour la période allant du 1^{er} octobre 1999 au 31 mars 2000 (6 mois). Certains coûts n'étaient toutefois pas considérés dans les estimations dont les coûts hospitaliers liés aux pertes de jours-lits et au recours à du personnel d'entretien supplémentaire associés à deux fermetures de lits pendant les six mois précédant l'intervention.

2.3 AUTRES STRATÉGIES DE PRÉVENTION ET DE CONTRÔLE DU SARM ET RÉDUCTION DE LA PRÉVALENCE

Parmi la documentation recensée, certains travaux ont plus spécifiquement présenté des stratégies prometteuses à appliquer afin de réduire la prévalence des infections à SARM. Une de ces stratégies est l'approche consultative multidisciplinaire pour la prescription rationnelle d'antibiotiques étudiée par **Saizy-Callaert et ses collaborateurs [2003]**. Ce programme, mis au point dans un hôpital universitaire de Paris (France), était composé de quatre mesures :

- (1) élaborer, par consensus de tous les prescripteurs, un guide de prescription;
- (2) établir une politique restrictive de prescription des antibiotiques les plus coûteux;
- (3) évaluer la prescription de ces antibiotiques par des audits réguliers; et
- (4) mettre en place une formation institutionnelle et diffuser de l'information aux prescripteurs.

L'un des effets de ce programme est que, bien que la prévalence du SARM soit demeurée stable, le coût global des antibiotiques a diminué (d'autres

infections ayant diminué, comme celles dues aux EPESB¹⁷ et CRP). Le contrôle des infections a donc été amélioré par ce programme, tout comme la qualité de la prescription.

Une autre stratégie est le programme de contrôle intensif du SARM proposé par **Björholt et Haglind [2004]** et appliqué dans un hôpital universitaire de Suède. Il ajoutait au programme standard les mesures suivantes : augmentation du personnel du département de contrôle des infections, dépistage appliqué à tous les patients réadmis durant la période d'une éclosion due à la souche EMRSA-16, isolement de tous les patients colonisés, y compris le traitement en cohorte par du personnel infirmier dédié (ne soignant pas des patients non colonisés), fermeture des unités où plus d'un patient était colonisé, en y gardant les autres patients jusqu'à ce que deux cultures consécutives de SARM soient négatives. Les mesures se sont avérées efficaces : quelques semaines après l'implantation de ce programme, on a observé une diminution du nombre de transmissions de la bactérie jusqu'à la disparition complète de colonisation nosocomiale en moins de six mois. Afin d'évaluer l'efficacité du programme, les auteurs ont réalisé une modélisation en comparant la situation avant l'implantation du programme intensif et à 20 mois (période d'activité du programme), 24 mois et 36 mois. Les coûts comprenaient ceux associés aux jours d'hospitalisation, aux visites en clinique externe, aux cultures de SARM et au personnel additionnel. Le coût net par colonisation de SARM évitée s'élevait à 5 080 € à 20 mois et à 500 € à 24 mois alors que, à 36 mois, des économies étaient réalisées.

Plus récemment, une synthèse des stratégies adoptées par différents pays, provinces ou régions a été réalisée par l'INSPQ [**CINQ, 2006**]. Mentionnons le Danemark, où la prévalence est passée de 33 % à moins de 1 % et a été maintenue à ce taux pendant les 25 années suivant la mise en place de politiques et de mesures spécifiques. Aux Pays-Bas, comme au Danemark, les mesures consistaient à repérer les patients colonisés ou infectés au moment de l'admission et en cours d'hospitalisation, à les isoler dans une chambre privée et à imposer le port de la blouse, de gants et de masque à toute personne entrant dans cette chambre [Kotilainen *et al.*, 2003; Vriens *et al.*, 2002; Salmenlinna *et al.*, 2000; Verhoef *et al.*, 1999]¹⁸. Ces mesures se sont avérées efficaces pour réduire la transmission nosocomiale du SARM en centre hospitalier de soins de courte durée [Simor *et al.*, 2004; Jernigan *et al.*, 1995]¹⁹, tandis qu'aucune étude n'a démontré que d'autres stratégies, notamment la prescription judicieuse d'antibiotiques, réussissaient à diminuer la transmission du SARM dans les établissements de soins [Muto *et al.*, 2003].

Au Québec, diverses stratégies ont été utilisées afin de tenter de réduire les prévalences de SARM. Dans un centre hospitalier de la région Mauricie et Centre du Québec [Galarneau, 2002]²⁰, cette stratégie consistait en un dépistage au moment de l'admission, un dépistage périodique en cours d'hospitalisation et une mise en cohorte de patients avec du personnel soignant. Au cours des six mois suivant l'implantation de cette stratégie, une baisse de 30 % du nombre de cas (colonisés ou infectés) d'acquisition nosocomiale ainsi qu'une diminution de 40 % du nombre de SARM dans les spécimens cliniques (nombre de spécimens cliniques positifs sur 1 000 admissions) ont été observées.

En Montérégie [Roy *et al.*, 2004]²¹, un centre hospitalier avait combiné un dépistage au moment de l'admission et en cours d'hospitalisation (lors du congé de l'unité de soins intensifs) à la mise en cohorte de patients, à une campagne de sensibilisation à l'hygiène des mains, à des séances de formation en cours d'emploi pour le personnel, etc. L'année suivante, on a observé une baisse de 30 % du taux d'infections nosocomiales à SARM et estimé des coûts évités d'environ 400 000 \$.

17. EPESB = Enterobacteriaceae Producing Extended-Spectrum β -lactamases, en français : entérobactéries productrices de spectre étendu de bêta-lactamases (BLSE); et CRP = ceftazidime-résistant *Pseudomonas*, en français : *Pseudomonas aeruginosa* résistant à la ceftazidime.

18. Toutes ces références sont tirées du document produit par le Comité sur les infections nosocomiales du Québec [CINQ, 2006].

19. *Ibid.*

20. Cette référence est tirée du document produit par le Comité sur les infections nosocomiales du Québec [CINQ, 2006].

21. *Ibid.*

Dans la région de Lanaudière [Maziade *et al.*, 2004]²², un centre hospitalier a privilégié une stratégie de renforcement de la pratique du lavage des mains composée d'une campagne de sensibilisation à l'hygiène des mains, d'une évaluation de cette pratique chez le personnel et d'une étude exploratoire sur l'hygiène des mains des patients et des visiteurs. Une augmentation de la fréquence du lavage des mains de 4 % à 28 %, selon les catégories de personnel, et une réduction de 55 % du taux d'infections à SARM ont permis une économie de l'ordre de 970 000 \$.

Dans la région de Québec, un centre hospitalier a combiné la mise en cohorte de patients à une tentative de lui assigner du personnel dédié, une campagne de promotion de l'hygiène des mains, un programme de formation du personnel soignant, un élargissement du dépistage, tant au moment de l'admission qu'en cours d'hospitalisation, ainsi que la création d'une unité géographiquement distincte. Cette stratégie multiple a généré des réductions du nombre de cas d'infections nosocomiales : en une année, le nombre de cas par 10 000 jours-présence est passé de 15 à 11. L'année suivante, la direction de l'établissement acceptait de créer une unité géographiquement distincte avec du personnel réservé aux patients ayant obtenu un résultat de test positif pour le SARM. Près d'un an plus tard, le nombre d'infections était descendu à 6 cas nosocomiaux par 10 000 jours-présence.

Dans la région de la Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine, afin de faire face à une première éclosion de SARM, un centre hospitalier a créé la mise en cohorte de patients à l'extrémité d'une unité existante, à géométrie variable selon le nombre de cas, avec du personnel dédié, même s'il n'y avait qu'un seul patient. La mesure a entraîné l'éradication du nombre de transmissions nosocomiales puisque, au cours de l'année suivante, aucun cas de transmission nosocomiale de SARM n'a été enregistré lors des dépistages systématiques au moment de l'admission et des dépistages hebdomadaires, puis mensuels, dans les unités de soins.

Dans la région de Montréal, un centre hospitalier a mis en œuvre un nouveau concept d'aménagement constitué uniquement de chambres privées à l'unité des soins intensifs, sans modification du dépistage au moment de l'admission. La mesure s'est révélée cliniquement efficace puisque sur une période de deux ans, lorsque l'on compare des taux de SARM nosocomial avant et après le réaménagement physique des lieux, on remarque une diminution de 65 % du SARM nosocomial à l'unité des soins intensifs [Wadas *et al.*, 2004]²³.

Enfin, selon la modélisation de **Raboud et ses collaborateurs [2005]** d'une stratégie de dépistage au moment de l'admission basée sur la culture et un programme de contrôle dans un hôpital universitaire ontarien, si l'on soumettait au dépistage 80 % des patients à risque, on observerait une diminution de 35 % de l'acquisition du SARM nosocomial. Sur cette base, la combinaison du dépistage basé sur le RCP et de la pratique du lavage des mains accrue de 10 % permettrait de réduire l'acquisition du SARM nosocomial de 73 %.

3. CONCLUSION

La littérature analysée dans la présente note informative se caractérise par des variations importantes sur le plan des composantes de coûts et des mesures d'efficacité ou de bénéfices, de la durée des suivis et des plans d'étude utilisés. La réponse aux questions posées au début de ce document s'en trouve ainsi fortement influencée. En dépit de cette grande hétérogénéité, certains constats généraux peuvent être établis.

- De façon générale, toute mesure ou ensemble de mesures sera rentable si on les compare à une situation de « ne rien faire ».

22. *Ibid.* (Note : aucun autre renseignement sur cet hôpital et son expérience n'est disponible).

23. Cette référence est tirée du document produit par le Comité sur les infections nosocomiales du Québec [CINQ, 2006].

- De façon plus spécifique, le dépistage au moment de l'admission constitue une mesure efficace pour détecter les patients colonisés, qui sont ensuite soumis à des mesures limitant la transmission nosocomiale du SARM.
- Les programmes de contrôle du SARM qui incluent la surveillance active par cultures et l'isolement des patients porteurs sont aussi des mesures efficaces. Dans le cas d'unités spécialisées telles que les soins intensifs, la surveillance active par cultures au moment de l'admission ainsi que l'isolement sont des stratégies efficaces, dès que la prévalence de SARM à l'admission aux soins intensifs excède 1 %.

Outre ces constats généraux, voici les quelques éléments de réponse aux questions d'évaluation qui se dégagent de notre analyse de la littérature.

- En ce qui a trait au coût moyen excédentaire global du traitement d'une infection nosocomiale à SARM, ce dernier varie de 9 275 \$ à 27 000 \$, comparativement à celui du traitement des patients ayant des infections à *S. aureus* sensible à la méthicilline (SASM) et au contrôle des personnes non infectées (données de 2006 qui regroupent l'ensemble des estimations trouvées dans la littérature). La littérature disponible ne permet cependant pas l'estimation d'un coût moyen selon le site d'infection. Le coût excédentaire observé provient principalement de la durée accrue du séjour hospitalier, de l'application de précautions additionnelles ainsi que de l'investigation et du traitement des infections à SARM pendant l'épisode d'hospitalisation.
- Les coûts moyens de l'application d'un programme de prévention et de contrôle des infections nosocomiales à SARM dans les hôpitaux du Québec n'ont pu être estimés, étant donné la grande variété des mesures et de leurs combinaisons employées ainsi que des composantes de coûts qui caractérisent les études examinées. Mentionnons que la rentabilité estimée de ces programmes dépend en grande partie des stratégies privilégiées et de leur coût respectif, de l'horizon d'analyse, du taux de prévalence des infections à SARM dans l'hôpital ou dans l'unité de soins, du nombre de cas évitables par ces mesures et du nombre de chambres d'isolement à un seul lit disponibles.
- L'intérêt socioéconomique de l'application d'un programme de prévention et de contrôle des infections nosocomiales à SARM dans les centres hospitaliers de soins généraux et spécialisés réside principalement dans sa capacité à réduire les coûts et les conséquences qui sont associés à ces infections. Par exemple, une stratégie aussi simple que le lavage des mains par les membres du personnel hospitalier semble contribuer de façon importante à la diminution de la transmission nosocomiale de la bactérie, et donc des coûts susceptibles d'en découler. Des expériences de contrôle des infections à SARM appliquées par les autorités du Danemark et des Pays-Bas, dont le port de la blouse, des gants et du masque, ont permis de réduire à près de 0 % le taux de prévalence des infections à SARM. Le lavage des mains combiné à la mise en cohorte, au dépistage et à la formation du personnel (selon l'expérience de centres hospitaliers individuels en Montérégie, à Montréal, à Québec, en Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine et dans Lanaudière) a également montré des résultats significatifs concernant la diminution de la prévalence du SARM.

Rappelons que l'effet spécifique de toute mesure, quelle qu'elle soit, reste difficile à isoler dans des ensembles variables de mesures et de stratégies. En conséquence, il est impossible d'estimer la rentabilité de chacune des mesures individuelles.

- Les données disponibles ne permettent pas d'estimer le seuil de rentabilité de diverses mesures de prévention et de contrôle des infections à SARM.

ANNEXE A

Stratégie de recherche documentaire

Stratégie Pubmed (Limite : de 1997 à 2009)

#1 : Pour le concept *SARM* : Staphylococcus aureus OR Staphylococcal Infections OR ((MRSA[tiab] OR SARM[tiab]) AND methicillin)

#2 : Pour le concept *contrôle-prévention-dépistage* : control OR prevention OR screen*

#3 : Pour le concept *économique* : cost OR costs

#4 : #1 AND #2 AND #3

Stratégie Embase par Dialog (limite : de 1997 à 2009)

#1 exp methicillin resistant staphylococcus aureus/

#2 (methicillin adj resistant adj staphylococcus adj aureus).mp.

#3 (methicillin adj resistant adj staphylococcus adj aureus).tw.

#4 (staphylococcal adj2 (infection or infections)).mp.

#5 (staphylococcal adj (infection or infections)).mp.

#6 #4 and #5

#7 (mrsa or sarm).ti,ab. and methicillin.mp.

#8 #1 or #2 or #3 or #6 or #7

#9 (control or prevention or screen\$).mp.

#10 (cost benefit analysis or cost analysis or cost effectiveness or cost utility or efficiency).mp.

#11 #8 and #9 and #10

Stratégie Cochrane, issue 1, 2007 (Limite : de 1997 à 2007)

#1 staphylococcus aureus OR staphylococcal infections or staphylococcal infection OR ((MRSA OR SARM) AND methicillin)

#2 control OR prevention OR screen* OR preventive measures

#3 cost-benefit analysis OR cost analysis OR cost effectiveness OR cost utility OR efficiency)

#4 #1 AND #2 AND #3

ANNEXE B

TABEAU B-1

Études sur le coût de traitement des infections à SARM

RÉFÉRENCE	MÉTHODE D'ESTIMATION	COMPOSANTES DE COÛTS
Études évaluant directement le coût d'une infection à SARM		
Abramson et Sexton, 1999 États-Unis	Étude cas/témoin avec appariement 1:1; patients admis à l'hôpital, de décembre 1993 à mars 1995, ayant une bactériémie à <i>S. aureus</i>	Coûts fixes et variables, directs et indirects associés aux bactériémies chez des adultes; séjour hospitalier excédentaire
Chaix <i>et al.</i> , 1999 France	Étude cas/témoin rétrospective appariée dans une unité de soins intensifs; patients admis de janvier 1993 à juin 1997; mesure d'intensité d'utilisation des ressources; cueillette de données par une étude observationnelle des temps et mouvements	Coûts médicaux et frais généraux dans l'unité de soins, frais additionnels de l'isolement (fournitures et dépistage) lié à l'infection; séjour hospitalier excédentaire
Cosgrove <i>et al.</i> , 2005 États-Unis	Étude de cohorte de patients admis à l'hôpital du 1 ^{er} juillet 1997 au le 1 ^{er} juin 2000, ayant des bactériémies à <i>S. aureus</i> ; comparaison entre les infections à SARM et les infections à SARM	Frais hospitaliers facturés associés au séjour hospitalier prolongé
Kanerva <i>et al.</i> , 2007 Finlande	Étude de coût d'une écloison d'une durée de 14 mois (du 1 ^{er} septembre 2003 au 31 octobre 2004); évaluation sur le terrain	Frais additionnels encourus pour le dépistage, l'isolement et le traitement de la résistance à la méthicilline liés à l'infection à SARM; coût administratif et coût des lits bloqués
Karchmer <i>et al.</i> , 2002 États-Unis	Étude comparative des coûts d'épisodes d'écloison dans les unités néonatales de soins intensifs de deux hôpitaux (épisodes d'écloison de 10,5 mois versus 51 mois).	Coûts des mesures de surveillance (cultures) et de l'isolement des nouveau-nés colonisés ou infectés
Kim <i>et al.</i> , 2001 Canada	Étude de coût; patients dans l'hôpital du 1 ^{er} avril 1996 au 31 mars 1998; utilisation des données individuelles des patients	Coûts spécifiques et généraux associés au séjour hospitalier excédentaire et coûts concomitants (antibiotique, mesures de protection individuelle du personnel, surveillance des autres patients à risque)

TABLEAU B-1 (suite)

Études sur le coût de traitement des infections à SARM

ÉTUDE	MÉTHODE D'ESTIMATION	COMPOSANTES DE COÛTS
Études évaluant directement le coût d'une infection à SARM		
Kunori <i>et al.</i> , 2002 Royaume-Uni	Modélisation (modèle hypothétique) d'une comparaison non-dépistage versus dépistage et isolement, moyennes des ressources consommées et coûts unitaires selon l'expérience d'un hôpital; période de temps non précisée	Frais (soins intensifs, autres unités de soins, diagnostic et frais généraux associés) du séjour hospitalier additionnel, du traitement, de la vancomycine et de l'isolement
Lodise et McKinnon, 2005 États-Unis	Étude de cohorte rétrospective, période de bactériémie du 1 ^{er} janvier 1999 au 31 janvier 2001; données du service des finances d'un hôpital	Durée de séjour et coûts hospitaliers excédentaires (frais directs et indirects associés aux patients et frais généraux)
Peterson <i>et al.</i> , 2007 États-Unis	Étude de cas (trois hôpitaux) pour une période s'étendant de 2002 à 2007; système de surveillance électronique pour détecter des éclosions, contenant un modèle d'estimation des pertes financières (estimation particulière faite pour les années 2004 et 2005 : voir Robicsek <i>et al.</i> , 2007)	Dépenses médicales associées au séjour hospitalier excédentaire, frais (fournitures et personnel) de laboratoire et isolement
Robicsek, 2007 États-Unis	Modélisation pour une année (2004-2005) dans un hôpital	Frais du séjour hospitalier excédentaire et frais associés au dépistage, à l'isolement ainsi qu'à la surveillance et à la décolonisation

TABLEAU B-2

Études sur les coûts et les bénéfices de la prévention et du contrôle des infections nosocomiales à SARM

ÉTUDE	TYPE D'ÉTUDE	MODALITÉ(S) DE CONTRÔLE	UNITÉ(S) DE SOINS VISÉE(S)
Rapports d'agences			
Cooper <i>et al.</i> , 2003 Angleterre	Modélisation 10 ans	Mesures d'isolement	Hôpital, sauf admissions d'un jour, dialyse, obstétrique et psychiatrie
Ritchie <i>et al.</i> , 2006 Écosse	Modélisation 5 ans	Plusieurs stratégies de dépistage; isolement	Hôpital
Ritchie <i>et al.</i> , 2007 Écosse	Modélisation 5 ans	Six stratégies de dépistage; trois catégories de tests de laboratoire; isolement	Hôpital
Études originales			
Banbury, 2003 États-Unis	Modélisation 3 jours	Dépistage préopératoire par RCP	Chirurgie cardiaque
Björholt et Haglind, 2004 Suède	Modélisation 1 ^{er} novembre 1999 au 1 ^{er} juillet 2001 (20 mois); au 1 ^{er} novembre 2001 (24 mois); puis au 1 ^{er} novembre 2002 (36 mois)	Formation des professionnels (hygiène des mains); dépistage appliqué aux patients et au personnel; traitement	Hôpital
Bloom <i>et al.</i> , 1996 États-Unis	Modélisation 1 an	Trois stratégies : dépistage trimestriel; dépistage hebdomadaire; aucune mesure préventive et traitement à la mupirocine	Hémodialyse ambulatoire

TABLEAU B-2 (suite)

Études sur les coûts et les bénéfices de la prévention et du contrôle des infections nosocomiales à SARM

ÉTUDE	TYPE D'ÉTUDE	MODALITÉS DE CONTRÔLE	UNITÉS DE SOINS
Bühlmann <i>et al.</i> , 2008 Suisse	Modélisation 1 ^{er} octobre 2005 au 28 février 2006	Dépistage rapide par RCP	Hôpital
Chaix <i>et al.</i> , 1999 France	Comparaison des coûts et des bénéfices (rentabilité) d'une stratégie de prévention par l'estimation d'un seuil de rentabilité (modélisation).	Dépistage ciblé et isolement (chambre privée) du patient infecté ou colonisé; précautions de la transmission par contact	Soins intensifs
Comité sur les infections nosocomiales du Québec (CINQ) Canada, 2006	Document d'information	Mesures efficaces pour réduire le nombre d'acquisition d'infections nosocomiales et le taux d'infections. Quelques données de coûts estimés.	Diverses unités de soins d'hôpitaux
Cooper <i>et al.</i> , 1999 Royaume-Uni	Modélisation de la transmission du SARM; cycles d'un an	Lavage des mains	Chirurgie
Davey, 1998 Royaume-Uni	Revue de la littérature 18 mois	Dépistage et usage de mupirocine	Chirurgie cardiothoracique et hémodialyse
Davey <i>et al.</i> , 1999 Royaume-Uni	Essai clinique randomisé Décembre 1990 à avril 1993	Dépistage au moment de l'admission; utilisation de mupirocine nasale	Dialyse péritonéale ambulatoire
Diller <i>et al.</i> , 2008 Allemagne	Étude prospective 1 ^{er} janvier 2004 au 31 décembre 2004	Dépistage préadmission et décolonisation	Chirurgie
Grundmann <i>et al.</i> , 2002 Royaume-Uni	Modélisation sur un an	Pratique de l'hygiène des mains	Soins intensifs
Harbarth <i>et al.</i> , 2008 Suisse	Étude de cohorte prospective; plan d'étude croisé Juillet 2004 à mai 2006	Dépistage précoce par RCP chez tous les patients, avant l'admission ou au moment de l'admission	Chirurgie

TABLEAU B-2 (suite)

Études sur les coûts et les bénéfices de la prévention et du contrôle des infections nosocomiales à SARM

ÉTUDE	TYPE D'ÉTUDE	MODALITÉS DE CONTRÔLE	UNITÉS DE SOINS
Herr <i>et al.</i> , 2003 Allemagne	Étude rétrospective de coût; évaluation sur le terrain de l'application des mesures d'hygiène; 1 an	Mesures d'hygiène (isolement, décontamination) et autres stratégies	Chirurgie (pour patients infectés)
Jernigan <i>et al.</i> , 1995 États-Unis	Étude rétrospective de prévalence et projections de rentabilité (coûts/bénéfices); 8 ans (1986-1993)	Combinaison de diverses mesures de dépistage et de surveillance; isolement	Hôpital
Kanerva <i>et al.</i> , 2007 Finlande	Étude de coût d'une écloison d'une durée de 14 mois; évaluation sur le terrain	Dépistage; isolement; regroupement en cohorte; traitement de la résistance à la méthicilline	Médecine interne et chirurgie
Karchmer <i>et al.</i> , 2002 États-Unis	Étude comparative de deux hôpitaux (épisodes d'écloison : 10,5 mois versus 51 mois)	Introduction rapide de mesures de dépistage (surveillance active des cultures); isolement	Unités néonatales de soins intensifs dans deux hôpitaux tertiaires
Keshtgar <i>et al.</i> , 2008 Royaume-Uni	Étude prospective de faisabilité et de rentabilité 1 an (janvier 2006 à décembre 2006)	Dépistage rapide par RCP; traitement à la mupirocine; lavage corporel au gluconate de chlorexidine non dilué	Chirurgie
Kunori <i>et al.</i> , 2002 Royaume-Uni	Modélisation (durée non précisée)	Diverses approches de dépistage	Soins intensifs

TABLEAU B-2 (suite)

Études sur les coûts et les bénéfices de la prévention et du contrôle des infections nosocomiales à SARM

ÉTUDE	TYPE D'ÉTUDE	MODALITÉS DE CONTRÔLE	UNITÉS DE SOINS
Lucet <i>et al.</i> , 2003 France	Étude multicentrique prospective Analyse coûts/bénéfices (patients admis pour une première fois à l'unité de soins intensifs) 6 mois	Stratégies diverses de dépistage; isolement	Unités médicales, chirurgicales et médico-chirurgicales de soins intensifs
Murillo et Tsang, 2008 États-Unis	Étude d'impact économique	Dépistage systématique par RCP	Unité néonatale de soins intensifs; unités de soins intensifs et de soins critiques cardiaques pour adultes
Muto <i>et al.</i> , 2003 États-Unis	Revue de la littérature aux fins de l'élaboration de lignes directrices	Surveillance active; lavage des mains; protection personnelle; contrôle de l'antibiothérapie; suppression et éradication de la colonisation; désinfection des locaux et des équipements	Hôpital
Nettleman <i>et al.</i> , 1991 États-Unis	Étude avant/après et coûts 27 mois	Lavage des mains; rétroaction du personnel cadre médical	Hôpital
Noskin <i>et al.</i> , 2008 États-Unis	Modélisation comprenant une analyse de sensibilité probabiliste 1 an	Dépistage préadmission (test rapide); traitement de décolonisation	Chirurgie non urgente
Nulens <i>et al.</i> , 2008 Pays-Bas	Évaluation des coûts et analyse de la rentabilité financière selon la variation de prévalence du SARM; modélisation pour estimer un seuil de rentabilité. 2000 à 2004	Politique « dépister et éliminer »; traitement	Hôpital tertiaire

TABLEAU B-2 (suite)

Études sur les coûts et les bénéfices de la prévention et du contrôle des infections nosocomiales à SARM

ÉTUDE	TYPE D'ÉTUDE	MODALITÉS DE CONTRÔLE	UNITÉS DE SOINS
Papia <i>et al.</i> , 1999 Canada	Étude cas/témoins (admis à moins d'un jour de différence de chaque cas) Juin 1996 à mai 1997	Dépistage chez les patients à risque élevé de colonisation au moment de l'admission; isolement des patients ayant obtenu un test positif	Hôpital tertiaire
Raboud <i>et al.</i> , 2005 Canada	Modélisation, simulations et analyse de coûts 1 an	Dépistage; lavage des mains; charge de travail du personnel infirmier	Soins médicaux généraux (hôpital)
Rampling <i>et al.</i> , 2001 Royaume-Uni	Étude observationnelle, estimation de la rentabilité financière 27 mois à partir de janvier 1998	Hygiène des mains; augmentation des heures d'entretien ménager	Chirurgie (patients masculins)
Rubinovitch et Pittet, 2001 Suisse	Revue systématique des programmes de contrôle efficaces du SARM endémique et impacts économiques associés	Dépistage; isolement; hygiène des mains (programme d'éducation et campagnes); décolonisation; traitement à la mupirocine; lavage au chlorhexidine	Hôpital et unités de soins intensifs
Saizy-Callaert <i>et al.</i> , 2003 France	Analyse d'impact selon six audits réalisés de 1997 à 2000	Programme de prescription d'antibiotiques rationnelle (approche consultative multidisciplinaire)	Hôpital universitaire
Shrestha <i>et al.</i> , 2003 États-Unis	Modélisation associée à une série de cas consécutifs (6 mois); 3 jours (délai d'attente des résultats)	Dépistage rapide par RCP (5 stratégies préopératoires comprenant des traitements si nécessaire)	Chirurgie cardiothoracique (hôpital tertiaire)
Simoens <i>et al.</i> , 2009 Belgique	Analyse prospective coûts/bénéfices (temps et mouvements du personnel infirmier en 2007) et modélisation simple à l'aide des données existantes (comparaison 2002 et 2005)	Politique « dépister et éliminer », y compris l'isolement, la décontamination et le traitement antimicrobien	Unité de soins intensifs et gériatriques (hôpital tertiaire)

TABLEAU B-2 (suite)

Études sur les coûts et les bénéfices de la prévention et du contrôle des infections nosocomiales à SARM

ÉTUDE	TYPE D'ÉTUDE	MODALITÉS DE CONTRÔLE ET AUTRES DONNÉES	UNITÉS DE SOINS
VandenBergh <i>et al.</i> , 1996 Pays-Bas	Analyse comparative de coûts avec groupe témoin historique (du 1 ^{er} mars 1991 au 1 ^{er} août 1992 vs du 1 ^{er} août 1989 au 1 ^{er} février 1991)	Utilisation préopératoire de mupirocine (un jour avant l'opération, puis cinq jours après)	Chirurgie cardiothoracique (hôpital tertiaire)
Vriens <i>et al.</i> , 2002 Pays-Bas	Étude de coût des mesures et comparaison avec des scénarios sans ces mesures Données basées sur une enquête de 1991 à 2000	Politique « dépister et éliminer »	Hôpital tertiaire
Wernitz <i>et al.</i> , 2005 Allemagne	Analyse de coûts 19 mois	Dépistage sélectif; isolement préventif	Hôpital
West <i>et al.</i> , 2006 États-Unis	Étude de coûts avant/après	Surveillance ciblée; isolement des patients infectés	Hôpital tertiaire
Young et Winston, 2006 États-Unis	Modélisation 90 jours	Trois stratégies : dépistage et utilisation préopératoire de mupirocine; traitement de tous les patients, sans dépistage; aucun dépistage ni traitement	Chirurgie

RÉFÉRENCES

- Abramson MA et Sexton DJ. Nosocomial methicillin-resistant and methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* primary bacteremia: At what costs? *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20(6):408-11.
- Banbury MK. Experience in prevention of sternal wound infections in nasal carriers of *Staphylococcus aureus*. *Surgery* 2003;134(5 Suppl):S18-22.
- Björholt I et Haglind E. Cost-savings achieved by eradication of epidemic methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (EMRSA)-16 from a large teaching hospital. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2004;23(9):688-95.
- Bloom BS, Fendrick AM, Chernew ME, Patel P. Clinical and economic effects of mupirocin calcium on preventing *Staphylococcus aureus* infection in hemodialysis patients: A decision analysis. *Am J Kidney Dis* 1996;27(5):687-94.
- Bühlmann M, Bögli-Stuber K, Droz S, Mühlemann K. Rapid screening for carriage of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* by PCR and associated costs. *J Clin Microbiol* 2008;46(7):2151-4.
- Chaix C, Durand-Zaleski I, Alberti C, Brun-Buisson C. Control of endemic methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: A cost-benefit analysis in an intensive care unit. *JAMA* 1999;282(18):1745-51.
- Clancy M, Graepler A, Wilson M, Douglas I, Johnson J, Price CS. Active screening in high-risk units is an effective and cost-avoidant method to reduce the rate of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection in the hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006;27(10):1009-17.
- Comité canadien sur la résistance aux antimicrobiens (CCRA). La résistance aux antimicrobiens : une sombre menace sur laquelle aucun pays ne peut fermer les yeux. *Relevé des maladies transmissibles au Canada (RMTC)* 2003;29(18):157-64.
- 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 Québec, Qc : Ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS); 2005. Disponible à : <http://publications.msss.gouv.qc.ca/acrobat/f/documentation/2005/05-209-01web.pdf>.
- Comité sur les infections nosocomiales du Québec (CINQ). Mesures de prévention et de contrôle des infections à *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline (SARM) au Québec. 2^e édition – version intérimaire. Québec, Qc : Institut national de santé publique du Québec (INSPQ); 2006. Disponible à : <http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/489-MesuresPreventionControleSARM.pdf>.
- Comité sur les infections nosocomiales du Québec (CINQ). Normes en ressources humaines de prévention des infections au Québec. Québec, Qc : Ministère de la Santé et des Services sociaux et Association des médecins microbiologistes infectiologues du Québec; 2004. Disponible à : <http://publications.msss.gouv.qc.ca/acrobat/f/documentation/preventioncontrole/maladiestransmissibles/recominfections.pdf>.
- Cooper BS, Stone SP, Kibbler CC, Cookson BD, Roberts JA, Medley GF, et al. Systematic review of isolation policies in the hospital management of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: A review of the literature with epidemiological and economic modelling. *Health Technol Assess* 2003;7(39):1-194.
- Cooper BS, Medley GF, Scott GM. Preliminary analysis of the transmission dynamics of nosocomial infections: Stochastic and management effects. *J Hosp Infect* 1999;43(2):131-47.

- Cosgrove SE, Qi Y, Kaye KS, Harbarth S, Karchmer AW, Carmeli Y. The impact of methicillin resistance in *Staphylococcus aureus* bacteremia on patient outcomes: Mortality, length of stay, and hospital charges. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005;26(2):166-74.
- Couture B. Bactériologie médicale : étude et méthodes d'identification des bactéries aérobies et facultatives d'intérêt médical. 2^e éd. abrégée. Montréal, Qc : Décarie; 1994.
- Davey P. Eradication of nasal carriage of *Staphylococcus aureus*—Is it cost-effective? *J Hosp Infect* 1998;40(Suppl B):S31-7.
- Davey P, Craig AM, Hau C, Malek M. Cost-effectiveness of prophylactic nasal mupirocin in patients undergoing peritoneal dialysis based on a randomized, placebo-controlled trial. *J Antimicrob Chemother* 1999;43(1):105-12.
- Diller R, Sonntag AK, Mellmann A, Greverer K, Senninger N, Kipp F, Friedrich AW. Evidence for cost reduction based on pre-admission MRSA screening in general surgery. *Int J Hyg Environ Health* 2008;211(1-2):205-12.
- Engemann JJ, Carmeli Y, Cosgrove SE, Fowler VG, Bronstein MZ, Trivette SL, et al. Adverse clinical and economic outcomes attributable to methicillin resistance among patients with *Staphylococcus aureus* surgical site infection. *Clin Infect Dis* 2003;36(5):592-8.
- Galarneau L-A. Impact financier de l'endémicité du SARM. Comment parler le même langage financier que nos administrateurs? 27^e congrès annuel de l'Association des médecins microbiologistes du Québec. Mont-Tremblant, Québec, juin 2002.
- Galarneau L-A, Rocher I, Frenette C, Gilca R, Gourdeau M. Surveillance provinciale des bactériémies à *Staphylococcus aureus* – Rapport 2008. Québec, Qc : Institut national de santé publique du Québec; 2009. Disponible à : http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/966_RappSARM2008.pdf.
- Goetghebeur M, Landry PA, Han D, Vicente C. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: A public health issue with economic consequences. *Can J Infect Dis Med Microbiol* 2007;18(1):27-34.
- Grundmann H, Hori S, Winter B, Tami A, Austin DJ. Risk factors for the transmission of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in an adult intensive care unit: Fitting a model to the data. *J Infect Dis* 2002;185(4):481-8.
- Harbarth S, Fankhauser C, Schrenzel J, Christenson J, Gervaz P, Bandiera-Clerc C, et al. Universal screening for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* at hospital admission and nosocomial infection in surgical patients. *JAMA* 2008;299(10):1149-57.
- Herr CE, Heckrodt TH, Hofmann FA, Schnettler R, Eikmann TF. Additional costs for preventing the spread of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and a strategy for reducing these costs on a surgical ward. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2003;24(9):673-8.
- Jernigan JA, Titus MG, Gröschel DH, Getchell-White SI, Farr BM. Effectiveness of contact isolation during a hospital outbreak of Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Am J Epidemiol* 1996;143(5):496-504.
- Jernigan JA, Clemence MA, Stott GA, Titus MG, Alexander CH, Palumbo CM, Farr BM. Control of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* at a university hospital: One decade later. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1995;16(12):686-96.
- Kanerva M, Blom M, Tuominen U, Kolho E, Anttila VJ, Vaara M, et al. Costs of an outbreak of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J Hosp Infect* 2007;66(1):22-8.

- Karchmer TB, Durbin LJ, Simonton BM, Farr BM. Cost-effectiveness of active surveillance cultures and contact/droplet precautions for control of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J Hosp Infect* 2002;51(2):126-32.
- Keshtgar MR, Khalili A, Coen PG, Carder C, Macrae B, Jeanes A, et al. Impact of rapid molecular screening for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in surgical wards. *Br J Surg* 2008;95(3):381-6.
- Kim T, Oh PI, Simor AE. The economic impact of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Canadian hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001;22(2):99-104.
- Kotilainen P, Routamaa M, Peltonen R, Oksi J, Rintala E, Meurman O, et al. Elimination of epidemic methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from a university hospital and district institutions, Finland. *Emerg Infect Dis* 2003;9(2):169-75.
- Kunori T, Cookson B, Roberts JA, Stone S, Kibbler C. Cost-effectiveness of different MRSA screening methods. *J Hosp Infect* 2002;51(3):189-200.
- Lodise TP et McKinnon PS. Clinical and economic impact of methicillin resistance in patients with *Staphylococcus aureus* bacteremia. *Diagn Microbiol Infect Dis* 2005;52(2):113-22.
- Lucet J-C, Chevret S, Durand-Zaleski I, Chastang C, Regnier B. Prevalence and risk factors for carriage of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* at admission to the intensive care unit: Results of a multicenter study. *Arch Intern Med* 2003;163(2):181-8.
- Maragakis LL, Perencevich EN, Cosgrove SE. Clinical and economic burden of antimicrobial resistance. *Expert Rev Anti Infect Ther* 2008;6(5):751-63.
- Maziade PJ, Gagné D, Bédard J. 29^e congrès annuel de l'Association des médecins microbiologistes du Québec (AMMIQ). Lac Delage, Québec, juin 2004.
- McHugh CG et Riley LW. Risk factors and costs associated with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* bloodstream infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2004;25(5):425-30.
- Ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS). Plan d'action sur la prévention et le contrôle des infections nosocomiales au Québec 2006-2009. Québec, Qc : MSSS; 2006. Disponible à : <http://publications.msss.gouv.qc.ca/acrobat/f/documentation/2006/06-209-01.pdf>.
- Morgan MA. Do rapid 'superbug' tests pay off? Balance the costs and benefits of leading-edge technology. Interview by Alan Joch. *Mater Manag Health Care* 2009;18(2):7-9.
- Murillo J et Tsang P. Faster laboratory detection of MRSA translates to cost savings for hospital. *MLO Med Lab Obs* 2008;40(11):20, 22, 24.
- Muto CA, Jernigan JA, Ostrowsky BE, Richet HM, Jarvis WR, Boyce JM, Farr BM. SHEA guideline for preventing nosocomial transmission of multidrug-resistant strains of *Staphylococcus aureus* and enterococcus. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2003;24(5):362-86.
- Nettleman MD. Cost and cost benefit of infection control. Dans : Wenzel RP, réd. *Prevention and control of nosocomial infections*. 4^e éd. Philadelphie, PA : Lippincott, Williams and Wilkins; 2003 : 33-41.
- Nettleman MD, Trilla A, Fredrickson M, Pfaller M. Assigning responsibility: Using feedback to achieve sustained control of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Am J Med* 1991;91(3B): 228S-32S.

- Noskin GA, Rubin RJ, Schentag JJ, Kluytmans J, Hedblom EC, Jacobson C, et al. Budget impact analysis of rapid screening for *Staphylococcus aureus* colonization among patients undergoing elective surgery in US hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008;29(1):16-24.
- Nulens E, Broex E, Ament A, Deurenberg RH, Smeets E, Scheres J, et al. Cost of the methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* search and destroy policy in a Dutch university hospital. *J Hosp Infect* 2008;68(4):301-7.
- Papia G, Louie M, Tralla A, Johnson C, Collins V, Simor AE. Screening high-risk patients for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* on admission to the hospital: Is it cost effective? *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20(7):473-7.
- Peterson LR, Hacek DM, Robicsek A. 5 Million Lives Campaign. Case study: An MRSA intervention at Evanston Northwestern Healthcare. *Jt Comm J Qual Patient Saf* 2007;33(12):732-8.
- Pilon PA. Mesures de contrôle et prévention des infections à *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline (SARM) au Québec – Lignes directrices pour différents établissements et types de soins. Québec, Qc : Ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS); 2000. Disponible à : <http://publications.msss.gouv.qc.ca/acrobat/f/documentation/2000/00-240.pdf>
- Raboud J, Saskin R, Simor A, Loeb M, Green K, Low DE, McGeer A. Modeling transmission of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* among patients admitted to a hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005;26(7):607-15.
- Rampling A, Wiseman S, Davis L, Hyett AP, Walbridge AN, Payne GC, Cornaby AJ. Evidence that hospital hygiene is important in the control of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J Hosp Infect* 2001;49(2):109-16.
- Ritchie K, Bradbury I, Craig J, Eastgate J, Foster L, Kohli H, et al. The clinical and cost effectiveness of screening for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). Health Technology Assessment Report 9. Édimbourg, Écosse : NHS Quality Improvement Scotland; 2007. Disponible à : http://www.nhsqis.org.uk/nhsqis/files/PatientSafety_HTA9_MRSA_Oct07.pdf.
- Ritchie K, Bradbury I, Eastgate J, Foster L, Iqbal K, MacPherson K, et al. Clinical and cost effectiveness of screening for MRSA. Consultation report on health technology. Édimbourg, Écosse : NHS Quality Improvement Scotland; 2006. Disponible à : <http://www.nhshealthquality.org/nhsqis/files/Consultation%20Final%20to%20Print.pdf> (consulté le 29 juin 2007).
- Robicsek A. Expanded MRSA surveillance: Can it be worth our while? APIC/BD MRSA presentation: Nothing to disclose. Evanston, IL : Evanston Northwestern Healthcare; 2007. Disponible à : http://www.apic.org/Content/NavigationMenu/Education/OnlineLearning/Webinars/070110_robicsek.pdf.
- Roy S, Lecorre I, Delorme M. Réduction de 30 % du nombre de cas nosocomiaux infectés au SARM sur une période de deux ans (2002-2003) à l'Hôpital Charles-LeMoine. 29^e congrès annuel de l'Association des médecins microbiologistes du Québec (AMMIQ). Lac Delage, Québec, juin 2004.
- Rubinovitch B et Pittet D. Screening for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in the endemic hospital: What have we learned? *J Hosp Infect* 2001;47(1):9-18.
- Saizy-Callaert S, Causse R, Fuhman C, Le Paih MF, Thébault A, Chouaid C. Impact of a multidisciplinary approach to the control of antibiotic prescription in a general hospital. *J Hosp Infect* 2003;53(3):177-82.

- Salmenlinna S, Lyytikäinen O, Kotilainen P, Scotford R, Siren E, Vuopio-Varkila J. Molecular epidemiology of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Finland. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2000;19(2):101-7.
- Shrestha NK, Shermock KM, Gordon SM, Tuohy MJ, Wilson DA, Cwynar RE, et al. Predictive value and cost-effectiveness analysis of a rapid polymerase chain reaction for preoperative detection of nasal carriage of *Staphylococcus aureus*. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2003;24(5):327-33.
- Simoens S, Ophals E, Schuermans A. Search and destroy policy for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: Cost-benefit analysis. *J Adv Nurs* 2009;65(9):1853-9.
- Simor AE, Loeb M, CIDS/CAMM Guidelines Committee. The management of infection and colonization due to methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: A CIDS/CAMM position paper. *Can J Infect Dis Med Microbiol* 2004;15(1):39-48.
- VandenBergh MF, Kluytmans JA, van Hout BA, Maat AP, Seerden RJ, McDonnel J, Verbrugh HA. Cost-effectiveness of perioperative mupirocin nasal ointment in cardiothoracic surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17(12):786-92.
- Verhoef J, Beaujean D, Blok H, Baars A, Meyler A, van der Werken C, Weersink A. A Dutch approach to methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1999;18(7):461-6.
- Vriens M, Blok H, Fluit A, Troelstra A, Van Der Werken C, Verhoef J. Costs associated with a strict policy to eradicate methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a Dutch University Medical Center: A 10-year survey. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2002;21(11):782-6.
- Vrijens F, Hulstaert F, Gordts B, De Laet C, Devriese S, Van de Sande S, et al. Les infections nosocomiales en Belgique, volet II : impact sur la mortalité et sur les coûts. KCE reports 102B. Bruxelles, Belgique : Centre fédéral d'expertise des soins de santé (KCE); 2009. Disponible à : http://kce.fgov.be/index_fr.aspx?SGREF=12651&CREF=12642.
- Vrijens F, Gordts B, De Laet C, Devriese S, Van de Sande S, Huybrechts M, et al. Les infections nosocomiales en Belgique, volet I : étude nationale de prévalence. KCE reports 92B. Bruxelles, Belgique : Centre fédéral d'expertise des soins de santé (KCE); 2008. Disponible à : http://kce.fgov.be/index_fr.aspx?SGREF=10498&CREF=11861.
- Wadas K, De Souza E, Gaspard F, Hébert G, Loo V. The impact of the ICU design on nosocomial MRSA rates. *Can J Infect Dis* 2004;15(2):132 [abstract 78].
- Wernitz MH, Keck S, Swidsinski S, Schulz S, Veit SK. Cost analysis of a hospital-wide selective screening programme for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) carriers in the context of diagnosis related groups (DRG) payment. *Clin Microbiol Infect* 2005;11(6):466-71.
- West TE, Guerry C, Hiott M, Morrow N, Ward K, Salgado CD. Effect of targeted surveillance for control of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a community hospital system. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006;27(3):233-8.
- Young LS et Winston LG. Preoperative use of mupirocin for the prevention of healthcare-associated *Staphylococcus aureus* infections: A cost-effectiveness analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006;27(12):1304-12.



Agence d'évaluation des technologies et des
modes d'intervention en santé

2021, avenue Union, bureau 10.083

Montréal (Québec) H3A 2S9

Tél. : 514 873-2563

Télec. : 514 873-1369

aetmis@aetmis.gouv.qc.ca

<http://www.aetmis.gouv.qc.ca>

Comment citer le présent document :

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 par Carole St-Hilaire. AETMIS NI-2010-02:1-33.

Dépôt légal

Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2010

Bibliothèque et Archives Canada, 2010

ISBN 978-2-550-59033-0 (PDF)

© Gouvernement du Québec, 2010.

La reproduction totale ou partielle de ce document est autorisée, à condition que la source soit mentionnée.