

## Erreurs d'administration de médicaments aux unités de soins disposant de la prescription électronique et de cabinets automatisés décentralisés

Manon Gillet, Jean-François Bussièrès

**Titre de l'article :** Prevalence of medication administration errors in two medical units with automated prescription and dispensing. *J Am Med Inform Assoc* 2011;19:72-8<sup>1</sup>.

**Auteurs :** Rodriguez-Gonzalez CG, Herranz-Alonso A, Martin-Barbero ML, Duran-Garcia E, Durango-Limarquez MI, Hernandez-Sampelayo P et coll.

**Commanditaires :** Le ministère espagnol de la Santé et de la Politique sociale.

**Cadre de l'étude :** L'utilisation optimale des médicaments peut avoir des effets sur la sécurité des patients et la qualité des soins de santé. Parmi les événements indésirables observés lors des hospitalisations, les erreurs médicamenteuses occupent une place importante, et plusieurs sont prévisibles. Des erreurs médicamenteuses peuvent se produire à chaque étape du circuit du médicament, de la prescription jusqu'à l'administration. Les technologies, telles que les cabinets automatisés décentralisés, les feuilles d'administration de médicaments électroniques (FADMe) et la vérification des doses de médicaments à l'aide de codes-barres, visent à réduire les erreurs médicamenteuses lors de l'administration. Peu d'études ont été réalisées sur le sujet et encore moins ont démontré une diminution de ces erreurs à la suite de l'instauration de ces technologies. L'établissement où l'étude est réalisée utilise depuis 2003 un prescripteur électronique avec validation pharmaceutique et des cabinets automatisés décentralisés en mode profil pour 900 lits. En dépit de ces technologies et des implantations réalisées jusqu'à maintenant, les erreurs médicamenteuses d'administration constituent toujours un problème majeur. Il existe peu de projets de recherche évaluative de qualité dans ce domaine. L'objectif de l'étude consiste à déterminer la prévalence des erreurs médicamenteuses de préparation et d'administration ainsi que les facteurs de risques liés à la survenue de ces erreurs dans deux unités de soins dotées de ces technologies.

**Protocole :** Il s'agit d'une étude observationnelle prospective. L'étude a été menée dans deux unités de gastroentérologie (30 et 29 lits) d'un hôpital tertiaire d'enseignement de Madrid (Espagne). Depuis 2005, le système de prescripteur électronique et les

cabinets automatisés décentralisés en mode profil (Medstation<sup>MD</sup>, Pyxis) sont utilisés dans ces unités. Le rôle du pharmacien consiste à valider en temps réel les ordonnances, à l'exception des ordonnances rédigées la nuit. Les infirmiers récupèrent les médicaments du cabinet automatisé décentralisé après la validation pharmaceutique. Le personnel soignant planifie et enregistre de façon manuscrite les doses à partir d'une FADM générée par le dossier pharmacologique informatisé.

**Population à l'étude :** Toutes les infirmières exerçant dans les deux unités de soins durant une période de sept jours en février 2010.

**Interventions :** Aucune. Une méthode d'observation de préparation et d'administration de doses de médicaments a été développée afin de déterminer la prévalence des erreurs médicamenteuses de préparation et d'administration de doses de médicaments ainsi que les facteurs de risques liés à la survenue de ces erreurs dans deux unités de soins dotées de ces technologies. Six pharmaciens et cinq infirmières ont été formés pour observer discrètement les doses de médicaments et pour évaluer prospectivement le taux d'erreurs médicamenteuses. Les observations ont été réalisées durant tous les quarts de travail, en semaine et durant les fins de semaine. Avant le début des observations, l'étude a été présentée au personnel soignant de chaque unité sans que soit mentionnée l'expression « erreurs médicamenteuses » et avec une insistance mise sur l'évaluation continue du prescripteur électronique et des cabinets automatisés décentralisés. Le personnel soignant a aussi été informé du fait que les observateurs ne pouvaient pas répondre aux questions liées aux médicaments; toute demande d'information devait être dirigée au département de pharmacie. Un maximum de deux observateurs a été assigné à chaque

---

*Manon Gillet, B.Sc.Pharm., Université de Liège, Belgique. Elle était assistante de recherche à l'Unité de recherche en pratique pharmaceutique (URPP) au CHU Sainte-Justine au moment de la rédaction de l'article*

*Jean-François Bussièrès, B.Pharm., M.Sc., MBA, FCSHP, est chef du Département de pharmacie et de l'Unité de recherche en pratique pharmaceutique au CHU Sainte-Justine et professeur titulaire de clinique à la Faculté de pharmacie de l'Université de Montréal*

unité de soins durant chaque période d'observation pour ne pas perturber le flux du travail du personnel soignant. Chaque observateur a étudié les processus de préparation et d'administration des médicaments avec la même infirmière pendant un quart de travail complet. Les observateurs ont reçu l'instruction d'intervenir uniquement s'ils étaient témoin d'une action pouvant conduire à un événement indésirable.

**Points évalués :** Une erreur médicamenteuse est définie comme tout écart existant entre la prescription et l'administration d'une dose de médicament. Les erreurs médicamenteuses ont été classées et analysées selon la taxonomie établie par le groupe espagnol de Ruiz Jarabo et coll. publiée en 2008. Cette taxonomie comporte quinze catégories soit : 1) mauvais patient, 2) mauvais médicament, 3) mauvaise dose, 4) mauvaise forme pharmaceutique, 5) mauvaise voie d'administration, 6) mauvaise technique de préparation, 7) mauvaise technique liée à la stabilité physico-chimique, 8) mauvaise vitesse d'administration, 9) mauvais horaire d'administration (c.-à-d. écart de plus ou moins 15 à 60 minutes par rapport à l'horaire prévu selon le type de médicament), 10) mauvaise fréquence d'administration, 11) mauvaise durée de traitement, 12) mauvais entreposage, 13) médicament endommagé, 14) omission, 15) autres motifs. Pour chaque erreur rapportée, un observateur et deux pharmaciens séniors ont déterminé la cause et la sévérité selon la taxonomie retenue. Les observateurs ont mesuré les erreurs médicamenteuses et décrit le type d'erreurs et leur sévérité potentielle. Le taux d'erreurs médicamenteuses a été calculé en divisant le nombre d'erreurs médicamenteuses par le nombre total de modes de défaillance (c.-à-d. nommé « occasions d'erreurs » par les auteurs). Chaque dose prescrite comporte généralement plusieurs modes de défaillance qui répondent à la description qu'en donne la taxonomie retenue. Le calcul prend en compte les doses administrées et omissions.

De plus, la corrélation entre les facteurs de risque potentiels et les erreurs médicamenteuses a été étudiée afin de déterminer les causes potentielles par une analyse univariée et multivariée. La cause et la sévérité des erreurs ont été évaluées par l'observateur et deux pharmaciens. Si un désaccord apparaissait par rapport à la sévérité de l'erreur, un troisième évaluateur examinait l'observation et formulait une recommandation.

Un calcul de taille échantillonnale a été réalisé à partir des données d'une étude française précédemment publiée. Un minimum de 1995 observations requises a été calculé, basé sur les présuppositions

suivantes : un taux d'erreurs médicamenteuses de base de 13,5 %, une précision de  $\pm 1,5$  % et une valeur alpha de 0,05.

**Résultats :** Un total de 23 infirmières ont été observées durant une période de sept jours en février 2010. Durant cette période, les observateurs ont détecté 2314 modes de défaillance provenant de 213 ordonnances impliquant 70 médicaments différents pour une cohorte de 73 patients (âge médian : 63 ans, homme : 64 %, durée moyenne de séjour : 9,2 jours; nombre médian de modes de défaillance par patient : 7). La prévalence des erreurs médicamenteuses observées était de 22 % soit 509 erreurs sur un total de 2314 modes de défaillance. En excluant 30 erreurs liées à l'horaire d'administration, la prévalence d'erreurs était de 21 %. Parmi celles-ci, 13,4 % sont survenues durant la préparation contre 86,6 % durant l'administration des doses. La grande majorité d'entre elles, soit 95,7 %, n'ont causé aucun tort, contre 2,3 % n'ayant causé aucun tort mais ayant nécessité un monitoring, 0,4 % n'ayant causé qu'un tort temporaire et 1,6 % qui n'ont pas pu être évaluées. Lors de l'observation, les observateurs sont intervenus dans 18 cas. En ce qui a trait aux erreurs relatives aux modes de défaillance, leur prévalence par ordre décroissant s'explique principalement par une mauvaise technique liée à la stabilité physico-chimique dans 67 % des cas (p. ex. coadministration d'inhibiteurs de pompe à protons, d'immunosuppresseurs et de prokinétiques avec la nourriture), une mauvaise technique de préparation ou de conditionnement dans 9 % des cas, une omission de dose dans 7 % des cas et une mauvaise vitesse d'administration dans 6 % des cas.

Des 479 erreurs médicamenteuses évaluées, les causes décelées concernent le manque de procédures standardisées (59 %), le manque de connaissances liées aux médicaments (21 %), des problèmes de communication (2 %), un stockage inadéquat (2 %), le stress (1 %) et le manque de concentration liée à la tâche à accomplir (5 %).

À partir d'une analyse univariée et multivariée et du calcul de rapport de cotes, les auteurs ont déterminé les facteurs associés à un risque accru d'erreurs médicamenteuses de façon statistiquement significative, notamment, par ordre décroissant, l'administration d'antacides (OR : 18,09; IC 95 % : 12,60 - 25,96), de prokinétiques (OR : 16,75; IC 95 % : 10,10 - 27,79), d'immunosuppresseurs (OR : 17,26; IC 95 % : 10,80 - 27,59), d'antibiotiques (OR : 3,10; IC 95 % : 1,98 - 4,85), de médicaments par voie intraveineuse (OR : 2,48; IC 95 % : 1,28 - 4,81) et orale (OR : 2,40; IC 95 % : 1,34 - 4,30), le quart du matin (OR : 2,36; IC 95 % : 1,10-5,04) et du soir (OR : 2,08; IC 95 % : 1,02 - 4,22).

## Grille d'évaluation critique

<b>Les résultats sont-ils valables?</b>	
Les infirmières ont-elles été assignées de façon aléatoire par groupe de traitement ?	Non. Dans les études observationnelles, le personnel observé est réparti dans un groupe ou dans l'autre, selon l'affectation prévue à l'horaire et les pratiques administratives en vigueur.
Les conclusions de l'étude tiennent-elles compte de toutes les doses administrées dans l'étude ? Le suivi des doses administrées a-t-il été mené à terme ?	Oui. L'étude tient compte des doses administrées et des doses omises. Toutefois, les auteurs ne précisent pas la durée du suivi qu'ont nécessité les erreurs ayant causé du tort afin d'évaluer si les torts étaient permanents. Par ailleurs, les auteurs ont exclu 30 erreurs portant sur l'horaire d'administration lors de l'évaluation des causes et de la sévérité clinique.
Les patients ont-ils été évalués dans le groupe auquel ils étaient répartis de façon aléatoire (intention de traiter) ?	Non. Les données des deux unités de soins sont regroupées, et il n'y a pas d'analyse comparée entre les deux unités.
Les traitements ont-ils été faits à « l'insu » des patients et du personnel concernés ?	L'équipe de recherche a choisi de ne pas préciser explicitement l'issue principale de l'étude, afin d'éviter d'alerter le personnel et de causer un biais d'observation. Par ailleurs, le personnel était pleinement conscient d'être observé lors de la préparation et de l'administration de doses. La participation des infirmières était volontaire. Les patients n'étaient pas informés de l'étude.
Les groupes étaient-ils similaires au début de l'étude?	Non applicable compte tenu du traitement des données.
Les groupes ont-ils été traités également à l'extérieur du cadre de recherche ?	Non applicable compte tenu qu'il s'agit d'une étude observationnelle.
<b>Quels sont les résultats?</b>	
Quelle est l'ampleur de l'effet du traitement ?	Il ne s'agit pas d'une étude permettant d'évaluer l'effet d'une intervention sur les erreurs mais plutôt de déterminer la prévalence des erreurs. Les auteurs notent un taux de 22 % d'erreurs médicamenteuses pour un total de 2314 modes de défaillance.
Quelle est la précision de l'effet évalué ?	L'analyse multivariée a permis de déterminer huit facteurs de risque statistiquement significatifs dans un intervalle de confiance de 95 %. Aucun calcul de la taille de l'échantillon n'a été réalisé pour la régression logistique. À noter que certains rapports de cotes ont des valeurs très élevées, dont de larges intervalles de confiance.
<b>Les résultats vont-ils m'être utiles dans le cadre des mes soins pharmaceutiques?</b>	
Est-ce que les résultats peuvent être appliqués à mes patients ?	Oui. La connaissance de la prévalence des erreurs médicamenteuses dans des unités de soins similaires peut aider à réaliser une comparaison, à formuler des hypothèses de recherche et à calculer une taille d'échantillon.

## Grille d'évaluation critique (suite)

Est-ce que tous les résultats ou « impacts » cliniques ont été considérés ?	Oui. La taxonomie proposée tient compte de la majorité des modes de défaillance.
Est-ce que les bienfaits obtenus sont cliniquement significatifs ?	Oui pour certains modes de défaillance. Bien qu'il soit difficile d'expliquer la contribution de certaines classes thérapeutiques plutôt que d'autres à la survenue d'erreurs, leur identification peut aider à cibler les actions correctrices et de sensibilisation.

**Tableau II : Profil des erreurs médicamenteuses et modes de défaillances**

Modes de défaillances	Nombre (%)	Causes (n)	Conséquences (n)
Mauvaise technique liée à la stabilité physico-chimique (p. ex. prise avec/sans nourriture)	321 (13,9 %)	MPS (272) MCM (49)	Aucune (321)
Mauvaise technique de préparation - Mauvaise reconstitution (volume, solvant) - Mauvaise dilution (volume, solvant)	40 (1,7 %) 8 (0,3 %) 32 (1,4 %)	MCM (40)	Aucune (40)
Omission	32 (1,4 %)	MS (9) MC (8) MPS (8) PC (3) MCP (2) S (2)	Aucune (23) Aucune mais suivi nécessaire (5) Dommages temporaire et suivi nécessaire (1) Inconnue (3)
Mauvaise vitesse d'administration	27 (1,2 %)	EC (27)	Aucune (21) Aucune mais suivi nécessaire (2) Inconnue (4)
Mauvaise dose	19 (0,8 %)	MC (14) PC (2) MCM (2) EP (1)	Aucune (16) Aucune mais suivi nécessaire (3)
Mauvaise adhésion du patient	13 (0,6 %)	MCP (13)	Aucune (13)
Mauvaise voie d'administration	7 (0,3 %)	MCM (6) MPS (1)	Aucune (7)
Mauvaise durée de traitement	6 (0,3 %)	MC (3) PC (3)	Aucune (5) Dommages temporaire et suivi nécessaire (1)
Mauvais médicament	5 (0,2 %)	PC (2) MPS (2) MS (1)	Aucune (4) Inconnue (1)
Mauvaise fréquence d'administration	3 (0,1 %)	MS (2) PC (1)	Aucune (3)
Autres motifs	3 (0,1 %)	S (1) MCM (2)	Aucune (2) Aucune mais suivi nécessaire (1)
Mauvais entreposage	2 (0,1 %)	MPS (1) MEDO (1)	Aucune (2)
Mauvaise forme pharmaceutique	1 (0,0 %)	EP (1)	Aucune mais suivi nécessaire (1)
Total	479 (20,7 %)	NA (479)	NA (479)

MPS : manque de procédures standardisées; MCM : manque de connaissances liées au médicament; MS : manque de stock dans les cabinets automatisés décentralisés; MC : manque de concentration; PC : problème de communication; MCP : mauvaise connaissance du patient; S : stress; EC : erreur de calcul; EP : erreur dans la préparation du médicament; MEDO : manque d'emballage par dose unitaire; NA : non applicable

## Discussion

Un plus grand nombre d'études ont évalué l'efficacité des prescripteurs électroniques alors que les cabinets automatisés décentralisés ont reçu moins d'attention. Certaines revues documentaires et systématiques mettent en évidence les limites du prescripteur électronique à la prestation sécuritaire de soins<sup>2-5</sup>, mais aucune revue systématique n'a encore été publiée sur les cabinets. Une douzaine d'études observationnelles seulement ont été recensées<sup>6-16</sup>. Cette étude observationnelle décrit la prévalence d'erreurs médicamenteuses en présence de ces deux technologies. À notre connaissance, il s'agit de la première étude évaluant les effets combinés de ces technologies. Avec la mise à niveau du circuit du médicament et l'introduction de nombreuses technologies dans le cadre du projet sur les Systèmes automatisés et robotisés de distribution des médicaments (SARDM) au Québec, il sera de plus en plus difficile d'isoler l'effet individuel d'une technologie par rapport aux autres technologies, compte tenu de leur cohabitation. Cette étude observationnelle nous renseigne sur la prévalence des erreurs de préparation et d'administration de médicaments dans deux unités de soins tertiaires de gastro-entérologie ayant recours depuis quelques années à un prescripteur électronique, des cabinets automatisés décentralisés et une validation centralisée des ordonnances par les pharmaciens. En dépit de la bonne implantation de ces technologies, l'étude met en évidence un taux relativement élevé de 22 % d'erreurs liées aux médicaments. Bien que ce taux soit élevé, la presque totalité des erreurs observées n'ont eu aucune répercussion sur les 73 patients. Il faut tout de même souligner des erreurs liées à la mauvaise voie d'administration (n = 7), à l'administration du mauvais médicament (n = 5), à la sélection de la mauvaise forme pharmaceutique (n = 1), mais aucun médicament administré au mauvais patient. Sur les 509 erreurs détectées, 321 portaient sur une mauvaise technique liée à la stabilité physico-chimique (p. ex. non respect de la prise avec ou sans nourriture). Comment ce type d'erreurs peut-il se produire en présence d'un prescripteur électronique et de cabinets automatisés décentralisés accompagnés d'une validation pharmaceutique ? Les auteurs mettent en évidence le principal écueil de l'utilisation de ces technologies quand il n'y a pas d'interface bidirectionnelle avec le dossier pharmacologique informatisé. Dans cette étude, par exemple, l'horaire d'administration des médicaments n'est pas établi par le pharmacien au moyen de la validation centralisée et du retour de messages normalisés vers les cabinets automatisés décentralisés mais plutôt par le prescripteur et l'infirmière, qui ne connaissent pas forcément le moment optimal d'administration des dizaines de milliers de médicaments. Sans interface bidirectionnelle et utilisation forcée de l'expertise pharmaceutique avant la sélection de doses aux cabinets automatisés décentralisés et l'administration de doses au chevet du patient, le

prescripteur électronique et les cabinets automatisés décentralisés n'empêchent pas la survenue de 22 % d'erreurs médicamenteuses.

Cette étude met en évidence l'obligation de la bidirectionnalité entre le système pharmacie, le prescripteur électronique et finalement la FADM électronique prévue dans les dossiers patients électroniques en cours d'implantation au Québec. En outre, les auteurs proposent le recours aux codes-barres pour améliorer la sécurité du processus d'administration.

L'étude repose sur une bonne méthodologie comportant l'observation directe de la préparation et de l'administration de doses de médicaments par un groupe d'observateurs multidisciplinaires. Bien que l'observation directe sans insu puisse causer un biais d'observation (c'est-à-dire les gens observés ont un comportement qui diffère de celui qu'ils adoptent lorsqu'ils ne sont pas observés), elle fournit des résultats valides et fiables sur un nombre suffisant d'observations.

En ce qui concerne l'association établie entre certains facteurs de risque et la survenue d'erreurs médicamenteuses, les facteurs de risque d'erreurs décelés peuvent être utiles. Le choix de ces facteurs de risque n'est cependant pas justifié par les auteurs. En quoi les caractéristiques des patients pourraient-elles, par exemple, être corrélées à la survenue d'erreurs d'administration ? Parmi ces facteurs, l'étude ne tient pas compte de la charge de travail, laquelle est probablement un facteur de risque très pertinent de survenue d'erreurs médicamenteuses. Seuls le nombre de médicaments à administrer par quart et le nombre de patients à charge par infirmière (pour lesquels il n'y a pas de corrélation positive) sont mentionnés. La réalisation de mesures répétées auprès d'un nombre restreint d'infirmières pendant un bref intervalle de temps (sept jours) limite également l'étude de la corrélation entre les caractéristiques des infirmières et la survenue d'erreurs d'administration. À cela s'ajoute le risque, pour une même infirmière, de commettre les mêmes erreurs. Le caractère répété et corrélé de ces mesures n'a pas été discuté par les auteurs dans le cadre des analyses de régression.

Enfin, soulignons dans le *Rapport canadien sur les pharmacies hospitalières 2009-2010*, que seuls 8 % (13/160) des sondés utilisent un prescripteur électronique contre 53 % (84/159) qui utilisent des cabinets automatisés décentralisés à au moins un endroit au sein de leur établissement<sup>17</sup>. Avec la publication en décembre 2011 par le ministère de la Santé et des Services sociaux du premier *Rapport semestriel sur les incidents et accidents en établissements de santé*, nul doute que l'évaluation des technologies utilisées dans le cadre du circuit du médicament devra se faire en tenant compte de ce type de conséquences<sup>18</sup>.

Cette étude comporte plusieurs limites. Bien que les observateurs soient peu intervenus, les 18 interventions réalisées ont pu influencer la survenue de certaines erreurs en cours d'étude. Bien que le nombre d'observations satisfasse à la taille échantillonnale prévue au départ, il s'agit d'une étude de courte durée impliquant un nombre limité d'infirmières et de patients et donc de faible variabilité. Si la taille ciblée de l'échantillon a été respectée, la période d'étude demeure très courte, et ce choix n'a pas été justifié par les auteurs. En outre, aucun calcul de puissance n'a été effectué pour l'analyse de régression multivariée.

La procédure d'observation réalisée par les pharmaciens et les infirmières demeure difficilement reproductible compte tenu de la manière dont elle a été décrite dans la méthode. Enfin, les auteurs auraient pu recourir à la classification du National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention (NCC-MERP) pour la codification des conséquences des erreurs médicamenteuses.

## Conclusion

Cette étude observationnelle met en évidence un taux d'erreurs médicamenteuses de 22 % dans deux unités de soins tertiaires de gastroentérologie, comportant l'utilisation d'un prescripteur électronique et de cabinets automatisés décentralisés avec une validation pharmaceutique des ordonnances. L'introduction de technologies n'est pas sans risque, et la prestation sécuritaire de soins repose sur une évaluation prospective des écarts de pratique.

## Financement

Aucun financement n'a été déclaré par les auteurs.

## Conflit d'intérêts

Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêts en relation avec le présent article.

Pour toute correspondance :

Jean-François Bussières

Département de pharmacie

Unité de recherche en pratique pharmaceutique

CHU Sainte-Justine

3175, chemin de la Côte-Sainte-Catherine

Montréal (Québec) H3T 1C5

Téléphone : 514 345-4603

Télécopieur : 514 345-4820

Courriel : jf.bussieres@ssss.gouv.qc.ca

## Références

1. Rodriguez-Gonzalez CG, Herranz-Alonso A, Martin-Barbero ML, Duran-Garcia E, Durango-Limarquez MI, Hernandez-Sampelayo P et coll. Prevalence of medication administration errors in two medical units with automated prescription and dispensing. *J Am Med Inform Assoc* 2011;19:72-8.
2. Benoit E, Beney J. Can new technologies reduce the rate of medication errors in adult intensive care? *J Pharm Belg* 2011;82-91.
3. Forni A, Chu HT, Fanikos J. Technology utilization to prevent medication errors. *Curr Drug Saf* 2010;5:13-8.
4. Maslove DM, Rizk N, Lowe HJ. Computerized physician order entry in the critical care environment: a review of current literature. *J Intensive Care Med* 2011;26:165-71.
5. Reckmann MH, Westbrook JI, Koh Y, Lo C, Day RO. Does computerized provider order entry reduce prescribing errors for hospital inpatients? A systematic review. *J Am Med Inform Assoc* 2009;16:613-23.
6. van den Bemt PM, Idzinga JC, Robertz H, Kormelink DG, Pels N. Medication administration errors in nursing homes using an automated medication dispensing system. *J Am Med Inform Assoc* 2009;16:486-92.
7. Shu W, Towne P, So A. Transition to new automated dispensing cabinets at two tertiary care hospitals. *Am J Health Syst Pharm* 2011;68:1200-2.
8. Chapuis C, Roustit M, Bal G, Schwebel C, Pansu P, David-Tchouda Sn et coll. Automated drug dispensing system reduces medication errors in an intensive care setting. *Crit Care Med* 2010;38:2275-81.
9. Hull T, Czirr L, Wilson M. Impact of medication storage cabinets on efficient delivery of medication and employee frustration. *J Nurs Care Qual* 2010;25:352-57.
10. Labrosse H, Duchamp F, Vantard N, Darlay AL, Kohler A, Sebert P et coll. Experience with an automated dispensing system in department of pharmacy. *Ann Pharm Fr* 2010;68:104-12.
11. ISMP CANADA. Follow ISMP guidelines to safeguard the design and use of automated dispensing cabinets. *Alta RN* 2010;66:26-8.
12. Fanikos J, Erickson A, Munz KE, Sanborn MD, Ludwig BC, Van Hassel T. Observations on the use of ready-to-use and point-of-care activated parenteral products in automated dispensing cabinets in U.S. hospitals. *Am J Health Syst Pharm* 2007;64:2037-43.
13. Bedouch P, Baudrant M, Detavernier M, Rey C, Brudieu E, Foroni L et coll. Drug supply chain safety in hospitals: current data and experience of the Grenoble university hospital. *Ann Pharm Fr* 2009;67:3-15.
14. How to monitor drug diversion from automated dispensing cabinets. *Health Hazard Manage Monit* 2002;15:6-7.
15. Brisseau L, Bussières JF, Lebel D, Fortin S. Utilisation de lignes directrices dans le cadre de l'implantation de cabinets automatisés décentralisés en établissement de santé. *Can J Hosp Pharm* 2011;64:104-15.
16. Hull T, Czirr L, Wilson M. Impact of medication storage cabinets on efficient delivery of medication and employee frustration. *J Nurs Care Qual* 2010;25:352-57.
17. Mcgregor P, Hall K, Wilgosh C, Bussières JF, Babich M, Harding J et coll. Rapport canadien sur la pharmacie hospitalière 2009-2010. [en ligne] <http://www.lillyhospitalsurvey.ca> (site visité le 18 décembre 2011).
18. MSSS. Rapport semestriel des incidents et accidents survenus lors de la prestation des soins et services de santé au Québec. [en ligne - 6 décembre 2011] <http://msssa4.msss.gouv.qc.ca/fr/document/publication.nsf/4b1768b3f849519c852568fd0061480d/abcc95fe75785a908525795e004a73eb?OpenDocument> (site visité le 19 décembre 2011).