

# Effets de la prescription médicale informatisée dans une unité de soins intensifs sur les résultats de patients adultes dans un état clinique critique : Étude avant-après

Aurélie Guérin<sup>1</sup>, Jean-François Bussièrès<sup>2,3</sup>, B.Pharm., M.Sc., MBA, FCSHP

<sup>1</sup>Interne en pharmacie à l'Université de Paris XI, Assistante de recherche à l'Unité de recherche en pratique pharmaceutique au Centre hospitalier universitaire Sainte-Justine, Montréal (Québec) Canada;

<sup>2</sup>Pharmacien, Chef du département de pharmacie et de l'Unité de recherche en pratique pharmaceutique, Centre hospitalier universitaire Sainte-Justine, Montréal (Québec) Canada;

<sup>3</sup>Professeur titulaire de clinique, Faculté de pharmacie, Université de Montréal, Montréal (Québec) Canada

Reçu le 1<sup>er</sup> juin 2012; Accepté après révision par les pairs le 7 novembre 2012

**Titre :** *Impact of Computerized Physician Order Entry (CPOE) System on the Outcome of Critically Ill Adult Patients: A Before-After Study.* BMC Med Inform Decis Mak 2011;11:71<sup>1</sup>.

**Auteurs :** Al-Dorzi HM, Tamim HM, Cherfan AJ, Hassan MA, Taher S, Arabi YM.

**Commanditaire :** Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêts.

**Cadre de l'étude :** L'objectif de cette étude vise à évaluer l'effet de l'implantation d'une prescription médicale informatisée dans une unité de soins intensifs médicale et chirurgicale sur les résultats de patients adultes dans un état clinique critique. La prescription médicale permettait de réaliser les prescriptions de médicaments et d'examen médical de façon électronique.

**Méthodologie :** Il s'agit d'une étude observationnelle prospective de type pré-post. L'étude, réalisée sur une période de trois ans, se compose d'une phase antérieure à l'implantation de deux ans et d'une phase ultérieure d'une année. Cette étude a été réalisée au sein d'une unité médicale et chirurgicale de soins intensifs de 21 lits d'un hôpital universitaire de 900 lits situé à Riyadh en Arabie Saoudite.

**Patients :** Tous les patients de plus de douze ans admis à l'unité de soins intensifs ont été inclus dans l'étude. Celle-ci n'a pris en considération que la première admission des patients hospitalisés plusieurs fois dans cette unité. Les patients en état de mort cérébrale admis pour des dons d'organes en ont été exclus. Le comité d'éthique de l'hôpital King Abdulaziz a approuvé l'étude; du fait de son caractère observationnel, cette dernière n'a pas nécessité de consentement éclairé.

**Interventions :** L'intervention repose sur l'implantation d'une prescription médicale informatisée (logiciel de Misys<sup>MD</sup>, QuadraMed<sup>MD</sup>) au sein de l'unité de soins intensifs. Avant l'intervention, les médecins prescrivaient sur des ordonnances papier qui étaient télécopiées à la pharmacie satellite de l'unité de soins intensifs; les ordonnances étaient validées par un pharmacien qui réalisait un ajustement après consultation au besoin du médecin prescripteur et supervisait l'exécution de l'ordonnance. L'unité de soins intensifs a été le premier service de l'Hôpital à bénéficier de l'implantation du dossier patient informatisé. L'année précédant la mise en place du logiciel, une équipe pluridisciplinaire y a intégré l'ensemble des protocoles en place. Les médecins, pharmaciens et infirmières ont bénéficié d'une formation spécifique. L'utilisation a été lancée un jour donné, sans cohabitation avec l'ancien système. Les pharmaciens devaient relever les erreurs et en prévenir les prescripteurs le cas échéant. Par ailleurs, les prescriptions relatives à la nutrition et à la transfusion devaient toujours être réalisées sur papier.

La prescription médicale informatisée permet de prescrire des ordonnances de médicaments, de tests de laboratoire et d'imagerie, et de consultations professionnelles. Elle permet également l'accès en temps réel au dossier du patient, aux résultats de laboratoire, aux données radiologiques et aux décisions cliniques. Une alerte apparaît lors de la prescription pour signaler la présence d'allergies, d'interactions médicamenteuses et de doses non appropriées. Ces alertes requièrent une vérification et une signature électronique de la part du pharmacien pour confirmer que l'action a été retenue. Ont été exclues de la prescription électronique, les ordonnances concernant la nutrition et les transfusions sanguines. La prescription électronique est possible à partir de n'importe quel ordinateur au sein de l'établissement. En cas de désaccord, le pharmacien peut écrire un message électronique ou contacter verbalement le médecin pour confirmer la conduite à tenir. Une assistance technique est offerte aux cliniciens 24 heures sur 24, sept jours par semaine. Enfin, notons que pendant l'implantation, la prescription d'ordonnances de solutions parentérales, de tests de laboratoire et d'imagerie a été simplifiée tandis que la fréquence et les doses d'antibiotiques intraveineuses ont été optimisées.

**Points évalués :** Le principal critère d'évaluation de l'effet de la prescription médicale informatisée est la mortalité à l'unité de soins intensifs. Les critères secondaires retenus sont la durée de ventilation mécanique, la durée d'hospitalisation et la

mortalité durant le séjour hospitalier. Pour comparer les patients inclus dans l'étude, les données suivantes ont été extraites de la prescription médicale informatisée des soins intensifs : l'âge, le sexe, le score APACHE, le motif d'admission, la provenance, la raison principale de l'admission, la présence d'arrêt cardiaque et de sepsis comme motif d'admission, la présence de maladie chronique, le score de Glasgow à l'admission, la créatinine sérique, le ratio normalisé international (RNI), le besoin de vasopresseurs dans les premières vingt-quatre heures suivant l'admission et la nécessité d'une ventilation mécanique pendant le séjour aux soins intensifs.

Une comparaison des critères a eu lieu sur quatre périodes d'inclusion des patients dans l'étude, soit 24 mois précédant l'implantation de l'informatisation des dossiers et les 12 premiers mois suivant son implantation, 12 mois avant et 12 mois après l'implantation, trois mois avant et trois mois après l'implantation et un mois avant et un mois après l'implantation (tableau I). Ces périodes ont été choisies pour évaluer l'effet immédiat et plus tardif de la prescription médicale informatisée et pour prévenir les éventuelles variations liées aux périodes de l'analyse.

De plus, les retombées de la prescription médicale informatisée ont été évaluées dans quatre sous-groupes de patients soit 1) les patients âgés de 12 à 17 ans du fait de la démonstration effectuée par Han et coll. laissant supposer une augmentation de la mortalité à la suite de l'informatisation des dossiers patients dans cette population pédiatrique<sup>2</sup>, 2) les patients présentant un sepsis, compte tenu qu'ils peuvent être affectés par les retards d'interventions, 3) les patients présentant un traumatisme crânien et 4) les patients ayant un score APACHE supérieur ou égal à 23, compte tenu de leur vulnérabilité.

**Résultats :** Dans les 24 mois précédant l'implantation de la prescription médicale informatisée, 1638 patients ont été admis à l'unité de soins intensifs contre 898 patients dans les douze mois suivant l'implantation. Aucune différence significative n'a été observée sur les quatre périodes analysées pour les paramètres que sont l'âge, le score APACHE à l'admission, le score de Glasgow à l'admission, la créatinine et le RNI. Dans les 12 mois suivant l'implantation, le pourcentage de femmes (39 % *vs* 35 %,  $p=0,04$ ) et les admissions pour traumatisme postopératoire (34 % *vs* 24 %,  $p=0,0001$ ) sont plus élevés par rapport au 24 mois précédant l'implantation. Une différence significative est observée entre les deux groupes en ce qui concerne la provenance, la présence de maladies chroniques et la survenue d'arrêts cardiaques comme motif d'admission aux soins intensifs (5 % *vs* 8 %,  $p=0,002$ ). L'utilisation de vasopresseurs ( $p<0,0001$ ) et de la ventilation mécanique ( $p=0,004$ ) était plus élevée dans les 24 mois précédant l'implantation que dans les 12 mois suivant l'implantation.

L'implantation de la prescription médicale informatisée n'a pas été associée à une différence significative en ce qui concerne le critère principal (c.-à-d. mortalité aux soins intensifs) pendant les quatre périodes analysées. De même, il n'y a pas de différence significative en ce qui concerne les objectifs secondaires (c.-à-d. durée de ventilation mécanique, durée d'hospitalisation et mortalité à l'hôpital). Le tableau I présente les résultats du critère principal et des critères secondaires.

Enfin, l'analyse comparative des quatre sous-groupes ne révèle aucune différence significative. L'implantation d'une prescription médicale informatisée dans une unité médicale et chirurgicale de soins intensifs n'est pas associée à une diminution de la mortalité, ni à l'hôpital ni aux soins intensifs.

**Tableau I.** Critères principaux évalués avant et après l'implantation d'une prescription médicale informatisée dans une unité de soins intensifs

CRITÈRES	24 MOIS AVANT	12 MOIS APRÈS*	OR OU COEFFICIENT $\beta$	IC 95 %	$p$	3 MOIS AVANT	3 MOIS APRÈS*	OR OU COEFFICIENT $\beta$	IC 95 %	$p$
Mortalité aux soins intensifs, n (%)	382 (23,4)	187 (20,8)	0,98	0,7 - 1,3	0,87	52 (27,1)	55 (23,0)	0,83	0,5-1,5	0,55
Durée de ventilation mécanique en jours, moyenne $\pm$ écart-type	7,2 $\pm$ 9,8	6,3 $\pm$ 10,8	-0,3	-1,3 - 0,7	0,54	8,0 $\pm$ 9,9	6,1 $\pm$ 8,0	-1,49	-3,2 - 0,2	0,09
Durée d'hospitalisation en jours, moyenne $\pm$ écart-type	46,8 $\pm$ 77,5	46,6 $\pm$ 84,6	3,60	-4,5 - 11,8	0,39	41,2 $\pm$ 53,9	41,1 $\pm$ 53,1	1,21	-10,4 - 12,8	0,84
Mortalité à l'hôpital, n (%)	633 (38,7)	319 (35,5)	1,00	0,8 - 1,3	0,80	74 (38,5)	90 (37,7)	1,04	0,6 - 1,8	0,90

IC95 % : intervalle de confiance à 95 %; n : nombre; OR : odds ratio (rapport de cote)

\*Les périodes ont été comparées avec une régression logistique multivariée.

## Grille d'évaluation critique

<b>LES RÉSULTATS SONT-ILS VALABLES?</b>
<b>Les patients ont-ils été assignés de façon aléatoire par groupes de traitement ?</b> Non. Les patients étaient admis à l'unité médicale et chirurgicale de soins intensifs selon les critères usuels de référence et d'admission applicables au sein de l'établissement où l'étude s'est déroulée.
<b>Les conclusions de l'étude tiennent-elles compte de tous les patients ayant participé à l'étude ? Le suivi des patients a-t-il été mené à terme ?</b> Oui. Tous les patients inclus ont été retenus pour l'analyse.
<b>Les patients ont-ils été évalués dans le groupe auquel ils étaient répartis de façon aléatoire (intention de traiter) ?</b> Ne s'applique pas, car aucune répartition aléatoire n'a été faite.
<b>Les traitements ont-ils été faits à « l'insu » des patients et du personnel concernés ?</b> Non. Les médecins, infirmières et résidents ont été formés à l'utilisation de la prescription médicale informatisée, l'ont utilisée et étaient au courant de l'étude.
<b>Les groupes étaient-ils similaires au début de l'étude ?</b> Non. Dans les 24 mois précédant l'implantation de la prescription médicale informatisée, 1638 patients ont été inclus comparativement à 898 patients durant les 12 mois suivant l'implantation. Une analyse des caractéristiques des patients a mis en évidence quelques différences, notamment en ce qui concerne la proportion de femmes et d'admissions dues à un traumatisme, la provenance et la présence de maladies chroniques et la survenue d'arrêts cardiaques comme motifs d'admission aux soins intensifs.
<b>Les groupes ont-ils été traités également à l'extérieur du cadre de recherche ?</b> Non. Cette unité de soins intensifs a été le seul service de l'hôpital à bénéficier de l'implantation du prescripteur électronique.
<b>QUELS SONT LES RÉSULTATS?</b>
<b>Quelle est l'ampleur de l'effet du traitement ?</b> L'implantation de la prescription médicale informatisée n'est pas associée à une différence significative de mortalité aux soins intensifs. De même, il n'y a pas de différence significative sur le plan de la durée de la ventilation mécanique et de l'hospitalisation ainsi que de la mortalité à l'hôpital. L'effet de la prescription médicale informatisée sur les quatre sous-groupes de patients pouvant être plus sensibles à l'implantation de la prescription médicale informatisée n'est pas significatif.
<b>Quelle est la précision de l'effet évalué ?</b> En comparant les phases antérieures et ultérieures à l'implantation de la prescription médicale informatisée, il n'y a pas de différence en ce qui concerne la mortalité aux soins intensifs (Odds ratio (OR) ajusté : 1,00; intervalle de confiance à 95 % [IC 95 %] 0,7-1,3) ou au sein de l'hôpital (OR ajusté : 1,0; IC 95 % : 0,8-1,3).
<b>LES RÉSULTATS VONT-ILS M'ÊTRE UTILES DANS LE CADRE DE MES SOINS PHARMACEUTIQUES?</b>
<b>Est-ce que les résultats peuvent être appliqués à mes patients ?</b> Oui. Bien que l'étude ait été réalisée en Arabie Saoudite, le modèle de prescription médicale informatisée à l'étude est commercialisé en Amérique du Nord et dans au moins deux établissements québécois (Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke, Centre de santé et services sociaux Jardins des Roussillons). De plus, les employés de l'établissement proviennent de plusieurs pays avec des bagages technologiques différents, et la nature des patients hospitalisés est bien précisée : âge, sexe, score APACHE, source d'entrée, raison principale de l'admission, arrêt cardiaque et sepsis comme raisons d'admission, présence de maladie chronique, score de Glasgow à l'admission, créatinine, rapport normalisé international, le besoin de vasopresseurs dans les premières vingt-quatre heures suivant l'admission et la nécessité d'une ventilation mécanique pendant le séjour aux soins intensifs.
<b>Est-ce que tous les résultats ou « impacts » cliniques ont été considérés ?</b> Non. L'étude aurait pu tenir compte notamment de la performance technique, des événements indésirables médicamenteux et de la satisfaction des utilisateurs.
<b>Est-ce que les bienfaits obtenus sont cliniquement significatifs ?</b> Non. L'implantation de la prescription médicale informatisée n'est pas associée à une différence significative en ce qui concerne l'objectif principal et les objectifs secondaires.

## Discussion

La prescription médicale informatisée est un outil qui peut contribuer à améliorer les processus de soins santé et la sécurité des patients, accroître la lisibilité des ordonnances, faciliter le recours à des pratiques basées sur un protocole, réduire les erreurs de prescription, soutenir les décisions thérapeutiques avec des aides à la prise de décision, faciliter l'accessibilité au dossier du patient depuis tous les postes de l'hôpital, dont la pharmacie centrale, simplifier les transmissions et la communication entre les professionnels concernant le patient. Notons également que la prescription médicale informatisée facilite l'archivage et le développement durable en raison de l'économie de papier.

Au Canada, l'implantation des prescripteurs électroniques des ordonnances par les médecins est très lente. Le *Rapport 2009-2010 sur les pharmacies hospitalières canadiennes* révèle que 8 % des établissements disposent d'une prescription médicale informatisée opérationnelle (soit 13 des 160 hôpitaux sondés) comparativement à 5 % (9/165) en 2007-2008 et 6 % (8/142) en 2005-2006<sup>3,4</sup>.

Plusieurs études ont montré les avantages d'une prescription médicale informatisée en établissement de santé<sup>5-7</sup>. Toutefois, certaines études ont montré qu'un tel prescripteur pouvait aussi comporter des effets négatifs, notamment la

facilitation des erreurs de médication par une fragmentation de l'information et des défauts de l'interface homme-machine<sup>8</sup>. Nebeker et coll. ont noté un taux de 52 événements indésirables pour 100 admissions après l'implantation d'une prescription médicale informatisée dans un hôpital universitaire de 110 lits<sup>9</sup>. Dans une revue de littérature réalisée par Charpiat et coll., les principales causes d'erreurs liées à la prescription médicale informatisée étaient les duplications, les erreurs d'unité, l'utilisation de texte libre, les défauts de paramétrage et l'ergonomie des logiciels<sup>10</sup>. Si actuellement aucune donnée probante n'est retrouvée dans la littérature scientifique sur les avantages à long terme de l'implantation d'une prescription médicale informatisée, tous ces auteurs s'entendent pour dire que l'implantation d'une prescription médicale informatisée représente un défi de taille, qu'il s'agit d'un projet qui requiert une longue préparation, la concertation de nombreux intervenants, la révision des pratiques, une formation adéquate et un soutien technique continu (24/7).

Les données relatives à l'implantation d'une prescription médicale informatisée dans une unité de soins intensifs sont limitées. D'un côté, les unités de soins intensifs bénéficient d'un contrôle et d'une surveillance plus soutenues exigeant des effectifs plus importants que les autres services de l'hôpital, et de l'autre les patients sont dans un état

critique et vulnérable, les soignants assument beaucoup de responsabilités et effectuent plusieurs tâches complexes en même temps. Peut-être est-il plus opportun de commencer à informatiser les services de longue durée où la rotation des patients, les changements et les soins sont moins contraignants et moins importants ? Cependant aucune preuve issue de la littérature scientifique ne permet à notre connaissance de justifier cette opinion.

Les différences observées entre les études s'expliquent par les méthodes utilisées, les patients, l'évaluation de la prescription médicale informatisée, le processus, le groupe et la période d'implantation, la robustesse du système papier précédant l'implantation. Les prescripteurs électroniques varient également entre eux par leur facilité d'utilisation, leur possibilité de personnalisation, la présence et l'importance de l'aide à la prise de décision clinique. Le succès d'une implantation dépend de la préparation organisationnelle du changement, de l'engagement des utilisateurs, du soutien technique et de la gestion du projet. Les effets bénéfiques de l'implantation pourraient être influencés par la situation précédant l'implantation. Les auteurs ont très peu spécifié la finesse de l'analyse des prescriptions médicales par les pharmaciens avant l'implantation.

Dans cette étude, l'implantation de la prescription médicale informatisée a été bien planifiée. Les responsables de l'implantation du système ont cependant été confrontés à la lenteur occasionnelle du serveur, à des résistances face à l'utilisation du logiciel et à la fatigue due aux alertes redondantes pour de faibles risques. Cette unité de soins intensifs a été le seul service de l'hôpital à bénéficier de l'implantation du logiciel, ce qui a nécessité un effort supplémentaire de la part des internes qui changent régulièrement dans cette unité de soins. Un meilleur soutien du nouveau logiciel à l'aide à la décision clinique, comprenant des conseils sur la dose, la durée de traitement, le taux optimal de tests de laboratoire, l'utilisation des données des patients, des recommandations ou encore une aide au sevrage de la ventilation mécanique aurait peut-être conduit à des résultats différents.

Cette étude est intéressante, compte tenu de la méthode proposée et des critères évalués. De plus, les données de cet

article sont généralisables du fait de la commercialisation du prescripteur électronique, des origines et du bagage technologique diversifié des employés. Toutefois, les auteurs n'ont pas été en mesure d'analyser des critères d'évaluation intermédiaires, comme la performance technique, les événements indésirables médicamenteux, l'adhésion aux lignes directrices et la satisfaction des utilisateurs.

D'autres études démontrent par ailleurs la satisfaction des utilisateurs. Ainsi, dans un sondage mené dans un centre hospitalier universitaire aux Pays Bas, Khajouei et coll. ont démontré la satisfaction des médecins et des infirmières portant sur la facilité d'utilisation, l'effet sur le flux de travail, la sécurisation du circuit du médicament et sur son efficacité<sup>11</sup>. Les auteurs ont cependant noté la nécessité d'améliorer les fonctionnalités et l'ergonomie du logiciel<sup>11</sup>. De même, Lee et coll ont rapporté une satisfaction moyenne des utilisateurs de 5,07 sur une échelle de 1 à 7<sup>12</sup>.

Au Québec, les pharmaciens exerçant en établissement de santé et en officine sont interpellés plus que jamais par l'utilisation de ce type d'outil avec le déploiement du Dossier Santé Québec en officine et de dossiers patients électroniques, tel OACIS<sup>MD</sup>, en établissement de santé. Compte tenu des coûts substantiels liés à la mise en place de la prescription médicale informatisée, les pharmaciens devraient suivre la publication de données probantes afin de profiter pleinement de cette technologie et de limiter les maladroites.

## Financement

Aucun financement en relation avec le présent article n'a été déclaré par les auteurs.

## Conflits d'intérêts

Les auteurs ont rempli et soumis le formulaire de l'ICMJE pour la divulgation de conflits d'intérêts potentiels. Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêts en relation avec le présent article.

## Références

1. Al-Dorzi HM, Tamim HM, Cherfan A, Hassan MA, Taher S, Arabi YM. Impact of computerized physician order entry (CPOE) system on the outcome of critically ill adult patients: a before-after study. *BMC Med Inform Decis Mak* 2011;11:71.
2. Han YY, Carcillo JA, Venkataraman ST, Clark RS, Watson RS, Nguyen TC et coll. Unexpected increased mortality after implementation of a commercially sold computerized physician order entry system. *Pediatrics* 2005;116:1506-12.
3. MacGregor P. Technologie. Dans : Babich M, Bornstein C, Bussièrès JF, Hall K, Harding J, Lefebvre P et coll. Rapport 2007-2008 sur les pharmacies hospitalières canadiennes. Eli Lilly; 2010. p.74-76. [en ligne] [http://www.lillyhospitalsurvey.ca/hpc2/content/2010\\_report/2009\\_2010\\_full\\_F.pdf](http://www.lillyhospitalsurvey.ca/hpc2/content/2010_report/2009_2010_full_F.pdf) (site visité le 01 juin 2012).
4. MacGregor P. Technologie. Dans : Babich M, Bornstein C, Bussièrès JF, Hall K, Harding J, Lefebvre P et coll. Rapport 2007-2008 sur les pharmacies hospitalières canadiennes. Eli Lilly; 2010. p.71-72. [en ligne] [http://www.lillyhospitalsurvey.ca/hpc2/content/2008\\_report/2007-2008F%20full.pdf](http://www.lillyhospitalsurvey.ca/hpc2/content/2008_report/2007-2008F%20full.pdf) (site visité le 01 juin 2012).
5. Bates DW, Cullen DJ, Laird N, Petersen LA, Small SD, Servi D et coll. Incidence of adverse drug events and potential adverse drug events. Implications for prevention. ADE Prevention Study Group. *JAMA* 1995;274:29-34.
6. Bates DW, Teich JM, Lee J, Seger D, Kuperman GJ, Ma'Luf N et coll. The impact of computerized physician order entry on medication error prevention. *J Am Med Inform Assoc* 1999;6:313-21.
7. Upperman JS, Staley P, Friend K, Neches W, Kazimer D, Benes J et coll. The impact of hospitalwide computerized physician order entry on medical errors in a pediatric hospital. *J Pediatr Surg* 2005;40:57-9.
8. Koppel R, Metlay JP, Cohen A, Abaluck B, Localio AR, Kimmel SE et coll. Role of computerized physician order entry systems in facilitating medication errors. *JAMA* 2005;293:1197-203.
9. Nebeker JR, Hoffman JM, Weir CR, Bennett CL, Hurdle JF. High rates of adverse drug events in a highly computerized hospital. *Arch Intern Med* 2005;165:1111-6.
10. Charpiat B, Bedouch P, Conort O, Rose FX, Juste M, Roubille R et coll. [Opportunities for medication errors and pharmacist's interventions in the context of computerized prescription order entry: a review of data published by French hospital pharmacists]. *Ann Pharm Fr* 2012;70:62-74.
11. Khajouei R, Wierenga PC, Hasman A, Jaspers MW. Clinicians satisfaction with CPOE ease of use and effect on clinicians' workflow, efficiency and medication safety. *Int J Med Inform* 2011;80:297-309.
12. Lee F, Teich JM, Spurr CD, Bates DW. Implementation of physician order entry: user satisfaction and self-reported usage patterns. *J Am Med Inform Assoc* 1996;3:42-55.