

Direction de l'évaluation des technologies et  
des modes d'intervention en santé (DETMIS)

---

Centre hospitalier de l'Université de Montréal

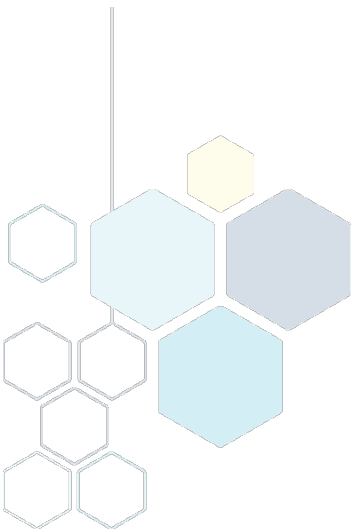
## **DÉFIS ENTOURANT LE DÉPLOIEMENT DES ORDONNANCES ÉLECTRONIQUES POUR LES TESTS DIAGNOSTIQUES AU CHUM**

*Préparé par*

Imane Hammana

Luigi Lepanto

2013



Le contenu de cette publication a été rédigé et édité par la Direction de l'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (DETMIS) du Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM). Ce document est également offert en format PDF sur le site Web du CHUM.

Auteurs : Imane Hammana, Ph. D.  
Luigi Lepanto, MD, MSc, FRCP (C)

Révision linguistique : Johanne Piché

Pour se renseigner sur cette publication ou sur toute autre activité de la DETMIS, s'adresser à :

Direction de l'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé  
Centre hospitalier de l'Université de Montréal  
190, boul. René-Lévesque Est, porte 210  
Montréal (Québec) H2X 3A7  
Téléphone : (514) 890-8000, poste 36132  
Télécopieur : (514) 412-7460  
Courriel : detmis.chum@ssss.gouv.qc.ca

Comment citer ce document :

« Direction de l'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (DETMIS). Centre hospitalier de l'Université de Montréal. *Défis entourant le déploiement des ordonnances électroniques pour les tests diagnostiques au CHUM*. Préparé par Imane Hammana et Luigi Lepanto. 2013. »

ISBN 978-2-89528-090-3

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

## MISSION

---

La Direction de l'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (DETMIS) a vu le jour au CHUM en 2005 dans une unité conjointe avec celle du CUSM et fonctionne de façon autonome depuis 2008. La DETMIS a pour mission de conseiller les décideurs du CHUM dans leurs choix de technologie et de modes d'intervention en santé, en basant sa méthodologie sur les données probantes, les pratiques les plus efficaces dans le domaine de la santé et l'état des connaissances actuelles.

En outre, en conformité avec la mission du Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM), la DETMIS travaille activement à former des professionnels en évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé, ainsi qu'à diffuser les connaissances acquises au cours de ses évaluations, tant au sein de la communauté du CHUM qu'à l'extérieur, contribuant ainsi à l'implantation d'une culture d'évaluation et d'innovation.

Le premier mandat de la DETMIS est de produire une évaluation objective des données probantes concernant l'efficacité, la sécurité et les coûts d'une technologie ou d'un mode d'intervention afin de permettre aux gestionnaires de décider de leur adoption ou de leur utilisation au CHUM, en tenant compte des priorités et des ressources disponibles.

## REMERCIEMENTS

---

La Direction de l'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (DETMIS) désire remercier M. Ivan Pilon, de la Direction des ressources technologiques du CHUM, pour sa contribution et son expertise relative à la technologie à évaluer.

Divulgence de conflits d'intérêts  
Aucun conflit à signaler

## SOMMAIRE EXÉCUTIF

---

La diffusion de cette technologie demeure, somme toute, limitée. Ces systèmes peuvent servir à l'ordonnance de médicaments ou de tests diagnostiques, mais la grande majorité des études publiées porte soit sur des systèmes complets, soit sur l'ordonnance de médicaments seulement. Les données probantes sur les systèmes d'ordonnances de tests diagnostiques sont peu nombreuses. Ce rapport se limite aux tests diagnostiques.

Quand ces systèmes sont utilisés avec des modules d'aide à la décision, les études répertoriées démontrent des gains d'efficacité et d'efficacités. L'adoption des recommandations générées par le système mène à une augmentation des soins de routine et à l'élimination des soins potentiellement préjudiciables. Les avantages sont d'autant plus marqués quand les différents systèmes électroniques sont intégrés et quand toute l'infrastructure informatique sert à soutenir la création, la gestion et la communication de l'information clinique dans son ensemble. D'où l'importance de bien comprendre le flux de travail dans lequel s'insère le système et les rôles des différentes classes d'utilisateurs.

Par contre, lorsque le système de saisie informatique des ordonnances était utilisé sans aide à la décision, les résultats n'étaient pas aussi concluants. En l'absence de stratégie visant à assurer la pertinence des tests demandés, il est possible de voir une augmentation du nombre d'examen demandé avec l'introduction de l'ordonnance électronique.

Parmi les facteurs assurant le succès d'une telle implantation, nous retrouvons la formation et l'accompagnement. Afin de favoriser l'adoption, il est essentiel de répondre aux soucis d'efficacité des utilisateurs. Ceci implique des systèmes conviviaux, car le changement de pratique dans la routine organisationnelle des professionnels imposé par le nouveau système génère à lui seul une augmentation de la charge de travail. L'équipe technique doit veiller à l'interopérabilité des différents systèmes informatiques avec lesquels les utilisateurs doivent interagir.

## EXECUTIVE SUMMARY

---

The widespread implementation of computerized physician order entry systems is still limited. These systems can be used to order medication or diagnostic tests. Most studies published to date have evaluated systems allowing both medication and diagnostic test order entry or systems that only allow medications to be ordered electronically. Few studies evaluated systems that allow only diagnostic test order entry. This report is limited to systems that permit diagnostic test order entry.

Studies show that when used in conjunction with decision aid software these order entry systems can improve the quality of care. Adherence to the recommendations generated by the decision aide systems leads to an increase in the appropriateness of care and a decrease in interventions that may have a detrimental effect. The advantages are more marked when the different electronic systems are adequately integrated and when the technological infrastructure supports the creation, handling, and communication of clinical information. For this reason, it is essential to understand the workflow that these systems are designed to support as well as the tasks of the different users.

On the other hand, when computerized order entry systems are used without decision support, the results were not as conclusive. Without a strategy designed to assure the appropriateness of the requested diagnostic tests, computerized order entry can lead to a rise in the number of tests ordered, when compared to the period before implementation.

Adequate training and support are important factors in the successful implementation of computerized physician order entry systems. In order to improve user adoption, issues of efficiency must be addressed. This implies systems that are user friendly since their implementation can have an impact on the work habits of the healthcare professionals and likely increase their workload. The technical support staff must ensure the interoperability of the different electronic systems the users must interact with.

## GLOSSAIRE

---

**Alerte non prise en compte** : Dans le domaine des systèmes d'aide à la décision thérapeutique fondés sur les alertes, il s'agit d'une alerte pour laquelle l'utilisateur choisit de ne pas suivre la recommandation du système.

**Système d'aide à la décision - Computerized Decision Support System (DSS)** : Tout système fournissant des renseignements au clinicien au cours du processus décisionnel. Plusieurs types de systèmes existent, selon l'utilisation, leur mode de fonctionnement et les actions qu'ils requièrent de la part de l'utilisateur.

**Délai d'exécution / temps de réponse (Turnaround time)** : Période d'attente entre le début des épreuves et l'obtention des résultats. Le temps de réponse comprend deux périodes :

- Le délai de production du rapport par le médecin
- Le délai de retour des résultats, entre le diagnostic et la communication des résultats (transmis par ordinateur-réseau, téléphone ou télécopieur)

## ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES

---

ADE :	Adverse Drug Event
AHRQ :	Agency for Healthcare Research and Quality
CAR :	L'Association canadienne des radiologistes
CDSS :	Computerized Decision Support System
CPOE :	Computerized Physician Order Entry (saisie informatique des ordonnances médicales)
CXR :	Radiographies thoraciques
DS :	Durée de séjour
EHR :	Electronic Health Record
EMR :	Electronic Medical Record
H :	Heure
HIMSS :	Healthcare Information and Management Systems Society
ID :	Imagerie diagnostique
IRM :	Imagerie par résonance magnétique
LIS :	Laboratory Information System (système d'information de laboratoire)
Min :	Minute
PACS :	Picture Archiving and Communication System
PC :	Ordinateur
TIC :	Technologies de l'information et de la communication



## TABLE DES MATIÈRES

---

MISSION.....	3
REMERCIEMENTS .....	4
SOMMAIRE EXÉCUTIF.....	5
EXECUTIVE SUMMARY .....	6
GLOSSAIRE.....	7
ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES .....	8
TABLE DES MATIÈRES .....	9
AVANT-PROPOS.....	11
1 INTRODUCTION .....	12
2 RAPPEL DE LA TECHNOLOGIE.....	12
2.1 Saisie informatique des ordonnances médicales – <i>Computerized Physician Order Entry (CPOE)</i> .....	12
2.2 Champs d'utilisation des CPOE.....	12
2.3 Exemple de l'utilisation du CPOE.....	13
3 RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE.....	13
4 RÉSULTATS DE LA RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE .....	14
5 ANALYSE DES RÉSULTATS .....	14
5.1 Effet du CPOE pour les tests diagnostiques sur la qualité et la sécurité des soins de santé .....	14
5.2 Défis d'implantation du système CPOE.....	17
5.2.1 Caractéristiques du système CPOE et obstacles perçus par les médecins susceptibles d'influencer son implantation et son adoption.....	17
5.2.2 Rapports d'agences .....	21
6 DISCUSSION.....	24
6.1 L'effet du système CPOE sur la qualité et la sécurité des soins prodigués aux patients .....	25
6.2 Facteurs influençant l'acceptation et la satisfaction des utilisateurs .....	27
7 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS .....	28
8 RÉFÉRENCES .....	29
ANNEXE A.....	34
ANNEXE B.....	35
ANNEXE C.....	36
ANNEXE D.....	37

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1</b>	Éléments de preuve des avantages liés à l'utilisation du CPOE, adaptés de l'étude d'Ashley D. Black [4].....	15
<b>Tableau 2</b>	Éléments de preuve des risques liés à l'utilisation du CPOE, adaptés de l'étude d'Ashley D. Black 2010 [4].....	15
<b>Tableau 3</b>	Résultats de l'étude de Terrence J. Adam [39].....	16
<b>Tableau 4</b>	Comparatif des différents départements à la suite de l'implémentation du CPOE [39].....	17
<b>Tableau 5</b>	Les cinq principaux obstacles potentiels à l'implémentation du CPOE.....	18
<b>Tableau 6</b>	Les résultats de l'Étude d'Ivan K.Ip.2011 [16].....	19
<b>Tableau 7</b>	Fonctionnalités du système Étude d'Ivan K. Ip 2011 [16].....	19
<b>Tableau 8</b>	Résultats de l'étude Richard J. Holden exposant les convictions des médecins concernant l'utilisation du CPOE [45].....	20
<b>Tableau 9</b>	Étude de Bey-Hwa Yui 2012.....	21
<b>Tableau 10</b>	Recommandations de l'AHRQ.....	22
<b>Tableau 11</b>	Principaux résultats des données consultées lorsque le système CPOE est convivial, facile d'utilisation et combiné au DSS.....	25

## AVANT-PROPOS

---

Le domaine des technologies de l'information et des communications dans le secteur de la santé (TIC) connaît depuis les dix dernières années un essor remarquable. Malgré cela, son adoption par les professionnels de la santé rencontre encore de nombreux obstacles. En effet, l'implantation des TIC peut entraîner des changements importants sur le plan de l'organisation des services de santé ainsi que sur les pratiques professionnelles.

Cette évaluation a été effectuée dans le but d'accompagner la Direction des ressources technologiques du CHUM dans son projet d'implantation d'un des logiciels TIC actuellement utilisé dans certains centres hospitaliers. Il s'agit de la saisie informatique des ordonnances médicales (CPOE).

Ce rapport est basé sur la littérature pertinente et mise à jour, traitant de l'utilisation de la commande électronique des ordonnances médicales pour les tests diagnostiques. Il met principalement en perspective les défis liés à l'utilisation et à l'implantation de cette technologie au sein des différentes spécialités médicales.

Le but de cette évaluation est de fournir aux décideurs les renseignements adéquats leur permettant de planifier l'installation, l'utilisation et la mise en œuvre, s'il y a lieu, de cette technologie au CHUM.

## 1 INTRODUCTION

Les avantages liés à l'utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC) ne font plus aucun doute, tant pour le patient que pour le professionnel de la santé. L'accès à l'information clinique, un usage plus sécuritaire des médicaments, la promotion des bonnes pratiques, la diminution des délais de prise en charge et l'augmentation de l'efficacité ne sont que quelques exemples des bénéfices de l'utilisation des TIC. Parmi les fonctions de base, nous retrouvons les notes et les dossiers patients informatisés, l'examen en ligne des résultats des tests, l'aide à la décision clinique (CDSS) et enfin, la saisie informatisée des ordonnances médicales (CPOE).

Afin d'évaluer les conséquences du CPOE sur la qualité et la sécurité des soins de santé, et de faciliter les décisions stratégiques relativement à son déploiement, ce rapport présentera en premier lieu une revue de la littérature sur les avantages et les inconvénients liés à l'utilisation de la saisie informatique des ordonnances médicales (CPOE). Elle sera suivie d'une énumération des éléments à considérer avant l'implantation de ce système dans les différents départements du CHUM.

## 2 RAPPEL DE LA TECHNOLOGIE

### 2.1 Saisie informatique des ordonnances médicales – *Computerized Physician Order Entry (CPOE)*

Le CPOE peut être défini comme un des systèmes informatiques permettant au médecin de rédiger des prescriptions médicales. Autrement dit, le CPOE est une approche qui permet de saisir les prescriptions médicales sur un support informatisé. Cette alternative permet de procéder à la saisie des commandes de médicaments ou d'autres instructions du médecin par voie électronique plutôt que manuscrite (ordonnance sur papier), verbale (en personne ou par téléphone) ou par télécopie [1, 2]. En 2004, le HIMSS (*Healthcare Information and Management Systems Society*) a défini le CPOE comme : Une application de saisie des commandes, spécialement conçue pour aider les praticiens à créer et à gérer les ordonnances médicales dans le cadre de la prise en charge des patients. Cette application comprend une signature électronique, un flux de travail et un fonctionnement spécifiques permettant de réduire ou d'éliminer les erreurs médicales associées au processus de commande du médecin [3].

Ces systèmes peuvent être intégrés dans les EHR (*Electronic Health Record*) ou incorporés en interface avec un CDSS (*Computerized Decision Support System*). Ils comprennent non seulement des commandes similaires à l'EHR, y compris les données des patients et des images PACS, mais ont aussi pour avantage de transférer électroniquement les ordonnances du médecin et le renvoi des résultats, ce qui devrait se traduire par une efficacité organisationnelle, ainsi que par des économies de temps [4].

### 2.2 Champs d'utilisation des CPOE

Ces systèmes sont, la plupart du temps, décrits comme des outils à différents niveaux du circuit de la prescription et de la transmission des médicaments. Ils garantissent d'une part, la lisibilité de la prescription et d'autre part, que la prescription contient l'ensemble des éléments indispensables à sa bonne exécution : identification du médicament prescrit, dose, fréquence de prise, modalités d'administration, identification du malade et du prescripteur, etc. De ce fait, ils permettent d'éviter qu'une erreur ne se répercute sur les autres étapes du suivi ainsi que sur la surveillance du patient [5-13].

L'utilisation de ce système permet également la prescription d'un ensemble de médicaments ou d'examen (ou *Order Set*) faisant partie d'un cadre ou d'un protocole de prise en charge. C'est le cas pour les prescriptions préopératoires ou postopératoires. Ce système de prescription sous forme « d'order set » peut être perçu comme un système simplifié d'aide à la décision thérapeutique, s'il est établi suivant les guides de bonne pratique.

Les utilisateurs du système sont généralement des médecins, mais dans de nombreux établissements de santé, les infirmières praticiennes et les autres prestataires autorisés sont également en mesure de l'utiliser pour la rédaction d'ordonnances médicales [7, 14, 15].

## 2.3 Exemple de l'utilisation du CPOE

**Le cas de la radiologie :** En se branchant sur le système CPOE, le clinicien peut automatiquement visualiser les données démographiques du patient à partir du dossier électronique. Il insère ses ordonnances d'imagerie à partir d'une série de menus déroulants, puis fournit l'information clinique pertinente en cliquant sur les éléments appropriés dans différentes listes (historique, signes et symptômes, diagnostic). Des champs de texte libres sont aussi disponibles pour permettre au médecin de fournir des renseignements plus détaillés.

Dans le cas où le système CPOE est jumelé au DSS et où le test d'imagerie commandé est conforme aux lignes directrices, la demande est automatiquement imprimée au Département d'imagerie diagnostique. Toutefois, si le test d'imagerie commandé n'est pas approprié, les lignes directrices correspondantes apparaissent à l'écran, soit la recommandation d'un examen d'imagerie plus appropriée ou la suggestion de n'effectuer aucun test [16].

Le médecin peut alors soit poursuivre avec la commande initiale, soit suivre les conseils de la ligne directrice. Le logiciel indiquera également au médecin si le patient a passé le même test d'imagerie dans le mois précédent (doublon de test). Tous les détails de chaque commande sont enregistrés dans le logiciel et sont disponibles pour une analyse ultérieure.

**Le cas des demandes de laboratoire :** Pour le laboratoire, les CPOE offrent une large variabilité dans les caractéristiques fournies [17]. L'un des principaux déterminants de l'utilité et de la fonctionnalité d'un système CPOE de laboratoire est la capacité du système à interagir avec d'autres parties du dossier de santé électronique (*Electronic Health Record (EHR)*). Tous les systèmes CPOE doivent pouvoir être utilisés en interface avec d'autres systèmes de dossiers électroniques de santé pour recevoir des mises à jour, des données démographiques et des renseignements utiles pour les visites suivantes. Le système d'information de laboratoire (LIS) représente un des systèmes clés que le CPOE doit impérativement intégrer. Le LIS est le système responsable de la gestion des données de laboratoire. Il joue donc un rôle essentiel dans la coordination du flux de travail de laboratoire [18].

## 3 RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE

Afin de repérer les articles pertinents touchant à l'utilisation de l'entrée informatisée des ordonnances médicales (CPOE), une revue exhaustive de la littérature a été menée à partir d'Embase, d'INAHTA, CINALH, OVID, Healthstar, Cochrane Database et Pubmed (Medline). Des recherches ont également été réalisées dans les bases de données des agences nationales et internationales d'évaluation des technologies de la santé.

Cette recherche a été réalisée entre 1990 et 2012, sans tenir compte de la langue de publication. La stratégie de recherche a été élaborée à partir du thème principal qu'est l'entrée informatisée des ordonnances médicales (CPOE) pour les tests diagnostic ainsi qu'aux paramètres liés à son implantation et son utilisation au sein des différentes spécialités médicales. Les différents mots clés utilisés sont énumérés à l'annexe A. L'ensemble de la revue de la littérature a été complété par une recherche manuelle de publications, à partir des documents repérés précédemment.

Afin de baser nos recommandations sur des données probantes, nous nous sommes intéressés en premier lieu aux publications et aux rapports d'agences, aux revues systématiques, aux méta-analyses, aux études randomisées et aux études prospectives comparatives.

## 4 RÉSULTATS DE LA RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE

En ce qui concerne l'impact du CPOE pour les tests diagnostiques sur la qualité et la sécurité des soins de santé, nous avons trouvé deux revues systématiques, l'une datant de 2010 et l'autre, de 2011, ainsi qu'une étude rétrospective réalisée en 2011.

Par contre, on a pu sélectionner quatre études d'envergure datant de 2011 et de 2012 traitant des caractéristiques du système CPOE et les obstacles perçus par les médecins susceptibles d'influencer son implantation et son adoption. Deux rapports d'agences, dont un de L'Association canadienne des radiologistes datant de 2008 et l'autre, de l'AHRQ (*Agency for Healthcare Research and Quality*) datant de 2009, ont également été sélectionnés.

## 5 ANALYSE DES RÉSULTATS

Dans cette section, nous avons choisi de répartir les résultats en deux sections. La première section survole la littérature rapportant l'effet du CPOE sur la qualité et la sécurité des soins de santé. La deuxième section fait état des défis d'implantation du système CPOE, y compris les caractéristiques du système et les obstacles perçus par les médecins susceptibles d'influencer son implantation et son adoption. Cette section fait état également des résultats et des recommandations cités dans des rapports d'agences nationales et internationales.

### 5.1 Effet du CPOE pour les tests diagnostiques sur la qualité et la sécurité des soins de santé

Nous avons inventorié relativement peu d'articles sur le rôle du CPOE en dehors de son utilisation pour la commande de médicaments. Parmi les revues systématiques sélectionnées, nous notons celle réalisée par Ashley D. Black datant de 2010 [4]. Cette analyse de revues systématiques comprenait les revues systématiques produites entre 1997 et 2010, traitant des effets des outils de la technologie informatiques (IT), y compris celui du CPOE sur la qualité et la sécurité des soins de santé.

Dans sa revue, l'auteure a synthétisé et contextualisé les résultats de la littérature théorique et méthodologique relatifs aux différents systèmes utilisés en TI, dans le but de produire une vue d'ensemble complète et accessible, afin d'orienter les utilisateurs. Cependant, lors de la lecture, nous avons décidé d'exclure certaines publications comprises dans cette revue pour les raisons suivantes : les revues systématiques de Garg et autres [19], de Jamal et autres [20], ainsi que de Poissant et autres [21] n'avaient pas distingué le système CPOE des autres systèmes IT lors de leur analyse. De plus, la revue présentée par Rothschild [22] était une revue narrative de la bibliographie et non une revue systématique.

Néanmoins, ce qu'il ressort de cette revue, est qu'il existe de faibles preuves de l'effet du CPOE sur l'efficacité organisationnelle au sein des réseaux de la santé. En fait, les données démontrent des divergences quant à l'efficacité individuelle et à la charge de travail qui est à la fois augmentée et diminuée, selon les prestataires de soins. Elle mentionne, par contre, que la vitesse avec laquelle les commandes ont été reçues a mené à une meilleure préparation et a eu un effet modeste sur le temps requis pour traiter et produire les rapports. Ces données démontrent que cet effet reste minime sur les performances des praticiens et sur la diminution du nombre de tests diagnostiques jugés inappropriés.

Toutefois, l'étude mentionne que l'adoption des recommandations générées par le système avait mené à une augmentation des soins de routine et à l'élimination des soins potentiellement préjudiciables. Par ailleurs, l'auteure mentionne que l'utilisation du système avait eu un effet négatif sur les praticiens en raison du temps nécessaire à la complétion des ordonnances qui était plus long dans le système informatique. Le changement de pratique dans la routine organisationnelle des professionnels, imposée par le nouveau système, génère à lui seul une augmentation de la charge de travail et donc, une augmentation du temps de complétion [4].

**Tableau 1 – Éléments de preuve des avantages liés à l'utilisation du CPOE, adaptés de l'étude d'Ashley D. Black [4]**

AVANTAGES						
Auteur	Intervention	Utilisation des ressources	Impact l'efficacité des soins	Impacts sur le patient	Économie de coût	Économie de temps
Chaudry 2006 [23]	Impact des TIC, dont le CPOE, sur la qualité, l'efficacité et les coûts en santé	+/>+	+/>+	+/-	+/-	+/-
Georgiou 2007 [24]	CPOE ou DSS en pathologie	+/-	+	+/-	+	+/-
Niazkhani 2009 [25]	L'impact du CPOE sur le flux de travail et la satisfaction de l'utilisateur	s/o	+	s/o	s/o	+/>+
Rothschild 2004* [22]	Effet de l'utilisation CPOE aux soins intensifs	+/>+	+	+/-	+	+
Shekelle 2006 [26]	Avantages et coûts des TIC, dont le CPOE, en soins de santé	+/>+	+/>+	+/-	+	+

Preuve d'avantages : s/o = pas évaluée ; +/- = aucun ; += faible ; +/>+= faible à modérée ; ++ = modérée

**Tableau 2 – Éléments de preuve des risques liés à l'utilisation du CPOE, adaptés de l'étude d'Ashley D. Black 2010 [4]**

RISQUES				
Auteur	Augmentation de temps	Interruptions	Augmentation de coût	Utilisation de solutions de contournement
Chaudry 2006 [23]	+/-	N/A	+/-	N/A
Georgiou 2007 [24]	+	+	+/-	N/A
Niyazkhani 2009 [25]	+	++	+/-	+
Rothschild 2004* [22]	+/-	N/A	+/-	N/A
Shekelle 2006 [26]	+/-	N/A	+/-	N/A

Preuve des risques : s/o = pas évaluée ; +/- = aucun ; += faible ; +/>+= faible à modérée ; ++ = modérée

Une revue systématique datant de 2011, réalisée par Georgiou et autres [27], avait évalué l'effet de l'utilisation du CPOE sur les tests d'imagerie en radiologie et sa portée sur les patients. Selon l'auteur, dans le cas où le CPOE est utilisé avec le CDSS (*Computerized Decision Support System*), les études sélectionnées suggèrent que des gains d'efficacité et d'efficacité associés au CPOE peuvent être obtenus, car la plupart de ces tests associés au DSS adhéraient aux recommandations des lignes directrices des demandes de tests. Cela comprenait l'affichage des recommandations par le rappel électronique [28, 29], les conseils électroniques sur les commandes de test non appropriés [29-31] et l'aide à la décision, en affichant des modèles d'ordonnances de test [32].

Par contre, lorsque le CPOE était utilisé sans aide à la décision, les résultats n'étaient pas aussi concluants. En effet, une étude avait rapporté qu'aucun changement dans le nombre d'ordonnances de radiographie n'avait été observé [33] alors qu'une autre étude avait fait mention d'une augmentation significative du volume de tests de radiographies thoraciques (CXR) [34]. Par ailleurs, trois des cinq études, qui avaient évalué le délai d'exécution / temps de réponse requis (TAT) entre la commande d'imagerie et la complétion des rapports

médicaux, avaient révélé une diminution significative du TAT [35-37]. De ce fait, et selon l'auteur, l'ensemble des preuves sur l'impact seul du CPOE sur les services d'imagerie médicale reste faible [27].

D'autre part, la plupart du temps, les données concernant les indicateurs patients telles que la durée de séjour (DS), la mortalité et les taux de réadmission à l'hôpital, n'avaient montré aucun changement à la suite de l'introduction du CPOE, à l'exception de quelques cas ayant rapporté une diminution de la DS [33, 35]. Il est cependant difficile d'attribuer l'effet direct de ce système sur la prise en charge du patient, étant donné le grand nombre de variables pouvant influencer ces mesures telles que la diversité des cas cliniques, l'environnement et les variations de l'utilisation du système au fil du temps [24, 35, 38].

Parmi les études rétrospectives traitant de l'impact du CPOE pour les tests diagnostiques sur les soins aux patients, mentionnons celle réalisée par Terrence J. Adam en 2011, une étude pré et post-implantation du CPOE au Service des urgences, Université du Minnesota, Minneapolis [39]. Cette étude a porté sur l'effet de l'implantation CPOE combiné à un système DSS adapté au Service des urgences, sur le mode de commande des ordonnances de tests pour les patients au Service des urgences ayant une douleur à la poitrine.

Chez les patients souffrant de douleurs thoraciques, le temps la prise de décision dépend de la vitesse avec laquelle les informations de diagnostic et les modalités de traitement, tels le cas des patients ayant des besoins d'intervention cardiaque, sont disponibles. Dans ce cas, il est important d'optimiser le temps de laboratoire ainsi que le temps d'évaluation de la qualité, et l'adhésion aux lignes directrices touchant au traitement [40]. Cette étude documente le processus de saisie des commandes complète par ce système.

Les données avaient été recueillies rétrospectivement afin d'évaluer l'implantation du système.

**Tableau 3 – Résultats de l'étude de Terrence J. Adam [39]**

	<b>Avant CPOE</b>	<b>Après CPOE</b>	<b>Commentaires</b>
<b>Durée de séjour (Urgences)</b>	7,1 heures	5,5 heures*	
<b>Moyenne des ordonnances documentées par patient</b>	11,6	19,9*	
<b>Patients admis</b>	14,0	33,9*	
<b>Ordonnances complètes</b>	35,6 %	100 %	Avant CPOE, seulement 36,1 % des dossiers avaient la date et l'heure
<b>Délais d'exécution du laboratoire et des tests diagnostiques</b>			Pas de différence statistique expliqué par : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plus de tests à faire après l'implémentation du CPOE</li> <li>▪ Le temps d'accès au dossier de chacun des patients</li> <li>▪ Ouverture de session au poste de travail</li> </ul>
<b>Temps de rédaction</b>		Réduction du temps de rédaction	Le choix d'ensembles d'ordonnances existants permet la rapidité de la décision
<b>Processus d'ordonnance lors de transfert de patients</b>	Doit attendre que le patient arrive à destination	Peut se faire pendant le transfert	Meilleure continuité
<b>Avantages</b>		Résultats de tests manquants	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Triage plus efficace</li> <li>▪ Choix de diagnostics et de traitements</li> <li>▪ Temps exact des ordonnances (meilleure prises de décision)</li> </ul>

\*= p < 0,01



Tableau 4 - Comparatif des différents départements à la suite de l'implémentation du CPOE [39]

	Laboratoire	Pharmacie	Cardiologie (électro- cardiogrammes)	Radiologie	Infirmières	Tests respiratoires
Augmentation des ordonnances documentées	N.S	76 %	80 %	519 %	2700 %	106 %
Nombre de tests diagnostiques documentés à l'urgence	Similaire	Similaire	105 % Avant : 194 Après : 204	18 % Avant : 132 Après : 135	Similaire	Similaire

N.S : Non significatif

Lors de cette étude et à la suite de l'implantation du CPOE comme seul moyen de saisie, le volume des ordonnances avait augmenté de manière significative, passant de 11,6 pré implantation à 19,9 après implantation ( $p < .01$ ). Par ailleurs, le problème de la documentation qui contenait des lacunes ou qui était incomplète avait été résolu à la suite de l'utilisation du CPOE, en passant de 64 % pré implantation à 0 % après implantation du système. Les délais d'exécution sont demeurés inchangés, mais le temps d'exécution au laboratoire avait augmenté après l'implantation et cela, en raison de l'augmentation du nombre d'ordonnances, probablement due à l'amélioration de la saisie de données des patients admis aux urgences. Dans l'ensemble, l'auteur note que l'implantation du CPOE était associée à une meilleure documentation clinique avec un effet limité sur les délais d'exécution sur le plan clinique [39].

## 5.2 Défis d'implantation du système CPOE

Dans cette section, il a été difficile de compiler les résultats de toutes les études dans un seul tableau, vu l'hétérogénéité des modèles utilisés et les objectifs liés à chacune des études. Cette section a donc été divisée en deux parties - la première résume les résultats des études les plus pertinentes touchant les défis liés à l'implantation de ce système et la deuxième rapporte les points clés soulevés dans les rapports d'agences.

### 5.2.1 Caractéristiques du système CPOE et obstacles perçus par les médecins susceptibles d'influencer son implantation et son adoption

Une étude menée par Dushyant Singh en 2011 basée sur un sondage de perception pré-implantation avait pour objectif de déterminer les caractéristiques que doit comprendre le système CPOE, afin d'optimiser son adoption par les médecins et de définir les principaux obstacles perçus par ces derniers [41]. Cette étude comprenait quatre parties :

- Les habitudes de l'utilisateur face à la technologie/CPOE
- Le classement des caractéristiques du CPOE qui affecteraient la volonté d'utiliser le système chez les médecins
- Les préférences concernant la méthode de formation
- Et enfin, les cinq principaux obstacles potentiels à l'implémentation du CPOE

41 % des médecins du St. Luke's Care ont participé à ce sondage.

### Résultats de l'étude

- **Les habitudes de l'utilisateur face à la technologie / CPOE** : 83 % des participants avaient déclaré utiliser une forme de technologie de l'information au quotidien, 22 % avaient utilisé l'EMR (*Electronic Medical Record*) lors de leur formation et 50 % utilisaient le même système lors de leur pratique ambulatoire.

- **Le classement des caractéristiques du CPOE qui affecteraient la volonté d'utiliser le système chez les médecins** : Les cinq principaux facteurs cités par les médecins étaient :
  - a) Négativement : l'interruption créée par le système sur la routine de travail à 72 %.
  - b) Positivement : l'amélioration de l'efficacité pour placer les ordonnances à 63 %, la facilité des procédures pour ouvrir une session à 55 %, la facilité d'accès et la disponibilité des ordonnances de tests à 54 % et enfin, l'amélioration du temps requis pour la complétion des ordonnances à 50 %.

À noter que 53 % des répondants ont déclaré qu'il était primordial que les ordinateurs soient disponibles aux étages où se trouvent les patients.
- **Les préférences concernant la méthode de formation** : 55 % des répondants avaient choisi le mode face à face contre 45 % pour la formation en ligne, et 33 % sous forme de cours. Cependant, tous s'entendent sur le fait que cette formation se donne sur une période minimale de trois heures.
- **Les cinq principaux obstacles potentiels à l'implémentation du CPOE** : Tableau 5.

**Tableau 5 – Les cinq principaux obstacles potentiels à l'implémentation du CPOE**

Effet sur l'efficacité des médecins	22,7 %
Ordinateurs disponibles dans l'aire de travail des infirmières	16,2 %
Limitations informatiques (délai d'attente, ouverture de session, panne, lenteur)	10,8 %
Période d'apprentissage	8,9 %
Simplicité / Complexité d'utilisation	8,5 %

En général, ce qui ressort de cette étude, sur le plan individuel, c'est le fait que les médecins (cliniciens) préfèrent que la formation se fasse avec un formateur pendant environ trois heures et admettent l'augmentation du temps lié à la transmission d'une ordonnance, la rigidité des applications liées aux logiciels, les changements fréquents de la mise en marche du logiciel, y compris les exigences en mot de passe, et enfin, la crainte de l'interruption du processus (flux) de travail habituel [42, 43], sont des facteurs pouvant compromettre l'adoption du CPOE.

### Étude d'Ivan K. Ip 2011 [16] CPOE combiné au DSS en radiologie

L'objectif principal de cette étude était d'évaluer l'utilisation d'un système CPOE couplé au DSS, pour la demande d'examen en radiologie. L'objectif secondaire était d'identifier les facteurs déterminants qui influenceraient son adoption et son utilisation à grande échelle.

L'étude a été réalisée dans un centre de santé universitaire. Après des essais pilotes, un système CPOE avec un système DSS d'aide à la décision en imagerie a été progressivement implanté entre 2000 et 2010 dans la clinique ambulatoire, les services d'urgence, et auprès des patients hospitalisés. Le principal indicateur mesuré était l'utilisation pertinente du système, défini comme la proportion des examens de radiologie effectués à la suite d'une ordonnance électronique entreprise par un médecin.

L'objectif était d'atteindre un taux de 90 % à la fois pour le taux d'adoption (la proportion d'examen de radiologie effectués à la suite des commandes électronique par le système CPOE, indépendamment de la personne qui avait saisi l'ordonnance) et le taux d'utilisation pertinente (proportion des rapports d'imagerie réalisés à la suite des commandes électroniques créées ou signées par les personnes qualifiées).

Les résultats de cette étude sont mis en relief dans le tableau suivant :

**Tableau 6 - Les résultats de l'Étude d'Ivan K.Ip.2011 [16]**

	Pré CPOE	Post CPOE	P
<b>Adoption du CPOE</b>	0,5 %	94,6 %	0,005
<b>Taux d'utilisation pertinente : ordonnances créées par le médecin</b>	0,4 %	61,9 %	0,005
<b>Taux d'utilisation pertinente : ordonnances signées par le médecin</b>	0,4 %	92,2 %	0,005

(Pour plus de détails, voir les annexes C et D)

L'auteur avait constaté que l'utilisation de ce système était plus importante pour certains types de services (CT, IRM et Médecine nucléaire) par rapport à d'autres modalités (Mammographie, Rayon-X, ultrasons). De plus, son utilisation était la plus répandue au sein du Service d'urgence et pour les patients hospitalisés, et que les services suivants détenaient le plus bas taux d'utilisation du système : l'obstétrique et gynécologie, la gastroentérologie, l'orthopédie et l'urologie.

Selon la même étude, après un sondage auprès des utilisateurs, les fonctions le plus souvent citées jugées utiles pour améliorer la convivialité de CPOE sont présentées dans le tableau suivant :

**Tableau 7 - Fonctionnalités du système Étude d'Ivan K. Ip 2011 [16]**

<b>Fonctionnalités jugées utiles par les utilisateurs pour améliorer la convivialité du CPOE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Module intégré de planification en ligne</li> <li>▪ Possibilité de signer électroniquement une ordonnance en pièce jointe ou à partir d'un appareil mobile</li> <li>▪ Une interface d'utilisateur intuitive</li> <li>▪ Des raccourcis d'examen définis par l'utilisateur permettant en un seul ou en deux clics d'accéder à la commande d'examens de routine</li> <li>▪ Élimination de la double saisie des données administratives</li> <li>▪ Bases de données de préautorisation afin de permettre des autorisations automatiques lorsque cela est possible</li> <li>▪ Prise en charge de décision en temps réel</li> </ul>

Ainsi, les médecins ayant le plus faible taux d'utilisation étaient ceux qui avaient tendance à passer la majeure partie de leur journée loin de leurs ordinateurs, tels que les chirurgiens en salle d'opération. Selon l'auteur et en règle générale, tout processus qui affecterait de façon négative le rythme de travail des médecins est susceptible de rencontrer de la résistance quant à son adoption [44].

### **Étude de Richard J. Holden exposant les convictions des médecins concernant l'utilisation du CPOE [45]**

**Objectif :** Comprendre, déterminer et décrire les croyances pouvant amener les médecins à accepter le système CPOE au service des patients hospitalisés et aux soins ambulatoires.

Cette étude, sous forme d'entrevues, avait été réalisée dans deux hôpitaux américains. Les participants avaient utilisé le même système commercial de CPOE dans les deux établissements. Par contre, l'étude ne mentionne pas si le logiciel DSS avait été combiné au système.

**Tableau 8 – Résultats de l'étude Richard J. Holden exposant les convictions des médecins concernant l'utilisation du CPOE [45]**

Croyances	Points positifs	Points négatifs
Performances	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Accessibilité des renseignements n'importe où</li> <li>▪ Pas besoin de déchiffrer l'écriture</li> <li>▪ Résultats disponibles en temps réel</li> <li>▪ Documentation plus complète permettant de prendre de meilleures décisions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Difficile à interpréter/trouver les notes des collègues, données d'autres hôpitaux</li> <li>▪ Anciens dossiers pas dans le système</li> <li>▪ Beaucoup de clics</li> <li>▪ Beaucoup d'écrans sur lesquels naviguer</li> <li>▪ Choix parmi beaucoup d'options</li> <li>▪ Analyse difficilement le raisonnement d'un collègue</li> </ul>
Productivité et efficacité	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Information rapidement accessible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prend du temps pour ouvrir une session</li> <li>▪ Attente d'un poste disponible</li> <li>▪ Doit utiliser clavier / souris</li> <li>▪ Manque de connaissance pour utiliser le système</li> <li>▪ Système peu intuitif</li> </ul>
Effets sur les patients	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Accès aux renseignements et mises à jour plus rapidement</li> <li>▪ Pas de duplication de tests, car nous pouvons savoir si le test a déjà été effectué ou non</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Infirmières se concentrent plus à remplir l'EMR qu'à revoir l'exactitude de l'ordonnance</li> <li>▪ Alertes CPOE ignorées, car trop de fausses alertes</li> <li>▪ Copier / coller peut propager erreurs</li> </ul>
Finance, gestion et autres	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Élimination du papier</li> <li>▪ Meilleur système de facturation entre les départements</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gaspillage de ressources lorsque médecin doit saisir des données</li> <li>▪ Outils spécialisés peu poussés</li> <li>▪ Gabarit ne permet pas de noter tous les renseignements que le médecin trouverait pertinentes</li> </ul>
Personnelles		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Saisie de données n'est pas le travail du médecin</li> <li>▪ Confidentialité et sécurité des dossiers patients</li> </ul>
Contrôle		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le système leur a été imposé</li> <li>▪ Manque de postes</li> <li>▪ Non-disponibilité de l'information (pas de champs pour la saisie de texte)</li> </ul>
Autres		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Relations plus tendues médecin-infirmière</li> <li>▪ Changement dans la façon de travailler (méthodologie de gestion de l'information)</li> </ul>

En résumé, et selon les commentaires des utilisateurs, si on veut éviter le rejet du système, ce dernier doit être conçu et implanté comme un moyen de communication et non comme une simple base de données ou un répertoire. Les chances de succès de l'implantation dépendent non seulement du niveau de conviction des médecins, mais aussi des autres professionnels travaillant dans le domaine de la santé tels que les infirmières et les pharmaciens. De plus, il faut que le système soit facile d'utilisation et intuitif, c'est-à-dire qu'il n'y ait pas trop de commandes à manipuler, trop de choix à l'écran, ni trop d'écrans à parcourir. Il devrait aussi permettre au médecin d'y inclure des notes personnelles.

Une des limites importantes de cette étude résidait dans le fait que les résultats découlent uniquement de l'opinion des médecins qui avaient accepté de répondre à l'entrevue. De plus, nous avons constaté que les

réponses des médecins avaient amalgamé le CPOE et l'EMR (*Electronic Medical Record*), et il était parfois difficile de dire quel système influençait leur réponse.

### Étude de Bey-Hwa Yui 2012 (Taiwan) basée sur une enquête de satisfaction chez les médecins [46]

L'étude a été élaborée pour déterminer la convivialité de l'interface informatique propre au CPOE du point de vue de l'utilisateur, ceci afin de pouvoir par la suite concevoir un système pratique et approprié. Cette étude transversale était basée sur un questionnaire qui comprenait 28 questions, dont 6 sur la conception de l'interface informatique, 11 sur les fonctions d'exploitation, 5 sur l'efficacité, et 6 sur la satisfaction inhérente à son utilisation (voir annexe B). Le système CPOE proposé comprenait une interface utilisateur graphique (IUG) qui comprenait des fonctions telles que la saisie d'ordonnances médicales, le dossier patient ainsi qu'une fonction de saisie des dossiers médicaux.

L'analyse de la conception d'interface, les caractéristiques de fonctionnement, l'efficacité et la satisfaction globale à l'aide de corrélation de Pearson a montré que les trois principaux éléments significatifs liés à la satisfaction des utilisateurs étaient : la convivialité de l'interface, l'accessibilité des fonctions d'exploitation et l'efficacité à produire les ordonnances.

**Tableau 9 - Étude de Bey-Hwa Yui 2012**

Éléments influençant le degré de satisfaction des utilisateurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Convivialité de l'interface</li> <li>▪ Fonctions d'exploitation</li> <li>▪ Efficacité</li> </ul>	Corrélation de Pearson
		$r = 00.40, p < 0.01$ $r = 00.57, p < 0.01$ $r = 00.70, p < 0.01$

L'auteur avait noté des différences liées au statut des médecins. En effet, le groupe de médecins affichant le plus haut taux d'acceptation et de satisfaction à la suite de l'utilisation du système était celui des médecins résidents, car ils avaient reçu plus d'heures de formation que les médecins traitants [46].

Comme d'autres études [47, 48], cette dernière a révélé que la conception d'une interface conviviale permet une meilleure compréhension et utilisation plus simple du système et ainsi, de réduire le temps passé devant l'ordinateur. Parmi les fonctions pouvant être incluses au système, il y a celle qui offrirait de faciliter la transcription d'ordonnances en attribuant les touches de raccourci aux commandes fréquemment utilisées. Cela permettrait aux utilisateurs de prescrire rapidement et correctement ces ordonnances en utilisant simplement certains mots clés, et offrirait la possibilité de lier les dossiers électroniques du patient tout en prescrivant les ordonnances médicales par le système, afin de réduire le temps consacré à l'ouverture répétitive des fenêtres.

### 5.2.2 Rapports d'agences

#### Rapport de l'AHRQ (Centre de ressources pour les technologies de l'information de santé / Agency for Healthcare Research and Quality), datant de 2009 [49]

Ce rapport décrit l'expérience, les défis, les facteurs facilitants et les leçons apprises liés à la mise en œuvre et à l'utilisation du CPOE en milieu hospitalier.

**Le cadre :** Entre 2004 et 2005, l'AHRQ a consacré plus de 166 millions de dollars à évaluer l'impact de diverses technologies de l'information sur la qualité, la sécurité et l'efficacité des prestations en soins de santé.

Le rapport de l'AHRQ porte principalement sur l'implantation ou l'évaluation de la prise en charge des patients hospitalisés à la suite de l'utilisation du CPOE, dans le but d'améliorer les soins prodigués aux patients hospitalisés, d'accroître l'efficacité dans les systèmes, et de limiter les coûts. Le résumé des recommandations de l'AHRQ sont présentés dans le tableau qui suit.

Tableau 10 – Recommandations de l’AHRQ

<b>Formation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La formation continue et le recyclage fréquent sont essentiels à la réussite de toute initiative d’implantation du CPOE.</li> <li>▪ Mettre un système de démonstration à la disposition des utilisateurs potentiels pour tester avant l’entrée en service, peut aider à déceler les problèmes de mise en œuvre et les besoins de formation.</li> </ul>
<b>Personnel qualifié</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le personnel qualifié, qui connaît à la fois le domaine clinique et le domaine de l’informatique, améliore les chances de succès lors de la planification, la mise en œuvre et l’évaluation des TI en santé. Idéalement, ces personnes doivent participer dès le début du processus de planification.</li> </ul>
<b>Flux de travail</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprendre les flux de travail et modifier les procédés inefficaces sont des étapes essentielles pour assurer l’adoption du CPOE. Le CPOE est une technologie perturbatrice qui change fondamentalement les processus utilisés pour placer, examiner, autoriser et exécuter des ordonnances.</li> <li>▪ Ce processus devrait inclure les cliniciens <i>in situ</i>, des responsables cliniques et des gestionnaires.</li> <li>▪ Les développeurs devraient reconnaître que certaines tâches seront réassignées à des personnes différentes, d’autres seront éliminées au profit de nouvelles. Une autre leçon à tirer concerne l’importance d’éviter l’automatisation d’un processus manuel déjà inefficace en mode papier.</li> </ul>
<b>Attribution des ressources</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La compensation du personnel clinique pour le temps consacré à l’évaluation et à la mise en œuvre du projet, spécifiquement ceux qui deviennent des « super-utilisateurs », c.-à-d. les utilisateurs qui passent plus de temps à apprendre comment utiliser le système et ceux qui accompagnent l’équipe d’implantation, peut être crucial dans le succès de l’implantation du CPOE. En général, les cliniciens ne peuvent pas se permettre de consacrer des heures de « volontariat » à des activités de mise en œuvre du CPOE, car cela occasionnerait une perte de temps normalement consacré aux activités cliniques.</li> </ul>
<b>Travail avec les fournisseurs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les retards observés étaient de l’ordre de 6 à 18 mois, souvent dus à la livraison du produit, aux mises à jour et à son intégration. Il est donc recommandé d’inclure des pénalités liées à la négligence et aux délais lors de la négociation du contrat.</li> <li>▪ Les contrats devraient également inclure des dispositions pour recevoir le contenu mis à jour et la version la plus récente du logiciel, sans frais supplémentaires pour un laps de temps spécifié, comme lors de la mise en œuvre ou jusqu’à 6 mois après l’implantation.</li> </ul>
<b>Comité de pilotage clinique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L’avantage de ce comité est qu’il fournit un terrain neutre pour la prise des décisions-clés.</li> <li>▪ Ce comité serait composé de médecins, d’infirmières, et de cadres tels que l’agent d’information médicale en chef ou l’infirmière-chef.</li> <li>▪ Le comité de pilotage clinique aiderait à atteindre les objectifs du CPOE, à résoudre rapidement les problèmes, et à servir de « champions » cliniques pour leurs pairs.</li> </ul>
<b>Changements des champs d’application</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se conformer aux exigences d’origine et à l’étendue du système du fournisseur.</li> <li>▪ Instaurer un processus d’évaluation des besoins organisationnels supplémentaires et des variations des champs d’application.</li> </ul>
<b>Ordonnances (Order Sets)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Concevoir avec soin la façon dont les cliniciens activent les commandes, afin de minimiser le temps pour accéder aux tests et aux médicaments basés sur les lignes directrices. Les fonctions par défaut peuvent réduire considérablement le temps nécessaire pour commander un test ou un traitement pharmacologique.</li> </ul>
<b>Interopérabilité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Une implantation efficace nécessite l’intégration du CPOE avec les systèmes d’information existants tels que l’enregistrement, la pharmacie, le laboratoire et les systèmes de dossiers médicaux électroniques.</li> </ul>
<b>Soutien technique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L’accès facile et immédiat au soutien technique est essentiel à la réussite du projet (accès aux ressources de soutien technique 24 heures par jour, 7 jours par semaine).</li> <li>▪ Une équipe d’intervention rapide pour les premiers jours d’entrée en service afin de déceler et de résoudre les problèmes liés aux commandes qui porteraient à confusion.</li> </ul>

<b>Alertes de fatigue</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ces alertes, fréquemment observées à la suite de l'entrée en service du système, sont causées par une combinaison d'alertes médicales pour des cas critiques et un volume élevé d'alertes pour des cas peu critiques.</li> <li>▪ Une manière de réduire cette fatigue serait de désactiver les alertes lorsque les risques d'interaction, d'allergies aux médicaments ou autres sont minimes.</li> </ul>
---------------------------	---

## Rapport de L'Association canadienne des radiologues : Manitoba Demonstration Project In Physician Demand-Side Control For Diagnostic Imaging, 2008 [50]

Un des objectifs du projet était de soutenir le processus de prise de décision clinique impliqué dans la commande d'imagerie diagnostique (ID), afin d'améliorer le pourcentage de tests appropriés d'ID ordonnés et exécutés.

Grâce au financement de Santé Canada et de Santé Manitoba, et avec le soutien de la *Winnipeg Regional Health Authority*, de Manitoba e-santé, et des départements d'imagerie diagnostique et de pédiatrie, une étude a été réalisée à l'Hôpital pour enfants de Winnipeg visant à tester l'efficacité du système d'aide à la décision clinique en temps réel (DSS) intégrant les lignes directrices pour les tests d'imagerie adoptées par le CAR (L'Association canadienne des radiologues) le tout, englobé dans un système de saisie d'ordonnances électroniques (CPOE). L'étude a été approuvée par le Conseil d'éthique pour la recherche de l'Université du Manitoba.

Le système CPOE utilisé, Percipio™, avait été conçu par Medicalis Inc, une compagnie canadienne basée à Waterloo, en Ontario. Le projet a recueilli des données qualitatives et quantitatives concernant l'acceptation des lignes directrices du CAR par les radiologues, l'acceptation du logiciel d'aide à la décision et le taux d'utilisation du CPOE. Cependant, les résultats et les commentaires suivants touchent uniquement la partie évaluation du système CPOE.

En 2005, L'Association canadienne des radiologues (CAR) a publié les lignes directrices de diagnostic en examen d'imagerie : un guide pour les médecins<sup>1</sup>. Par la suite, en octobre 2006, le système d'ordonnances électroniques CPOE et le DSS, y compris les directives du CAR, avaient été activés. Le déploiement avait été étalé sur les quatre mois suivants, dans un certain nombre de secteurs de l'hôpital. À la fin du projet, 14 secteurs de cet hôpital pour enfants participaient au projet.

Il est à noter qu'en plus des médecins, les infirmières et le personnel administratif avaient été autorisés à placer des commandes en utilisant le logiciel CPOE.

**Les résultats quantitatifs :** Au cours de l'étude, 77 médecins et 27 résidents et stagiaires ont utilisé le logiciel CPOE combiné au DSS.

Les données ont été recueillies pour toutes les commandes passées par l'intermédiaire du CPOE depuis le début de juillet 2006 jusqu'à la fin du mois d'août 2007. En général, il y avait une augmentation constante du nombre des tests commandés, dont la majorité provenait du Service des urgences.

À la suite de l'implantation du DSS avec les lignes directrice du CAR (Oct. 2006-Août 2007), un total de 8757 commandes ont été passées par l'intermédiaire du logiciel CPOE, ce qui représente 60 % de tous les tests commandés au cours de cette période. La majorité des ordonnances se rapportaient aux tests par rayons X et à la fluoroscopie, le second test le plus demandé était celui des ultrasons.

Parmi ceux-ci, seulement 1678 (19,2 %) suivaient les directives du CAR et au moins 11 % (957/8757) des commandes étaient potentiellement inappropriées (ne tenaient pas compte des lignes directrices).

---

<sup>1</sup> *Diagnostic Imaging Reference Guide : 2005 the Canadian Association of Radiologists (CAR). Diagnostic Imaging Referral Guidelines: a Guide for Physicians*

**Les résultats qualitatifs :** Les évaluateurs ont analysé les données extraites du système d'ordonnances électroniques et mené des entrevues et des groupes de discussion avec les parties prenantes (les radiologues, les techniciens, les infirmières, le personnel de bureau). Ils avaient recueilli les commentaires supplémentaires au cours des réunions, des cliniques, et des visites de secteurs, et avaient examiné les documents du projet.

En ce qui concerne le CPOE, à la fin du projet, le CPOE avait été implanté avec succès dans les cinq secteurs pilotes. Dès le début, des mesures ont été prises pour remédier à divers problèmes liés à la technologie et aux applications connexes qui faisaient en sorte que le système demandait trop de temps pour la mise en fonction. Il était aussi peu pratique pour les utilisateurs. Presque toutes les personnes interviewées considèrent la mise en œuvre du système comme « bonne » ou « supérieure à la moyenne ». Elles avaient mentionné que le système de communication mis en place et la formation étaient très utiles, les applications faciles à utiliser, et la plupart des défauts liés au système avaient été corrigés assez rapidement.

Plusieurs participants auraient apprécié un soutien plus dynamique de la direction et des rappels supplémentaires pour l'utilisation du système. Presque tous les participants ont indiqué qu'ils aimaient le nouveau système autant ou mieux que l'ancien système, citant plusieurs points forts du CPOE (c.-à-d. une plus grande lisibilité, moins de place pour les erreurs). Toutefois, bon nombre ont indiqué que leur implication était conditionnelle à plusieurs clauses, y compris celle de la révision des listes d'ordonnance et de l'intégration du système avec d'autres systèmes informatiques couramment utilisés.

En outre, les médecins avaient noté que, comparativement au mode papier, plus de temps était nécessaire pour saisir des commandes à l'ordinateur. Pour les médecins en consultation externe, ce coût a été compensé par le gain de temps pour l'obtention des résultats des patients, qui devenait facilement disponibles en version électronique. Toutefois, cet avantage ne s'applique pas aux médecins à l'urgence. Dans leur cas, tout temps supplémentaire effectué pour la saisie des commandes a été une perte nette d'efficacité. Un autre problème rapporté par les radiologues relatif à l'ordonnance concerne le manque d'information contextuelle dont ils avaient besoin avec la demande de test (par exemple, comment la blessure est survenue).

**Conclusions de l'évaluation (accès seulement au système CPOE) :** Afin d'atteindre les objectifs et maximiser les avantages du système, il est impératif de soulever très tôt, lors de l'implantation, les limites du système. Ces limites comprennent :

- plus de temps passé par le clinicien à commander les tests ;
- une augmentation des détails concernant le test, jumelée à un manque d'information sur l'objectif du test ;
- parfois, le manque d'intégration avec d'autres systèmes.

**Leçons apprises :**

- Des processus complexes à implanter.
  - Le démarrage est plus lent que souhaité : 9 mois ont été nécessaires pour la collecte initiale des données.
- La saisie des commandes informatisées par CPOE et l'aide à la décision sont deux différents changements. La saisie par CPOE est un changement de processus. L'aide à la décision est un changement des pratiques.

## 6 DISCUSSION

Au-delà du volet technologique, le CPOE s'avère une conception de processus de travail clinique qui intègre la technologie de l'information pour optimiser non seulement la prescription des médicaments par le médecin, mais aussi les tests de laboratoire et les autres évaluations cliniques [30, 41, 43]. Le CPOE combiné aux DSS et EMR génère des alertes durant la session de commande d'ordonnance. Il permet d'alerter l'utilisateur d'une erreur potentielle (médicaments contre-indiqués, interaction médicamenteuse, allergies aux médicaments, test inapproprié). Il fournit des renseignements pertinents dans le cas de prescription de tests et met en évidence les ordonnances dupliquées [11, 12, 31].



Bien que le nombre d'articles traitants de l'utilisation du CPOE ne cesse d'augmenter, son adoption demeure limitée au sein des services de santé. Selon une étude transversale menée en 2009 dans 3364 hôpitaux aux États-Unis, seulement 8 % d'entre eux l'ont utilisé [51]. Les coûts élevés, les données limitées concernant les avantages financiers, la perspective du changement de routine de travail par les médecins [52] et la frustration relative aux fréquentes interruptions liées aux prises de décision [42] sont des paramètres qui peuvent entraver le processus d'implantation d'un tel système. En dehors des États-Unis, peu d'enquêtes de prévalence de l'implantation du CPOE ont été publiées. Une revue datant de 2009 a révélé que 20 % des centres médicaux des Pays-Bas utilisaient le CPOE et que ce système était présent dans moins de 2 % des hôpitaux du Royaume-Uni [53].

## 6.1 L'effet du système CPOE sur la qualité et la sécurité des soins prodigués aux patients

Le CPOE a reçu une attention particulière aux États-Unis, depuis la publication des rapports sur l'amélioration de la sécurité des patients à la suite de l'utilisation du CPOE de l'*Institute of Medicine* (IOM) [54], et à la suite des recommandations du Leapfrog Group (un groupe d'organisations publiques et privées qui fournissent des soins de santé) [55]. Les recommandations émises par ce groupe encouragent les hôpitaux à implanter ce système, allant même jusqu'à récompenser les établissements de santé dont l'implantation des systèmes CPOE est effective [56].

Dans leur rapport, axé principalement sur les effets indésirables attribuables à des erreurs de médication [56-59], ils ont noté, à la suite de l'adoption du CPOE, une amélioration de la lisibilité des prescriptions de médicaments, une transmission plus rapide des commandes et un meilleur soutien de la prise de décision pour l'utilisateur [35, 60]. En général, les CPOE ont aidé les organisations de soins de santé et les fournisseurs à accroître la sécurité, réduire les erreurs, améliorer l'efficacité du flux de travail, et augmenter la qualité des soins par l'obtention de renseignements pertinents auprès du patient. Les renseignements cliniques liés à la continuité des soins, au moment de la commande des médicaments, ont été nettement améliorés [61-63].

Une étude récente, portant sur l'effet de l'implantation du CPOE sur le taux de mortalité dans un hôpital pour enfants, a mis en relief une réduction significative, de l'ordre de 20 %, du taux de mortalité chez les enfants hospitalisés [64]. Plusieurs articles ont aussi rapporté une réduction des erreurs de prescriptions d'ordonnances (pharmacie) à la suite de l'introduction du CPOE combiné au DSS [65-67].

**Tableau 11 – Principaux résultats des données consultées lorsque le système CPOE est convivial, facile d'utilisation et combiné au DSS**

Éléments positifs des systèmes CPOE	Éléments négatifs des systèmes CPOE
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Détection automatique des contre-indications médicaments-allergies, médicaments-médicaments, médicaments-aliments.</li> <li>▪ Pas de doute sur l'interprétation de l'ordonnance manuscrite.</li> <li>▪ Réduction du temps entre l'ordonnance et son exécution permettant au médecin de consacrer plus de temps au patient.</li> <li>▪ Élimination de l'étape de la saisie manuelle de données, donc moins de risques d'erreurs, car la transmission de l'information est directe.</li> <li>▪ Obligation pour le médecin d'inclure des renseignements tels que la dose et la voie d'administration, afin d'avoir une prescription plus complète et structurée.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Impossibilité de faire une ordonnance pendant le transport des patients en ambulance.</li> <li>▪ Réduction de la communication verbale.</li> <li>▪ Chaos lors de l'arrêt du système sans sauvegarde, accessible dans une telle circonstance, danger pour le patient. Redondance du travail effectué dans un tel cas (documentation sur papier qui devra ensuite être informatisée).</li> <li>▪ Fausse impression de l'exactitude et du traitement des données. Un premier clinicien pourrait saisir un renseignement dans un champ, mais un deuxième clinicien, qui a l'habitude de chercher ce renseignement dans un autre champ, ne le verra pas.</li> <li>▪ Impossibilité de travailler sans le système CPOE, car ce dernier fournit un CDS (<i>Computerized Decision Support</i>) auquel le clinicien aura tendance à se fier. De plus, si les cliniciens ne se basent que sur le CDS sans jugement, les risques d'erreurs peuvent augmenter.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Avertissement en cas de mauvais dosage ou de contre-indications.</li> <li>▪ Amélioration de la communication entre les médecins, infirmières et pharmaciens.</li> <li>▪ Amélioration de la sécurité des patients, de l'efficacité et de la qualité des soins.</li> <li>▪ Économie de temps pour les infirmières et les réceptionnistes.</li> <li>▪ Standardisation des ordonnances.</li> </ul>	
---	--

Cependant, il existe relativement peu d'articles traitant de l'utilisation du système CPOE dans la commande d'ordonnances de tests diagnostiques. Parmi ceux qu'on a répertoriés, la plupart traitent du rôle de ce système pour la prescription d'examen en radiologie.

En 1997, Bates et autres [68] et Harpole et autres [69] étaient parmi les premiers à rapporter l'effet du CPOE sur l'imagerie médicale. Bates et autres a examiné l'effet de l'affichage informatisé sur l'utilisation des tests diagnostiques, mais n'a constaté aucun changement dans le nombre des commandes d'imagerie médicale. Harpole et autres [69] a cependant rapporté un effet positif sur la prise de décision des médecins liée aux commandes de radiographie de l'abdomen.

De plus, les études sélectionnées concernant l'utilisation de ce système pour les tests d'imagerie suggèrent que des gains d'efficacité et d'efficacité associés au CPOE peuvent être obtenus, ceci, dans le cas où ce système est associé au DSS et adhère aux recommandations des lignes directrices des demandes de tests. Cela comprend l'affichage des recommandations par le rappel électronique, [28, 29] les conseils électroniques sur les commandes de test non appropriés [29-31] et l'aide à la décision, en affichant des modèles d'ordonnances de test [32].

Par contre, lorsque le CPOE est utilisé sans aide à la décision, les résultats ne sont pas aussi concluants. Ils ne rapportent aucun changement dans le nombre d'ordonnances de radiographie [33] ni aucune augmentation significative des volumes de tests de radiographies thoraciques [34], alors que certaines études, évaluant l'effet du CPOE sans DSS sur le délai d'exécution / temps de réponse requis (TAT) entre la commande d'imagerie et la complétion des rapports médicaux, ont révélé une diminution significative du TAT [27, 35-37]. L'effet du CPOE, sans module d'aide à la décision pour les services d'imagerie médicale, reste faible.

D'autre part, dans la majeure partie des cas, lorsque le CPOE est utilisé sans aide à la décision, les données concernant les indicateurs patients adultes, tels que la durée de séjour (DS), la mortalité et les taux de réadmission à l'hôpital n'ont dévoilé aucun changement à la suite de l'introduction du CPOE, mis à part quelques exceptions, rapportant une diminution de la DS [33, 35]. Il est cependant difficile d'attribuer l'effet direct de ce système sur la prise en charge du patient, étant donné le grand nombre de variables pouvant influencer ces mesures telles que la diversité des cas cliniques, l'environnement et les variations de l'utilisation du système au fil du temps [24, 35, 38].

Il est évident que le système a plusieurs avantages. Adams et autres [39] a mis en relief le fait que, même si ce système n'a pas eu d'effet sur les délais d'exécution, en ce qui a trait au laboratoire et aux examens de diagnostic, il a permis d'améliorer la documentation produite et la durée de séjour des patients admis au Service des urgences du Vanderbilt University Medical Center pour une douleur rétrosternale. Selon le même auteur, au-delà des effets sur l'efficacité, il existe plusieurs autres avantages potentiels d'utiliser un CPOE aux urgences. Avant la mise en place du CPOE, les patients à l'urgence avaient des ordonnances en attente, ce qui limitait l'exécution des commandes. En utilisant le même système de saisie que l'hôpital, les soins prodigués aux patients peuvent plus facilement être entrepris avant leur hospitalisation, ce qui assure la continuité des soins. Dans le même sens, les travaux d'Asaro et autres, qui évaluent l'effet de l'implantation du CPOE sur le suivi des lignes directrices pour la prise en charge du syndrome coronarien aigu et le taux d'utilisation des « order set » ou des séries d'ordonnances, n'ont fait état d'aucune amélioration dans les niveaux d'adhésion aux lignes directrices [70]. Ils ont cependant rapporté une augmentation de l'utilisation des séries d'ordonnances sur CPOE [70].

De plus, il a été démontré que l'utilisation de ce système peut, dans certains services, avoir un effet réel sur le temps de production ou le TAT (Turnaround Time). C'est le cas du Service de pathologie. Certaines études ont rapporté non seulement une réduction du TAT dans ce service, mais aussi une amélioration de la qualité des renseignements échangés entre le laboratoire et ce service [37, 71]. Une étude réalisée en 2009, qui avait pour objectif d'examiner l'effet du CPOE sur le TAT de quatre hôpitaux australiens, a démontré une réduction significative du temps moyen, allant de 9 % pour le plus petit hôpital à 23 % pour l'hôpital le plus grand [72, 73].

## **6.2 Facteurs influençant l'acceptation et la satisfaction des utilisateurs**

Il y a une progression dans le nombre de projets d'implantation des systèmes d'ordonnances médicales dans le réseau de la santé [1, 2, 68]. En règle générale, le succès de l'intégration de tout système dans le milieu de travail est habituellement un facteur déterminant du niveau de la satisfaction des utilisateurs et de son utilisation. Des études menées à partir d'un vaste échantillon de milieux de travail ont démontré des niveaux élevés de stress et d'insatisfaction associés à l'implantation de nouvelles technologies [21, 74]. La formation, la connaissance du système et la facilité d'accès à l'information sont parmi les facteurs les plus souvent cités comme réduisant le stress lorsqu'une nouvelle technologie est implantée [75-77].

Dans le cas du CPOE, l'obstacle majeur lié à son utilisation est la réticence des utilisateurs, en raison de l'insatisfaction quant à son utilité. Il a été démontré précédemment que l'utilité perçue et la facilité d'utilisation mène à la satisfaction des utilisateurs et à leur adaptation au système [78-82]. La propension à l'utilisation du système est souvent attribuée à la qualité de celui-ci et au processus de conception du projet et de son développement [2, 83].

Malheureusement, certains systèmes CPOE ne sont pas conçus pour prendre en compte suffisamment les questions de convivialité, de sorte qu'ils deviennent très difficiles à utiliser ou à apprendre, et la frustration occasionnée provoque leur abandon [84]. Un design orienté sur l'utilisateur peut rendre plus facile le processus d'implantation et d'acceptation [85-87]. Si la conception de l'interface du système ne peut pas aider les utilisateurs à comprendre la méthode adéquate, cela se traduira non seulement par une diminution de l'efficacité due à l'augmentation du temps passé par le médecin à l'ordinateur, occasionnant des erreurs de prescription, mais il portera également préjudice à la sécurité des patients.

De plus, la plupart des études consultées, ainsi que les rapports d'agences rapportant les effets de l'introduction de ce système, démontrent que, même si les médecins sont au départ réticents à l'utilisation du CPOE, leur niveau de satisfaction croît avec le niveau de formation, indépendamment de leur niveau antérieur d'utilisation du système, de leur statut, ou de leur spécialité [41, 77, 84-87].

La connaissance du système a été étroitement et positivement associée à la fréquence d'utilisation, ce qui augmente le niveau de confort avec le système. En effet, les médecins traitants qui avaient le moins souvent utilisé le système avaient exprimé un haut niveau de stress, une frustration élevée et étaient convaincus que ce système n'apporte pas d'amélioration en matière de soins et d'efficacité [77].

Les problèmes techniques liés à l'utilisation du système, comme les formats de commandes rigides, le nombre élevé de clics et d'étapes pour remplir les ordonnances, la terminologie portant à confusion et les défaillances du système, peuvent aussi contribuer à l'augmentation du temps passé à l'ordinateur et du niveau de stress et de frustration des utilisateurs [77, 88].

Plusieurs études, dont des revues systématiques, ont démontré que les médecins et les infirmières représentent deux groupes distincts d'utilisation du système et ont différents points de vue sur son efficacité [21, 48, 89]. Cela souligne l'importance de faire participer à la fois les cliniciens et les non-cliniciens dans le processus de développement et de personnalisation du système. Dans certaines études, les participants, en particulier les infirmières, ont suggéré des séances de formations supplémentaires, quelques mois après l'implantation du CPOE, dans le but de réduire le niveau de stress et de frustration [77].

## 7 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Implanter un système CPOE vise à diminuer les erreurs d'ordonnances, afin d'optimiser la sécurité du patient et à maximiser la bonne utilisation des ressources. Afin d'assurer le succès de l'implantation du CPOE en milieu de santé, les organisations doivent tenir compte de certains facteurs critiques de mise en place. Sur la base de l'analyse effectuée à la section précédente, il est important de considérer les points suivants avant la mise en place de ce système :

- La formation est un facteur de succès majeur. Une formation adéquate et la mise en place de programmes de soutien technique sont des paramètres décisifs pour l'acceptation du système par les cliniciens. Les organisations ne devraient pas sous-estimer le temps et les ressources nécessaires consacrés à la formation. Cela doit comprendre une formation fonctionnelle jumelée à une formation technique.
- Il est primordial de débattre de la possibilité d'intégrer une forme de logiciel DSS au CPOE, selon le département visé et de son effet sur l'efficacité et l'efficacités des utilisateurs. Ce point a été souligné dans pratiquement toutes les études consultées touchant la mise en place et l'évolution de ce système.
- Il est important d'insister sur le besoin d'un leadership bien établi, d'une approche de mise en œuvre solide et d'une bonne relation avec les fournisseurs.
- L'importance du temps utilisé pour la commande des ordonnances a été soulignée dans la majeure partie des études. Le temps joue un rôle capital dans cette pratique, en particulier lorsque le médecin interagit en même temps avec les patients. Le réglage approprié et la configuration des commandes fixes avec un nombre minimum d'écrans affichés pour l'utilisateur, l'accessibilité aisée aux données des patients et la facilité de traitement des ordonnances permettront de réduire le temps de transcription des commandes. Concrètement, les médecins de chaque spécialité commune auraient un écran CPOE collectif.
- Les hôpitaux doivent aussi veiller à ce qu'ils disposent de l'infrastructure technique adéquate avant d'envisager la mise en place du CPOE. Son implantation doit être précédée d'un bilan des moyens informatiques disponibles et d'une mise à niveau adéquate des systèmes utilisés. L'infrastructure technique comprendrait, par exemple, des points d'accès réseau sans fil et des stations de travail pour ordinateurs portables.
- Finalement, il faut insister sur le fait que ce système doit être conçu et implanté comme un moyen de communication et non comme une simple base de données ou un répertoire d'information.

Il serait préférable d'implanter le CPOE dans un département pilote en vue de tester le système, sans porter préjudice à l'intégrité des patients à risque, et d'affiner son utilisation en fonction des besoins du département. Le mode opératoire ainsi éprouvé sera ensuite utilisé dans le processus d'implantation.

## 8 RÉFÉRENCES

1. Bates, D.W. et al. *Incidence of adverse drug events and potential adverse drug events. Implications for prevention.* ADE Prevention Study Group. JAMA, 1995. 274(1) : p. 29-34.
2. Kuperman, G.J. and R.F. Gibson. *Computer physician order entry : benefits, costs, and issues.* Ann Intern Med, 2003. 139(1) : p. 31-9.
3. HIMSS, N.I.S. *Nursing Informatics Survey.* 2004.
4. Black, A.D. et al. *The impact of eHealth on the quality and safety of health care : a systematic overview.* PLoS Med, 2011. 8(1) : p. e1000387.
5. Hsieh, T.C. et al. *Characteristics and consequences of drug allergy alert overrides in a computerized physician order entry system.* J Am Med Inform Assoc, 2004. 11(6) : p. 482-91.
6. King, W.J. et al. *The effect of computerized physician order entry on medication errors and adverse drug events in pediatric inpatients.* Pediatrics, 2003. 112(3 Pt 1) : p. 506-9.
7. Niazkhani, Z. et al. *Evaluating the medication process in the context of CPOE use : the significance of working around the system.* Int J Med Inform, 2011. 80(7) : p. 490-506.
8. Riedmann, D. et al. *Development of a context model to prioritize drug safety alerts in CPOE systems.* BMC Med Inform Decis Mak, 2011. 11 : p. 35.
9. Saxena, K., B.R. Lung and J.R. Becker. *Improving patient safety by modifying provider ordering behavior using alerts (CDSS) in CPOE system.* AMIA Annu Symp Proc, 2011. 2011 : p. 1207-16.
10. Strom, B.L. et al. *Randomized clinical trial of a customized electronic alert requiring an affirmative response compared to a control group receiving a commercial passiv—CPOE alert : NSAID--warfarin co-prescribing as a test case.* J Am Med Inform Assoc, 2010. 17(4) : p. 411-5.
11. van der Sijs, H. et al. *Functionality test for drug safety alerting in computerized physician order entry systems.* Int J Med Inform, 2010. 79(4) : p. 243-51.
12. van Doormaal, J.E. et al. *Computerized physician order entry (CPOE) system : expectations and experiences of users.* J Eval Clin Pract, 2010. 16(4) : p. 738-43.
13. Wolfstadt, J.I. et al. *The effect of computerized physician order entry with clinical decision support on the rates of adverse drug events : a systematic review.* J Gen Intern Med, 2008. 23(4) : p. 451-8.
14. Hoonakker, P.L., P. Carayon and J.M. Walker. *Measurement of CPOE end-user satisfaction among ICU physicians and nurses.* Appl Clin Inform, 2010. 1(3) : p. 268-285.
15. HIMSS. *Nursing Informatics Survey,* H.I.a.M.S. Society, Editor. 2004.
16. Ip, I.K. et al. *Adoption and meaningful use of computerized physician order entry with an integrated clinical decision support system for radiology : ten-year analysis in an urban teaching hospital.* J Am Coll Radiol, 2012. 9(2) : p. 129-36.
17. Baron, J.M. and A.S. Dighe. *Computerized provider order entry in the clinical laboratory.* J Pathol Inform, 2011. 2 : p. 35.

18. Pantanowitz, L., W.H. Henricks and B.A. Beckwith. *Medical laboratory informatics*. Clin Lab Med, 2007. 27(4) : p. 823-43, vii.
19. Garg, A.X. et al. *Effects of computerized clinical decision support systems on practitioner performance and patient outcomes : a systematic review*. JAMA, 2005. 293(10) : p. 1223-38.
20. Jamal, A., K. McKenzie and M. Clark. *The impact of health information technology on the quality of medical and health care : a systematic review*. HIM J, 2009. 38(3) : p. 26-37.
21. Poissant, L. et al. *The impact of electronic health records on time efficiency of physicians and nurses : a systematic review*. J Am Med Inform Assoc, 2005. 12(5) : p. 505-16.
22. Rothschild, J. *Computerized physician order entry in the critical care and general inpatient setting : a narrative review*. J Crit Care, 2004. 19(4) : p. 271-8.
23. Chaudhry, B. et al. *Systematic review : impact of health information technology on quality, efficiency, and costs of medical care*. Ann Intern Med, 2006. 144(10) : p. 742-52.
24. Georgiou, A. et al. *Computerized act of computerised physician order entry systems on pathology services : a systematic review*. Int J Med Inform, 2007. 76(7) : p. 514-29.
25. Niazkhani, Z. et al. *The impact of computerized provider order entry systems on inpatient clinical workflow : a literature review*. J Am Med Inform Assoc, 2009. 16(4) : p. 539-49.
26. Shekelle, P.G. et al. *Costs and benefits of health information technology : new trends from the literature*. Health Aff (Millwood), 2009. 28(2) : p. w282-93.
27. Georgiou, A. et al. *The impact of computerized provider order entry systems on medical-imaging services : a systematic review*. J Am Med Inform Assoc, 2011. 18(3) : p. 335-40.
28. Carton, M. et al. *Assessment of radiological referral practice and effect of computer-based guidelines on radiological requests in two emergency departments*. Clin Radiol, 2002. 57(2) : p. 123-8.
29. Neilson, E.G. et al. *The impact of peer management on test-ordering behavior*. Ann Intern Med, 2004. 141(3) : p. 196-204.
30. Siström, C.L. et al. *Effect of computerized order entry with integrated decision support on the growth of outpatient procedure volumes : seven-year time series analysis*. Radiology, 2009. 251(1) : p. 147-55.
31. Vartanians, V.M. et al. *Increasing the appropriateness of outpatient imaging : effects of a barrier to ordering low-yield examinations*. Radiology, 2010. 255(3) : p. 842-9.
32. Wang, T.J. et al. *A utilization management intervention to reduce unnecessary testing in the coronary care unit*. Arch Intern Med, 2002. 162(16) : p. 1885-90.
33. Hwang, J.I., H.A. Park and S. Bakken. *Impact of a physician's order entry (POE) system on physicians' ordering patterns and patient length of stay*. Int J Med Inform, 2002. 65(3) : p. 213-23.
34. Adam, T. et al. *Implementation of computerized provider order entry in the emergency department : impact on ordering patterns in patients with chest pain*. AMIA Annu Symp Proc, 2005 : p. 879.
35. Mekhjian, H.S. et al. *Immediate benefits realized following implementation of physician order entry at an academic medical center*. J Am Med Inform Assoc, 2002. 9(5) : p. 529-39.
36. Cordero, L. et al. *Impact of computerized physician order entry on clinical practice in a newborn intensive care unit*. J Perinatol, 2004. 24(2) : p. 88-93.

37. Thompson, W. et al. *Computerized physician order entry of diagnostic tests in an intensive care unit is associated with improved timeliness of service*. Crit Care Med, 2004. 32(6) : p. 1306-9.
38. Khorasani, R. *Computerized physician order entry and decision support : improving the quality of care*. Radiographics, 2001. 21(4) : p. 1015-8.
39. Adam, T.J. et al. *The effect of computerized provider order entry (CPOE) on ordering patterns for chest pain patients in the emergency department*. AMIA Annu Symp Proc, 2011. 2011 : p. 38-47.
40. Pham, J.C., G.D. Kelen and P.J. Pronovost. *National study on the quality of emergency department care in the treatment of acute myocardial infarction and pneumonia*. Acad Emerg Med, 2007. 14(10) : p. 856-63.
41. Singh, D., S. Spiers and B.W. Beasley. *Characteristics of CPOE systems and obstacles to implementation that physicians believe will affect adoption*. South Med J, 2011. 104(6) : p. 418-21.
42. Bobb, A.M., T.H. Payne and P.A. Gross. *Viewpoint : controversies surrounding use of order sets for clinical decision support in computerized provider order entry*. J Am Med Inform Assoc, 2007. 14(1) : p. 41-7.
43. Teich, J.M. et al. *Effects of computerized physician order entry on prescribing practices*. Arch Intern Med, 2000. 160(18) : p. 2741-7.
44. Poon, E.G. et al. *Overcoming barriers to adopting and implementing computerized physician order entry systems in U.S. hospitals*. Health Aff (Millwood), 2004. 23(4) : p. 184-90.
45. Holde', R.J. *Physicians' beliefs about using EMR and CPOE : in pursuit of a contextualized understanding of health IT use behavior*. Int J Med Inform, 2010. 79(2) : p. 71-80.
46. Yui, B.H. et al. *Evaluation of Computerized Physician Order Entry System-A Satisfaction Survey in Taiwan*. J Med Syst, 2012.
47. Rocaa, J.C., Chiu, C. M. and Martinez, F. J. *Understanding e-learning continuance intention : An extension of the Technology Acceptance Model*. Hum-Comput Stud 2006. 64 : p. 683-696.
48. Lee, T., Lin, K. and Chang, P. *Factors affecting the use of nursing information systems in Taiwan*. J Adv Nurs, 2005. 50 : p. 170-178.
49. Dixon BE, Z.A.I.C.P.O.E.C. *Inpatient Computerized Provider Order Entry (CPOE) : Findings from the AHRQ Portfolio* (prepared by the AHRQ National Resource Center for Health IT under Contract No. 290-04-0016). AHRQ Publication No. 09-0031-EF. Rockville, MD : Agency for Healthcare Research and Quality. 2009 : U.S. Department of Health and Human Services.
50. CAR. *Manitoba Demonstration Project In Physician Demand-Side Control For Diagnostic Computerized*. c.d. radiologists, Editor. 2008.
51. Yu, F.B. et al. *Full implementation of computerized physician order entry and medication-related quality outcomes : a study of 3364 hospitals*. Am J Med Qual, 2009, 24(4) : p. 278-86.
52. Kaushal, R. et al. *Return on investment for a computerized physician order entry system*. J Am Med Inform Assoc, 2006. 13(3) : p. 261-6.
53. Aarts, J. and R. Koppel. *Implementation of computerized physician order entry in seven countries*. Health Aff (Millwood), 2009. 28(2) : p. 404-14.
54. Kohn, LT, C.J., Donaldson, MS. *To err is human : Building a safer health system*. N.A. Press, Editor. 1999 : Washington, DC.

55. Medicine, I.o. *Crossing the quality chasm : A new health system for the 21st century*. N.A. Press, Editor. 2000 : Washington, DC.
56. Eikel, C. and S. Delbanco. *John M. Eisenberg Patient Safety Awards. The Leapfrog Group for Patient Safety : rewarding higher standards*. Jt Comm J Qual Saf, 2003. 29(12) : p. 634-9.
57. Ali, N.A. et al. *Specificity of computerized physician order entry has a significant effect on the efficiency of workflow for critically ill patients*. Crit Care Med, 2005. 33(1) : p. 110-4.
58. Ball, M.J., D.E. Garets and T.J. Handler. *Leveraging information technology towards enhancing patient care and a culture of safety in the US*. Methods. Inf Med, 2003. 42(5) : p. 503-8.
59. Sittig, D.F. and W.W. Stead. *Computer-based physician order entry : the state of the art*. J Am Med Inform Assoc, 1994. 1(2) : p. 108-23.
60. Steindel, S.J. and P.J. Howanitz. *Physician satisfaction and emergency department laboratory test turnaround time*. Arch Pathol Lab Med, 2001. 125(7) : p. 863-71.
61. Eslami, S., A. Abu-Hanna and N.F. de Keizer. *Evaluation of outpatient computerized physician medication order entry systems : a systematic review*. J Am Med Inform Assoc, 2007. 14(4) : p. 400-6.
62. Rahimi, B. et al. *Organization-wide adoption of computerized provider order entry systems : a study based on diffusion of innovations theory*. BMC Med Inform Decis Mak, 2009. 9 : p. 52.
63. Rahimi, B. and V. Vimarlund. *Methods to evaluate health information systems in healthcare settings : a literature review*. J Med Syst, 2007. 31(5) : p. 397-432.
64. Longhurst, C.A. et al. *Decrease in hospital-wide mortality rate after implementation of a commercially sold computerized physician order entry system*. Pediatrics, 2010. 126(1) : p. 14-21.
65. Classen, D.C., A.J. Avery and D.W. Bates. *Evaluation and certification of computerized provider order entry systems*. J Am Med Inform Assoc, 2007. 14(1) : p. 48-55.
66. Holdsworth, M.T. et al. *Impact of computerized prescriber order entry on the incidence of adverse drug events in pediatric inpatients*. Pediatrics, 2007. 120(5) : p. 1058-66.
67. Upperman, J.S. et al. *The impact of hospitalwide computerized physician order entry on medical errors in a pediatric hospital*. J Pediatr Surg, 2005. 40(1) : p. 57-9.
68. Bates, D.W. et al. *Does the computerized display of charges affect inpatient ancillary test utilization ?* Arch Intern Med, 1997. 157(21) : p. 2501-8.
69. Harpole, L.H. et al. *Automated evidence-based critiquing of orders for abdominal radiographs : impact on utilization and appropriateness*. J Am Med Inform Assoc, 1997. 4(6) : p. 511-21.
70. Asaro, P.V., A.L. Sheldahl and D.M. Char. *Embedded guideline information without patient specificity in a commercial emergency department computerized order-entry system*. Acad Emerg Med, 2006. 13(4) : p. 452-8.
71. Westbrook, J.I. et al. *Computerised pathology test order entry reduces laboratory turnaround times and influences tests ordered by hospital clinicians : a controlled before and after study*. J Clin Pathol, 2006. 59(5) : p. 533-6.



72. Westbrook, J.I., A. Georgiou and M.I. Rob. *Test turnaround times and mortality rates 12 and 24 months after the computerized of a computerised provider order entry system.* Methods Inf Med, 2009. 48(2) : p. 211-5.
73. Westbrook, J.I., A. Georgiou. *Does computerised provider order entry reduce test turnaround times? A before-and-after study at four hospitals.* Stud Health Technol Inform, 2009. 150 : p. 527-31.
74. Nowinski, C.J. et al. *The impact of converting to an electronic health record on organizational culture and quality improvement.* Int J Med Inform, 2007. 76 Suppl 1 : p. S174-83.
75. Gardiner, M. et al. *The role of psychological well-being in retaining rural general practitioners.* Aust J Rural Health, 2005. 13(3) : p. 149-55.
76. Statham, A. and E. Bravo. *The introduction of new technology : health implications for workers.* Women Health, 1990. 16(2) : p. 105-29.
77. Ghahramani, N. et al. *User satisfaction with computerized order entry system and its effect on workplace level of stress.* J Med Syst, 2009. 33(3) : p. 199-205.
78. Hatcher, M. *Impact of information systems on acute care hospitals : results from a survey in the United States.* J Med Syst, 1998. 22(6) : p. 379-87.
79. Murff, H.J. and J. Kannry. *Physician satisfaction with two order entry systems.* J Am Med Inform Assoc, 2001. 8(5) : p. 499-509.
80. Weir, C.R. et al. *Does user satisfaction relate to adoption behavior ? An exploratory analysis using CPRS implementation.* Proc AMIA Symp, 2000 : p. 913-7.
81. Wilson, J.P., P.T. Bulatao and K.L. Rascati. *Satisfaction with a computerized practitioner order-entry system at two military health care facilities.* Am J Health Syst Pharm, 2000. 57(23) : p. 2188-95.
82. Schectman, J.M., Schorling, J. B., Nadkarni, M. M. et al. *Determinants of physician use of an ambulatory prescription expert system.* Int. J. Med. Inform, 2005. 74 :711-717.
83. Kuperman, G.J. *Health-information exchange : why are we doing it, and what are we doing ?* J Am Med Inform Assoc, 2011. 18(5) : p. 678-82.
84. Gainer A., P.K. and Zhang J. *Improving the human computer interface design for a physician order entry system.* A.A.S.P.A. Symposium, Editor. 2003.
85. Khajouei, R., A. Hasman and M.W. Jaspers. *Determination of the effectiveness of two methods for usability evaluation using a CPOE medication ordering system.* Int J Med Inform, 2011. 80(5) : p. 341-50.
86. Khajouei, R. and M.W. Jaspers. *The impact of CPOE medication systems' design aspects on usability, workflow and medication orders : a systematic review.* Methods Inf Med, 2010. 49(1) : p. 3-19.
87. Khajouei, R. et al. *Clinicians satisfaction with CPOE ease of use and effect on clinicians' workflow, efficiency and medication safety.* Int J Med Inform, 2011. 80(5) : p. 297-309.
88. Khajouei, R. and M.W. Jaspers. *CPOE system design aspects and their qualitative effect on usability.* Stud Health Technol Inform, 2008. 136 : p. 309-14.
89. Weiner, M. et al. *Contrasting views of physicians and nurses about an inpatient computer-based provider order-entry system.* J Am Med Inform Assoc, 1999. 6(3) : p. 234-44.

## ANNEXE A

---

### Stratégies de recherche documentaire

La présente évaluation repose principalement sur l'examen des études publiées. Pour trouver des articles pertinents touchant l'utilisation des ordonnances électronique, une revue de la littérature a été réalisée à partir de *PubMed*, d'*INAHTA*, de *Cochrane Database of Systematic Reviews* et d'*Embase*. La stratégie de recherche a été menée à partir du thème principal : l'utilisation des ordonnances électroniques en milieu de santé pour les tests diagnostiques.

### Stratégies de recherche

#### *Moyens*

- Moteurs de recherche internes
- Site Internet des agences d'évaluation (INAHTA) - Medline
- Autres : Cochrane Library, Embase
- Site Web de la compagnie des technologies de l'information utilisées en santé
- Site Web de la Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health (CADTH)

#### *Langues*

- Anglais
- Français
- Résumés anglais d'études publiées en d'autres langues

#### *Mots-clés*

Les mots-clés (en français et en anglais) utilisés dans les banques de données *PubMed* et *Cochrane*, ainsi que dans les moteurs de recherche en ligne pour la recension de publications sont à combiner avec *Radiology* ou *Cardiology*,

- electronic prescribing
- e-prescription\*.mp.
- prescription\* electronic\*.mp.
- electronic prescribing.mp.
- medical order entry system\*.mp.
- alert order\*.mp.
- computerized physician order entry system\*.mp.
- computerized provider order entry.mp.
- cpoe.mp.

## ANNEXE B

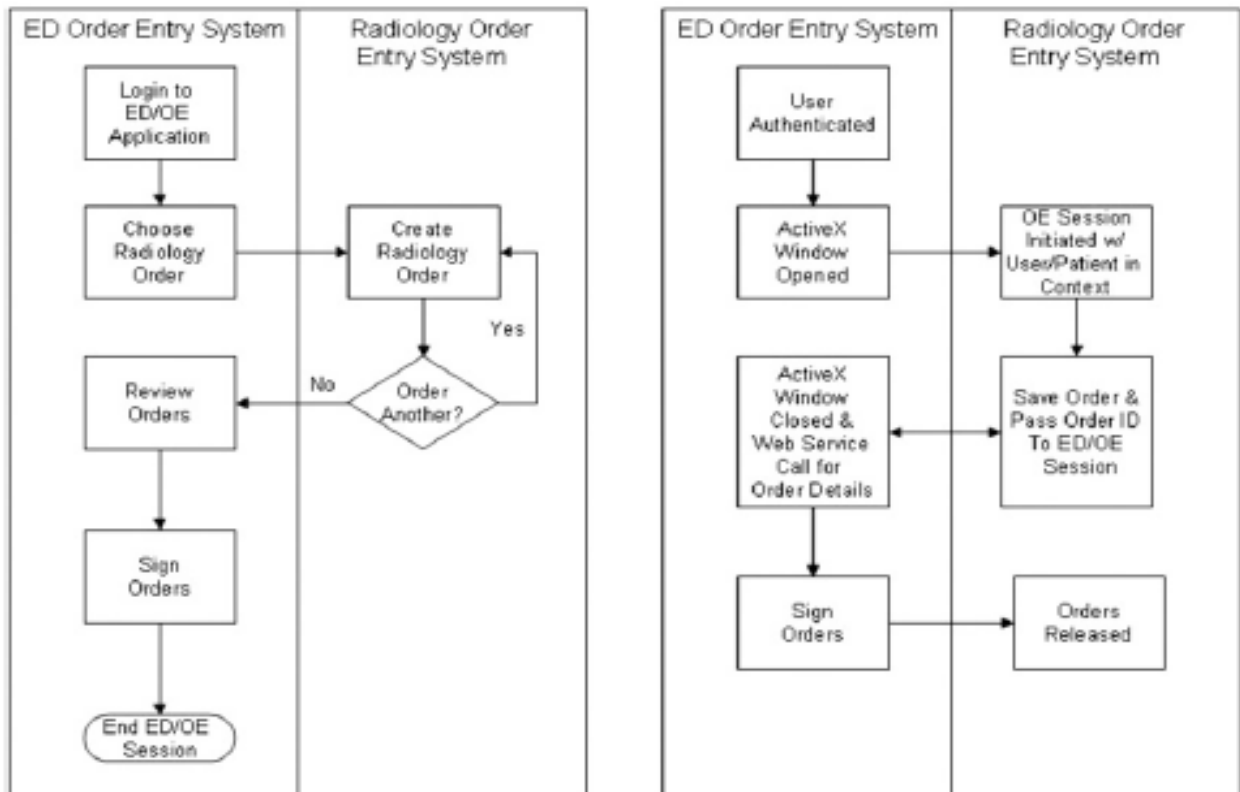
### Questionnaire et résultats de l'analyse statistique de l'étude de Bey-Hwa Yui [46]

**Table 1** The questionnaire and scoring analysis ( $N=225$ )

Subject	Mean	SD
Usability level	61.93	6.11
I Acceptance of interface design	17.22	2.03
1. The layout of the CPOE system is appropriate.	2.95	0.39
2. The texts on the interface are simple and easy to read.	2.86	0.48
3. I can quickly check the patient's full basic information through the computer.	2.80	0.63
4. The interface buttons (options) are appropriate and easy to identify.	2.52	0.64
5. Adding color markers to the expired prescriptions on the patients' list can remind the staff of the follow-up treatment.	3.19	0.54
6. I think the different colors that appear when one selects patients from the list makes it easier to identify a patient.	2.91	0.63
II Acceptance of operation functions	31.06	3.36
7. I think the use of a password when logging in the system provides adequate security.	3.09	0.63
8. I think the screen response time of the CPOE system is quick and requires no waiting.	1.97	0.74
9. I can issue clear physician orders on the CPOE system.	2.95	0.46
10. I can prescribe various physiological exams on the CPOE system easily.	2.89	0.48
11. I can prescribe various laboratory tests on the CPOE system easily.	2.85	0.51
12. I think the automatic prompt of drug interactions sent out by the CPOE system can have a warning effect.	3.05	0.54
13. The built-in hot keys on the CPOE system facilitate the prescription of physician orders.	3.28	0.57
14. The CPOE system can save me a lot of time by linking to the electronic medical records.	3.16	0.54
15. The CPOE system allows me to complete a consultation without any trouble.	2.57	0.72
16. Clinical pathway projects can be integrated into the system to enhance my understanding of the patient's situation.	2.74	0.54
17. The CPOE system allows me to check diagnosis related group (DRG) patient's medical condition and consumption situation whenever I want.	2.53	0.61
III Acceptance of effectiveness	13.66	2.07
18. I think using the CPOE system will not take up too much time.	2.61	0.65
19. I think the forms printed by the CPOE system are clear and tidy.	2.76	0.61
20. I think the CPOE system is very easy to learn.	2.63	0.60
21. The CPOE system means I do not need to remember too many drug uses and dosages.	2.79	0.60
22. I do not like to prescribe handwritten orders after using the CPOE system.	2.87	0.71
Overall satisfaction	16.07	2.40
23. I am very satisfied with the improved work efficiency after the introduction of the CPOE system.	2.95	0.55
24. I am very satisfied with the fact that the CPOE system can make the content of physician orders more complete.	2.88	0.49
25. I think the number of computers is sufficient and will not affect the use of the CPOE system.	2.27	0.79
26. I think the IT staff can deal with problems or complaints promptly.	2.49	0.66
27. I can get started easily on the system's newly added functions.	2.67	0.57
28. I am very satisfied with the overall input method of the CPOE system.	2.82	0.51

## ANNEXE C

Exemple de saisie d'imagerie médicale intégrée au dossier médical électronique (EMR) [16]



Lorsque les commandes sont faites, elles sont prévues simultanément en radiologie. Par exemple, un examen de tomographie par ordinateur demandé en radiologie pour un patient n'est plus disponible pour une autre demande d'examen de tomographie par ordinateur dans un autre département, à la même date et à la même heure.

## ANNEXE D

Adoption et usage pertinent du CPOE par spécialité, adapté de l'étude d'Ivan, K. Ip 2012 [16]

<b>Table 1. CPOE adoption and meaningful use by setting and specialty</b>			
<b>Setting/Specialty</b>	<b>CPOE Adoption (%)</b>	<b>Physician Meaningful Use of EC Orders (%)</b>	<b>Physician Meaningful Use of ES Orders (%)</b>
<b>Setting</b>			
Inpatient	89.8	88.6	89.5
Emergency	99.2	98.3	98.9
Outpatient	95.8	42.6	92.0
<b>Specialty</b>			
Anesthesiology	94.2	91.1	94.1
Cardiology	90.8	57.0	90.7
Dermatology	99.2	92.6	97.5
Endocrinology	96.5	75.8	93.4
Gastroenterology	97.7	9.4	97.0
General medicine	96.1	94.7	96.1
Gerontology	98.0	91.3	98.0
Hematology	94.8	90.5	76.7
Immunology	97.1	94.0	96.3
Infectious diseases	94.6	88.4	93.5
Nephrology	94.7	90.2	94.2
Neurology	98.4	67.5	98.1
Neurosurgery	97.3	34.0	97.2
Obstetrics/gynecology	92.5	11.7	92.3
Oncology	97.0	65.3	96.7
Orthopedics	97.0	16.8	97.0
Otolaryngology	96.2	83.1	94.4
Plastic surgery	97.5	66.8	97.5
Primary care	95.0	80.0	93.7
Pulmonary	92.5	69.4	92.4
Rheumatology	93.1	88.6	90.8
Surgery	93.7	57.8	93.6
Thoracic surgery	93.8	55.7	93.8
Urology	96.9	16.8	96.9
Vascular surgery	95.1	92.1	94.8

Note: CPOE = computerized physician order entry; EC = electronically created; ES = electronically signed.