

# **Master en Pharmacie**

## **Travail Personnel de Recherche**

### **Evaluation de l'impact clinique et économique de la conciliation médicamenteuse à l'admission effectuée par un pharmacien**

présenté à la

Faculté des sciences de  
L'Université de Genève

par

**Natacha Posse**

**Unité de recherche**

**Service de pharmacie du CHUV**

**Directeur de l'unité**

**Prof. Farshid Sadeghipour**

**Autres responsables**

**Dr. Nancy Perrottet Ries**

**Noémie Ratsimalahelo**

Genève

Année académique 2024-2025

## Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier Noémie Ratsimalahelo, Pharmacienne doctorante, pour m'avoir accompagnée tout le long de ce travail, pour son aide précieuse durant les différentes étapes, ainsi que pour ses retours pertinents sur mon travail.

Je remercie la Dr. Nancy Perrottet Ries, Pharmacienne responsable de l'unité de pharmacie clinique, pour son encadrement, sa disponibilité ainsi que tout le temps qu'elle a consacré afin de veiller au bon déroulement de mon travail.

Je tiens à remercier le Pr. Farshid Sadeghipour, Pharmacien Chef du service de pharmacie du CHUV, pour m'avoir permis de réaliser ce travail de master ainsi que de m'avoir donné l'opportunité d'avoir un petit aperçu du monde de la Pharmacie clinique.

Je remercie également la Dr. Anne Fournier, Pharmacienne clinicienne répondante du département de l'appareil locomoteur, le Dr. Philippe Eggimann, médecin adjoint du service d'orthopédie et de traumatologie et le Dr. Yoann Durand, chef de clinique du service d'orthopédie et de traumatologie, pour leur participation à ce projet. Merci pour le temps qu'ils ont consacré à effectuer les cotations de l'impact clinique ainsi que leur disponibilité lors des réunions organisées.

Je remercie aussi le Dr. Stéphane Guerrier, professeur adjoint en statistiques et science des données, pour m'avoir conseillée et aidée pour toute la partie d'analyses statistiques. Merci pour sa disponibilité malgré les délais courts.

Je remercie finalement toute l'équipe de la pharmacie du CHUV pour leur accueil, leur bienveillance et tout ce qu'ils m'ont apporté pendant mon travail.

# Résumé

## Introduction

La sécurité médicamenteuse est cruciale pour éviter des événements indésirables liés aux médicaments, qui représentent 50% des préjudices évitables en milieu hospitalier. Les erreurs médicamenteuses sont fréquentes lors des transitions de soins avec environ 60% de ces erreurs survenant à ces moments-là mettant en jeu la sécurité des patients. Cette étude visait à estimer l'impact clinique et économique de la conciliation médicamenteuse réalisée à l'admission par un pharmacien pour des patients admis dans un service d'orthopédie et de traumatologie.

## Méthodes

Les patients inclus sont ceux hospitalisés en orthopédie et en traumatologie avec une durée de séjour supérieure à 48 heures. La conciliation médicamenteuse (CM) est réalisée par un pharmacien à l'admission pour détecter les divergences non intentionnelles (DNI). L'impact de ces DNI est évalué par 3 évaluateurs grâce à l'échelle CLEO en fonction de l'importance clinique de l'intervention pharmaceutique. Une analyse multivariable est effectuée afin de mettre en évidence des facteurs prédictifs de la « présence d'une DNI à impact clinique significatif ». Un impact économique est estimé sur la base d'un modèle des coûts évités grâce à la CM, tout en prenant en compte les coûts investis pour sa mise en place. Un questionnaire sur l'utilisation de l'intelligence artificielle pour la CM a été mené dans différents hôpitaux suisses et internationaux.

## Résultats

159 patients ont été inclus dans l'étude avec un âge médian de 72 ans et environ 73% prenant plus de cinq médicaments par jour. 385 DNI ont été détectées, dont 66% sont des omissions de médicaments. Ce sont les médicaments des systèmes cardiovasculaires, digestifs et nerveux qui sont les plus concernés. Environ 40% de ces DNI ont un impact clinique mineur et 35% un impact clinique moyen ou majeur. Aucun facteur prédictif n'a pu être mis en évidence comme étant associé à un risque de « présence de divergence non intentionnelles à impact clinique significatif ». La CM a permis un bénéfice annuel estimé à 23'951 € sur la base du modèle de M. Jermini et al. des HUG, en évitant des complications liées aux médicaments. L'enquête a révélé qu'environ 70% des répondants pratiquaient la CM, mais en Suisse, ce taux est largement inférieur, avec seulement 46% des répondants la pratiquant. Cette enquête montre également que plusieurs hôpitaux utilisent des outils comme aide à la conciliation médicamenteuse, avec des essais d'intégrer l'intelligence artificielle à l'activité.

## Conclusion

Cette étude confirme l'importance de réaliser une conciliation médicamenteuse dans un service de traumatologie et d'orthopédie, en particulier avec une population âgée et polymédiquée. Elle permet de prévenir les erreurs médicamenteuses et d'éviter des complications cliniquement significatives, ce qui conduit également à un impact économique favorable. Cependant, ce processus est chronophage et l'utilisation de l'intelligence artificielle permettrait de l'optimiser et de cibler les patients les plus à risque.

# Tables des matières

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION</b>	<b>7</b>
1.1	LA SECURITE DES PATIENTS	7
1.2	ERREURS MEDICAMENTEUSES	7
1.3	CONCILIATION MEDICAMENTEUSE	9
1.4	LA CONCILIATION MEDICAMENTEUSE A L'ADMISSION	9
1.5	IMPACT DE LA CONCILIATION MEDICAMENTEUSE	10
1.6	CONCILIATION MEDICAMENTEUSE EFFECTUEE PAR UN PHARMACIEN	11
1.7	LA CONCILIATION MEDICAMENTEUSE EN SUISSE	11
1.8	LIMITES DE LA CONCILIATION MEDICAMENTEUSE	11
1.9	L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE UTILISEE DANS LA CONCILIATION MEDICAMENTEUSE	12
1.10	OBJECTIFS DU TRAVAIL	13
<b>2</b>	<b>MATERIELS ET METHODES</b>	<b>14</b>
2.1	COHORTE DE PATIENTS	14
2.1.1	<i>Critères d'inclusion</i>	14
2.1.2	<i>Critères d'exclusion</i>	14
2.2	ECHELLES DE COTATION	15
2.3	IMPACT CLINIQUE	15
2.4	IMPACT ECONOMIQUE	16
2.5	ENQUETE SELECTIVE SUR L'UTILISATION DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE	16
2.6	ANALYSES STATISTIQUES	16
2.6.1	<i>Description des variables</i>	16
2.6.2	<i>Tests statistiques sur les variables</i>	17
2.6.3	<i>Analyse multivariable</i>	17
2.6.4	<i>Analyse de la concordance inter-évaluateurs</i>	18
<b>3</b>	<b>RESULTATS</b>	<b>19</b>
3.1	CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION	19
3.2	ECHELLES DE COTATION	20
3.3	ANALYSE DE L'IMPACT CLINIQUE DES DIVERGENCES NON INTENTIONNELLES	21
3.3.1	<i>Caractéristiques des divergences non intentionnelles</i>	21
3.3.1.1	Type de DNI	21
3.3.1.2	Classification des médicaments	22
3.3.2	<i>Impact clinique</i>	22
3.3.2.1	Cotation de l'impact clinique par les trois évaluateurs	22
3.3.2.2	Mise en commun des cotations de l'impact clinique	23
3.3.2.3	Impact clinique en fonction du service d'hospitalisation	23
3.3.2.4	Impact clinique en fonction du type de divergences non intentionnelles	24
3.3.2.5	Classes de médicaments associées à un risque de DNI à impact clinique moyen ou majeur	25
3.3.2.6	Analyse de la concordance inter-évaluateurs	25
3.3.2.7	Analyse multivariable	25
3.4	IMPACT ECONOMIQUE	26
3.5	ENQUETE SELECTIVE SUR L'UTILISATION DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE	27

3.5.1	<i>Résultats de l'enquête</i>	27
3.5.2	<i>Résultats de l'enquête en Suisse</i>	27
3.5.3	<i>Outils utilisés pour effectuer la conciliation médicamenteuse</i>	28
<b>4</b>	<b>DISCUSSION</b>	<b>29</b>
4.1	CARACTERISTIQUES DES DIVERGENCES NON INTENTIONNELLES	29
4.1.1	<i>Types de DNI et classes médicamenteuses</i>	29
4.1.2	<i>Impact clinique</i>	29
4.1.3	<i>Analyse de la concordance inter-évaluateurs</i>	30
4.1.4	<i>Mesures d'association entre la présence d'une DNI à impact clinique important et des facteurs d'exposition</i>	30
4.2	IMPACT ECONOMIQUE	31
4.3	ENQUETE SELECTIVE SUR LA PRATIQUE DE LA CONCILIATION MEDICAMENTEUSE	31
4.4	LIMITATIONS	32
<b>5</b>	<b>CONCLUSION</b>	<b>33</b>
<b>6</b>	<b>PERSPECTIVES</b>	<b>33</b>
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>34</b>
<b>8</b>	<b>ANNEXES</b>	<b>40</b>

## Liste des abréviations

<b>ATC :</b>	Anatomical Therapeutic Chemical Classification System (Système de classification chimique anatomique et thérapeutique)
<b>AVC :</b>	Accident vasculaire cérébral
<b>BM :</b>	Bilan médicamenteux
<b>BMI :</b>	Body Mass Index (Indice de masse corporelle)
<b>CER-VD :</b>	Commission cantonale d'éthique de la recherche sur l'être humain (pour le canton de Vaud)
<b>CHUV :</b>	Centre hospitalier universitaire vaudois
<b>CLEO :</b>	Clinical economic organisational tool
<b>CM :</b>	Conciliation médicamenteuse
<b>DCI :</b>	Dénomination commune internationale
<b>DI :</b>	Divergence intentionnelle
<b>DNI :</b>	Divergence non intentionnelle
<b>EI :</b>	Effet indésirable
<b>EIM :</b>	Evènement indésirable médicamenteux
<b>EM :</b>	Erreur médicamenteuse
<b>HUG :</b>	Hôpitaux universitaires vaudois
<b>IA :</b>	Intelligence artificielle
<b>ICC :</b>	Intraclass correlation coefficient (Coefficient de corrélation intra-classe)
<b>IP :</b>	Intervention pharmaceutique
<b>IQR :</b>	Interquartile range (écart interquartile)
<b>ISMP :</b>	Institute for Safe Medication Practices (Institut pour l'utilisation sûr des médicaments)
<b>ML :</b>	Machine learning
<b>NCC MERP :</b>	National Coordination Council for Medication Error Reporting and Prevention (Conseil national de coordination pour la déclaration et la prévention des erreurs de médication)
<b>OCDE :</b>	Organisation de coopération et de développement économiques
<b>OMS :</b>	Organisation Mondiale de la santé
<b>OR :</b>	Odds Ratio
<b>ROI :</b>	Retour sur investissement
<b>SFPC :</b>	Société française de pharmacie clinique
<b>TLN :</b>	Traitement du langage naturel

# 1 Introduction

## 1.1 La sécurité des patients

L'Organisation Mondiale de la santé (OMS) définit la qualité des soins comme « une démarche qui doit permettre de garantir à chaque patient la combinaison d'actes diagnostiques et thérapeutiques qui lui assurera le meilleur résultat en termes de santé, en fonction de l'état actuel de la science médicale, au meilleur coût pour un même résultat, au moindre risque iatrogène et pour sa plus grande satisfaction en termes de procédures, de résultats et de contacts humains à l'intérieur du système de soins » (1). La sécurité médicamenteuse est une composante de la qualité des soins et c'est un enjeu majeur de santé publique. Elle est définie comme « la prévention des erreurs et des effets indésirables pour les patients associés aux soins de santé » (2). Elle est essentielle pour garantir des soins de qualité et elle est mesurée en fonction du taux d'évènements indésirables (3). Un évènement indésirable est défini comme « un évènement ou une circonstance associé aux soins qui aurait pu entraîner ou a entraîné une atteinte pour un patient » (4). Certains peuvent entraîner des préjudices évitables pour les patients comme les erreurs de prescription, les infections nosocomiales, les erreurs de diagnostic et les erreurs d'identification des patients. La moitié de ces préjudices évitables sont attribuables aux médicaments (5). L'évènement indésirable médicamenteux (EIM) se définit comme « un dommage survenant chez le patient, lié à sa prise en charge médicamenteuse et résultant de soins appropriés, de soins inadaptés ou d'un déficit de soins » (6). Un EIM peut être dû soit à un effet indésirable (EI), soit à une erreur médicamenteuse (EM) et il est considéré comme évitable s'il découle d'une EM. Un effet indésirable est défini comme « une réaction nocive et non voulue à un médicament, se produisant aux posologies normalement utilisées chez l'homme pour la prophylaxie » (6). Les erreurs médicamenteuses sont définies comme « un écart par rapport à ce qui aurait dû être fait au cours de la prise en charge thérapeutique médicamenteuse du patient » (6). 25% des EIM ont des conséquences cliniques pour le patient, tuant chaque année plus de personnes que le cancer du sein ou le sida, alors que près de la moitié de ces évènements sont considérés comme évitables (6,7). En plus des conséquences cliniques, l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) estime que les répercussions financières représentent 15% des dépenses totales de l'hôpital, entraînant également une perte de confiance dans le système de santé (8).

## 1.2 Erreurs médicamenteuses

Les erreurs médicamenteuses sont l'une des principales causes de préjudice dans le système de santé. Elles impactent la sécurité des patients et empêchent une bonne qualité des soins de santé. Selon la littérature, elles ont une incidence allant de 2 à 94% et seraient responsables de 50% des hospitalisations aux Etats-Unis, engendrant un coût annuel de 42 milliards de dollars à l'échelle mondiale (2,6). L'American Society of Health-System Pharmacists a mis au point un système de classification des erreurs de médication basé sur la prescription, l'omission, l'utilisation non autorisée, le dosage inapproprié, la mauvaise préparation du médicament, la problème d'administration, le médicament périmé ou l'erreur de planification (9).

Les erreurs médicamenteuses ont diverses causes, notamment une écriture illisible, des erreurs d'étiquetage, une charge de travail trop importante des professionnels de la santé, des problèmes de disponibilité des médicaments ou d'un manque de transmission d'informations (9,10). Certains patients sont également plus susceptibles d'être victimes d'une erreur médicamenteuse, comme ceux ayant des problèmes rénaux ou hépatiques, des troubles cognitifs, des comorbidités, étant polymédiqués ou les patients âgés (9).

Les conséquences de ces EM sont des blessures, des invalidités, des hospitalisations prolongées, des réadmissions, une détérioration temporaire de la santé du patient et une consommation augmentée d'actes de soins, ce qui les classe comme l'une des 10 principales causes de décès dans le monde (11–13). Les hospitalisations sont considérées comme évitables dans 16% des cas, concernant particulièrement les personnes âgées (13).

Les points de transition des soins qui sont l'admission, le transfert vers une autre structure ou la sortie sont des étapes propices à des erreurs médicamenteuses, suite à une rupture de la continuité des soins (13). 60% des erreurs médicamenteuses se font lors de transitions de soins par manque de communication (10).

Les divergences ne sont pas rares avec 26 à 75% des patients ayant au moins une divergence à l'admission et 35 à 56% à la sortie (10,13). Une divergence est tout écart entre le bilan médicamenteux (BM) et l'ordonnance en cours du patient (14). Certains médicaments sont plus à risque d'être impliqués dans des divergences comme les médicaments cardiovasculaires, les agents antithrombotiques, les anti-infectieux et les médicaments agissant sur le système nerveux central (10,13,15). Il existe 2 types de divergences : les divergences intentionnelles (DI) et les divergences non intentionnelles (DNI). Les DI sont des modifications volontaires du traitement et dont les raisons sont documentées alors que les DNI, ou erreurs médicamenteuses, sont des modifications involontaires du traitement qui peuvent provoquer des EIM (13). Les divergences peuvent être de différents types : omission ou ajout d'un médicament, substitution d'un agent de la même classe pharmacologique, duplication, changement de dose, de fréquence ou de voie d'administration. La plus fréquemment observée est l'omission dans plus 50% des cas et particulièrement les médicaments en vente libre car le patient ne pense pas à les citer lors de l'entretien et ils ne figurent pas sur les ordonnances (16–18).

Certains patients sont plus à risque d'avoir des divergences comme les patients prenant les médicaments cités plus haut. Le fait de « vivre à domicile », la polymédication (>7 médicaments), des problèmes cognitifs, l'âge (>60 ans), le sexe féminin, l'admission pendant la nuit ou pendant le weekend sont également des facteurs de risque (15,17,19). En revanche, certaines pathologies, comme l'insuffisance rénale avec une clairance inférieure à 30 ml/min et une hospitalisation pour cause neurologique, semblent être associées à un risque moindre de DNI. Cela s'explique par le fait que souvent les dossiers médicaux sont plus complets à l'origine (20). Les patients se trouvant dans certaines unités de soins comme l'unité de traumatologie ou le service d'urgences ont plus de risques d'avoir des DNI en raison de l'implication de nombreuses personnes et du manque de connaissance de l'historique médicamenteux (21).

Le pharmacien a un rôle à jouer dans la prévention de telles erreurs pour améliorer la qualité des soins (2). Il doit sécuriser le circuit du médicament afin de réduire les erreurs médicamenteuses en intervenant à différents niveaux (6). Malgré diverses stratégies visant à assurer la qualité des prescriptions, les transitions de soins sont des points critiques pour le patient et la continuité des soins (22).

### 1.3 Conciliation médicamenteuse

Pour pallier ce manque de continuité des soins et assurer des soins de qualité, différentes stratégies sont mises en place dont la conciliation médicamenteuse (CM). Elle est définie comme « un processus d'identification de la liste la plus précise de tous les médicaments pris par un patient et d'utilisation de cette liste pour fournir les médicaments appropriés aux patients n'importe où dans le système de santé » (9). Elle comprend la vérification des antécédents médicamenteux du patient, la clarification que les médicaments sont appropriés pour le patient et la réconciliation de toute divergence. Elle fait partie des objectifs nationaux de la Joint Commission aux Etats-Unis au niveau de la sécurité des patients (9). Ses objectifs sont d'assurer une continuité médicamenteuse en réduisant les EM aux points de transition et en diminuant les hospitalisations ayant une cause iatrogénique en associant la conciliation médicamenteuse et la révision des médicaments (13).

C'est un processus qui a été initié dans le cadre du projet High 5S, projet lancé par l'OMS en 2006 afin de réduire de manière significative différents problèmes de sécurité, notamment celui de la précision des prescriptions médicamenteuses aux points de transition (23). Cela nécessite une bonne collaboration entre les différents professionnels de santé, notamment au niveau de la coopération entre la ville et l'hôpital. Une bonne communication est nécessaire afin de pouvoir transmettre toutes les informations nécessaires à une bonne prise en charge à l'hôpital mais également à un retour à domicile de manière sûre (24).

La conciliation médicamenteuse à l'hôpital peut se faire à l'admission, lors d'un transfert ou à la sortie. A l'admission, elle consiste à établir une liste de médicaments en comparant les médicaments pris avant et ceux nouvellement prescrits (14). A la sortie, la CM se fait en comparant le bilan médicamenteux réalisé à l'entrée avec les traitements prescrits et pris avant la sortie d'hospitalisation, mais elle est compliquée à mettre en place car elle demande une certaine anticipation des sorties. Elle est particulièrement utile pour corriger des dosages qui ont été modifiés le temps de l'hospitalisation ou arrêter des médicaments inutiles comme les analgésiques (25). Elle permettrait également une meilleure transition avec le médecin de ville (13). Lors d'un transfert, la CM ressemble à celle effectuée lors de la sortie pour assurer la poursuite des médicaments entre les unités de soins (14).

### 1.4 La conciliation médicamenteuse à l'admission

La conciliation médicamenteuse permet d'établir une liste, appelée bilan médicamenteux, qui contient tous les médicaments pris ou à prendre par le patient, y compris ceux en automédication. Il est idéalement réalisé dans les 72h après l'admission à l'hôpital. Pour établir cette liste de manière

complète, il convient de croiser plusieurs sources d'informations, normalement 3, dont voici une liste non exhaustive : les ordonnances médicales, les lettres de liaison, l'entretien avec le patient ou un proche, le médecin traitant, la consultation du dossier médical ou de son dossier pharmaceutique, les médicaments apportés par le patient, l'appel à la pharmacie de ville ou les soins à domicile (13,17).

La conciliation médicamenteuse à l'admission se fait en 3 étapes : (26,27)

- Obtenir le meilleur historique médicamenteux : recherches actives d'informations sur la médication du patient afin d'élaborer une liste de médicaments en utilisant plusieurs sources d'informations. Il faut également vérifier la pertinence des médicaments et le dosage.
- Réconciliation entre l'historique médicamenteux et l'ordonnance médicale : comparaison entre les nouveaux médicaments prescrits et les anciens et établir le bilan médicamenteux optimisé.
- Entretien collaboratif entre médecin et pharmacien : communiquer avec le médecin les divergences relevées afin de les documenter, expliquer les changements et si nécessaire, mettre à jour l'ordonnance médicale.

Il y a 2 types de conciliation à l'admission. Elle est dite « proactive » lorsque le BM est effectué avant la rédaction de la première ordonnance à l'admission. Elle est dite « rétroactive » lorsque le BM est effectué après la rédaction de l'ordonnance et dans ce cas-là, le BM est confronté à l'ordonnance afin d'identifier les éventuelles divergences (13). La CM proactive semble plus efficace et prend moins de temps, mais nécessite une certaine anticipation et par conséquent, elle est plus difficile à réaliser (13,28).

## 1.5 Impact de la conciliation médicamenteuse

La CM permet d'intercepter les DNI et de les corriger pour sécuriser la prise en charge du patient. 72% des événements indésirables à la sortie de l'hôpital sont liés à des médicaments et la moitié de ceux-ci peuvent être évités (16). Des études ont montré que jusqu'à 80% des DNI sont corrigées grâce à la conciliation médicamenteuse. Parmi ces DNI, plus de 50% sont jugées comme significatives, c'est-à-dire qu'elles nécessitent une surveillance du patient mais sans conséquence clinique. Cependant, 10% seraient notées comme majeures, ce qui veut dire qu'il y a des conséquences pour le patient mais temporaires et 1% serait potentiellement mortel pour le patient (25). La CM réduirait le taux de consultations hospitalières, le nombre de réadmissions et les durées de séjour (6,25). Les conséquences sur la durée d'hospitalisation montrent une diminution significative, en revanche les résultats sur le taux de réadmission semblent plus mitigés. Des études ont montré une diminution seulement si une CM est faite à l'admission et à la sortie, alors que d'autres ont constaté des diminutions dans les réadmissions après 7 jours mais pas dans les 15 jours avec une CM faite à la sortie seulement (29,30). La CM a également permis d'augmenter l'adhérence aux traitements par une meilleure éducation des patients en matière de santé (10).

En plus des impacts cliniques, la conciliation médicamenteuse permettrait une économie supérieure au coût nécessaire à sa mise en place pouvant aller jusqu'à 50% de réduction selon des études par

réduction des coûts liés à l'hospitalisation et à l'administration erronée de médicaments. Jusqu'à 41% des coûts médicamenteux peuvent être économisés par des interventions pharmaceutiques (6,13). De plus, la conciliation médicamenteuse améliore la communication et le travail d'équipe qui sont nécessaires pour identifier et corriger les divergences (31).

## 1.6 Conciliation médicamenteuse effectuée par un pharmacien

Certaines études montrent que la présence d'un pharmacien dans le processus de conciliation médicamenteuse a permis de meilleurs résultats car il y a une meilleure reconnaissance des EM, une meilleure éducation du patient et également des recommandations pour améliorer le plan de traitement du patient (6,7). La CM effectuée par un pharmacien a permis une réduction de 55% des DNI à l'admission et à la sortie par rapport à celle effectuée par un médecin (32). Des résultats similaires sont observés si la CM est faite par un infirmier, avec moins d'erreurs et une baisse des réhospitalisations (33). La conciliation médicamenteuse menée par un pharmacien a montré un gain de temps pour les autres professionnels de la santé, une diminution du recours aux soins de santé après la sortie grâce notamment à une meilleure éducation du patient, des suivis téléphoniques mis en place et une révision des médicaments (33,34).

## 1.7 La conciliation médicamenteuse en Suisse

La Suisse est un pays ayant un système de santé publique moderne, efficace et innovant. Cependant, son expérience avec le processus de conciliation médicamenteuse est limitée. La Fondation pour la sécurité des patients a mené le programme « Progress ! » entre 2014 et 2017 afin d'améliorer la sécurité des patients dans le cadre de la stratégie de qualité du système de santé publique de la Confédération suisse (35,36). Ce programme avait pour but de promouvoir la mise en œuvre de la conciliation médicamenteuse dans les hôpitaux suisses. Un projet d'approfondissement a été réalisé entre mars 2015 et fin 2016 et il était centré sur la CM à l'admission (36). L'Ente Ospedaliero Cantonale fait partie des hôpitaux ayant participé au programme. Ils ont montré que pour 100 patients admis dans le service de médecine interne, au moins une divergence a été observée par patient avec une moyenne de 5 divergences. 21% de ces divergences ont été évaluées par un panel d'experts comme cliniquement pertinentes, c'est-à-dire susceptibles de provoquer un EIM (35). Dans un autre hôpital Suisse, au Centre hospitalier universitaire vaudois (CHUV), une étude réalisée entre novembre 2013 et décembre 2014 sur 120 patients a montré que 94% des patients avaient au moins 1 divergence non intentionnelle à l'admission avec une moyenne de 4,1 (37).

## 1.8 Limites de la conciliation médicamenteuse

Cependant, la CM est un acte qui prend du temps, pouvant aller de 46 à 110 minutes (38,39). C'est pourquoi, il est nécessaire de trouver des moyens pour accélérer le processus car actuellement par manque de temps, tous les patients ne peuvent pas être conciliés. De plus, la CM semble plus efficace si elle est réalisée par un pharmacien mais il y a un manque de ressources en pharmacie pour réaliser

cette CM (40,41). Il y a également un manque de communication entre la ville et l'hôpital qui fait que la majorité des patients ont une ordonnance modifiée quelques semaines ou mois après leur sortie. Le médecin de ville ne connaît pas les raisons du changement de médicaments et celles-ci ne sont pas documentées sur l'ordonnance (22). Le dossier électronique du patient permet déjà d'améliorer ce problème mais il n'est pas toujours complet et peut être inexact ce qui peut conduire à de la polypharmacie ou des interactions médicamenteuses (42).

## 1.9 L'intelligence artificielle utilisée dans la conciliation médicamenteuse

Pour pallier certaines limites de la conciliation médicamenteuse, certains pays ont développé et testé différents outils se basant sur l'intelligence artificielle (IA) dans le but d'améliorer ce processus et le rendre applicable à tous les patients. Aux Etats-Unis, 5 outils différents se basant sur l'IA ont fait l'objet d'études. Ils utilisent principalement le machine Learning (ML) et le traitement du langage naturel (TLN). Leur but est d'améliorer la conciliation médicamenteuse et pour certains l'observance du patient avec une meilleure éducation vis-à-vis de ces traitements. Ces 5 outils sont encore en cours de développement et sont pour l'instant utilisés sur peu de patients, soit en cabinet médical, soit à l'hôpital mais avec des pathologies spécifiques (42–45). Un système utilisant également le machine Learning est en phase de test pour améliorer la CM, l'observance du patient mais également afin de permettre le choix du meilleur générique pour le patient (46,47). En France, l'entreprise Synapse a développé un logiciel informatique pour améliorer la CM utilisant le machine Learning et qui est relié à la base de données médicamenteuses Thériaque. Grâce à ce logiciel, ils veulent d'abord prioriser les patients à concilier et par la suite, réussir à concilier tous les patients avec un gain de temps grâce à l'IA (48).

Tableau 1 : Résumé des différentes intelligences artificielles utilisées pour la conciliation médicamenteuse

Lieu	Professionnel de la santé qui assurent la CM	Moment de la CM	Type d'IA utilisée	Type de patients	But
Paris	Pharmaciens hospitaliers Externes Internes	Admission à l'hôpital	Machine Learning (ML)	Patients à l'hôpital	Améliorer la CM
Oregon	Médecins	Cabinet médical	Traitement du langage naturel (TLN)	Patients atteints de glaucome	Améliorer la CM et l'observance du traitement
Texas	Médecins	Cabinet Médical	Machine Learning (ML)	Patients entre 50 et 87 ans avec plus de 5 médicaments	Améliorer la CM
Ohio	Infirmiers	Sortie de l'hôpital	Machine Learning (ML) Traitement du langage naturel (TLN)	Patients atteints de maladies chroniques	Améliorer la CM
Virginie-Occidentale	Pharmaciens	Sortie de l'hôpital	Deep Learning	Patient à l'hôpital	Améliorer la CM
Atlanta	Médecins Pharmaciens	Admission à l'hôpital	Machine Learning (ML)	Patients à l'hôpital	Améliorer la CM et l'observance du traitement Améliorer le choix du générique au meilleur prix

## 1.10 Objectifs du travail

Le but de cette étude est d'évaluer l'impact clinique et économique de la conciliation médicamenteuse réalisée à l'admission dans un service d'orthopédie et de traumatologie par un pharmacien. Les objectifs sont de coter les divergences non intentionnelles pour évaluer leur impact clinique et estimer l'association de facteurs de risque et la présence de DNI à impact clinique important. Un autre objectif est de mesurer l'impact économique de la conciliation médicamenteuse à l'admission réalisée par un pharmacien. De plus, une enquête sur la CM et sur l'intelligence artificielle est réalisée à l'aide d'un questionnaire. L'objectif est d'évaluer la pratique de la conciliation médicamenteuse dans les hôpitaux et d'identifier des solutions pour améliorer cette pratique, en utilisant ou non l'intelligence artificielle.

## 2 Matériels et méthodes

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'un projet plus global intitulé « Evaluation des divergences dans la prise en charge médicamenteuse par la conciliation médicamenteuse à l'admission : une étude prospective dans un service d'orthopédie et de traumatologie » (étude MEDIA). L'étude MEDIA a pour objectif d'évaluer les divergences dans la médication des patients admis dans un service d'orthopédie et de traumatologie lors du processus de conciliation médicamenteuse effectué par un pharmacien et de considérer leur pertinence clinique. L'étude a été approuvée par la Commission cantonale d'éthique de la recherche sur l'être humain (CER-VD) en septembre 2022 (annexe 1). Les patients ont été inclus durant deux périodes : du 21 juillet 2021 au 5 novembre 2021 et du 20 octobre 2022 au 24 août 2023. La cohorte de patients est décrite ci-dessous.

Ce travail repose en partie sur l'analyse rétrospective des données qui ont été récoltées dans le cadre de l'étude MEDIA (pour toutes les données concernant la population, les divergences non intentionnelles et les caractéristiques de la conciliation médicamenteuse).

### 2.1 Cohorte de patients

Les patients éligibles étaient tous les patients adultes hospitalisés au sein du service de traumatologie et de l'unité de chirurgie septique (spécialité médicale : traumatologie) du CHUV, et au sein du service d'orthopédie du CHUV, entrés de manière élective (programmée) ou non élective (non programmée).

#### 2.1.1 Critères d'inclusion

Les patients inclus présentaient les critères suivants :

- Admission pour une durée d'hospitalisation supérieure à 48 heures
- Capacité de discernement préservée ou consentement éclairé du patient tel que documenté par signature ou de son représentant légal en cas d'incapacité de discernement du patient
- Age supérieur ou égal à 18 ans et en présence soit :
  - D'une pathologie chronique
  - D'un médicament à risque selon l'ISMP LIST of High-Alert Medications in Acute Care Settings (49) et l'ISMP List of High-Alert Medications in Long-Term Care Settings (50)
  - Sur avis du médecin en charge du patient s'il est en faveur de la réalisation d'une conciliation médicamenteuse à l'admission

Pour les participants n'étant pas en mesure de donner leur consentement éclairé en cas d'incapacité de discernement, il était obtenu auprès de leur représentant légal.

#### 2.1.2 Critères d'exclusion

Les patients présentant un des critères suivants n'ont pas été inclus :

- Maîtrise insuffisante de la langue française
- Refus du patient ou du représentant légal de fournir un consentement éclairé

- Patient ou représentant légal ne souhaitant pas connaître les résultats ayant une incidence directe sur la santé

Dans le cadre de ce travail, la population analysée correspond uniquement aux patients de la cohorte MEDIA présentant au moins une divergence non intentionnelle mise en évidence lors de la conciliation médicamenteuse à l'admission. Pour simplifier l'écriture, nous parlons dans ce travail de « population totale » pour décrire la population d'intérêt ayant au moins une divergence non intentionnelle.

## 2.2 Echelles de cotation

Une échelle de cotation est un outil qui permet d'évaluer ou de classer des éléments en fonction de différents critères. Dans notre cas, elle sera utilisée afin de classer l'impact clinique des interventions pharmaceutiques sur les divergences médicamenteuses non intentionnelles à l'admission en fonction de leurs conséquences sur le patient. Une recherche de littérature a été effectuée afin de trouver une échelle de cotation qui puisse être utilisée dans notre étude. Elle a été réalisée sur PubMed et sur Google Scholar à l'aide des mots-clés suivants (medication reconciliation and rating scale), avec une limite de date de publication (après 2010) afin de trouver différentes échelles de cotation. Après une première recherche assez générale, une seconde recherche a été effectuée en se concentrant sur des études réalisées dans des services d'orthopédie et de traumatologie afin de permettre une comparaison de nos résultats avec les résultats des études précédentes.

## 2.3 Impact clinique

L'impact clinique des interventions pharmaceutiques sur les divergences non intentionnelles a été coté grâce à une échelle de cotation choisie préalablement selon les critères suivants : validité, utilisation dans des études récentes, nombre de niveaux, utilisation dans un contexte clinique semblable au nôtre. Trois évaluateurs devaient coter séparément les IP (intervention pharmaceutique) avant que des discussions concilium avec les trois évaluateurs soient organisées. Ces discussions ont permis de trouver un accord sur le niveau de gravité de chacune des IP en échangeant leur point de vue. Les trois personnes choisies étaient un pharmacien clinicien, un médecin interniste et un chirurgien orthopédiste. Trois discussions ont été réalisées pour pouvoir coter l'ensemble des IP : la première le 9 septembre 2024 où 40 IP ont été cotées, la deuxième le 23 septembre 2024 où 160 IP ont été cotées et la dernière le 30 septembre où 185 IP ont été cotées. Pour permettre la cotation, différentes données concernant les patients ont été fournies. Il s'agissait de l'âge, du sexe, du BMI, des comorbidités, du service d'hospitalisation, du motif d'hospitalisation, du diagnostic principal et de la durée de séjour dans le service. Ensuite, différentes informations sur le médicament concerné par la divergence ont également été fournies comme la DCI concernée, le sous-type de la divergence avec précision du type de modification si nécessaire, le type d'intervention pharmaceutique et un détail de cette intervention si nécessaire. Le délai entre l'entrée dans le service et la réalisation de la conciliation médicamenteuse a également été fourni. Pour effectuer la cotation, il a été décidé avec l'ensemble des évaluateurs que l'on se basait sur le fait que le patient reprendrait ses traitements habituels à la sortie de l'hôpital (puisqu'au sein du Service d'orthopédie et de traumatologie de notre hôpital, il est

mentionné sur la lettre de sortie des patients : « Reprise du traitement habituel. ») et imaginer le scénario le plus probable comme conséquence de la divergence.

## 2.4 Impact économique

Pour mesurer l'impact économique de la conciliation médicamenteuse, l'économie effectuée a été estimée en se basant sur le modèle de l'étude de M. Jermini et al. réalisée aux HUG en 2019 (51). Dans cette étude, des coûts médians évités ont été calculés pour différentes catégories de problèmes liés aux médicaments et ces coûts ont été repris pour notre étude. Ces catégories étaient : « indications non traitées » pour les DNI de type arrêt, « utilisation de médicaments sans indication » pour les DNI de type ajout, « dosages inadéquats » pour les DNI de type modification et « mauvaise sélection de médicaments » pour les DNI de type substitution. Seules les DNI avec un impact clinique moyen ou supérieur à moyen ont été prises en compte dans le calcul. Les autres DNI avec un impact clinique nul ou mineur ont été considérées comme n'ayant pas d'impact économique au vu de leur faible impact clinique.

## 2.5 Enquête sélective sur l'utilisation de l'intelligence artificielle

Un questionnaire a été envoyé par mail à tous les hôpitaux suisses, ainsi qu'à certains hôpitaux de France, du Canada, de la Belgique et à un hôpital en Angleterre afin de mieux comprendre comment la conciliation médicamenteuse est réalisée ailleurs en se focalisant ici sur l'utilisation de l'intelligence artificielle comme aide. Ce questionnaire comportait 3 parties : une première partie sur les caractéristiques de l'hôpital, une deuxième partie abordant le sujet de la conciliation médicamenteuse et d'éventuels outils utilisés comme aide et une dernière partie sur l'utilisation de l'intelligence artificielle pour la CM. Le questionnaire est présenté en annexe 2.

## 2.6 Analyses statistiques

Les données ont été extraites de REDCap® sur Microsoft Excel, puis elles ont été importées dans le logiciel RStudio (version 4.4.0) où toutes les analyses statistiques ont été effectuées. Pour l'ensemble des analyses descriptives et pour la régression logistique multivariable, une valeur de  $p < 0.05$  a été considérée comme statistiquement significative.

### 2.6.1 Description des variables

Des histogrammes ont été construits pour chacune des variables quantitatives continues afin d'avoir une représentation de la distribution de ces données et d'évaluer leur normalité. Pour les données n'étant pas distribuées normalement, les variables ont été décrites à l'aide de la médiane et de l'écart interquartile [quantile à 25% - quantile à 75%].

Les variables binaires et catégorielles ont été décrites sous forme d'effectifs No. et pourcentage (%).

## 2.6.2 Tests statistiques sur les variables

Des tests d'indépendance statistique ont été effectués afin d'identifier des différences significatives pour les distributions des variables entre les 2 services : service de traumatologie et de chirurgie septique et service d'orthopédie. Pour les variables quantitatives continues, le test non-paramétrique de Mann-Whitney a été utilisé pour les comparer. Les variables binaires ou catégorielles ont été comparées en utilisant le test du  $\chi^2$ .

## 2.6.3 Analyse multivariable

Dans le but de répondre à l'objectif « évaluer l'association de facteurs de risques et la présence de DNI à impact clinique important », une modélisation statistique par régression logistique a été effectuée afin d'évaluer d'éventuelles associations entre « la présence de DNI à impact clinique important » et des variables prédictives. Ce modèle permettrait de prédire la probabilité que l'évènement « présence ou absence d'une DNI à impact clinique important » survienne en fonction de la présence de plusieurs variables prédictives (analyse multivariable). L'analyse multivariable a été réalisée sur la population totale, étant donné que le but est de tirer des conclusions au niveau de la population totale. Des analyses univariées n'ont pas été réalisées, car cette analyse ne tient pas compte d'éventuelles corrélations entre les facteurs.

Il convient de sélectionner les variables prédictives à intégrer dans le modèle de régression logistique multivariable. Les variables testées étaient : âge, lieu de vie avant l'hospitalisation, polymédication ( $\geq 5$  médicaments), mode d'entrée dans le service et moment d'entrée dans le service (à l'échelle de la semaine). Elles ont été choisies sur la base de l'intuition (=quelle variable a le plus de probabilité d'être associée à un risque de DNI à impact significatif). Ce modèle permettait d'estimer la force de l'association entre « présence ou absence d'une DNI à impact clinique important » et chacune des variables prédictives choisies, tout en tenant compte de l'effet simultané des autres variables intégrées dans le modèle. Les mesures d'associations seront évaluées au moyen des Odds Ratio (OR) et des intervalles de confiance (95%).

Concernant la variable catégorielle « Lieu de vie avant hospitalisation », les données ont été regroupées en 2 catégories : « à domicile » et « pas à domicile », c'est-à-dire établissements médico-sociaux, cliniques de réadaptation et autres. Concernant la variable discrète continue « nombre de médicaments pris d'office par le patient en ambulatoire », les données ont été regroupées en 2 catégories : « supérieur ou égal à 5 médicaments » et « inférieur à 5 médicaments ». Concernant la variable catégorielle « Mode d'entrée dans le service », les données ont été regroupées en 2 catégories : « entrée élective » et « entrée non-élective » c'est-à-dire l'entrée par les urgences, le transfert d'un autre service, l'entrée via une consultation et autre.

La précision du modèle était évaluée grâce à l'« in-accuracy » et à l'« out-accuracy ». L'« in-accuracy » permettait de regarder la précision du modèle quand il est utilisé sur les données de la population ayant servi à construire le modèle. L'« out-accuracy » indiquait la précision du modèle quand il est appliqué sur de nouvelles données provenant de personnes aléatoires.

#### 2.6.4 Analyse de la concordance inter-évaluateurs

Une analyse statistique a été effectuée pour évaluer le niveau de concordance entre les 3 évaluateurs ce qui a permis de voir la différence de perception de l'impact clinique en fonction du corps de métier. Le coefficient de corrélation intra-classe (ICC) a été choisi comme méthode pour évaluer cette concordance car il est utilisé pour des valeurs quantitatives ou ordinales. Parmi les différents ICC, nous avons choisi de prendre le modèle à deux facteurs à effets aléatoires dans le cas de notre étude car nos évaluateurs ont été choisis de manière aléatoire parmi un choix d'évaluateurs avec des caractéristiques similaires et nos résultats peuvent par conséquent se généraliser à d'autres évaluateurs ayant les mêmes caractéristiques. Une valeur d'ICC inférieure à 0.5 indique une concordance faible, entre 0.5 et 0.75 une concordance modérée, entre 0.75 et 0.9 une bonne concordance et supérieure à 0.9 une excellente concordance. Pour effectuer le calcul, il a fallu transformer les données ordinales de l'échelle CLEO en données numériques : nuisible=-1, nul=0, mineur=1, moyen=2, majeur=3 et vital=4, en prenant en compte la moyenne des évaluateurs. On veut regarder l'accord absolu entre eux (52).

## 3 Résultats

### 3.1 Caractéristiques de la population

Au total, 238 patients ont été inclus dans l'étude MEDIA. Sur ces 238 patients, 159 soit 66.8% de la population MEDIA présentaient au moins une divergence non intentionnelle à l'admission. Comme décrit précédemment, nous nous intéressons dans ce travail à la population présentant au moins une divergence non intentionnelle à l'admission, que nous appelons « population totale ». Parmi les 159 patients, 73 ont été admis au sein du service de traumatologie et dans l'unité de chirurgie septique (spécialité médicale : traumatologie) et 86 au sein du service d'orthopédie. Nous dénommerons dans ce manuscrit « Traumatologie » le service de traumatologie et l'unité de chirurgie septique (spécialité médicale : traumatologie) et « Orthopédie » le service d'orthopédie. Les caractéristiques de la population sont présentées dans le tableau 2.

L'âge médian de la population totale est de 72 ans [IQR : 64-80]. Il y a significativement plus de patients vivants à leur domicile avant l'hospitalisation dans le service d'orthopédie (83 patients, 96.51%) qu'en traumatologie (61 patients, 83.56%). Le même constat peut être fait au niveau du nombre de patients entré en électif, avec 86 patients (100%) en orthopédie et seulement 21 patients (28.77%) en traumatologie. 86 patients (100%) en orthopédie sont hospitalisés en semaine ce qui est significativement plus élevé qu'en traumatologie avec 56 patients (76.71%). Le nombre de médicaments pris d'office quotidiennement en ambulatoire avant l'hospitalisation est de 8 [IQR : 5-11] en traumatologie et 6 [IQR : 4-10] en orthopédie, avec significativement plus de patients qui prennent un médicament à risque en traumatologie (29 patients, 39.73%) qu'en orthopédie (20 patients, 23.26%). Notons que sur la population totale, 117 patients (73.58%) prennent plus de 5 médicaments par jour et parmi ces 117 patients, 50 patients (31.45% de la population totale) prennent plus de 10 médicaments quotidiennement. 56 patients (76.71%) en traumatologie et 86 patients (100%) en orthopédie ont été opérés durant le séjour. La durée médiane d'hospitalisation est significativement plus élevée en traumatologie [9 jours, IQR : 6-12] qu'en orthopédie [5 jours, IQR : 4-7].

Tableau 2 : Caractéristiques de la population étudiée

Caractéristiques de la population étudiée	Nombre total de patients avec présence de DNI			Statistical signifiacnce (p-value)
	Population totale (n=159)	Traumatologie (n=73) (45.91%)	Orthopédie (n=86) (54.09%)	
Age (années), médiane ([Q1-Q3])	72 [(64-80)]	72 [(64-84)]	73 [(65-79)]	0.4396
Homme, No. (%)	66 (41.51%)	35 (47.95%)	31 (36.05%)	0.1751
Lieu de vie avant hospitalisation (à domicile), No. (%)	144 (90.57%)	61 (83.56%)	83 (96.51%)	<b>0.0120</b>
Mode d'entrée (électif), No. (%)	107 (67.30%)	21 (28.77%)	86 (100%)	<b>0.0036</b>
Moment d'entrée dans la semaine (jour de semaine), No. (%)	142 (89.31%)	56 (76.71%)	86 (100%)	<b>1.896e-04</b>
Nombre de médicaments par patients en ambulatoire, médiane ([Q1-Q3])	7 [(4-11)]	8 [(5-11)]	6 [(4-10)]	<b>0.0141</b>
Polypharmacie (≥5 médicaments), No. (%)	117 (73.58%)	59 (80.82%)	58 (67.44%)	0.0843
Polypharmacie excessive (≥10 médicaments), No. (%)	50 (31.45%)	28 (38.36%)	22 (25.58%)	0.1194
Patients recevant au moins un médicament à risque avant l'hospitalisation, NO. (%)	49 (30.82%)	29 (39.73%)	20 (23.26%)	<b>0.0385</b>
Patients opérés durant le séjour, No. (%)	142 (89.31%)	56 (76.71%)	86 (100%)	<b>1.896e-04</b>
Durée de séjour dans le service (jours), médiane ([Q1-Q3])	6 [(4-9)]	9 [(6-12)]	5 [(4-7)]	<b>1.999e-07</b>

### 3.2 Echelles de cotation

Au niveau de la recherche générale, effectuée en juillet et août 2024, différentes échelles de cotation ont été trouvées parmi 25 études consultées. 6 échelles de cotation ont été utilisées dans différentes études, à savoir : l'échelle de la SFPC (société française de pharmacie clinique) (13,53), l'échelle de Doerper (54), l'échelle d'Overhage (41,55), l'échelle de Cornish (16), l'échelle de Morel (56), l'échelle CLEO (clinical economic organisational tool) (57), une adaptation de l'échelle de la NCC MERP à 3 niveaux (58) et l'échelle de Bayliff (59). Les différentes caractéristiques de ces échelles sont listées dans le tableau 3, à savoir le nombre de niveaux de l'échelle, la définition de ces niveaux, le nombre d'évaluateurs, l'objet de la cotation qui est soit l'intervention pharmaceutique (arrêt, ajout, modification ou substitution effectué par le pharmacien pour corriger la DNI), soit le résultat (conséquence de la DNI sans intervention pharmaceutique) et enfin le nombre d'études utilisant l'échelle.

Tableau 3 : Caractéristiques des différentes échelles de cotation

Echelle	Nombre de niveaux	Définition des niveaux	Nombre d'évaluateurs	Objet de la cotation : Intervention ou résultat	Nombre d'études
SFPC	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erreur mineure</li> <li>- Erreur significative</li> <li>- Erreur majeure</li> <li>- Erreur critique</li> <li>- Erreur catastrophique</li> </ul>	1 médecin et 1 pharmacien Si désaccord → avis d'un 2 <sup>e</sup> médecin	Résultat	3
Doerper	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erreur mineure</li> <li>- Erreur significative</li> <li>- Erreur majeure</li> <li>- Erreur critique</li> <li>- Erreur catastrophique</li> </ul>	2 médecins et 2 pharmaciens	Résultat	1
Overhage	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aucune erreur</li> <li>- Erreur mineure</li> <li>- Erreur importante</li> <li>- Erreur grave</li> <li>- Erreur potentiellement mortelle</li> </ul>	1 pharmacien épidémiologiste et 1 interne gériatre Si désaccord → avis d'un médecin	Résultat	3
Bayliff	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas d'impact</li> <li>- Impact potentiellement modéré</li> <li>- Impact nécessitant des soins supplémentaires ou une augmentation de la durée d'hospitalisation</li> <li>- Impact mettant en jeu le pronostic vital</li> </ul>	1 pharmacien clinicien et 1 médecin généraliste Si désaccord → avis d'un 2 <sup>e</sup> médecin	Résultat	1
Cornish	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas susceptible de causer un dommage</li> <li>- Peut provoquer un dommage modéré</li> <li>- Peut entraîner une gêne grave</li> </ul>	3 médecins	Résultat	2
Morel	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risque mineur</li> <li>- Risque significatif</li> <li>- Risque majeur</li> </ul>	2 professionnels de la santé	Résultat	1
Adaptation selon NCC MERP	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aucun préjudice potentiel</li> <li>- Surveillance ou intervention potentiellement requise</li> <li>- Préjudice potentiel</li> </ul>	2 pharmaciens cliniciens	Résultat	1
CLEO	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intervention nuisible</li> <li>- Intervention nulle</li> <li>- Intervention mineure</li> <li>- Intervention moyenne</li> <li>- Intervention majeure</li> <li>- Intervention vitale</li> </ul>	2 pharmaciens cliniciens Si désaccord → avis d'un 3 <sup>e</sup> médecin	Intervention	5

Parmi les échelles citées ci-dessus, les 4 échelles suivantes ont été utilisées dans des études avec les mêmes services d'hospitalisation que dans notre cas : l'échelle de Cornish (60), l'échelle CLEO (61), une adaptation de l'échelle de la NCC MERP à 3 niveaux (58) et l'échelle de Bayliff (59). Toutes ces échelles ont été utilisées dans des études évaluant l'impact clinique de la conciliation médicamenteuse à l'admission faite de manière rétroactive dans un service soit de traumatologie, soit d'orthopédie, soit les deux.

Finalement, le choix de l'échelle s'est porté sur celle CLEO car elle est souvent utilisée dans les études récentes et surtout dans une étude comparable à la nôtre. Grâce aux 6 niveaux de l'échelle, une meilleure distinction entre les différents impacts cliniques est faite au moment de la cotation et cela

permet une meilleure analyse des conséquences. C'est une échelle validée qui cote l'intervention pharmaceutique (IP) dans le contexte de la revue de la médication d'un patient (57). Les 6 niveaux sont définis comme suit :

- Nuisible (-1C) : l'IP peut conduire à des résultats défavorables concernant l'état clinique, la connaissance, la satisfaction, l'adhésion médicamenteuse et/ou la qualité de vie du patient.
- Nul (0C) : l'IP n'a pas d'influence sur le patient concernant l'état clinique, la connaissance, la satisfaction, l'adhésion médicamenteuse et/ou la qualité de vie du patient.
- Mineur (1C) : l'IP peut améliorer la connaissance, la satisfaction, l'adhésion médicamenteuse, et/ou la qualité de vie ou l'IP peut empêcher un dommage qui ne requiert pas de surveillance/traitement.
- Moyen (2C) : l'IP peut empêcher un dommage qui requiert une surveillance accrue ou un traitement, mais n'entraîne pas ou n'allonge pas le séjour hospitalier du patient.
- Majeur (3C) : l'IP peut empêcher un dommage qui entraîne ou allonge un séjour hospitalier ou entraîne une incapacité permanente ou un handicap.
- Vital (4C) : l'IP peut empêcher un accident qui entraîne potentiellement un soin intensif ou le décès du patient.
- Non-déterminé (ND) : les informations disponibles ne permettent pas de déterminer l'impact clinique.

### 3.3 Analyse de l'impact clinique des divergences non intentionnelles

#### 3.3.1 Caractéristiques des divergences non intentionnelles

##### 3.3.1.1 Type de DNI

385 divergences non intentionnelles ont été détectées à la conciliation médicamenteuse à l'admission, avec en médiane 2 DNI par patient [IQR : 1-3], avec 156 DNI en traumatologie (40.52%) et 229 en orthopédie (59.48%). Parmi les 385 divergences non intentionnelles récoltées, 65.97% (n = 254) correspondent à des arrêts (omission à la prescription à l'admission), 27.27% (n = 105) à des modifications (modification de dose ou de fréquence d'administration), 4.16% (n = 16) à des ajouts à la prescription et finalement 2.60% (n = 10) à des substitutions. On n'observe pas de différence significative entre les 2 services. La figure 1 montre le type de DNI par service.

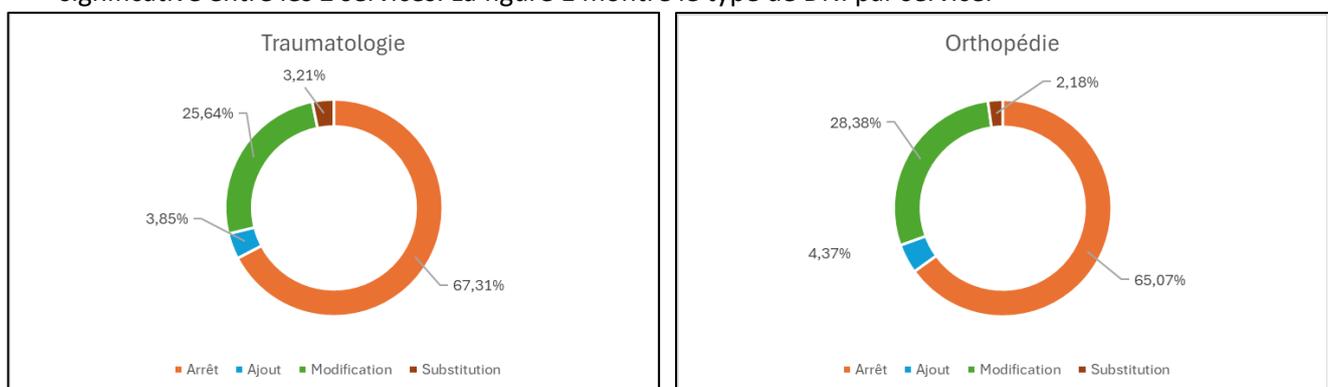


Figure 1 : Type de divergences non intentionnelles

### 3.3.1.2 Classification des médicaments

La répartition des DNI selon les classes médicamenteuses (selon classification ATC) est montrée en figure 2. Sur l'ensemble de la population étudiée, les DNI concernent principalement trois classes de médicaments : le « Système cardio-vasculaire » (28.57%), le « Système digestif et métabolique » (21.30%) et le « Système nerveux » (17.66%). Pour le système cardio-vasculaire, les DCI les plus fréquemment rencontrées sont les inhibiteurs calciques, les statines, les sartans, les diurétiques et les bêtabloquants. Au niveau du système digestif et métabolique, ce sont principalement des antidiabétiques, des inhibiteurs de la pompe à protons, des multienzymes, calcium/cholécalférol et compléments/vitamines. Pour le système nerveux, on rencontre des antidépresseurs, des anxiolytiques, des antiépileptiques, des neuroleptiques et des antiparkinsoniens.

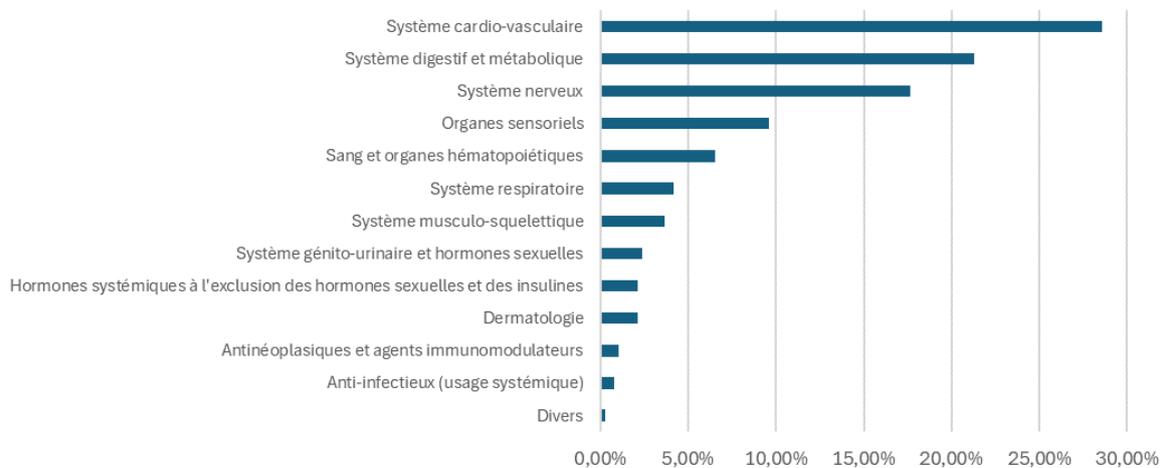


Figure 2 : Classes de médicaments concernées par les divergences non intentionnelles

### 3.3.2 Impact clinique

#### 3.3.2.1 Cotation de l'impact clinique par les trois évaluateurs

Les résultats des cotations des trois évaluateurs ont été récoltés et analysés séparément. La figure 3 montre les impacts cliniques des 385 DNI pour chacun des évaluateurs. Il y a davantage de DNI avec un impact clinique de l'intervention du pharmacien (IP) nuisible chez le pharmacien (3.38%, n = 13) que chez le médecin interniste (0.52%, n = 2) et le chirurgien (0%, n = 0). Le chirurgien a coté 135 (35.06%) des IP avec un impact nul, alors que le médecin interniste en a coté 89 (23.12%) et le pharmacien 63 (16.36%). Au niveau de l'impact mineur et moyen, les trois cotations sont assez similaires avec respectivement 152 (39.48%) et 100 (25.97%) pour le médecin interniste, 138 (35.84%) et 108 (28.05%) pour le pharmacien et 128 (33.25%) et 107 (27.79%) pour le chirurgien. Le médecin interniste a davantage de cotations à impact majeur (8.57%, n = 33) que le pharmacien (5.45%, n = 21) et le chirurgien (3.64%, n = 14). Aucune IP n'a eu un impact clinique vital. Le pharmacien n'a pas pu déterminer l'impact pour 42 DNI (10.91%), le médecin interniste pour 9 DNI (2.34%) et le chirurgien dans 1 seul cas (0.26%).

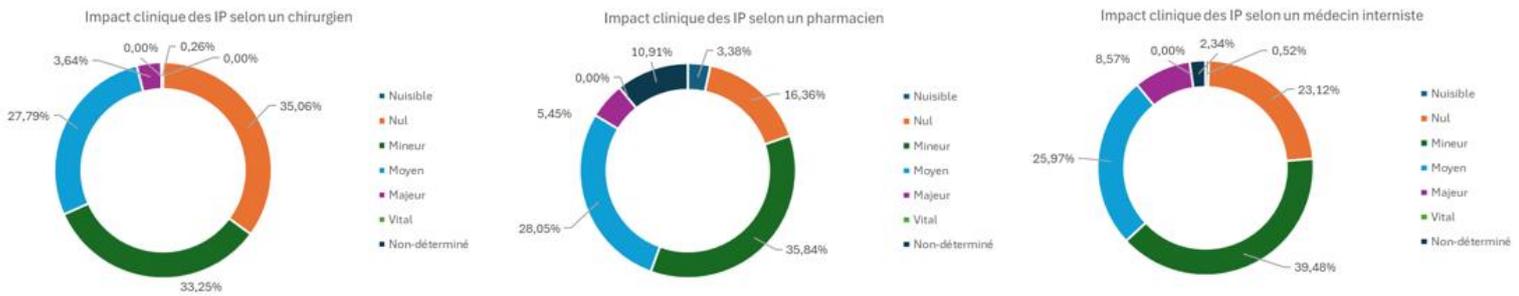


Figure 3 : Impact clinique des interventions pharmaceutiques pour chaque évaluateur

### 3.3.2.2 Mise en commun des cotations de l'impact clinique

La figure 4 montre le résultat final des cotations après discussion entre les évaluateurs. Finalement, 2 IP (0.52%) ont été cotées comme ayant un impact nuisible, 86 (22.34%) avec un impact nul, 155 (40.26%) avec un impact mineur, 101 (26.23%) avec un impact moyen et 34 (8.83%) avec un impact majeur. Aucune IP n'a eu un impact vital. Malgré la discussion, 7 IP (1.82%) restent avec un impact non-déterminé.

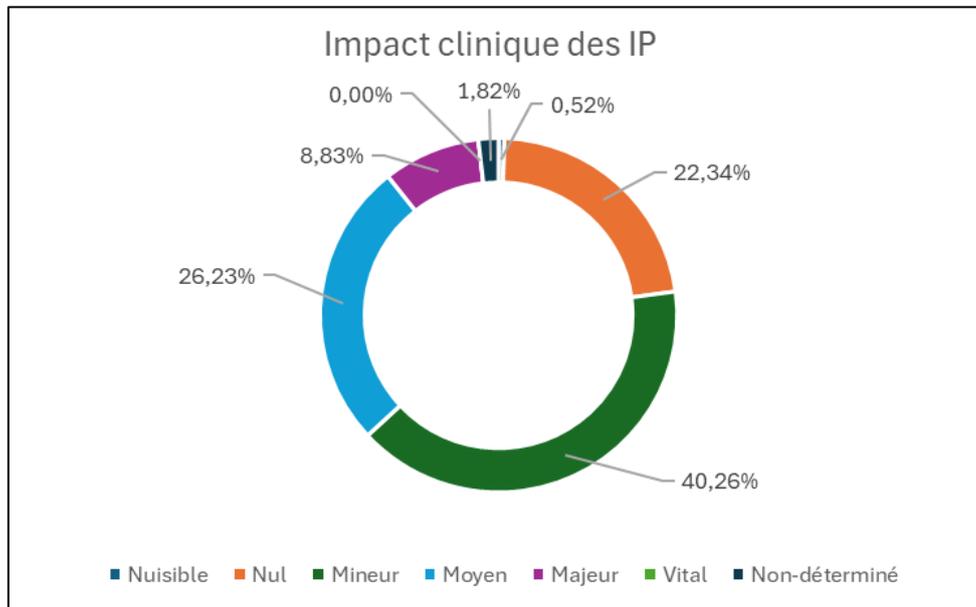


Figure 4 : Impact clinique des interventions pharmaceutiques

### 3.3.2.3 Impact clinique en fonction du service d'hospitalisation

La figure 5 montre la répartition des cotations en fonction des 2 services. Il y a 156 DNI en traumatologie et 229 en orthopédie. Ces résultats ne permettent pas de montrer une différence significative d'impact clinique.

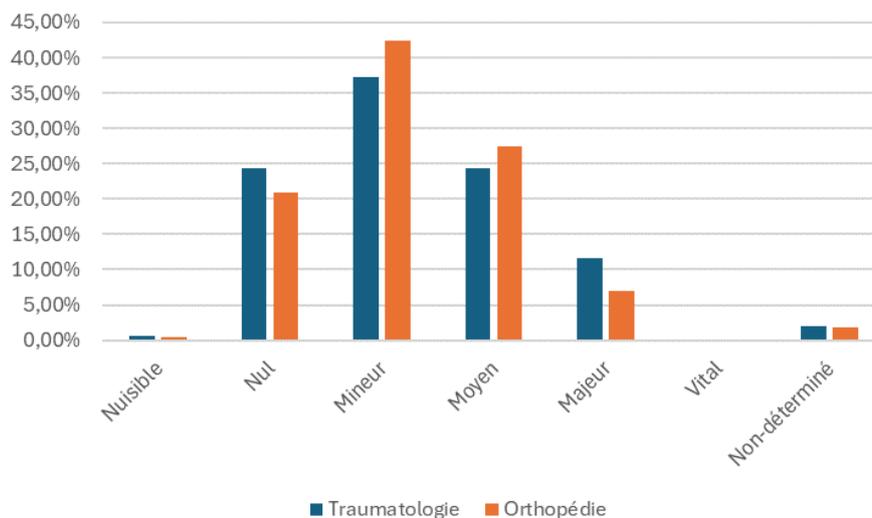


Figure 5 : Impact clinique des interventions pharmaceutiques en fonction des unités de soins

### 3.3.2.4 Impact clinique en fonction du type de divergences non intentionnelles

Parmi les 254 DNI de type « arrêt », 1 IP (0.39%) a un impact nuisible, 59 (23.23%) un impact nul, 82 (32.28%) un impact mineur, 81 (31.89%) un impact moyen, 29 (11.42%) un impact majeur et 2 (0.79%) sont non-déterminées. Pour les 16 de type « ajout », aucune IP n'est nuisible, 4 (25%) ont un impact nul, 8 (50%) un impact mineur, 2 (12.50%) un impact moyen, aucune n'est majeur et 2 (12.50%) sont non-déterminées. Pour les 105 DNI de type « modification », une IP (0.95%) est nuisible, 18 (17.14%) ont un impact nul, 63 (60%) un impact mineur, 16 (15.24%) un impact moyen, 5 (4.76%) un impact majeur et 2 (1.90%) sont non-déterminées. Pour les 10 DNI de type « substitution », aucune IP n'est nuisible, 5 (50%) ont un impact nul, 2 (20%) un impact mineur, 2 (20%) un impact moyen, aucune n'a un impact majeur et une IP (10%) est non-déterminée. Les résultats sont montrés en figure 6.

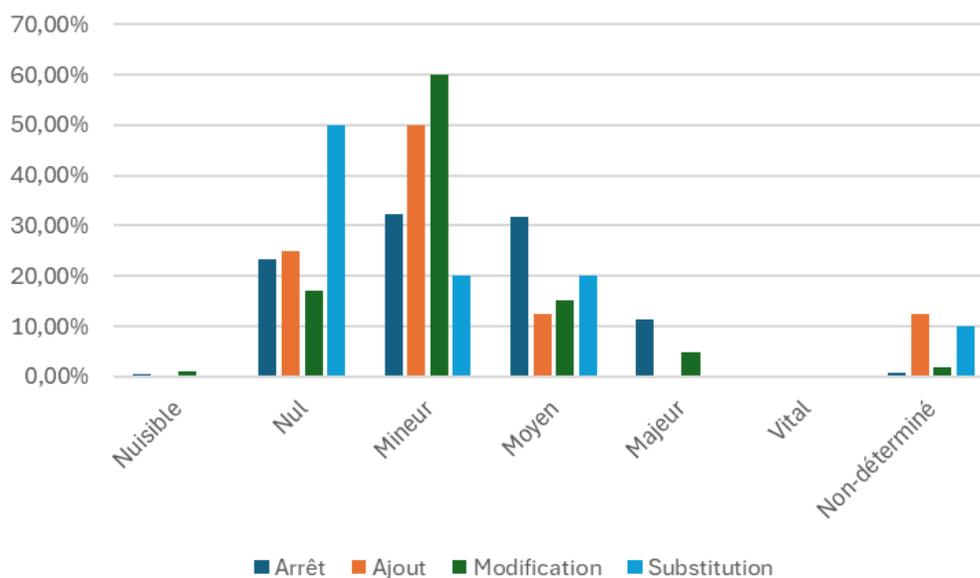


Figure 6 : Répartition des impacts cliniques en fonction du type de DNI

### 3.3.2.5 Classes de médicaments associées à un risque de DNI à impact clinique moyen ou majeur

La répartition des 135 DNI à impact clinique moyen ou majeur selon la classification ATC est montrée en figure 7. Ce graphique montre quelles classes de médicaments ont le plus de risque de causer des conséquences cliniques graves pour le patient. On retrouve les trois mêmes classes de médicaments, mais dans des proportions différentes : le « Système nerveux » (28.9%), le « Système cardio-vasculaire » (25.2%) et le « Système digestif et métabolique » (14.8%). Pour le système nerveux, les DCI les plus fréquemment rencontrées sont les antidépresseurs et les anxiolytiques avec principalement les benzodiazépines. Au niveau du système cardio-vasculaire, on a les bêtabloquants, les sartans et les diurétiques. Finalement, pour le système digestif et métabolique, les DCI concernées ne sont quasiment que les antidiabétiques.

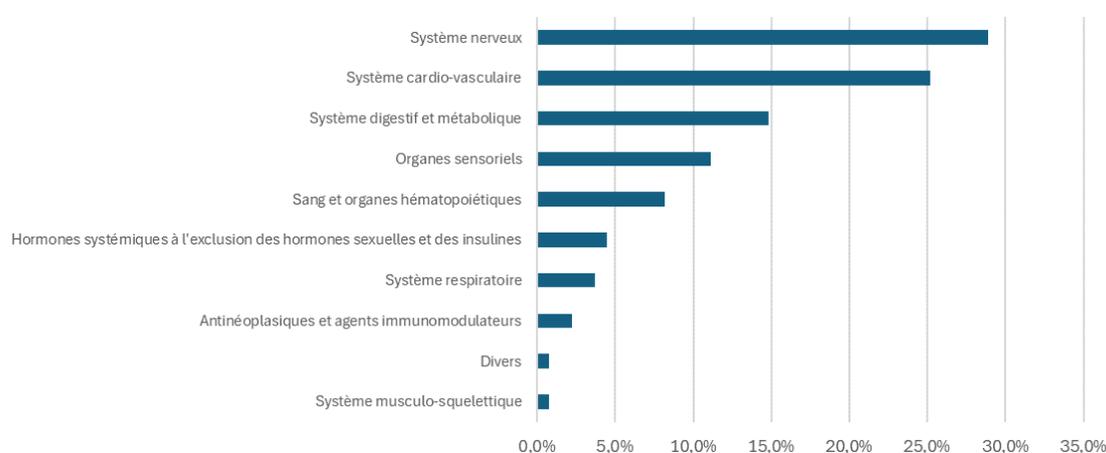


Figure 7 : Classes de médicaments concernées par des divergences non intentionnelles à impact clinique moyen ou majeur

Une des principales IP cotées majeure est l'ajout d'acide acétylsalicylique lors d'un oubli de prescription chez les patients avec une cardiopathie ou antécédent d'AVC. Cet oubli concerne 8 des 34 IP cotées majeures (23.53%). Une autre IP majeure qui concerne 11 cas (32.35%) est l'ajout des traitements antiglaucomeux qui ont été oubliés lors de la prescription.

### 3.3.2.6 Analyse de la concordance inter-évaluateurs

Afin de déterminer le niveau de concordance inter-évaluateurs, l'ICC a été calculé. Seules les DNI ayant été cotées par chacun des trois évaluateurs peuvent être prises en compte dans ce calcul. Pour cela, le calcul de l'ICC est fait sur 335 DNI. L'ICC obtenu est égal à 0.84, avec un intervalle de confiance à 95% [0.805-0.869].

### 3.3.2.7 Analyse multivariable

L'ensemble des résultats de l'analyse multivariable est présenté dans le tableau 4. Les résultats obtenus ne permettent pas de mettre en association l'évènement « présence d'une divergence non intentionnelle à impact clinique moyen ou majeur » avec chacune des variables prédictives.

Tableau 4 : Variables prédictives potentielles associées à la présence d'une divergence non intentionnelle à impact clinique significatif dans la régression logistique multivariable

Variables prédictives	Régression logistique multivariable		
	Odds ratio	95% CI	Statistical significance (p-value)
Age (années)	1.010	[0.983-1.038]	0.468
Lieu de vie avant hospitalisation (à domicile/pas à domicile)	2.094	[0.653-7.583]	0.229
Nombre de médicaments pris d'office en ambulatoire par patient (supérieur/inférieur à 5 médicaments)	1.295	[0.612-2.777]	0.501
Mode d'entrée dans le service (Entrée élective/Entrée non élective)	1.149	[0.549-2.436]	0.713
Moment d'entrée dans le service (semaine/weekend)	0.385	[0.119-1.131]	0.091

La précision du modèle a été évaluée grâce aux outils « in-accuracy » et « out-accuracy » ce qui a donné comme résultat respectif 56.60% et 56.47%.

### 3.4 Impact économique

L'impact économique a été calculé en se basant sur le modèle de M.Jermini et al. (51), car c'est un modèle réalisé en Suisse et par conséquent, les coûts sont comparables aux nôtres. Même s'il est calculé sur une base de révision de médication, on peut retrouver des catégories semblables aux nôtres dans le cas de la conciliation médicamenteuse et qui peuvent être utilisées pour estimer les coûts évités. Parmi toutes les IP acceptées, 127 ont été cotées au minimum avec un impact clinique moyen. Les IP cotées plus bas ne sont pas prises en compte au vu de leur faible impact clinique qui n'implique pas de surveillance/traitement supplémentaire. 103 correspondaient à des « arrêts de médicaments », 20 à des « modifications », 2 à des « ajouts à la prescription » et également 2 à des « substitutions ». Pour les 127 IP, les coûts évités correspondent à 77'336 € selon le modèle de M. Jermini. Les résultats sont présentés dans le tableau 5.

Tableau 5 : Impact économique de la conciliation médicamenteuse

Type de DNI	Coût par DNI selon le modèle des HUG [€]	Divergences non-intentionnelles à impact clinique moyen ou majeur	
		Nombre de DNI	Coûts évités par type de DNI [€]
Arrêt = indications non traitées	714	103	73'542
Ajout = utilisation de drogues sans indication	0	2	0
Modification = dosages inadéquats	100	20	2'000
Substitution = mauvaise sélection de médicaments	897	2	1'794
		<b>Total</b>	<b>77'336</b>

Le coût investi est égal au salaire du pharmacien, ici de 73.70 CHF/h, pour le temps investi à réaliser la conciliation médicamenteuse. Le calcul est basé sur une période de 107 jours de screening des patients. Le coût investi est de 63'087 CHF, soit 67'126 € (1 € = 0.94 CHF). Cela fait un bénéfice de 10'210 €.

## 3.5 Enquête sélective sur l'utilisation de l'intelligence artificielle

### 3.5.1 Résultats de l'enquête

Au total, 53 réponses ont été récoltées : 24 d'hôpitaux suisses, 17 de la Belgique, 9 de la France, 1 du Canada, 1 du Luxembourg et 1 de l'Angleterre. Sur les 53 réponses, 37 hôpitaux (69.81%) font de la conciliation médicamenteuse et on peut remarquer que ce sont plutôt des hôpitaux avec plus de 600 lits qui l'effectuent comme montré dans la figure 8.

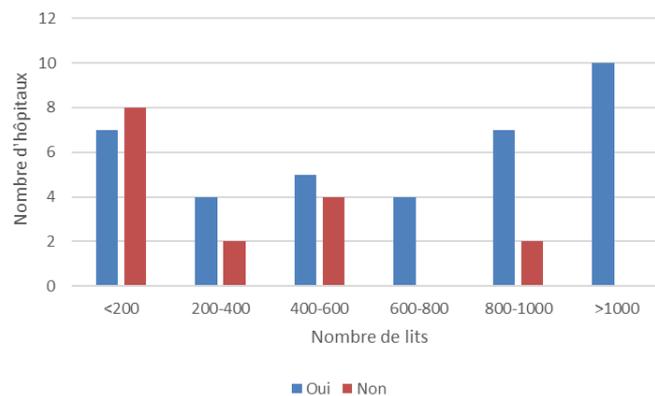


Figure 8 : Nombre d'hôpitaux qui font la conciliation médicamenteuse par rapport au nombre de lits

Parmi ces 37 hôpitaux, 32 (86.49%) la font en routine. 17 (45.95%) la font uniquement à l'admission, 3 (5.41%) uniquement à la sortie, 5 (13.51%) à l'admission et à la sortie, 1 (2.70%) à l'admission et lors de transfert et 8 (21.62%) le font à l'admission, lors de transfert et à la sortie. Les 3 derniers n'ont pas répondu. La conciliation médicamenteuse est principalement effectuée en gériatrie (48.64%), en chirurgie (40.54%) et en médecine interne (29.73%). 4 hôpitaux effectuent la CM dans tous les services. Elle est principalement faite par des pharmaciens (48.65%) ou des étudiants en pharmacie sous la supervision des pharmaciens dans le cas des hôpitaux affiliés à une université (21.62%).

### 3.5.2 Résultats de l'enquête en Suisse

Parmi les 24 réponses en Suisse, 11 (45.83%) hôpitaux font de la conciliation médicamenteuse et on observe que les hôpitaux avec plus de 600 lits font plus souvent de la CM comme montré en figure 9.

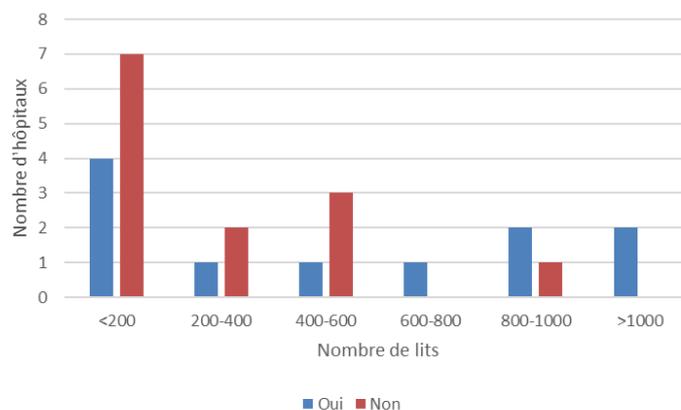


Figure 9 : Nombre d'hôpitaux suisses qui pratiquent la conciliation médicamenteuse par rapport au nombre de lits

Parmi les 11 hôpitaux, 7 (63.64%) font la CM en routine, 1 (9.09%) en projet, 2 (18.18%) hôpitaux la font en routine et en projet et le dernier n'a pas répondu. Un hôpital fait la CM à la sortie et tous les autres la font à l'admission. Elle est faite principalement dans les services de médecine interne (63.64%), de chirurgie (36.37%) et de gériatrie (27.27%). Un des hôpitaux la fait pour tous les patients à l'admission et un autre à la sortie. Elle est réalisée principalement par des pharmaciens (63.64%) et dans les autres cas par des assistants en pharmacie sous supervision des pharmaciens (18.19%) ou des infirmiers (18.19%).

### 3.5.3 Outils utilisés pour effectuer la conciliation médicamenteuse

Sur les 37 hôpitaux faisant la conciliation médicamenteuse, 21 (56.75%) utilisent des outils comme aide et quasiment tous les utilisent tous les jours. Parmi les hôpitaux suisses, 4 utilisent des outils qui sont « Uptodate », « KISIM », la base de données de « mediQ » pour les interactions et le dernier hôpital utilise un outil spécialement développé par eux. « Micromedex » a été testé par un des hôpitaux, mais n'a pas été gardé à cause de son prix élevé et il a été jugé compliqué à utiliser. Les autres outils testés sont « ClinicalKey », jugé similaire à « Uptodate » et le compendium, jugé moins pertinent que « mediQ ».

En Belgique, 6 hôpitaux utilisent des outils comme des formulaires d'anamnèse médicamenteuse et des fiches de réconciliation que le patient peut remplir, des plateformes de santé partagée ou le dossier patient informatisé et finalement des outils propres à l'hôpital.

En France, tous les hôpitaux répondants utilisent des outils pour aider à la conciliation médicamenteuse : outils développés par les hôpitaux, des fiches de conciliation médicamenteuse, le logiciel EASILY, Bimedoc, le dossier informatisé du patient et un questionnaire développé sur DxCare. Des hôpitaux ont testé l'outil « Hospiville » mais il a été jugé comme trop cher et « Synapse ». Un des hôpitaux teste actuellement des outils utilisant l'intelligence artificielle comme le logiciel « PharmaClass » qui est un logiciel pour sécuriser la prise en charge médicamenteuse des patients et « Pharm IA » qui est une plateforme pour contrôler les prescriptions médicales. Ces outils sont en phase de test dans cet hôpital et ne sont pas utilisés quotidiennement.

## 4 Discussion

Comme mentionné plus haut, les patients admis dans un service d'orthopédie et de traumatologie sont plus à risque d'erreurs médicamenteuses que les patients admis dans d'autres services du fait du manque de connaissances de l'historique médicamenteux des patients. Afin d'interpréter nos résultats, nous avons choisi de les comparer à d'autres études réalisées dans des services d'orthopédie et de traumatologie, même s'il existe peu d'articles dans la littérature de conciliation faite à l'admission dans ces services.

### 4.1 Caractéristiques des divergences non intentionnelles

#### 4.1.1 Types de DNI et classes médicamenteuses

Pour le type de DNI, nos résultats montrent que ce sont principalement des arrêts (65.97%) ce qui est comparable à d'autres études réalisées dans des services de traumatologie et d'orthopédie (61,62). En revanche, nos résultats montrent plus de cas de modifications (27.27%) que dans l'étude de Renaudin et al. où ils n'ont que 10.4% des DNI correspondant à une modification (62).

Comme vu plus haut, ce sont les médicaments du système cardio-vasculaire (28.57%), du système digestif et métabolique (21.30%) et ceux du système nerveux (17.66%) qui sont le plus concernés par des divergences non intentionnelles. Ces résultats sont similaires à l'étude de Vallecillo et al. (61) et de González-García L. et al. (63) qui ont trouvé les mêmes classes de médicaments. Cela est probablement dû à la polypharmacie de la grande majorité de la population étudiée.

#### 4.1.2 Impact clinique

Après discussion, les 3 évaluateurs ont trouvé un accord pour coter l'intervention pharmaceutique réalisée sur les 385 DNI. L'impact clinique est nuisible pour 2 IP (0.52%), nul pour 86 IP (22.34%), mineur pour 155 IP (40.26%), moyen pour 101 IP (26.23%), majeur pour 34 IP (8.83%) et il reste non-déterminé pour 7 IP (1.82%). Ces proportions ne sont pas similaires à celles trouvées dans la littérature. Dans l'étude de Vallecillo et al. (61), l'impact clinique des IP est nul pour 3.1% des cas, mineur pour 12.4%, moyen pour 73.8% et majeur pour 10.7%. Dans une autre étude de Renaudin et al. (62), les IP sont cotés nul à 15.3%, mineur pour 35.1%, moyen pour 43.3% et majeur pour 3.8%. Nous pouvons constater que dans notre étude, la cotation est inférieure à celle de la littérature, notamment avec plus d'IP à impact nul et mineur. Cela peut s'expliquer par le fait que nous avons considéré que le patient reprendrait son traitement habituel lors de sa sortie (tel que mentionné dans l'ordonnance de sortie) ce qui n'est pas précisé dans l'étude de Vallecillo et de Renaudin. Cette différence peut également s'expliquer par le fait que ce sont 2 pharmaciens qui cotent dans l'étude de Vallecillo et 6 pharmaciens dans l'étude de Renaudin, et nous avons pu remarquer dans notre étude que le pharmacien cote globalement à un niveau plus élevé que les médecins. Comme nous avons fait une discussion pour trouver un accord entre les 3 évaluateurs, notre cotation a dans l'ensemble un impact moins important car l'avis des 2 médecins prenait en général le dessus sur celui du pharmacien. Nos résultats auraient été différents si nous n'avions pas considéré que le traitement était repris à la sortie

car l'omission de certains traitements n'avait pas d'impact sur un court séjour hospitalier. Sur les 385 DNI, il y a 156 DNI dans le service de traumatologie et 229 dans le service d'orthopédie alors que 100% des patients ont été hospitalisés de façon élective en orthopédie et seulement 28.77% en traumatologie. Ce résultat contre-intuitif est semblable à celui de l'étude de González-García L. et al. (63) avec un risque plus élevé de DNI pour les patients admis pour une chirurgie élective (au bénéfice d'une consultation pré-anesthésique) que pour une chirurgie post-admission via le service des urgences, mais inverse à celui de Pourrat et al. (59). Aussi dans cette étude, ils ont trouvé que les patients entrés en électif ont des DNI à impact clinique moins important alors que dans notre cas, aucune différence significative n'a été remarquée. Le moment d'entrée entre la semaine ou le weekend n'a pas d'impact dans notre étude car 100% des patients du service d'orthopédie sont entrés un jour de semaine contre seulement 76.71% des patients dans le service de traumatologie. Cela est également contre-intuitif car il y a un moins de personnel et de ressources le weekend et on pourrait, par conséquent, s'attendre à un plus grand nombre de DNI dans le service de traumatologie. Dans ces deux études, les résultats montrent que les patients ayant plus de médicaments avant l'hospitalisation ont plus de risques d'avoir des DNI, ce qui est contraire aux résultats de notre étude qui montrent plus de DNI dans le service d'orthopédie alors que les patients ont significativement moins de médicaments en ambulatoire.

Au final, 7 cas restent avec un impact clinique non-déterminé. Les évaluateurs n'ont pas trouvé d'accord entre eux par manque d'informations comme la co-médication, des co-morbidités non documentées dans le dossier du patient ou des examens entrepris pendant l'hospitalisation.

#### 4.1.3 Analyse de la concordance inter-évaluateurs

L'ICC obtenu est de 0.84 [0.805-0.869], ce qui indique une bonne concordance entre les trois évaluateurs. Ce résultat est plus élevé que dans d'autres études où une mesure de la fiabilité inter-évaluateurs a également été effectuée. Dans l'étude de Daliri et al. (25) où un pharmacien et un médecin interniste font la cotation, le niveau d'accord entre les 2 évaluateurs est de 0.61. Notre résultat est plus élevé, ce qui est contre-intuitif étant donné que nous avons 3 évaluateurs de professions différentes et on pourrait s'attendre à un niveau d'accord plus bas. Cependant, dans notre étude, des discussions conciliabules ont été effectuées avant que toutes les cotations ne soient terminées, ce qui a engendré un biais par changement de perception de certains cas. Effectivement, lors des discussions, les évaluateurs se sont mis d'accord pour que certaines DNI soient toujours cotées au même niveau. L'étude de Vallecillo et al. (61) obtient un accord à 0.83 avec 2 pharmaciens comme évaluateurs. Leur résultat est semblable au nôtre, alors qu'ils ont 2 évaluateurs d'une même profession.

#### 4.1.4 Mesures d'association entre la présence d'une DNI à impact clinique important et des facteurs d'exposition

Parmi les 159 patients, il y a 73 patients avec une divergence non intentionnelle à impact clinique significatif. Pour un bon modèle, il faut au moins 10 événements par variable et ici, 5 variables sont testées. Comme nous avons 73 patients avec une DNI à impact clinique significatif, la taille de notre

échantillon est correcte. Aucune association significative entre la présence d'une divergence non intentionnelle à impact clinique important (moyen ou majeur) et les facteurs prédictifs testés n'a été trouvée. Nous ne pouvons par conséquent pas faire ressortir une cohorte de patients à concilier en priorité suite à cette analyse. En regardant l'« in-accuracy » de ce modèle, il est de 56.60% ce qui veut dire que le modèle prédit correctement à 56.60% le risque d'avoir une DNI à impact clinique significatif pour une personne se trouvant dans la population étudiée. L'« out-accuracy » est de 56.47% ce qui signifie que notre modèle prédit le fait d'avoir une divergence non intentionnelle à impact clinique significatif à 56.47% pour une personne non comprise dans la population étudiée. Finalement, notre modèle ne prédit que pour la moitié des personnes un résultat correct de la présence de DNI à impact significatif.

## 4.2 Impact économique

Au niveau de l'impact économique, un bénéfice de 10'210 € a été calculé pour 127 DNI sur une période de 107 jours, ce qui ferait un bénéfice annuel de 23'951 €. Dans la littérature, Feldman et al. (64) estime un bénéfice annuel à 44'607 \$ (41'235 €) tandis que Sebaaly et al. (41) estime un bénéfice annuel de 42'300 \$ (39'102 €). La conciliation médicamenteuse permet en effet d'éviter des frais supplémentaires d'hospitalisation ou d'aggravation des pathologies. Ces bénéfices sont bien inférieurs à celui estimé dans l'étude de Grégori et al. (65) qui est de 223'021 €. Cela peut s'expliquer en partie par la différence du coût investi correspondant au salaire du pharmacien, car dans l'étude de Grégori et al. réalisée en France, le salaire est basé sur un chiffre de 60'000€/an (pharmacien assistant), alors que dans notre cas, il est de 159'000 CHF (168'455€/an (pharmacien)).

## 4.3 Enquête sélective sur la pratique de la conciliation médicamenteuse

Cette enquête sélective a été réalisée en envoyant le questionnaire à tous les pharmaciens chefs membres de la GSASA, à certains des grands hôpitaux français, au Canada, à un hôpital en Angleterre et via un forum pour les hôpitaux belges. 53 réponses ont été récoltées avec 69.81% des hôpitaux qui pratiquent la conciliation médicamenteuse. Une tendance entre le fait d'avoir un grand nombre de lits et la pratique de la CM peut être remarquée, notamment par le fait que les grands hôpitaux ont plus de pharmaciens et d'étudiants à disposition, étant pour beaucoup affiliés à des universités. En effet, dans beaucoup de cas (86.49%), la CM est effectuée par des pharmaciens ou des étudiants en pharmacie et certains hôpitaux précisent que la CM est effectuée dans les services où des pharmaciens sont présents. Dans la grande majorité des cas (45.95%), la CM est effectuée seulement à l'admission, mais uniquement 21.62% des répondants effectuent une CM lors de l'admission, d'un transfert et de la sortie de l'hôpital. Sur les 37 hôpitaux effectuant une CM, 21 (56.75%) utilisent des outils comme aide. Ces outils sont principalement des fiches d'anamnèse ou de conciliation et des outils développés par l'hôpital lui-même répondant à ses propres besoins.

En comparant la Suisse et la Belgique où, dans les deux cas, nous n'avons pas ciblé les hôpitaux à qui nous envoyons le questionnaire, 45.28% des hôpitaux suisses ayant pris part à l'enquête font une CM contre 82.35% des hôpitaux belges ayant pris part à l'enquête pour des hôpitaux de tailles similaires

en moyenne. Dans les 2 pays, ce sont majoritairement des pharmaciens qui effectuent la CM : en Suisse, elle est principalement pratiquée dans les services de médecine interne, alors qu'en Belgique, elle se fait principalement dans les services de gériatrie ; deux services où une conciliation médicamenteuse est recommandée au vu du taux de patients polymédiqués.

Au travers de ce questionnaire, on peut remarquer que plusieurs hôpitaux utilisent des outils comme aide à la conciliation médicamenteuse. Cependant, aucun outil en particulier n'est davantage utilisé et beaucoup d'hôpitaux utilisent des outils « fait maison ». Sur les 53 hôpitaux répondants, un seul teste deux outils avec de l'intelligence artificielle pour améliorer cette pratique. Le premier est « PharmaClass » qui est une application d'aide à la décision clinique se basant sur des algorithmes programmés à partir de la littérature scientifique et de l'expérience clinique. Le deuxième est « Pharm IA » qui est une plateforme pour faciliter l'analyse des données du patient, aider le pharmacien à analyser les prescriptions, les prioriser et les valider et détecter les situations à risques iatrogéniques. On peut remarquer que sur tous les hôpitaux, seulement 12 (22.64%) utilisent de l'IA au sein de leur service, que ce soit avec des logiciels pour les interactions comme « medcheck », des outils « fait maison » comme aide à la prescription ou des IA pour la rédaction de texte, questions scientifiques ou traduction de texte.

#### 4.4 Limitations

Une des principales limitations est le système de documentation des données du patient dans le dossier patient informatisé. En effet, nous avons pu communiquer aux évaluateurs les données de patient se trouvant dans le dossier patient informatisé de l'hôpital, mais si des données étaient manquantes, elles n'étaient pas prises en compte lors de la cotation. Cela a pu mener à une sur/sous-estimation de la gravité des DNI. De plus, le calcul de l'ICC est basé sur un modèle qui considère que les évaluateurs ont été choisis au hasard parmi une population plus large d'évaluateurs ayant des caractéristiques similaires, par conséquent, l'ICC est probablement surestimé et il serait nécessaire de faire d'autres analyses statistiques pour consolider ces résultats. Une autre grande limitation est le calcul de l'impact économique. En effet, il est calculé sur la base d'un modèle économique développé pour estimer les coûts évités de l'activité du pharmacien à la prévention des EIM lors des visites cliniques avec revue de dossiers et non pas dans le cadre d'une activité de conciliation médicamenteuse. Par conséquent, le ROI (retour sur investissement) n'a pas été calculé par manque d'un modèle économique adéquat qui permettrait de calculer le bénéfice réel engendré par la CM. Le choix des hôpitaux à qui le questionnaire a été envoyé est restrictif. Les réponses offrent une vision restreinte de ce qui est peut-être utilisé notamment ailleurs qu'en Suisse, vu qu'il y a une sélection des destinataires et cela peut ne pas refléter ce qui se passe au niveau européen/mondial de la pratique de la conciliation médicamenteuse et de l'utilisation de l'IA.

## 5 Conclusion

Cette étude a mis en évidence l'importance de la conciliation médicamenteuse à l'admission dans un service de traumatologie et d'orthopédie, en particulier chez une population âgée et polymédiquée. Plus de la moitié des patients présentent au moins une divergence non intentionnelle et environ un tiers de ces patients ont une divergence non intentionnelle à impact clinique significatif. Ces erreurs sont majoritairement liées à des omissions de médicaments ou à des modifications de posologie. La correction de ces divergences a eu un impact direct sur la sécurité des soins, en évitant d'éventuelles prolongations de séjour hospitalier ou des réhospitalisations liées aux erreurs médicamenteuses. Cela a également permis un bénéfice pour l'hôpital en prévenant les complications liées aux médicaments, bien que les coûts associés à la mise en œuvre de ce processus ne doivent pas être négligés. En revanche, aucun facteur prédictif n'a pu être identifié pour prioriser les patients à concilier. Il est difficile de prévoir quelles catégories de patients sont les plus exposées aux divergences à impact clinique significatif, nécessitant une conciliation médicamenteuse pour tous les patients. Enfin, l'enquête a montré que la Suisse pouvait s'améliorer en matière de conciliation médicamenteuse, avec moins de 50% des répondants la pratiquant. Ce taux est inférieur à celui observé dans d'autres pays comme la Belgique, où la conciliation médicamenteuse est largement plus répandue. Ce processus étant chronophage, il pourrait être facilité par l'utilisation de l'intelligence artificielle, grâce à des outils comme « PharmaClass » ou « Pharm IA », permettant d'automatiser certains processus et rendant la conciliation médicamenteuse plus accessible et réalisable pour un plus grand nombre de patients.

## 6 Perspectives

D'autres études sur la conciliation médicamenteuse peuvent également être menées dans d'autres services de chirurgie avec des profils de patients différents afin de voir si les résultats sont similaires. Cela pourrait être utile également pour faire ressortir des facteurs prédictifs de présence de divergences non intentionnelles à impact cliniquement significatif et permettre une priorisation des patients à concilier. Une comparaison entre la population qui entre de manière élective et celle de manière non élective serait également intéressante. Il faut également envisager de développer un modèle économique qui permettrait de calculer le bénéfice réellement réalisé grâce à la conciliation médicamenteuse effectuée par un pharmacien en prenant en compte la probabilité de survenue d'un événement indésirable médicamenteux et le risque d'augmentation de la durée d'hospitalisation liée à cet événement.

## 7 Bibliographie

1. Santé Publique. La santé et l'information médicale pour le public. Qualité des soins : définition [Internet]. 2013 [cité 8 août 2024]. Disponible sur: <https://www.santepublique.eu/qualite-des-soins-definition/>
2. Saramunee K. Applying action research in pharmacy practice. *Research in Social and Administrative Pharmacy*. 1 janv 2022;18(1):2164-9.
3. Vincent C. L'essentiel sur la sécurité des patients. Sécurité des patients Suisse [Internet]. juill 2012 [cité 2 août 2024]; Disponible sur: [https://patientensicherheit.ch/wp/wp-content/uploads/2023/03/Schriftenreihe\\_04\\_F\\_ABC\\_Patientensicherheit.pdf](https://patientensicherheit.ch/wp/wp-content/uploads/2023/03/Schriftenreihe_04_F_ABC_Patientensicherheit.pdf)
4. Haute Autorité de Santé. Evènement indésirable associé aux soins. oct 2014 [cité 25 sept 2024]; Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2014-11/eias\\_hors\\_ets\\_vd\\_1710.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2014-11/eias_hors_ets_vd_1710.pdf)
5. Organisation Mondiale de la Santé. Sécurité des patients [Internet]. [cité 25 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/patient-safety>
6. Bedouch P, Bardet JD, Chanoine S, Allenet B. Iatrogénèse médicamenteuse : quels enjeux pour la pharmacie clinique ? In 2018. p. 7-17.e3.
7. De Vries EN, Ramrattan MA, Smorenburg SM, Gouma DJ, Boermeester MA. The incidence and nature of in-hospital adverse events: a systematic review. *Qual Saf Health Care*. juin 2008;17(3):216-23.
8. Slawomirski L, Auraaen A, Klazinga NS. The economics of patient safety: Strengthening a value-based approach to reducing patient harm at national level [Internet]. Paris: OCDE; 2017 juin [cité 8 août 2024]. Disponible sur: [https://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/the-economics-of-patient-safety\\_5a9858cd-en](https://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/the-economics-of-patient-safety_5a9858cd-en)
9. Wittich CM, Burkle CM, Lanier WL. Medication Errors: An Overview for Clinicians. *Mayo Clinic Proceedings*. 1 août 2014;89(8):1116-25.
10. Al-Hashar A, Al-Zakwani I, Eriksson T, Sarakbi A, Al-Zadjali B, Al Mubaihsi S, et al. Impact of medication reconciliation and review and counselling, on adverse drug events and healthcare resource use. *Int J Clin Pharm*. 1 oct 2018;40(5):1154-64.
11. Dionisi S, Giannetta N, Liquori G, De Leo A, D'Inzeo V, Orsi GB, et al. Medication Errors in Intensive Care Units: An Umbrella Review of Control Measures. *Healthcare (Basel)*. 29 juin 2022;10(7):1221.

12. Assemblée mondiale de la Santé 72. Sécurité des patients : action mondiale pour la sécurité des patients : rapport du Directeur général. 2019 [cité 4 juill 2024]; Disponible sur: <https://iris.who.int/handle/10665/328698>
13. Correard F, Arcani R, Montaleytang M, Nakache J, Berard C, Couderc AL, et al. Conciliation médicamenteuse : intérêts et limites. *La Revue de Médecine Interne*. 1 sept 2023;44(9):479-86.
14. Pr B. Allenet, Dr A. Develay, Dr S. Doerper, Dr J. Gravoulet, Dr D. Pinet, Dr X. Pourrat, et al. Mémo Conciliation des traitements médicamenteux. *Société Fr Pharm Clin*. déc 2015;
15. Park B, Baek A, Kim Y, Suh Y, Lee J, Lee E, et al. Clinical and economic impact of medication reconciliation by designated ward pharmacists in a hospitalist-managed acute medical unit. *Research in Social and Administrative Pharmacy*. 1 avr 2022;18(4):2683-90.
16. Cornish PL, Knowles SR, Marchesano R, Tam V, Shadowitz S, Juurlink DN, et al. Unintended Medication Discrepancies at the Time of Hospital Admission. *Archives of Internal Medicine*. 28 févr 2005;165(4):424-9.
17. Masse M, Yelnik C, Labreuche J, André L, Bakhache E, Décaudin B, et al. Risk factors associated with unintentional medication discrepancies at admission in an internal medicine department. *Intern Emerg Med*. 1 nov 2021;16(8):2213-20.
18. Lehnbohm EC, Stewart MJ, Manias E, Westbrook JI. Impact of Medication Reconciliation and Review on Clinical Outcomes. *Ann Pharmacother*. 1 oct 2014;48(10):1298-312.
19. Audurier Y, Roubille C, Manna F, Zerkowski L, Faucanie M, Macioce V, et al. Development and validation of a score to assess risk of medication errors detected during medication reconciliation process at admission in internal medicine unit: SCOREM study. *International Journal of Clinical Practice*. 2021;75(2):e13663.
20. Di Mascio T, Correard F, Montaleytang M, Honoré S, Couderc AL, Villani P, et al. Identification de facteurs de risque d'erreurs médicamenteuses en service de gériatrie : aide à la priorisation de la conciliation médicamenteuse. *Le Pharmacien Clinicien*. 1 déc 2022;57(4):e175.
21. Martín MÁP, García MM, Silveira ED, Martín-Aragón S, Vicedo TB. Medication errors in the care transition of trauma patients. *Eur J Clin Pharmacol*. 1 déc 2019;75(12):1739-46.
22. Montaleytang M, Correard F, Spiteri C, Boutier P, Gayet S, Honore S, et al. Medication reconciliation in the geriatric unit: impact on the maintenance of post-hospitalization prescriptions. *Int J Clin Pharm*. 1 oct 2021;43(5):1183-90.
23. World Health Organization. The high 5s project interim report [Internet]. 2013 [cité 2 août 2024]. Disponible sur: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241507257>

24. Tran VHLJ, Schwab C, Ratsimbazafy C, Fernandez C, Hindlet P. Conciliation des traitements médicamenteux à la sortie d'hospitalisation : état des lieux de son déploiement dans les hôpitaux français. *Le Pharmacien Clinicien*. 1 juin 2023;58(2):140-7.
25. Daliri S, Bouhnouf M, van de Meerendonk HWPC, Buurman BM, Scholte op Reimer WJM, Kooij MJ, et al. Longitudinal medication reconciliation at hospital admission, discharge and post-discharge. *Research in Social and Administrative Pharmacy*. 1 avr 2021;17(4):677-84.
26. Bravo P, Martinez L, Metzger S, Da Costa Noble E, Meckenstock R, Greder-Belan A, et al. Conciliation médicamenteuse d'entrée en service de médecine interne : retour d'expérience après un an de pratique. *La Revue de Médecine Interne*. 1 mai 2019;40(5):291-6.
27. Haute Autorité de Santé. The High 5s Project - Assuring Medication Accuracy at Transitions in Care : Medication Reconciliation. 2015;
28. Levesque T, Abdelaziz H, Smith A, Cormier N, Bernard M, Laplante M, et al. Medication Reconciliation at Hospital Admission: Proactive Versus Retroactive Models. *Drugs Ther Perspect*. 1 nov 2021;37(11):545-51.
29. Ceschi A, Nosedà R, Pironi M, Lazzeri N, Eberhardt-Gianella O, Imelli S, et al. Effect of Medication Reconciliation at Hospital Admission on 30-Day Returns to Hospital: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Network Open*. 16 sept 2021;4(9):e2124672.
30. Gallagher D, Greenland M, Lindquist D, Sadolf L, Scully C, Knutsen K, et al. Inpatient pharmacists using a readmission risk model in supporting discharge medication reconciliation to reduce unplanned hospital readmissions: a quality improvement intervention. *BMJ Open Qual*. 1 mars 2022;11(1):e001560.
31. Moges TA, Akalu TY, Sema FD. Unintended medication discrepancies and associated factors upon patient admission to the internal medicine wards: identified through medication reconciliation. *BMC Health Serv Res*. 15 oct 2022;22(1):1251.
32. Burgess LH, Kramer J, Castelein C, Parra JM, Timmons V, Pickens S, et al. Pharmacy-Led Medication Reconciliation Program Reduces Adverse Drug Events and Improves Satisfaction in a Community Hospital. *HCA Healthc J Med*. 2(6):411-21.
33. Arrison W, Merritt E, Powell A. Comparing medication histories obtained by pharmacy technicians and nursing staff in the emergency department. *Research in Social and Administrative Pharmacy*. 1 oct 2020;16(10):1398-400.
34. McNab D, Bowie P, Ross A, MacWalter G, Ryan M, Morrison J. Systematic review and meta-analysis of the effectiveness of pharmacist-led medication reconciliation in the community after hospital discharge. *BMJ Qual Saf*. 1 avr 2018;27(4):308-20.

35. Giannini O, Rizza N, Pironi M, Parlato S, Waldispühl Suter B, Borella P, et al. Prevalence, clinical relevance and predictive factors of medication discrepancies revealed by medication reconciliation at hospital admission: prospective study in a Swiss internal medicine ward. *BMJ Open*. 27 mai 2019;9(5):e026259.
36. Fondation Sécurité des patients Suisse. Programme progress ! Sécurité des patients Suisse - La sécurité de la médication aux interfaces [Internet]. Patientensicherheit. [cité 14 août 2024]. Disponible sur: <https://patientensicherheit.ch/fr/programmes-nationaux/programmes-nationaux-de-mise-en-application/la-securite-de-la-medicacion-aux-interfaces/>
37. Nachar C, Lamy O, Sadeghipour F, Garnier A, Voirol P. Medication reconciliation in a Swiss hospital: methods, benefits and pitfalls. *Eur J Hosp Pharm*. mai 2019;26(3):129-34.
38. Pérennes M, Carde A, Nicolas X, Dolz M, Bihannic R, Grimont P, et al. Conciliation médicamenteuse : une expérience innovante dans un service de médecine interne pour diminuer les erreurs d'anamnèse médicamenteuses. *La Presse Médicale*. 1 mars 2012;41(3, Part 1):e77-86.
39. Andreoli L, Alexandra JF, Tesmoingt C, Eerdeken C, Macrez A, Papo T, et al. Medication Reconciliation: A Prospective Study in an Internal Medicine Unit. *Drugs Aging*. 1 mai 2014;31(5):387-93.
40. Ravn-Nielsen LV, Duckert ML, Lund ML, Henriksen JP, Nielsen ML, Eriksen CS, et al. Effect of an In-Hospital Multifaceted Clinical Pharmacist Intervention on the Risk of Readmission: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Internal Medicine*. 1 mars 2018;178(3):375-82.
41. Sebaaly J, Parsons LB, Pilch NA (Weimert), Bullington W, Hayes GL, Easterling H. Clinical and Financial Impact of Pharmacist Involvement in Discharge Medication Reconciliation at an Academic Medical Center: A Prospective Pilot Study. *Hosp Pharm*. juin 2015;50(6):505-13.
42. Lin WC, Chen JS, Kaluzny J, Chen A, Chiang MF, Hribar MR. Extraction of Active Medications and Adherence Using Natural Language Processing for Glaucoma Patients. *AMIA Annu Symp Proc*. 21 févr 2022;2021:773-82.
43. Long J, Yuan MJ, Poonawala R. An Observational Study to Evaluate the Usability and Intent to Adopt an Artificial Intelligence–Powered Medication Reconciliation Tool. *Interact J Med Res*. 16 mai 2016;5(2):e14.
44. Li Q, Spooner SA, Kaiser M, Lingren N, Robbins J, Lingren T, et al. An end-to-end hybrid algorithm for automated medication discrepancy detection. *BMC Medical Informatics and Decision Making*. 6 mai 2015;15(1):37.

45. WVU Today | WVU pharmacists using AI to help lower patient readmission rates [Internet]. 2024 [cité 9 juill 2024]. Disponible sur: <https://wvutoday.wvu.edu/stories/2024/03/21/wvu-pharmacists-using-ai-to-help-lower-patient-readmission-rates>
46. Healthcare IT News [Internet]. 2024 [cité 9 juill 2024]. AI improves medication management and aids caregivers at Emory Healthcare. Disponible sur: <https://www.healthcareitnews.com/news/ai-improves-medication-management-and-aids-caregivers-emory-healthcare>
47. Emory Healthcare and DrFirst collaboration aims to assist patients with medication adherence and affordability | Emory University | Atlanta GA [Internet]. [cité 9 juill 2024]. Disponible sur: [https://news.emory.edu/stories/2023/11/hs\\_ehc\\_drfirst\\_medication\\_management\\_solution\\_01-11-2023/story.html](https://news.emory.edu/stories/2023/11/hs_ehc_drfirst_medication_management_solution_01-11-2023/story.html)
48. L'IA optimise la conciliation médicamenteuse - Expertise PUI [Internet]. [cité 2 juill 2024]. Disponible sur: <https://rochepro.fr/pharmaciens/expertise-pui/toute-actualite/ia-optimisation-conciliation-medicamenteuse.html>
49. Institute for Safe Medication Practices. ISMP List of High-Alert Medications in Acute Care Settings. 2018 [cité 26 sept 2024]; Disponible sur: <https://www.ismp.org/sites/default/files/attachments/2018-08/highAlert2018-Acute-Final.pdf>
50. Institute for Safe Medication Practices. ISMP Liste of High-Alert Medications in Long-Term Care (LTC) Settings. 2016 [cité 26 sept 2024]; Disponible sur: <https://www.ismp.org/sites/default/files/attachments/2017-11/LTC-High-Alert-List.pdf>
51. Jermini M, Fonzo-Christe C, Blondon K, Milaire C, Stirnemann J, Bonnabry P, et al. Financial impact of medication reviews by clinical pharmacists to reduce in-hospital adverse drug events: a return-on-investment analysis. *Int J Clin Pharm*. 1 avr 2024;46(2):496-505.
52. Koo TK, Li MY. A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *J Chiropr Med*. juin 2016;15(2):155-63.
53. Doerper S, Godet J, Alexandra JF, Allenet B, Andres E, Bedouch P, et al. Development and multi-centre evaluation of a method for assessing the severity of potential harm of medication reconciliation errors at hospital admission in elderly. *European Journal of Internal Medicine*. 1 sept 2015;26(7):491-7.
54. Chabod F, Lambert-Kuhn E, Gayol P, Michel B, Bilbault P, Gourieux B. Évaluation de l'impact clinique des erreurs médicamenteuses interceptées par la conciliation des traitements médicamenteux en unité d'hospitalisation de courte durée. *Le Pharmacien Hospitalier et Clinicien*. 1 mars 2017;52(1):e41.

55. Overhage JM, Lukes A. Practical, reliable, comprehensive method for characterizing pharmacists' clinical activities. *American Journal of Health-System Pharmacy*. 1 déc 1999;56(23):2444-50.
56. De Morel M, Kauss-Hornecker M, Delforge J, Guinemer S, Pons-Kerjean N, Aslangul E. Apport de la conciliation médicamenteuse à l'entrée d'une hospitalisation en médecine interne. *La Revue de Médecine Interne*. 1 juin 2018;39:A81.
57. Vo HT, Charpiat B, Chanoine S, Juste M, Roubille R, Rose FX, et al. CLEO: a multidimensional tool to assess clinical, economic and organisational impacts of pharmacists' interventions. *Eur J Hosp Pharm*. 1 juill 2021;28(4):193-200.
58. Renaudin A, Leguelinel-Blache G, Choukroun C, Lefauconnier A, Boisson C, Kinowski JM, et al. Impact of a preoperative pharmaceutical consultation in scheduled orthopedic surgery on admission: a prospective observational study. *BMC Health Services Research*. 13 août 2020;20(1):747.
59. Pourrat X, Corneau H, Floch S, Kuzzay MP, Favard L, Rosset P, et al. Communication between community and hospital pharmacists: impact on medication reconciliation at admission. *Int J Clin Pharm*. 1 août 2013;35(4):656-63.
60. Gjerde AM, Aa E, Sund JK, Stenumgard P, Johnsen LG. Medication reconciliation of patients with hip fracture by clinical pharmacists. *Eur J Hosp Pharm*. mai 2016;23(3):166-70.
61. Vallecillo T, Slimano F, Moussouni M, Ohl X, Bonnet M, Mensa C, et al. Development and validation of a ready-to-use score to prioritise medication reconciliation at patient admission in an orthopaedic and trauma department. *Eur J Hosp Pharm*. sept 2022;29(5):264-70.
62. Renaudin P, Coste A, Audurier Y, Berbis J, Canovas F, Jalabert A, et al. Clinical, Economic, and Organizational Impact of the Clinical Pharmacist in an Orthopedic and Trauma Surgery Department. *Journal of Patient Safety*. déc 2021;17(8):e1507.
63. González-García L, Salmerón-García A, García-Lirola M, Moya-Roldán S, Belda-Rustarazo S, Cabeza-Barrera J. Medication reconciliation at admission to surgical departments. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*. 2016;22(1):20-5.
64. Feldman LS, Costa LL, Feroli Jr ER, Nelson T, Poe SS, Frick KD, et al. Nurse-pharmacist collaboration on medication reconciliation prevents potential harm. *Journal of Hospital Medicine*. 2012;7(5):396-401.
65. de Grégori J, Pistre P, Boutet M, Porcher L, Devaux M, Pernot C, et al. Clinical and economic impact of pharmacist interventions in an ambulatory hematology–oncology department. *J Oncol Pharm Pract*. 1 juill 2020;26(5):1172-9.

## 8 Annexes

### Tables des annexes

<b>Annexe 1</b> : Décision de la Commission cantonale d'éthique de la recherche sur l'être humain (CER-VD) et extension.....	41
<b>Annexe 2</b> : Questionnaire sur l'utilisation de l'intelligence artificielle pour la conciliation médicamenteuse.....	48

## Annexe 1

 <p>COMMISSION CANTONALE D'ÉTHIQUE DE LA RECHERCHE SUR L'ÊTRE HUMAIN <b>CER-VD</b> Av. de Chailly 23 1012 Lausanne</p>	<p>Prof. Farshid Sadeghipour CHUV - BH 04/506 Service de pharmacie Rue du Bugnon 46 1011 Lausanne</p> <p>Lausanne, le 08/07/2021 Réf. PAM/ne</p>
---	--

**Décision de la Commission cantonale (VD) d'éthique de la recherche sur l'être humain (CER-VD)**

<b>Project-ID</b>	2021-01063
<b>Titre du projet</b>	Evaluation des divergences dans la prise en charge médicamenteuse par la conciliation médicamenteuse à l'admission: une étude prospective dans un service de traumatologie
<b>Travail de master/de thèse de</b>	Ratsimalahelo, Noémie
<b>Direction du projet</b>	Prof. Farshid Sadeghipour
<b>Promoteur</b>	Prof. Farshid Sadeghipour
<b>Centres</b>	Prof. Farshid Sadeghipour, CHUV, Lausanne

**Décision**

- Autorisation accordée
- Autorisation avec charges
- En l'état, l'autorisation ne peut pas être accordée
- Autorisation non accordée
- Non entrée en matière

**Classification**

- Projet de recherche au sens de l'ORH Catégorie : A
  - recherche sur des personnes
  - réutilisation du matériel biologique ou des données personnelles liées à la santé
  - sur des personnes décédées
  - sur des embryons et des fœtus
  - avec rayonnements ionisants

**Procédure de décision**

- Procédure ordinaire
- Procédure simplifiée
- Procédure présidentielle

La Commission certifie se conformer aux principes ICH GCP.

---

Secrétariat administratif | Tél. +41 21 316 18 36 | Secretariat.CER@vd.ch | www.cer-vd.ch Page 1 sur 4

**Taxes et émoluments**

Déjà facturé.

**Voies de recours**

La présente décision peut faire l'objet d'un recours au Tribunal cantonal, Cour de droit administratif et public. L'acte de recours doit être déposé auprès du Tribunal cantonal dans les **30 jours** suivant la communication de la décision attaquée ; il doit être signé et indiquer les conclusions et motifs du recours. La décision attaquée est jointe au recours. Le cas échéant, ce dernier est accompagné de la procuration du mandataire.

**Copie pour information à :**

OFSP

Autre(s)

BPR, bpr@chuv.ch

**Signature**

Prof. Pierre-André Michaud  
Vice-président

**Annexes:** -Obligations du requérant  
-Signification des décisions possibles  
-Liste des documents soumis

## Annexes

### Obligations du requérant (promoteur ou direction du projet) :

**Soumission de documents** : les documents modifiés et les nouveaux documents relatifs à l'étude/au projet de recherche sont soumis via le dossier existant. Les documents qui ne sont plus valides sont effacés et remplacés par les nouveaux. Les documents révisés doivent être soumis une fois en mode « suivi des modifications » et une fois en mode « modifications acceptées » (« track changes » et « clean »). Les documents d'information et de consentement ainsi que le protocole doivent être transmis dans un format permettant la recherche (PDF navigable) ou scannés avec une fonction OCR (Optical Character Recognition). Le cas échéant, les documents révisés sont également mis à disposition des autorités compétentes pour approbation.

**Remarque** : La commission d'éthique compétente examine, dans le cadre du processus d'autorisation, les feuilles d'information et déclarations de consentement dans une des langues officielles suisses : allemand, français ou italien. La commission d'éthique ne fait qu'accuser réception des feuilles d'information et déclarations de consentement écrites dans d'autres langues. Le promoteur ou la direction du projet est responsable de la traduction correcte des documents.

**Obligations d'annonce** : Les obligations d'annonce (p. ex d'événements indésirables, d'interruption d'étude) et de soumission pour autorisation des modifications essentielles obligatoires s'appliquent (**Ordonnances**). Le rapport final est à remettre à la commission d'éthique compétente dans un délai d'une année à compter de la fin ou de l'arrêt de l'étude.

**Devoir d'enregistrement** : Le promoteur d'un essai clinique doit procéder à l'enregistrement dans un **registre primaire** reconnu par l'OMS ou dans le registre de la bibliothèque médicale nationale des Etats-Unis d'Amérique ([clinicaltrials.gov](https://clinicaltrials.gov)) puis indiquer le numéro de l'étude sur le portail BASEC. Le transfert des données vers le Swiss National Clinical Trials Portal (**SNCTP**) est effectué automatiquement suite à l'autorisation de l'étude par la commission d'éthique, sous réserve de l'accord du requérant. Les données relatives à l'essai clinique figurant sur les deux registres sont accessibles au public. Swissethics publie également sur son site des informations sur chaque étude ayant reçu une autorisation, à l'exception des essais cliniques de phase I.

### Signification des décisions possibles

**Autorisation accordée** : L'étude peut commencer selon le plan de recherche accepté. Elle doit être menée dans le cadre des dispositions légales en vigueur. D'autres obligations d'autorisation (Swissmedic/OFSP) doivent être respectées.

**Autorisation avec charges** : L'étude peut commencer selon le plan de recherche accepté. Elle doit être menée dans le cadre des dispositions légales en vigueur. Les charges doivent être remplies dans un délai de 30 jours. Les documents modifiés seront réévalués en procédure présidentielle. D'autres obligations d'autorisation (Swissmedic/OFSP) doivent être respectées.

**En l'état, l'autorisation ne peut pas être accordée** : L'étude ne peut pas commencer. Prière de répondre point par point aux conditions de la commission d'éthique et de nous faire parvenir les documents révisés avec les modifications apparentes et la mention de la date de la nouvelle version.

**Autorisation non accordée** : L'étude ne peut pas commencer dans sa forme actuelle. Une nouvelle soumission reste possible.

**Non entrée en matière** : Justification, voir ci-dessus, par exemple la commission d'éthique n'est pas juridiquement compétente pour accorder une autorisation ou l'étude ne nécessite pas d'autorisation.

**Liste des documents soumis****Prof. Farshid Sadeghipour, CHUV, Lausanne**

nom du fichier	date du fichier	version
<b>1. Cover Letter</b>		
cover-letter.pdf	10/05/2021	
<b>3. Participant information sheet and informed consent (ICF)</b>		
participant-information-sheet-v2-0-track-changes.pdf	08/06/2021	2
representant-information-sheet-v2-0-track-changes.pdf	08/06/2021	2
participant-information-sheet-v2-0-clean.pdf	08/06/2021	2
representant-information-sheet-v2-0-clean.pdf	08/06/2021	2
<b>4. Study plan (protocol), signed and dated</b>		
hro-research-plan-conciliation-v2-0-track-changes.pdf	08/06/2021	2
hro-research-plan-conciliation-v2-0-clean.pdf	08/06/2021	2
formulaire-reponse-etude-2021-01063.pdf	08/06/2021	1
<b>6. Investigator's CV, dated</b>		
investigator-s-cv.pdf	10/05/2021	
<b>10. Insurance</b>		
see doc/cat: 4., page/ref: 13		
<b>11. Other documents handed over to study participants</b>		
No other documents handed over to study participants		
<b>12. Details on nature and scope/value of compensation for participants</b>		
There is no compensation for the participation in this study		
<b>14. Information on secure handling of biological material and personal data, and in particular on the storage thereof</b>		
see doc/cat: 4.0, page/ref: 14		



COMMISSION CANTONALE  
D'ÉTHIQUE DE LA RECHERCHE  
SUR L'ÊTRE HUMAIN

**CER-VD**

Av. de Chailly 23  
1012 Lausanne

→ NPCR

Prof. Farshid Sadeghipour  
CHUV - BH 04/506  
Service de pharmacie  
Rue du Bugnon 46  
1011 Lausanne

Lausanne, le 15/09/2022  
Réf. PAM/az/ac

**Décision de la Commission cantonale (VD) d'éthique de la recherche sur l'être humain (CER-VD)**

<b>Modification essentielle</b>	Extension au service d'orthopédie et prolongation
<b>Soumis le</b>	13.09.2022
<b>Project-ID</b>	2021-01063
<b>Titre du projet</b>	Evaluation des divergences dans la prise en charge médicamenteuse par la conciliation médicamenteuse à l'admission : une étude prospective dans un service d'orthopédie et de traumatologie
<b>Travail de master/de thèse de</b>	Ratsimalahelo, Noémie
<b>Direction du projet</b>	Prof. Farshid Sadeghipour
<b>Promoteur</b>	CHUV - Prof. Farshid Sadeghipour
<b>Centres</b>	Prof. Farshid Sadeghipour, CHUV - BH 04/506, Lausanne

**Procédure de décision**

- Procédure simplifiée  Procédure présidentielle

**Décision**

**Prof. Farshid Sadeghipour, CHUV - BH 04/506, Lausanne**

- Autorisation accordée  
 Autorisation avec charges  
 En l'état, l'autorisation ne peut pas être accordée  
 Autorisation non accordée

**Taxes et émoluments**

**Montant** CHF 200.--                      **Code tarifaire** 6.0

Selon le barème de swissethics en vigueur. La facture sera envoyée séparément.

**Voies de recours**

La présente décision peut faire l'objet d'un recours au Tribunal cantonal, Cour de droit administratif et public. L'acte de recours doit être déposé auprès du Tribunal cantonal dans les **30 jours** suivant la communication de la décision attaquée ; il doit être signé et indiquer les conclusions et motifs du recours. La décision attaquée est jointe au recours. Le cas échéant, ce dernier est accompagné de la procuration du mandataire.

**Copie pour information à**

- OFSP  
 Autre(s)                      BPR, bpr@chuv.ch

La Commission certifie se conformer aux principes ICH GCP.

**Signature**

*p.-a. Michaud*  
Prof. Pierre-André Michaud  
Vice-président

**Annexes:**    -Signification des décisions possibles  
                  -Documents transmis le 13.09.2022

## Annexes

### Signification des décisions possibles

**Autorisation accordée** : Le projet peut être poursuivi conformément à la modification essentielle susmentionnée.

**Autorisation avec charges** : Le projet peut être poursuivi conformément à la modification essentielle susmentionnée. Les charges doivent être remplies dans un délai de 30 jours.

**En l'état, l'autorisation ne peut pas être accordée** : Le projet ne peut pas être poursuivi conformément à la modification essentielle susmentionnée. Les conditions doivent être remplies. La modification essentielle révisée sera re-examinée par la Commission d'éthique après sa soumission.

**Autorisation non accordée** : Le projet ne peut pas être poursuivi conformément à la modification essentielle susmentionnée. Une nouvelle soumission reste possible.

### Documents soumis le 13.09.2022

#### Prof. Farshid Sadeghipour, CHUV - BH 04/506, Lausanne

nom du fichier	catégorie	date du fichier	version
cover-letter-2022.pdf	1. Cover Letter	13/09/2022	
representant-information-sheet-v3-0-track-changes.pdf	3. ICF	13/09/2022	3
participant-information-sheet-v3-0-track-changes.pdf	3. ICF	13/09/2022	3
participant-information-sheet-v3-0-clean.pdf	3. ICF	13/09/2022	3
representant-information-sheet-v3-0-clean.pdf	3. ICF	13/09/2022	3
hro-research-plan-conciliation-v3-0-clean.pdf	4. Study plan	13/09/2022	3
hro-research-plan-conciliation-v3-0-track-changes.pdf	4. Study plan	13/09/2022	3
resume-et-etat-des-lieux-de-l-etude.pdf	39. Miscellaneous / Varia	13/09/2022	1

## Annexe 2

1. Caractéristiques de l'hôpital
  - Pays
  - Nom de l'établissement
  - Affilié ou non à une université
  - Nombre de lits
2. Pratiquez-vous la conciliation médicamenteuse ? Oui / Non

Si oui :

3. Pratiquez-vous la conciliation des médicaments de façon routinière ou dans le cadre d'un projet ?  
Routine / Projet / Les deux
4. À quels moments ? Admission / Transfert / Sortie / Autre
5. Dans quels services ?
6. Qui effectue la conciliation médicamenteuse ?
7. Utilisez-vous des outils pour faciliter la conciliation médicamenteuse ? Oui / Non
  - Quel outil utilisez-vous le plus souvent actuellement et pourquoi ?
  - À quelle fréquence utilisez-vous cet outil ?
8. Avez-vous testé différents outils ? Oui / Non  
Si oui, lesquels et pourquoi ne les avez-vous pas conservés ?

Intelligence artificielle :

9. L'un des outils testés ou utilisés fait-il appel à l'intelligence artificielle ?

Si oui :

10. Quelle technique d'IA est utilisée ? (Apprentissage automatique, apprentissage profond, traitement du langage naturel (NLP), autres)  
**Apprentissage automatique** : branche de l'intelligence artificielle qui consiste à apprendre aux ordinateurs à apprendre à partir de données et à améliorer leurs performances sur des tâches sans être explicitement programmés pour ces tâches.  
**Apprentissage profond** : sous-domaine de l'apprentissage automatique qui utilise des réseaux de neurones artificiels à plusieurs couches pour analyser et apprendre à partir de grandes quantités de données de manière complexe et hiérarchique.  
**Traitement du langage naturel** : domaine de l'intelligence artificielle qui permet aux ordinateurs de comprendre, d'interpréter et de répondre au langage humain de manière utile.
11. Pour quelle étape cet outil est-il utilisé ? (Sélection des patients, collecte d'informations, traitement de l'information, communication de l'information)
12. Cet outil est-il utilisé en routine ou en phase de développement ?
13. Avez-vous observé ou mesuré un impact clinique de l'utilisation de cet outil ?
14. Pour quels types de patients cet outil a-t-il eu le plus d'impact clinique ? (par exemple, âge, maladies chroniques, temps d'hospitalisation, services hospitaliers)
15. Avez-vous observé ou mesuré un impact économique de l'utilisation de cet outil ?

Utilisez-vous un outil d'IA pour des fonctions autres que le rapprochement des médicaments ?

Commentaires généraux

1. Hospital Characteristics
  - Country
  - Institution Name
  - University-affiliated or not
  - Number of beds
2. Do you practice medication reconciliation? Yes / No

If yes:

3. Do you perform medication reconciliation routinely or as a project? Routine / Project / Both
4. At what times? Admission / Transfer / Discharge /Other
5. In which departments?
6. Who performs the medication reconciliation?
7. Do you use tools to facilitate medication reconciliation? Yes / No
  - What tool do you currently use most often and why?
  - How frequently do you use this tool?
8. Have you tested different tools? Yes / No
  - If yes, which ones and why did you not keep them?

Artificial Intelligence:

9. Does any of the tools tested or used involve artificial intelligence?

If yes:

10. What AI technique is used? (Machine Learning, Deep Learning, Natural Language Processing (NLP), others)
  - Machine Learning:** a branch of artificial intelligence that involves teaching computers to learn from data and improve their performance on tasks without being explicitly programmed for those tasks.
  - Deep Learning:** a subfield of machine learning that uses artificial neural networks with many layers to analyze and learn from large amounts of data in a complex and hierarchical manner.
  - Natural Language Processing:** a field of artificial intelligence that enables computers to understand, interpret, and respond to human language in a useful way.
11. For which step is this tool used? (Patient selection, information gathering, information processing, information communication)
12. Is this tool used routinely or in development phase?
13. Have you observed or measured a clinical impact from the use of this tool?
14. For which types of patients has this tool had the most clinical impact? (e.g., age, chronic conditions, time of hospitalization, hospital departments)
15. Have you observed or measured an economic impact from the use of this tool?

Do you use an AI tool for functions other than medication reconciliation?

General comments