



GROUPE D'ANALYSE

RAPPORT COMPLET

Analyse coûts-bénéfices : Gestion des effectifs en santé avec Petal

Résultats provenant du Département de pharmacie du
Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM)

Marie-Hélène Lafeuille, Vice-présidente
Laura Morrison, Chargée de projet principale
Béatrice Libchaber, Professionnelle de recherche principale

*En collaboration avec Jean-Philippe Adam et Marie-Claude Langevin,
responsables du Département de pharmacie au CHUM*

Juin 2025

Table des matières

Mandat	3
Introduction	4
Contexte de l'étude.....	4
Innovation technologique.....	5
<i>Visibilité en temps réel</i>	5
<i>Automatisation basée sur l'intelligence artificielle</i>	5
<i>Gestion intelligente des horaires du personnel de la santé</i>	5
<i>Communication sécurisée</i>	5
<i>Accessibilité infonuagique</i>	5
<i>Sécurité et conformité</i>	5
Implantation au CHUM	6
<i>Département de pharmacie</i>	6
<i>Gestion des horaires</i>	6
Objectif de l'évaluation	8
Méthodologie	8
Méthode d'évaluation	8
<i>Période évaluée</i>	8
<i>Indicateurs économiques</i>	8
<i>Concept de ratio coûts-bénéfices (RBC)</i>	8
Sources des données.....	8
Analyse des données.....	9
<i>Facteurs considérés</i>	9
Résultats	9
Bénéfices tangibles exprimés en heures	9
<i>Réduction du temps de création des horaires</i>	9
<i>Réduction du temps d'approbation des feuilles de temps</i>	10
<i>Augmentation des demandes de changements</i>	10
Valeur économique des gains d'efficacité	11
<i>Détermination des taux horaires pour l'analyse économique</i>	11
<i>Gains de temps convertis en économies</i>	12
<i>Bénéfices et coûts directs</i>	13
Analyse coûts-bénéfices	13
<i>Bénéfice net</i>	13
<i>Ratio coûts-bénéfices</i>	13
<i>Retour sur l'investissement</i>	13
Bénéfices intangibles	14
<i>Amélioration des soins et de la sécurité des patients</i>	14
<i>Augmentation de la satisfaction du personnel</i>	14
<i>Attraction, fidélisation et résilience accrues</i>	15
Considérations liées à la transition technologique.....	15
<i>Courbe d'apprentissage et facteurs facilitants</i>	15
<i>Temps d'intégration compensé par des gains progressifs en automatisation</i>	15
<i>Valeur globale</i>	15
Limites de l'étude	16
Conclusion	16

Mandat

Petal a mandaté les consultants du cabinet Analysis Group Inc., l'une des plus importantes firmes internationales de conseil économique, pour effectuer une analyse coûts-bénéfices des retombées économiques de l'implantation de sa solution technologique de gestion du personnel de la santé.

Bien que la solution ait été déployée dans tous les départements du Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM), l'analyse coûts-bénéfices s'est concentrée spécifiquement sur son impact dans un département, soit celui de la pharmacie. Le choix du département de pharmacie s'explique par sa structure organisationnelle complexe, sa forte densité en personnel hautement spécialisé, ainsi que son rôle transversal dans les trajectoires de soins. Ce choix reposait également sur la disponibilité et la qualité des données historiques, la stabilité des équipes de direction en place, ainsi que sur l'existence de pratiques de gestion suffisamment matures pour permettre une évaluation rigoureuse de l'avant et de l'après implantation de la solution. Ce contexte offrait ainsi un terrain d'analyse représentatif pour évaluer les effets de la solution technologique sur l'efficacité opérationnelle, la flexibilité de gestion et l'appréciation des personnes utilisatrices.

Ce rapport présente la méthodologie adoptée par les auteurs ainsi que leur conclusion sur les retombées économiques directes et les avantages intangibles additionnels découlant de l'implantation de la solution technologique Petal de gestion du personnel dans le Département de pharmacie du CHUM.

Les auteurs ont mené leur analyse de manière indépendante, en déterminant eux-mêmes les modalités d'exécution du mandat, sans qu'il y ait de relation de supervision. Leurs biographies sont présentées à la fin du document.

groupedanalyse.ca

Introduction

Contexte de l'étude

Le système de santé canadien fait actuellement face à un défi majeur : maintenir la qualité des soins dans un contexte de pénurie de personnel (Varner, 2023).¹ Ce problème n'est pas propre qu'au Canada; il touche de nombreuses organisations de santé à travers le monde (Figueroa et al., 2019).² Les organisations, confrontées à une demande croissante en soins de santé et à des ressources limitées, doivent optimiser l'allocation des ressources, favoriser la collaboration et la communication interprofessionnelles, ainsi qu'améliorer la qualité de vie au travail afin d'attirer et de retenir le personnel (Figueroa et al., 2019; McLaney et al., 2022).^{2,3}

La transformation numérique de la gestion des effectifs vise à accroître l'efficacité des ressources et l'engagement du personnel dans les organisations. Elle se définit comme « l'utilisation d'outils et de technologies numériques pour créer ou modifier des processus, des structures et des cultures existants afin d'optimiser la gestion des ressources humaines de l'organisation » (Aker et al., 2023).⁴ Cette transformation peut améliorer l'efficacité opérationnelle, l'engagement des employés et la performance globale des organisations (Nadkarni et al., 2021).⁵

Au Canada, en particulier dans le secteur de la santé, ces technologies numériques sont perçues comme étant des outils prometteurs pour relever les défis actuels. Bien que peu d'études aient examiné les effets de ces technologies dans les organisations de santé, Kwok et al. (2016) ont identifié dans la littérature des stratégies recommandées pour faire face à la pénurie de personnel au Canada.⁶ Malgré que leur étude se soit concentré sur les soins infirmiers, ces stratégies peuvent s'avérer bénéfiques pour tous les professionnels de la santé. Parmi les stratégies identifiées, on retrouve l'adoption de technologies numériques pour réduire les tâches administratives redondantes et pour améliorer les processus. Cela peut contribuer à diminuer le stress et les irritants pour les professionnels, tout en leur offrant une plus grande flexibilité dans l'aménagement de leurs horaires de travail. Les auteurs indiquent qu'un processus de gestion des horaires permettant aux professionnels une certaine flexibilité dans le choix de leurs quarts de travail favorise la communication et la collaboration au sein des équipes, grâce au sentiment de responsabilisation et d'autonomie qu'il induit.⁶

Effectivement, la planification des horaires joue un rôle déterminant dans la satisfaction au travail et la rétention des employés (Kurt et al., 2024).⁷ Toutefois, dans un contexte de soins de santé offerts 24 heures sur 24, 7 jours sur 7, assurer l'équité tout en tenant compte des préférences individuelles constitue une tâche extrêmement complexe et chronophage (Little et al., 2022).⁸ Différentes méthodes sont utilisées pour établir les horaires du personnel dans le système de santé canadien. De nombreuses organisations s'appuient sur des logiciels génériques, tels que Microsoft Excel, pour établir manuellement les horaires. Toutefois, en raison de la nature manuelle de cette méthode, la technologie rend la personnalisation des horaires, ainsi que l'équité dans la rotation et dans la répartition des quarts de travail de soir et de fin de semaine, difficile à garantir. Cette inefficacité nuit à la qualité des horaires et détourne les professionnels de la santé de leur mission première, soit les soins aux patients.⁸

Au cours des dernières années, des solutions de planification du personnel propulsées par l'intelligence artificielle (IA) ont émergé comme des alternatives efficaces à la planification manuelle.⁹ C'est le cas de la solution de gestion du personnel de la santé de Petal. Ces outils numériques permettent de réduire considérablement le fardeau administratif, d'assurer une répartition équitable de la charge de travail et d'offrir aux professionnels de la santé une plus grande flexibilité dans la gestion de leurs horaires. En optimisant la gestion des effectifs, les solutions fondées sur l'IA ont le potentiel d'améliorer la satisfaction au travail, de favoriser la rétention du personnel et, ultimement, de contribuer à de meilleurs soins aux patients dans le système de santé canadien.



¹ Varner, C. (2023). Emergency departments are in crisis now and for the foreseeable future. *CMAJ*, 195(24), E851-E852. <https://doi.org/10.1503/cmaj.230719>

² Figueroa, C. A., Harrison, R., Chauhan, A., Meyer, L. (2019). Priorities and challenges for health leadership and workforce management globally: a rapid review. *BMC Health Serv Res*, 19(1), 239. <https://doi.org/10.1186/s12913-019-4080-7>

³ McLaney, E., Morassaei, S., Hughes, L., Davies, R., Campbell, M., Di Prospero, L. (2022). A framework for interprofessional team collaboration in a hospital setting: Advancing team competencies and behaviours. *Healthcare Management Forum*, 35(2), 112-117. <https://doi.org/10.1177/08404704211063584>

⁴ Aker, S., Biswas, K., Vrontis, D., Cooper, S. C. L., Tarba, S. Y. (2023). Mastering digital transformation in workforce management. *Production Planning & Control*, 1-8. <https://doi.org/10.1080/09537287.2023.2270465>.

⁵ Nadkarni, S., Prügl, R. (2021). Digital transformation: a review, synthesis and opportunities for future research. *Management Review Quarterly*, 71(2), 233-341. <https://doi.org/10.1007/s11301-020-00185-7>

⁶ Kwok, C., Bates, K. A., Ng, E. S. (2016). Managing and sustaining an ageing nursing workforce: identifying opportunities and best practices within collective agreements in Canada. *J Nurs Manag*, 24(4), 500-511. <https://doi.org/10.1111/jonm.12350>

⁷ Kurt, N., Bakır, R., & Seyyedabbasi, A. (2024). Time Scheduling for Staff in Hospitals and Health Care Centres. In *Decision Making in Healthcare Systems* (pp. 417-427). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-46735-6_19

⁸ Little, C., Choudhury, S. A Review of the Scheduling Problem within Canadian Healthcare Centres. *Appl. Sci.* 2022, 12, 11146. <https://doi.org/10.3390/app12211146>

⁹ Montreuil, V. L., & Foucher, R. (2023). Technological changes in the era of digitalization: What do collective agreements tell us? *Industrial Relations Journal*, 54(1), 20-39.

Innovation technologique

Visibilité en temps réel

De nombreux établissements et réseaux de soins de santé au Canada utilisent la solution technologique de gestion des effectifs de Petal pour gérer les horaires de leurs professionnels de la santé, tels que les médecins et les pharmaciens. Cette technologie fournit une visibilité en temps réel des horaires pour un ou plusieurs départements ou services hospitaliers, ce qui accroît l'efficacité opérationnelle et la gestion optimale des effectifs.

Automatisation basée sur l'intelligence artificielle

La solution technologique de gestion des effectifs de Petal permet aux utilisateurs de créer et de publier des horaires intelligemment via les applications Web et mobiles. Elle intègre des algorithmes d'intelligence artificielle et d'automatisation pour simplifier la planification et automatiser la majorité des affectations de quarts. Ces fonctionnalités aident les responsables de département à mieux gérer leur emploi du temps. Ils peuvent ainsi se concentrer sur des tâches à valeur ajoutée et optimiser la gestion du temps des professionnels, tout en assurant une répartition équitable des quarts, notamment pour les périodes moins attrayantes (soirs, nuits, fins de semaine et jours fériés). Après avoir été approuvés et publiés, les horaires sont automatiquement distribués aux personnes concernées de l'ensemble du centre hospitalier. La solution technologique peut être adaptée pour répondre aux besoins, aux préférences et aux politiques propres à chaque département.

Gestion intelligente des horaires du personnel de la santé

La solution technologique Petal va au-delà de la planification traditionnelle en permettant de prévoir et de gérer activement les pénuries de personnel. Elle fournit des données en temps réel sur la couverture des soins et services de santé par les effectifs, en mettant en lumière les quarts non comblés, les déséquilibres dans la charge de travail et les besoins critiques, afin de soutenir une prise de décision rapide et éclairée. Cette solution technologique inclut des profils d'utilisateurs qui prennent en compte leurs compétences, leurs domaines d'expertise, leurs préférences de communication et leurs lieux de travail attirés, tout en garantissant l'équité et la prise en compte de l'ancienneté des membres du personnel. Elle enregistre également les préférences individuelles en matière de planification. Tous peuvent ainsi bénéficier d'une plus grande flexibilité quant à l'attribution et à la sélection de leurs quarts, selon les permissions accordées par les gestionnaires. En cas de changement d'horaire, la solution peut proposer des remplaçants qualifiés et habilités, ce qui permet de réaliser des ajustements rapides, tout en conservant un historique des modifications et approbations, contribuant à accroître la transparence. Tous peuvent aussi échanger des tâches ou des assignations, avec ou sans l'approbation du gestionnaire.

Communication sécurisée

La solution technologique comprend également un outil de communication sécurisé permettant aux professionnels de la santé d'échanger efficacement des informations. Les messages peuvent être envoyés à des individus ou à des groupes pour faciliter l'échange d'informations de santé. De plus, des répertoires partagés favorisent la collaboration au sein des équipes. Pour garantir la confidentialité et la sécurité des échanges, toutes les communications sont protégées par un chiffrement de bout en bout conforme aux normes les plus strictes en cybersécurité.

Bien que les registres de communication soient conservés à des fins de traçabilité, les messages eux-mêmes ne sont pas stockés. Des résumés de l'activité de communication peuvent être générés au besoin.

Accessibilité infonuagique

La solution technologique Petal est accessible en ligne à partir de tout appareil connecté à Internet. Elle est également disponible sous forme d'application dans l'Apple Store et sur Google Play, ce qui permet aux utilisateurs de gérer les horaires à partir de leurs téléphones intelligents ou de leurs tablettes. Cette approche infonuagique permet à plusieurs utilisateurs de consulter, modifier et publier les horaires simultanément, réduisant ainsi la dépendance à un seul ordinateur et minimisant les risques d'interruption d'accès en cas de pannes.

Sécurité et conformité

La solution technologique Petal s'appuie sur une infrastructure infonuagique conforme aux exigences du Ministère de la Santé et des services sociaux, bénéficiant de l'Attestation de conformité TGV, laquelle démontre leur conformité en matière de sécurité, de protection des renseignements personnels et de performance et de technologie. En matière de sécurité, Petal est titulaire de la certification Soc2 Type 2 délivrée par l'AICPA (American Institute of Certified Public Accountants), laquelle évalue et permet de démontrer que l'entreprise a mis en place et maintient des contrôles de sécurité efficaces pour protéger les données de ses clients sur une période prolongée. Ainsi, depuis 2023, Petal se soumet à des audits annuels rigoureux pour maintenir ses certifications et attestations de conformité ainsi que de sécurité des données des clients.

Implantation au CHUM

Le Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM), l'un des principaux hôpitaux universitaires au Canada, a déployé la solution de gestion du personnel de la santé de Petal à l'échelle de ses établissements de santé (hôpitaux Hôtel-Dieu, Notre-Dame et Saint-Luc) en 2020 dans une optique d'innovation et d'amélioration continue de ses pratiques de gestion. L'une des premières unités à adopter la solution fut le Département de pharmacie.

Département de pharmacie

Le département compte environ 85 pharmaciens qui assurent les services pharmaceutiques essentiels à une clientèle hospitalière ou ambulatoire, tout en traitant et en validant plus d'un million d'ordonnances chaque année. En tant qu'hôpital universitaire, le CHUM se consacre aussi à l'enseignement, à la recherche et à l'innovation en matière de gestion, dans le but d'optimiser les soins aux patients et l'efficacité opérationnelle.

Gestion des horaires

Le Département de pharmacie a adopté la solution Petal pour résoudre plusieurs problèmes liés à son ancien processus de gestion des horaires. Auparavant, le département créait manuellement les horaires, sous un format statique, à l'aide de Microsoft Excel, puis les partageait avec les principaux intervenants, notamment les pharmaciens de l'équipe, le Centre d'appels et de communication, ainsi que la Direction des services professionnels.

Dans un contexte de pénurie de personnel, la transcription et la modification manuelle des horaires s'avéraient une tâche chronophage à faible valeur ajoutée, accaparant une part considérable du temps du personnel.

Cette méthode entraînait plusieurs irritants, tels que des retards dans la mise à jour des horaires, des difficultés à suivre les disponibilités et les demandes d'absence, une difficulté à maintenir l'équité entre les pharmaciens, ainsi que des problèmes de conformité lors de demandes spéciales. Pour remédier à ces enjeux, l'équipe a adopté la solution technologique Petal, qui intègre des fonctionnalités d'automatisation, d'intelligence artificielle et de gestion en temps réel. Cela simplifie l'ensemble du processus de gestion des horaires.

Création

Avant l'implantation de la solution Petal, la gestion des périodes d'indisponibilité du personnel était une tâche fastidieuse. Les membres de l'équipe devaient consigner manuellement les périodes d'indisponibilité. Ce processus manuel demandait beaucoup de temps et d'efforts, autant de la part des responsables du département que du personnel, ce qui rendait difficile la prise en considération des contraintes individuelles et l'assurance d'une répartition équitable des horaires. De plus, aucun avis automatique ne signalait les quarts ou les gardes non couverts, ce qui augmentait les risques d'interruptions de service et pouvait affecter la qualité des soins aux patients.

Grâce à la solution technologique Petal, ces problèmes ont été résolus. Il est désormais possible d'enregistrer directement les périodes d'indisponibilité dans la plateforme, ce qui a amélioré l'efficacité de la planification. Cette automatisation a permis de réduire le risque d'erreurs et d'intégrer de manière fluide l'ensemble des contraintes liées au personnel, telles que les demandes de congé, dans le processus de création des horaires.

Gestion post-diffusion

Avant l'implantation de la solution technologique Petal, l'inefficacité dans la gestion des horaires à la suite de leur diffusion entraînait des retards dans les mises à jour, des problèmes de suivi des disponibilités et des défis pour assurer maintenir l'équité entre les membres du département. L'absence d'alertes automatisées pour les quarts non couverts augmentait le risque d'interruption de service, ce qui pouvait avoir un impact direct sur les soins aux patients.

Pour remédier à ces problèmes, la solution Petal introduit une visibilité en temps réel des changements d'horaires, garantissant ainsi que les modifications de dernière minute soient rapidement communiquées aux personnes concernées. Cela a permis de réduire la confusion et les perturbations opérationnelles et d'améliorer la coordination entre les professionnels de l'équipe, les équipes administratives et les membres des autres départements de l'hôpital.

De plus, l'automatisation des tâches manuelles et l'intégration directe des contraintes liées au personnel dans la solution Petal ont permis au Département de pharmacie d'améliorer son efficacité, sa réactivité et sa gestion globale des effectifs. Cela a entraîné une optimisation de la planification, ce qui a favorisé de meilleures conditions de travail pour les membres du département soutenant ainsi la prestation de soins de haute qualité.

Diffusion

Une fois l'horaire créé, un autre défi majeur était sa diffusion. Auparavant, les horaires étaient partagés de façon manuelle, dans un format statique, ce qui entraînait souvent des retards. Grâce à la solution de Petal, la diffusion est désormais automatisée, permettant d'assurer que tout le personnel concerné ait toujours accès à la version la plus récente. Cette automatisation a éliminé les goulots d'étranglement causés par le partage manuel et a réduit le risque d'utilisation d'informations obsolètes. De plus, en centralisant les horaires et en les rendant accessibles à tous les membres du département, les pharmaciens peuvent également voir les demandes de leurs collègues, ce qui améliore la compréhension des besoins et des contraintes de chacun. Cette transparence accrue améliorerait la coordination, renforcerait l'esprit d'équipe et les relations interpersonnelles, ce qui contribuerait à un environnement de travail plus collaboratif et solidaire.

Changements ponctuels

Avant l'implantation de la solution Petal, la gestion des demandes de changements ponctuels, notamment celles concernant les ajustements de dernière minute pour des absences ou des maladies, était inefficace. Les professionnels de la santé devaient d'abord informer verbalement les personnes concernées par la gestion des horaires. Ensuite, une personne désignée inscrivait manuellement les changements dans la base de données des horaires, les sauvegardait localement et les imprimait. Ce processus était particulièrement laborieux en raison du grand nombre de demandes, ce qui entraînait une augmentation significative de la charge de travail des responsables du département. Pour alléger ce fardeau administratif croissant, les gestionnaires avaient limité le nombre de demandes que les professionnels pouvaient faire mensuellement. Grâce à l'implantation de la solution technologique Petal, ils peuvent maintenant en soumettre autant qu'ils le veulent, directement dans le système. L'horaire est mis à jour en temps réel et les personnes concernées reçoivent automatiquement une notification, ce qui réduit considérablement le fardeau associé à ces tâches administratives et les délais de traitement, tout en améliorant le quotidien des professionnels et des gestionnaires.

Communication, notifications et alertes

Le processus de gestion manuelle des horaires n'avait pas les mécanismes nécessaires pour assurer une communication proactive, avec des notifications ou des alertes. Cela entraînait la circulation constante d'informations erronées et de la confusion chez les personnes concernées. La solution technologique Petal comble cette lacune avec des alertes automatisées qui informent les personnes concernées des changements d'horaire, des périodes de garde ou des quarts non couverts. Ces alertes assurent que toutes les personnes sont informées en temps réel, ce qui est déterminant dans un contexte de soins où les ajustements sont fréquents et doivent être bien faits pour maintenir la qualité et la continuité de prestation des soins. Par ailleurs, la solution technologique offre des fonctionnalités de communication sécurisée, facilitant les échanges entre les professionnels de la santé, les gestionnaires de service et le personnel administratif. Cela contribue à une meilleure coordination et réduit les risques d'erreurs de transmission.

Depuis l'implantation de la solution Petal, en juillet 2020, le département a observé des bénéfices considérables. Le temps consacré à la création des horaires et à la validation de la paie a diminué. La satisfaction du personnel s'est accrue, les communications sécurisées en temps réel se sont améliorées et l'efficacité globale des opérations de planification a nettement progressé (Langevin et al., 2023 ; Adam et al., 2021).^{10,11} Ces bénéfices ayant été observés rapidement après l'implantation, une évaluation actualisée était nécessaire pour mesurer l'impact économique à long terme de la solution, à mesure que son utilisation se consolidait.



¹⁰ Langevin, M. C., Adam, J. P., & Bertholet, J. F. (2023). Projet Happy: rendre un employé heureux, c'est possible! *Gestion*, 48(3), 68-71.

¹¹ Adam, J. P., Khazaka, M., Charikhi, F., Clervil, M., Huot, D. D., Jebailey, J., ... & Langevin, M. C. (2021). Management of human resources of a pharmacy department during the COVID-19 pandemic: Take-aways from the first wave. *Research in Social and Administrative Pharmacy*, 17(1), 1990-1996.

Objectif de l'évaluation

La présente étude visait à évaluer l'impact économique de l'implantation de la solution technologique de gestion des effectifs de Petal dans le Département de pharmacie du CHUM. Lorsqu'une nouvelle technologie est introduite pour améliorer l'efficacité des soins, il est essentiel d'en évaluer les retombées économiques afin de déterminer son impact réel comparativement au statu quo. Cette évaluation impliquait d'identifier et de quantifier les bénéfices économiques générés par la technologie — soit la valeur totale des économies qu'elle entraîne — ainsi que les coûts associés, incluant toutes les ressources investies pour son implantation. Il est nécessaire de prendre en compte à la fois les effets tangibles et intangibles afin d'obtenir une évaluation complète de la valeur économique globale de la technologie.

Méthodologie

Méthode d'évaluation

Une analyse coûts-bénéfices a été effectuée pour évaluer l'impact économique de l'implantation de la solution technologique de gestion des effectifs de Petal (ci-après, la « solution Petal ») au sein du Département de pharmacie du CHUM. Premièrement, les bénéfices économiques directs liés à l'utilisation de la solution Petal ont été quantifiés. Il s'agit notamment des heures économisées dans la création des horaires, l'approbation des feuilles de temps le traitement des demandes d'absence et la gestion des échanges de quarts de travail. Ces bénéfices ont ensuite été comparés aux coûts directs correspondants. Deuxièmement, des avantages intangibles supplémentaires ont été examinés pour fournir une évaluation plus exhaustive de la solution.

Cette analyse visait à déterminer si l'implantation de la solution technologique Petal avait permis d'augmenter l'efficacité de la gestion des horaires du département par rapport au processus manuel précédent, et si les bénéfices économiques globaux de la solution dépassaient ses coûts.

Période évaluée

L'analyse s'est étendue sur une période de cinq ans, soit l'année précédant l'implantation (année 0 : 2019-2020) et les quatre années suivantes (année 1 : 2020-2021; année 2 : 2021-2022; année 3 : 2022-2023; année 4 : 2023-2024). Chaque année correspond à l'exercice financier allant du 1^{er} avril au 31 mars. Le passage de Microsoft Excel à la solution Petal a été effectué au début de l'année 1 et la transition a duré environ quatre mois. Par conséquent, les résultats de l'année 1 ont été utilisés comme base pour établir une tendance pour l'ensemble de l'année. Les données utilisées pour l'analyse ont été fournies par le CHUM et Petal, et ont été complétées par des recherches ciblées dans la littérature scientifique. Puisque l'évaluation repose sur des données historiques réelles, aucune projection future n'a été nécessaire et aucun taux d'actualisation n'a été appliqué.

Indicateurs économiques

Les résultats de l'analyse coûts-bénéfices ont été exprimés à l'aide de trois indicateurs clés :

- **Le bénéfice net**, obtenu en soustrayant les coûts directs des bénéfices directs;
- **Le ratio coûts-bénéfices**, obtenu en divisant le bénéfice net par les coûts directs;
- **Le retour sur l'investissement**, défini comme le total des bénéfices accumulés depuis l'implantation divisé par le total des coûts pour la même période.

Concept de ratio coûts-bénéfices (RCB)

Le RCB est un indicateur reconnu pour évaluer la rentabilité financière d'un investissement et aider dans la prise de décision en attribuant une valeur monétaire à une solution technologique. Un RCB supérieur à 1,0 signifie que les bénéfices sont plus élevés que les coûts, ce qui représente un investissement financièrement avantageux. À l'inverse, un RCB inférieur à 1,0 suggère que les coûts dépassent les bénéfices, soulevant des doutes concernant la rentabilité d'un investissement.

Sources des données

Pour analyser les bénéfices directs associés à l'implantation de la solution technologique de gestion des effectifs, des données sur le temps consacré à la création des horaires, à l'approbation des feuilles de temps au traitement des demandes d'absence et à la gestion des échanges de quarts ont été fournies par les responsables du Département. Les taux horaires correspondant à chaque catégorie de personnel pour chaque année visée ont également été fournis. Les données utilisées pour cette analyse proviennent du CHUM et de Petal. Ils ont été complétés par des recherches ciblées dans la littérature. La valeur économique de ces heures a été estimée selon le point de vue du ministère de la Santé, en prenant en considération le salaire de base, les primes et les avantages sociaux.

Le coût direct d'utilisation de la solution correspondait aux frais d'abonnement mensuel, en dollars canadiens (CAN \$), par utilisateur pendant la période évaluée.

Le nombre d'utilisateurs actifs dans le département a été utilisé de deux manières : 1) pour estimer le temps nécessaire pour créer les horaires sans la solution Petal et 2) pour calculer le coût total de la solution Petal au fil des années. Cette évaluation a été établie en calculant la moyenne du nombre total de professionnels de la santé et du nombre d'équivalents temps plein (ETP) chaque année. Cela permet de refléter le fait que la complexité liée aux horaires dépend du nombre de quarts à combler plutôt que du nombre d'employés. De plus, les frais d'abonnement sont suspendus pendant les congés prolongés (par exemple, congé de maternité, maladie de longue durée, congé sans solde pour raisons personnelles, congé à traitement différé).¹²

¹² Institut de la statistique du Québec (2024). Rémunération des salariés : État et évolution comparés. <https://statistique.quebec.ca/fr/fichier/remuneration-salaries-etat-evolution-compare-2024.pdf>

Analyse des données

Les effets directs associés à l'implantation de la solution Petal ont été estimés en évaluant la valeur économique du processus de gestion des horaires pour l'année 2023-2024 si la solution n'avait pas été implantée (scénario « Sans la solution Petal »), puis en soustrayant la valeur économique réelle du processus observé avec la solution pendant cette même période 2023-2024 (scénario « Avec la solution Petal »).

Facteurs considérés

Voici les éléments pris en compte pour évaluer avec précision la valeur économique du processus de planification dans le scénario « Sans la solution Petal ».

Rémunération des employés

En raison de l'augmentation de la rémunération globale du personnel au fil du temps, la valeur économique du travail de gestion des horaires en 2023-2024 selon le scénario « Sans la solution Petal » aurait été plus élevée que celle de 2019-2020, même si le nombre d'heures consacrées à la gestion des horaires était resté identique. Par conséquent, la hausse des taux horaires, telle qu'elle est stipulée dans les conventions collectives négociées avec le gouvernement du Québec, a été prise en compte.

Croissance du département

Le temps nécessaire pour gérer les horaires est directement proportionnel à la taille du département. Gérer les horaires de travail de 80 pharmaciens plutôt que de 70 exige plus de temps et d'énergie. Comme le département est passé de 71,0 à 81,3 pharmaciens entre les années 2019-2020 et 2023-2024 (pour plus de détails, voir l'annexe 2), cette augmentation a été prise en considération lors de l'évaluation de l'accroissement de la charge de travail lié à la gestion des effectifs.

Flexibilité accrue dans la gestion des horaires

De plus, la solution technologique Petal a introduit une nouvelle souplesse pour les membres du département. Ils peuvent maintenant demander des congés et échanger des quarts de travail de façon autonome dans la plateforme Petal. Bien que cette flexibilité ait contribué à améliorer la satisfaction au travail, elle a entraîné davantage d'ajustements d'horaires par rapport à la structure plus rigide qui était en place en 2019-2020. Cette nouvelle réalité a été prise en considération dans l'analyse. Une simple comparaison entre les ressources affectées à la gestion en 2023-2024 et en 2019-2020 aurait été inadéquate. Une évaluation juste exige d'estimer la valeur des ressources qui auraient été nécessaires en 2023-2024 en l'absence de la solution technologique Petal, en tenant compte de l'augmentation des salaires, de la croissance du département et de la flexibilité accrue dans la gestion des horaires.

Résultats

Bénéfices tangibles exprimés en heures

Réduction du temps de création des horaires

Comme le montrent le **Tableau 1** et la **Figure 1**, l'utilisation de la solution technologique Petal a entraîné une réduction du temps nécessaire à la création des horaires au cours des quatre premières années. La plus grande amélioration a été observée auprès du chef du département de pharmacie. Son temps consacré à la création des horaires est passé de 234 à 42 heures dès la première année, puis à huit (8) heures aux années 2 et 3, et enfin à quatre (4) heures à l'année 4, ce qui représente une réduction de 98 %. La réduction du temps consacré à la création des horaires a été plus progressive pour le chef adjoint, atteignant une diminution de 37 % sur la période à l'étude. Cette évolution est attribuable à la courbe d'apprentissage liée à l'adoption de la solution technologique Petal, ainsi qu'à l'implantation progressive de règles personnalisées pour automatiser les décisions de planification.

Tableau 1. Heures consacrées à la gestion des horaires du personnel

	Planification manuelle	Solution PETAL			
	Année 0 (2019-2020)	Année 1 (2020-2021)	Année 2 (2021-2022)	Année 3 (2022-2023)	Année 4 (2023-2024)
Création de l'horaire					
Chef du département	234	42	8	8	4
Chef adjoint	118,5	104	85	86	75
Coordonnateur clinique	24	12	4	2	2
Approbation des feuilles de temps					
Chef du département	48	24	24	20	0
Adjointe administrative	150	118	118	120	125
Gestion des demandes de congé					
Chef adjoint	9,5	14,5	17,7	27,0	35,8
Échanges de quarts de travail initiés par les pharmaciens					
Adjointe administrative	0	2,4	5,9	7,2	5,5

*CPO: Chief Pharmacy Officer

Résultats (suite)

Réduction du temps d'approbation des feuilles de temps

Le temps nécessaire à l'approbation des feuilles de temps a également diminué (**Tableau 1**). Cette tâche a d'ailleurs été complètement éliminée pour le chef du Département, passant de 48 heures à zéro. L'adjointe administrative a connu une réduction plus modeste du temps consacré à cette tâche, passant de 150 à 125 heures, soit une baisse de 17 % durant la période d'évaluation.

Augmentation des demandes de changements

À l'inverse, les échanges de quarts de travail initiés par les membres du département et les demandes de congé ont augmenté, tel que présenté au **Tableau 1** et à la **Figure 2**. Ces augmentations semblaient accompagnées d'une plus grande satisfaction du personnel, car elles témoignaient d'une plus grande flexibilité et d'une plus grande autonomie pour les professionnels de la santé dans la gestion de leur emploi du temps. Le temps consacré au traitement des demandes de congé est passé de 9,5 à 35,8 heures, tandis que la gestion des échanges de quarts, qui n'existait pas auparavant, a exigé jusqu'à l'équivalent d'une journée de travail par année pour l'adjointe administrative.

Flexibilité améliorée pour les demandes de congé

De fait, avant l'implantation de la solution, le traitement des demandes de congé était une tâche fastidieuse, ce qui poussait les responsables du département à mettre en place des restrictions sévères. Les professionnels n'avaient droit qu'à une seule demande de congé par mois; la plupart n'en faisait ainsi qu'une toutes les six semaines environ. Grâce à l'introduction de la solution technologique Petal, la gestion des demandes de congé est désormais automatisée, ce qui a considérablement réduit la charge administrative. Au cours de la période d'évaluation de cinq ans, la moyenne annuelle des demandes de congé par professionnel est passée de 8,0 par année (Année 1) à 26,4 (Année 4). Cette augmentation démontre la plus grande flexibilité offerte aux membres du personnel du département, comme le montre la **Figure 2**.

Gestion autonome des échanges de quarts de travail

L'implantation de la solution technologique Petal a permis de planifier les horaires plus longtemps à l'avance et pour des périodes plus longues (c'est-à-dire, six mois). Toutefois, des ajustements de quarts sont toujours nécessaires pour répondre aux imprévus, comme les congés de maladie. La majorité des échanges de quarts se font toujours par le biais des responsables du département, ce qui demande autant d'efforts, que la solution Petal soit utilisée ou non. Cependant, la solution technologique Petal se distingue par une innovation majeure : la possibilité pour le personnel d'échanger leurs quarts de travail entre eux. En effet, comme le montre la **Figure 3**, les pharmaciens ont effectué en moyenne 1,5 échanges de quart par année au cours des trois dernières années, ce qui constitue une pratique entièrement nouvelle rendue possible grâce à la solution Petal. Cette autonomie accrue favorise une plus grande flexibilité et améliore la satisfaction au travail.

Figure 1. Ressources consacrées à la création des horaires de travail

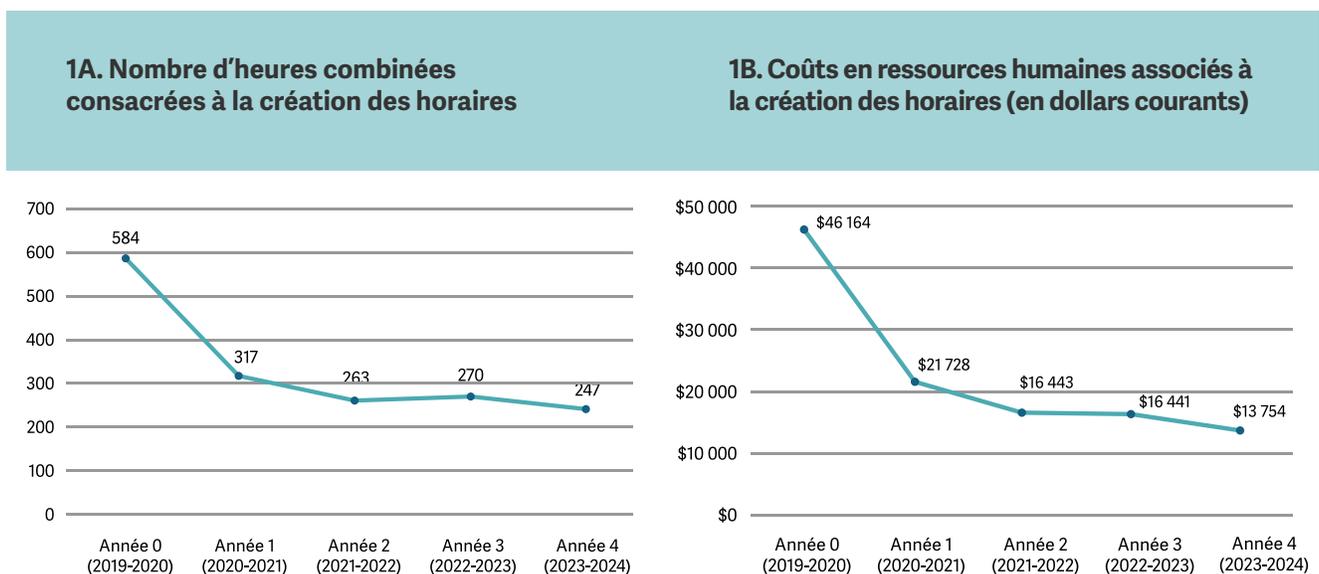


Figure 2. Nombre moyen de demandes de congé par pharmacien par année

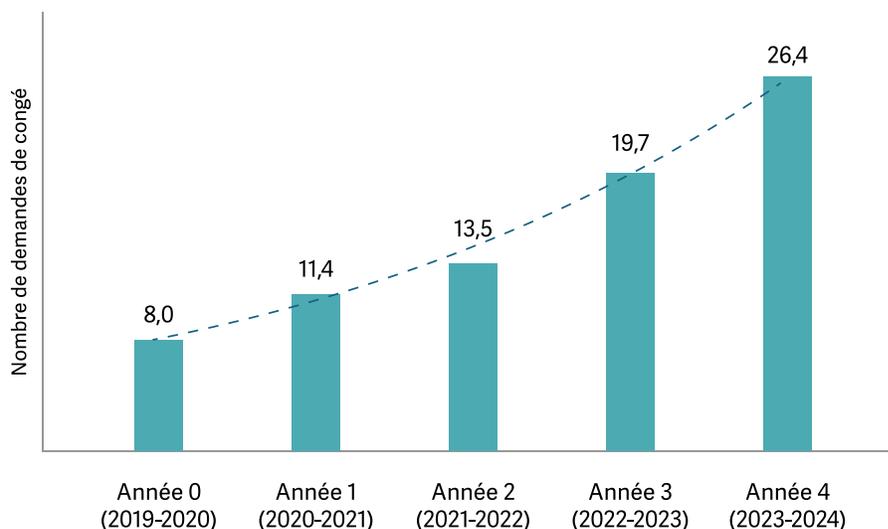
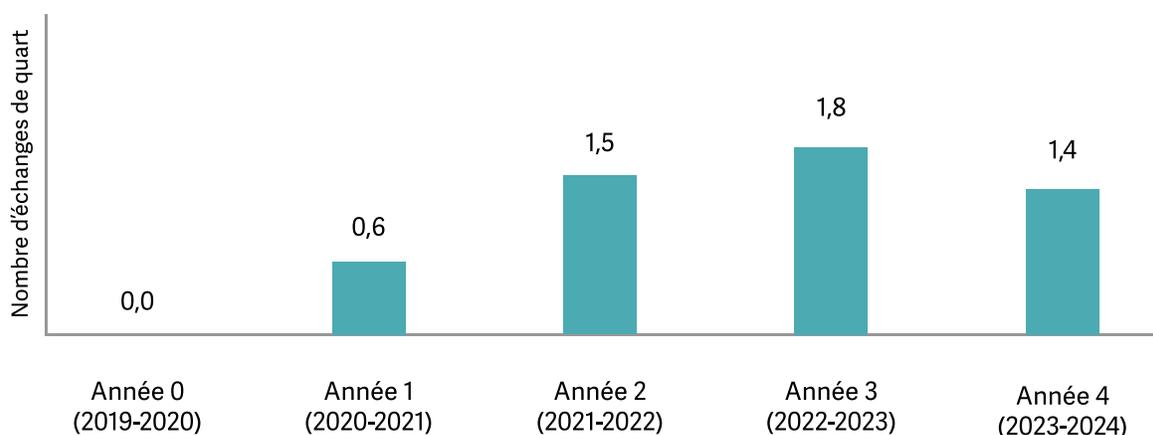


Figure 3. Nombre d'échanges de quarts par année, initiés par les pharmaciens



Valeur économique des gains d'efficacité

Détermination des taux horaires pour l'analyse économique

Pour déterminer avec précision la valeur économique des heures mentionnées, il était essentiel de prendre en considération l'évolution des taux horaires pendant la période de l'analyse, tels qu'ils sont définis par les conventions collectives négociées avec le gouvernement du Québec. De plus, la rémunération globale (incluant le salaire de base, les primes et les avantages sociaux) a été prise en considération pour obtenir une estimation économique exhaustive. Le **Tableau 2** présente les taux horaires utilisés dans cette analyse. La ventilation détaillée des calculs est disponible à l'annexe 1.

Tableau 2. Taux horaires, incluant les primes et les avantages sociaux (\$/h)

	Gestion manuelle		Solution PETAL		
	Année 0 (2019-2020)	Année 1 (2020-2021)	Année 2 (2021-2022)	Année 3 (2022-2023)	Année 4 (2023-2024)
Chef du département	99,3	101,31	103,34	105,41	111,74
Chef adjoint	91,22	93,05	94,91	96,80	102,61
Coordonnateur clinique	87,34	89,09	90,87	92,68	98,25
Adjointe administrative	34,98	35,67	37,99	39,14	41,49

Gains de temps convertis en économies

La **Figure 1A** montre la diminution du nombre total d'heures consacrées à la création des horaires après l'implantation de la solution technologique Petal, en prenant en compte tous les rôles du personnel alloué à la gestion des horaires. Cette diminution se retrouve également dans la valeur économique correspondante, présentée dans la **Figure 1B**. Cette dernière indique les montants en dollars courants, c'est-à-dire leur valeur réelle en dollars pour chaque année considérée, en tenant compte des augmentations observées dans la rémunération globale du personnel, incluant le salaire de base, les primes et les avantages sociaux, sur les cinq années étudiées.

Avant l'implantation de la solution technologique Petal en 2019-2020, la valeur économique du temps consacré à la création des horaires était estimé à 46 164 \$ (**Figure 2B**). Dès la première année après l'implantation, ce montant a chuté à 21 728 \$, soit une baisse de 53 %. Par la suite, des économies supplémentaires ont été réalisées, puisque le personnel responsable de la gestion des horaires s'est familiarisé avec la solution technologique et l'a davantage personnalisée selon ses besoins. À la quatrième année, la valeur économique du temps consacré à la création des horaires était de 13 754 \$, ce qui représente une réduction de 70 % par rapport au processus manuel basé sur Excel en 2019-2020, en dollars courants.

Bénéfices et coûts directs

Les bénéfices tangibles de la solution Petal ont été identifiés en évaluant la valeur économique du temps consacré à la gestion des horaires dans deux scénarios : 1) « Avec la solution Petal » et 2) « Sans la solution Petal ». Pour ce dernier, les coûts directs en ressources humaines ont été calculés à partir du nombre d'heures consacrées à la gestion des horaires à l'année 0 (2019-2020), ajustés en fonction de l'augmentation des taux horaires, de la croissance du département et de la flexibilité accrue des demandes de congé et des échanges de quarts initiés par les pharmaciens.

Selon l'analyse présentée dans le **Tableau 3**, la solution Petal a entraîné des économies directes et croissantes à chaque année pendant les quatre années suivant son implantation. Sans la solution Petal, les coûts estimés en ressources humaines liés à la gestion des horaires auraient augmenté chaque année, atteignant 62 724 \$ à l'année 4. En revanche, avec la solution Petal, ces coûts ont considérablement diminué pour atteindre 13 754 \$ à l'année 4. Les bénéfices économiques associés à l'utilisation de la solution — soit la différence entre les coûts estimés en ressources humaines alloués à la gestion des horaires, à l'approbation des feuilles de temps, à la gestion des demandes et à la flexibilité accrue — variaient donc entre 29 556 \$ à l'année 1 et 48 970 \$ à l'année 4.

Un test t apparié bilatéral comparant les coûts en ressources humaines entre les scénarios « Sans la solution Petal » et « Avec la solution Petal », pour les années 1 à 4. Le résultat obtenu était une valeur p de 0,023. Cette valeur étant inférieure au seuil standard de 0,05, elle montre que la différence observée entre les deux scénarios est peu susceptible d'être causée par le hasard. Cela constitue une preuve solide que l'implantation de la solution technologique Petal a entraîné une réduction significative et quantifiable des coûts en ressources humaines.

Tableau 3. Valeur économique des gains d'efficacité

	Gestion manuelle		Solution PETAL		
	Année 0 (2019-2020)	Année 1 (2020-2021)	Année 2 (2021-2022)	Année 3 (2022-2023)	Année 4 (2023-2024)
Coûts directs en ressources humaines					
Sans la solution Petal	\$46,164	\$51,284	\$54,438	\$58,905	\$62,724
Avec la solution Petal		\$21,728	\$16,443	\$16,441	\$13,754
Bénéfices directs		\$29,556	\$37,995	\$42,464	\$48,970

Notes :

¹ En supposant le volume d'heures de 2019-2020, les taux horaires de l'année courante, ajustés en fonction de la taille actuelle du département ainsi que de l'augmentation des demandes de congé et des échanges de quarts initiés par les pharmaciens.

² En utilisant les heures de travail et les taux horaires de l'année en cours.

Coûts directs

Les coûts directs totaux associés à l'utilisation de la solution Petal ont varié entre 32 130 \$ et 34 125 \$ au cours des quatre premières années de l'implantation, comme le montre le **Tableau 4**. Ces coûts sont basés sur le nombre d'abonnements actifs à la plateforme à chaque année. Le frais d'abonnement mensuel par utilisateur était de 35 \$.

Tableau 4. Coûts directs de la solution Petal

	Planification manuelle	Solution PETAL			
	Année 0 (2019-2020)	Année 1 (2020-2021)	Année 2 (2021-2022)	Année 3 (2022-2023)	Année 4 (2023-2024)
Frais d'abonnement ¹	0	\$32,130	\$33,012	\$34,440	\$34,125

Notes

¹ Frais mensuel de 35 \$ par utilisateur

Analyse coûts-bénéfices

En présentant les bénéfices économiques (la réduction des coûts liés aux ressources humaines) et le coût direct (les frais d'abonnement à la solution Petal), l'analyse expose les économies réalisées au fil des années, et donc la valeur économique croissante de la solution au fil du temps. Le **Tableau 5** montre les résultats de l'analyse coûts-bénéfices pour chaque année.

Bénéfice net

Le bénéfice net est passé de - 2 574 \$ la première année à 14 845 \$ la quatrième année, ce qui témoigne du fait que l'utilisation de la solution est de plus en plus avantageuse sur le plan économique.

Ratio coûts-bénéfices

Le ratio coûts-bénéfices est devenu supérieur à 1,0 dès la deuxième année, ce qui signifie que les avantages l'emportent sur les coûts. La quatrième année, ce ratio s'établissait à 1,44. Comme le montre la **Figure 4**, un ratio de 1,44 signifie que, pour chaque dollar investi, l'organisation a généré 1,44 \$ de bénéfices. Cela s'est traduit par une augmentation continue du retour sur investissement, qui a atteint 18,9 % au cours de la quatrième année.

Retour sur l'investissement

Lors de la première année, le retour sur investissement a été négatif, à -8,0 %, en raison des coûts d'implantation. Toutefois, au fil du temps, les économies réalisées ont permis de dépasser le seuil de rentabilité. Ces chiffres démontrent la viabilité économique à long terme de la solution, non seulement en atteignant le seuil de rentabilité, mais aussi en ayant un impact positif durable sur les performances opérationnelles et financières

Tableau 5. Analyse coûts-bénéfices

	Solution PETAL			
	Année 1 (2020-2021)	Année 2 (2021-2022)	Année 3 (2022-2023)	Année 4 (2023-2024)
Bénéfices directs	\$29,556	\$37,995	\$42,464	\$48,970
Coûts directs	\$32,130	\$33,012	\$34,440	\$34,125
Bénéfice nets¹	-\$2,574	\$4,983	\$8,024	\$14,845
Ratio coûts-bénéfices²	0,92	1,15	1,23	1,44
Retour sur investissement³	-8,0%	3,7%	10,5%	18,9%

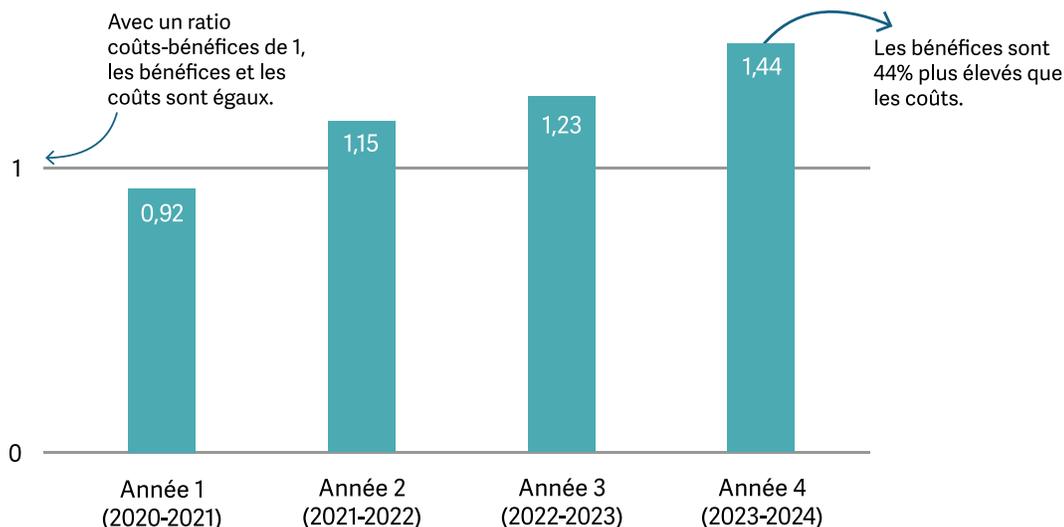
Notes :

¹ Le bénéfice net est calculé en soustrayant les coûts aux bénéfices.

² Le ratio coûts-bénéfices correspond au bénéfice net divisé par le coût.

³ Le retour sur investissement est calculé en divisant la somme des bénéfices depuis la mise en œuvre de la solution par le coût total depuis cette même mise en œuvre.

Figure 4. Le ratio coûts-bénéfices



Bénéfices intangibles

Bien que l'analyse coûts-bénéfices ait principalement porté sur les retombées économiques directes de l'implantation d'une solution technologique de gestion des effectifs fondée sur l'intelligence artificielle (IA) au sein du Département de pharmacie du CHUM, plusieurs effets intangibles ont été documentés et contribuent à la valeur globale de la solution Petal.

Amélioration des soins et de la sécurité des patients

La solution technologique Petal offre une messagerie sécurisée qui facilite les communications fluides entre les professionnels de la santé. Sa fonction de gestion des horaires en temps réel, accessible via des interfaces Web et mobiles, permet une coordination plus rapide et plus précise entre le personnel du département de pharmacie et les autres prestataires de soins. Cela permet d'avoir des pharmaciens spécialisés en poste lorsque nécessaire, ce qui évite l'absence d'expertise critique et minimise les erreurs de planification susceptibles de nuire aux soins des patients. Grâce à l'amélioration de la communication et de la collaboration, la solution technologique contribue à assurer la sécurité des patients et la qualité des soins. En effet, des études ont montré que des échanges d'information sous-optimaux peuvent entraîner des conséquences graves sur la sécurité des patients (Guttman et al., 2018 ; Rabøl et al., 2011).^{13,14}

Augmentation de la satisfaction du personnel

La mise en œuvre de la solution technologique Petal a engendré une grande satisfaction chez les pharmaciens. En 2021, un sondage a révélé que 92 % des utilisateurs étaient satisfaits de leur travail, dont 41 % se disaient « très satisfaits » et 51 % « satisfaits » (Adam et Langevin, 2022).¹⁵ Cette satisfaction au travail peut être attribuée à divers facteurs. En pratique pharmaceutique, Wright et al. (2021) soulignent l'importance de faire participer le personnel de première ligne aux décisions de planification pour améliorer sa satisfaction.¹⁶ En plus des avantages découlant d'une meilleure communication, les facteurs qui ont contribué à la satisfaction sont les suivants : une planification optimale et flexible, une simplification des échanges de quarts de travail et une meilleure acceptation des demandes spéciales. La plateforme tient compte des contraintes individuelles, des règles conventions collectives et des principes d'équité, assurant une répartition équitable des tâches tout en augmentant l'autonomie des pharmaciens.

¹³ Guttman, O. T., Lazzara, E. H., Keebler, J. R., Webster, K. L., Gisick, L. M., & Baker, A. L. (2021). Dissecting communication barriers in healthcare: a path to enhancing communication resiliency, reliability, and patient safety. *Journal of patient safety*, 17(8), e1465-e1471.

¹⁴ Rabøl L. I., Andersen M. L., Østergaard D., Bjørn B., Lilja B., Mogensen T. (2011). Descriptions of verbal communication errors between staff. An analysis of 84 root cause analysis-reports from Danish hospitals. *BMJ Qual Saf.* Mar;20(3):268-74. doi: 10.1136/bmjqs.2010.040238.

¹⁵ Adam, J. P & Langevin, M. C. (2022). Synchroniser votre vie personnelle à votre vie professionnelle. Congrès annuel 2022 de l'Association des pharmaciens des établissements de santé du Québec.

¹⁶ Wright, J., Arndt, R., Christensen, J., Kooda, K., & Cunningham, J. (2021). Engagement of hospital pharmacists and technicians to optimize staffing schedules. *Journal of Pharmaceutical Policy and Practice*, 14(1), 70.

Par exemple, plus les pharmaciens ont pris de l'expérience avec la solution technologique, et que Petal a permis d'éviter davantage de conflits d'horaire, plus leurs demandes de congé ont augmenté. Elles sont passées de 8 demandes par pharmacien à l'année 1 à 26 demandes à l'année 4, soit plus du triple, comme le montre la Figure 2. Les échanges de quarts sont également facilités, ce qui réduit la charge administrative et améliore l'équilibre entre le travail et la vie personnelle. Un avantage supplémentaire est la transition d'une planification mensuelle à une planification semestrielle. Une fois l'horaire établi, les pharmaciens peuvent ajuster leurs activités sur une période plus longue, ce qui limite les changements nécessaires pour les quatrième, cinquième et sixième mois. La quasi-totalité des demandes de modifications sont acceptées, ce qui facilite la conciliation entre les engagements personnels et professionnels.

Attraction, fidélisation et résilience accrues

L'adoption de solutions technologiques de planification dans les milieux de soins de santé permet d'obtenir des avantages organisationnels importants. D'abord, en optimisant l'affectation des quarts de travail selon les préférences et disponibilités des pharmaciens, ces plateformes renforcent leur satisfaction au travail. Le département devient ainsi plus attrayant pour le personnel actuel et futur. Une étude réalisée par le Workforce Institute de Kronos montre que l'utilisation de technologies de planification automatisée était liée à une baisse des intentions de départ chez les employés, ce qui peut entraîner une diminution du roulement de personnel (Workforce Institute at Kronos, 2012).¹⁷ Cette amélioration du moral favorise donc la rétention, ce qui réduit les coûts de recrutement et de formation.

Deuxièmement, l'automatisation d'une grande partie de la création des horaires accroît l'efficacité du personnel responsable de la gestion des effectifs, libérant du temps pour qu'il se consacre davantage aux soins directs aux patients. Investir dans des technologies améliorant l'efficacité opérationnelle est nécessaire pour faire face aux défis liés au vieillissement de la population et à la pénurie de main-d'œuvre en santé (Castro, 2023 ; Varnosfaderani et al., 2024).^{18 19}

Enfin, la planification propulsée par l'IA accroît la capacité d'adaptation du département face aux absences imprévues, aux variations saisonnières de la charge de travail et aux crises sanitaires, telles que la pandémie de COVID-19. La solution Petal permet d'ajuster les horaires en temps réel, ce qui garantit un niveau de dotation optimal et minimise les perturbations. Cela accroît la résilience du département de pharmacie et sa capacité à fournir des soins de qualité supérieure, même en cas d'urgence.

Considérations liées à la transition technologique

Courbe d'apprentissage et facteurs facilitants

Bien que la planification assistée par l'IA présente de nombreux avantages, sa mise en œuvre peut nécessiter une période d'adaptation. Au Département de pharmacie du CHUM, les niveaux de satisfaction élevés constatés dans le sondage réalisé peu après l'implantation de la solution, ainsi que les nombreux bénéfices intangibles rapportés, laissent croire que la courbe d'apprentissage n'a pas été un obstacle majeur. Notons que des personnes-ressources avaient été identifiées et que des outils de soutien avaient été mis à disposition.

Temps d'intégration compensé par des gains progressifs en automatisation

Pour le personnel responsable de la gestion des horaires, les bénéfices directs présentés précédemment ne tiennent pas compte du temps nécessaire à la transition entre la planification manuelle et l'utilisation de la solution technologique. Cette transition a nécessité des rencontres avec l'équipe de soutien de Petal pour bien comprendre les fonctionnalités et leur intégration aux processus du département. Du temps a aussi été consacré au fil des ans à collaborer avec l'équipe de Petal pour développer de nouvelles règles personnalisées, ce qui a permis d'augmenter le pourcentage de quarts générés automatiquement, oscillant entre 62 % et 67 % sur une période de quatre ans.

Un autre coût potentiel est relié au changement du personnel responsable des horaires. Cependant, ce processus de transition serait comparable en termes de temps à celui nécessaire pour l'ancien système basé sur Microsoft Excel.

Valeur globale

Les bénéfices intangibles, qui ne peuvent pas être quantifiés en termes monétaires, doivent tout de même être pris en compte dans l'évaluation globale de la valeur de la solution technologique de gestion du personnel. En améliorant les soins aux patients, en augmentant le taux de satisfaction du personnel et en optimisant l'efficacité organisationnelle, la gestion des horaires propulsée par l'IA génère une valeur significative qui dépasse la simple réduction du temps consacré à la planification. Bien que les coûts intangibles puissent inclure une courbe d'apprentissage initiale, les avantages à long terme justifient pleinement la transition vers une plateforme de planification moderne.

¹⁷ Workforce Institute at Kronos. (2012). Evidence Supports the Positive Impact of Automated Staff-Scheduling Technology in Healthcare. White Paper. https://www.canhealth.com/WhitePapers/Kronos_Automated_Staff_Scheduling_Technology_White_Paper-Healthcare.pdf?utm_source=chatgpt.com

¹⁸ Castro, H. (2023). Tackling the health care crisis with artificial intelligence: Combating physician and nursing shortages in the United States. <https://kevinmd.com/2023/03/tackling-the-health-care-crisis-with-artificial-intelligence-combating-physician-and-nursing-shortages-in-the-united-states.html?utm>

¹⁹ Varnosfaderani, S. M., Forouzanfar, M., The Role of AI in Hospitals and Clinics: Transforming Healthcare in the 21st Century. *Bioengineering (Basel)*. 2024 Mar 29;11(4):337. doi: 10.3390/bioengineering11040337.

Limites de l'étude

Bien que cette étude fournisse des informations précieuses sur l'impact économique de l'implantation de la solution technologique de gestion des effectifs Petal dans le Département de pharmacie du CHUM, elle présente également certaines limites.

Premièrement, cette analyse coûts-bénéfices s'est principalement concentrée sur les impacts économiques directs, notamment la réduction du temps consacré à la gestion des horaires et les économies connexes en coût de main-d'œuvre. Cependant, les bénéfices indirects — tels que les améliorations à long terme de la satisfaction du personnel, du taux de roulement et de l'efficacité organisationnelle globale — n'ont pas été quantifiés de manière explicite en termes monétaires. Bien que les évaluations qualitatives montrent des tendances favorables dans ces domaines, des recherches plus poussées seraient nécessaires pour en mesurer l'impact économique.

Deuxièmement, cette étude a utilisé des données historiques ainsi que des prévisions pour calculer les économies et les gains possibles en efficacité. Pour minimiser cet effet, les responsables du département ont collecté des données prospectives sur le temps et les ont considérées comme fiables. Même si la méthodologie a tenu compte des ajustements salariaux et des variations dans la taille du département, des facteurs externes, comme des changements de politique, le roulement du personnel ou des fluctuations de la demande en soins, pourraient avoir influencé les résultats au fil du temps.

Troisièmement, bien que des données d'enquête antérieures aient révélé une satisfaction élevée chez les pharmaciens, cette étude n'a pas examiné les résultats pour les patients ni les gains d'efficacité interdépartements. Ces éléments pourraient pourtant offrir une compréhension plus complète de l'impact de la solution sur l'ensemble de l'organisation des soins de santé.

Quatrièmement, les résultats de cette étude sont basés sur les quatre premières années de déploiement de la solution technologique. Bien que le temps consacré à la création des horaires ne devrait plus diminuer au même rythme que celui observé, et ce, malgré une automatisation accrue, les salaires horaires du personnel devraient continuer à augmenter chaque année, ce qui augmentera les avantages économiques de l'utilisation de la solution Petal. Toutefois, il est important de noter que, bien que les frais d'abonnement à la solution aient été stables pendant la période d'évaluation, toute modification future de ces frais pourrait également nuancer la valeur économique globale de la solution.

Enfin, cette analyse ne tient pas compte des coûts et du temps nécessaire à l'implantation de la solution au début de la première année. Elle part du principe que l'apprentissage lié à la solution entraîne un impact temporaire et que les gains d'efficacité à long terme surpassent les coûts d'ajustement initiaux. Cela dit, les taux d'adoption des technologies peuvent varier d'une équipe à l'autre. Une analyse plus poussée pourrait permettre de préciser quelles sont les meilleures pratiques en matière d'implantation de ces technologies.

Conclusion

Cette étude a mesuré l'impact économique de l'implantation de la solution technologique de gestion des effectifs Petal dans le département de pharmacie du CHUM sur une période de cinq ans. Les résultats révèlent que la solution Petal a permis de réduire significativement le temps consacré à la création des horaires et à la validation des feuilles de temps pour leur rémunération ce qui a conduit à des économies et à des gains en efficacité. Dès la deuxième année, les économies générées par la réduction du temps nécessaire à la planification ont dépassé les frais d'abonnement à la solution, avec un ratio coûts-bénéfices supérieur à un. Ce dernier a continué d'augmenter au fil du temps. À la quatrième année, les bénéfices étaient 44 % plus élevés que les coûts, ce qui témoigne de gains d'efficacité substantiels à long terme. En plus de ces économies mesurables, la solution a offert des bénéfices intangibles, tels qu'une amélioration des soins aux patients, une plus grande satisfaction du personnel et une meilleure efficacité organisationnelle.

En conclusion, l'implantation de la solution Petal dans le Département de pharmacie du CHUM a été bénéfique d'un point de vue économique pour optimiser la gestion des effectifs. Les résultats montrent que les outils de planification fondés sur l'intelligence artificielle peuvent réduire la charge administrative, améliorer le bien-être du personnel et accroître l'efficacité opérationnelle.

Remerciements et déclaration de conflits d'intérêts

Remerciements

Les auteurs souhaitent remercier chaleureusement Jean-Philippe Adam et Marie-Claude Langevin, pharmaciens responsables du Département de pharmacie du CHUM, qui ont généreusement partagé des données et apporté leurs conseils et éclairages tout au long du déroulement de cette étude.

Les auteurs souhaitent aussi remercier Petal pour son appui financier dans le cadre de cette étude, en plus de souligner sa contribution à l'avancement des connaissances en matière de gestion de la santé et des technologies connexes.

Déclaration de conflits d'intérêts

LM et BL travaillent chez Analysis Group Inc., une firme de consultation qui a reçu un financement de Petal pour mener cette étude. MHL était aussi employée par Analysis Group au moment de la réalisation de l'étude. Les auteurs ont joui d'une indépendance totale dans la gestion de leur mandat, sans aucune relation hiérarchique.



Auteures de l'étude



Marie-Hélène Lafeuille, M.A., B.A. (Économie)

*Vice-présidente, Analysis Group Inc.**

Mme Lafeuille est spécialiste de l'utilisation des statistiques et de l'économétrie dans l'économie de la santé, l'évaluation de l'impact des traitements et l'épidémiologie. Elle a contribué à de nombreux projets de recherche et d'analyse dans divers domaines thérapeutiques. Elle a travaillé sur l'efficacité, l'innocuité, les habitudes de traitement, les profils de comorbidité, les coûts médicaux directs et les coûts indirects liés à la productivité associés aux technologies de santé et aux médicaments.

Elle a également participé à diverses études en pharmacoéconomie, à des études sur la prévalence et l'incidence de maladies, à des analyses de la qualité de vie, ainsi qu'à des revues systématiques de la littérature scientifique (méta-analyses). Au cours de ses recherches, Mme Lafeuille a acquis une grande expérience en matière d'analyse de diverses sources de données médicales, telles que les dossiers médicaux électroniques, les bases de données d'assurance maladie, les résultats des essais cliniques, et la conception d'outils de collecte de données provenant de dossiers médicaux ou de sondages.

Ses études ont été présentées dans de nombreux congrès internationaux et publiées dans des revues scientifiques évaluées par des pairs. Certains résultats de recherches ont même été utilisés dans le cadre de présentations à la Food and Drug Administration (FDA) des États-Unis.

Mme Lafeuille est membre de l'International Society of Pharmacoeconomics and Outcomes Research (ISPOR).

*Au moment de la réalisation de l'étude.



Laura Morrison, M.Sc. (Santé publique), HBA (Administration des affaires)

Gestionnaire, Analysis Group Inc.

Mme Morrison est experte en modélisation économique, en économie de la santé et en recherche sur les résultats cliniques. Elle a travaillé sur plusieurs études rétrospectives d'observation qui utilisaient des bases de données d'assurances, ainsi que des analyses coût-efficacité. Elle possède une expérience dans plusieurs domaines thérapeutiques, notamment l'oncologie, les maladies coronariennes, les troubles dépressifs majeurs, l'arthrite psoriasique et la schizophrénie.

Ses recherches ont été présentées dans de nombreuses conférences internationales. Elle a publié plusieurs articles scientifiques dans des revues avec comité de lecture, telles que *Journal of Medical Economics*, *Current Medical Research and Opinion*, *Clinical Therapeutics* et *Journal of Managed Care & Specialty Pharmacy*.

Avant de rejoindre Analysis Group Inc., Mme Morrison était coordonnatrice de recherche pour un projet pancanadien de 25 millions de dollars sur la santé mentale des jeunes. L'objectif de ce projet était de réduire les délais d'attente et d'améliorer l'accessibilité aux soins de santé mentale. Elle était responsable de la conception d'analyses coût-efficacité, du développement et de la mise en place d'un outil de collecte de données en ligne, ainsi que de la conception et de l'animation de programmes de formation.



Béatrice Libchaber, M.A. (Relations internationales), B.A. (Géographie et développement international)

Professionnelle de recherche principale, Analysis Group Inc.

Mme Libchaber est experte en économie de la santé et en recherche sur les résultats cliniques dans divers domaines thérapeutiques, notamment l'oncologie, le trouble du déficit de l'attention avec hyperactivité (TDAH) et le trouble dépressif majeur. Elle a participé à plusieurs études auprès de patients et de professionnels de la santé, ainsi qu'à des études d'observation rétrospectives basées sur des bases de données d'assurances et à des analyses coût-efficacité.

Bibliographie

- Adam, J. P., Khazaka, M., Charikhi, F., Clervil, M., Huot, D. D., Jebailey, J., ... & Langevin, M. C. (2021). Management of human resources of a pharmacy department during the COVID-19 pandemic: Take-aways from the first wave. *Research in Social and Administrative Pharmacy*, 17(1), 1990-1996.
- Adam, J. P & Langevin, M. C. (2022). Synchroniser votre vie personnelle à votre vie professionnelle. Congrès annuel 2022 de l'Association des pharmaciens des établissements de santé du Québec.
- Akter, S., Biswas, K., Vrontis, D., Cooper, S. C. L., Tarba, S. Y. (2023). Mastering digital transformation in workforce management. *Production Planning & Control*, 1-8. <https://doi.org/10.1080/09537287.2023.2270465>
- Castro, H. (2023). Tackling the health care crisis with artificial intelligence: Combating physician and nursing shortages in the United States. <https://kevinmd.com/2023/03/tackling-the-health-care-crisis-with-artificial-intelligence-combating-physician-and-nursing-shortages-in-the-united-states.html?utm>
- Figuerola, C. A., Harrison, R., Chauhan, A., Meyer, L. (2019). Priorities and challenges for health leadership and workforce management globally: a rapid review. *BMC Health Serv Res*, 19(1), 239. <https://doi.org/10.1186/s12913-019-4080-7>
- Guttman O. T., Lazzara E. H., Keebler J. R., Webster K. L. W., Gisick L. M., Baker A. L. Dissecting Communication Barriers in Healthcare: A Path to Enhancing Communication Resiliency, Reliability, and Patient Safety. *J Patient Saf*. 2021 Dec 1;17(8):e1465-e1471. doi: 10.1097/PTS.0000000000000541.
- Institut de la Statistique du Québec (ISQ), Rémunération des salariés. État et évolution comparés 2024. Annexe B-1. <https://statistique.quebec.ca/fr/fichier/remuneration-salaries-etat-evolution-compare-2024.pdf>
- Kurt, N., Bakır, R., & Seyyedabbasi, A. (2024). Time Scheduling for Staff in Hospitals and Health Care Centres. In *Decision Making in Healthcare Systems* (pp. 417-427). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-46735-6_19
- Kwok, C., Bates, K. A., Ng, E. S. (2016). Managing and sustaining an ageing nursing workforce: identifying opportunities and best practices within collective agreements in Canada. *J Nurs Manag*, 24(4), 500-511. <https://doi.org/10.1111/jonm.12350>
- Langevin, M. C., Adam, J. P., & Bertholet, J. F. (2023). Projet Happy: rendre un employé heureux, c'est possible! *Gestion*, 48(3), 68-71.
- Little, C., Choudhury, S. A Review of the Scheduling Problem within Canadian Healthcare Centres. *Appl. Sci.* 2022, 12, 11146. <https://doi.org/10.3390/app12211146>
- McLaney, E., Morassaei, S., Hughes, L., Davies, R., Campbell, M., Di Prospero, L. (2022). A framework for interprofessional team collaboration in a hospital setting: Advancing team competencies and behaviours. *Healthcare Management Forum*, 35(2), 112-117. <https://doi.org/10.1177/08404704211063584>
- Nadkarni, S., Prügl, R. (2021). Digital transformation: a review, synthesis and opportunities for future research. *Management Review Quarterly*, 71(2), 233-341. <https://doi.org/10.1007/s11301-020-00185-7>
- Rabøl L. I., Andersen M. L., Østergaard D., Bjørn B., Lilja B., Mogensen T. Descriptions of verbal communication errors between staff. An analysis of 84 root cause analysis-reports from Danish hospitals. *BMJ Qual Saf*. 2011 Mar;20(3):268-74. doi: 10.1136/bmjqs.2010.040238.
- Varner, C. (2023). Emergency departments are in crisis now and for the foreseeable future. *CMAJ*, 195(24), E851-E852. <https://doi.org/10.1503/cmaj.230719>
- Varnosfaderani, S. M., Forouzanfar, M., The Role of AI in Hospitals and Clinics: Transforming Healthcare in the 21st Century. *Bioengineering (Basel)*. 2024 Mar 29;11(4):337. doi: 10.3390/bioengineering11040337.
- White, C. A., & White, G. M. (2002). Scheduling doctors for clinical training unit rounds using tabu optimization. In *International conference on the practice and theory of automated timetabling* (pp. 120-128). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Wright, J., Arndt, R., Christensen, J., Kooda, K., & Cunningham, J. (2021). Engagement of hospital pharmacists and technicians to optimize staffing schedules. *Journal of Pharmaceutical Policy and Practice*, 14(1), 70.
- Workforce Institute at Kronos. 2012. Evidence Supports the Positive Impact of Automated Staff-Scheduling Technology in Healthcare. White Paper. https://www.canhealth.com/WhitePapers/Kronos_Automated_Staff_Scheduling_Technology_White_Paper-Healthcare.pdf?utm_source=chatgpt.com

Annexes

Annexe 1 Ajustements pour le calcul des taux horaires

Ajustements	Planification manuelle		Solution PETAL			
	Année 0 (2019-2020)	Année 1 (2020-2021)	Année 2 (2021-2022)	Année 3 (2022-2023)	Année 4 (2023-2024)	
Taux horaire - excluant les bonis						
Chef du département	65,15	66,45	67,78	69,14	73,29	
Chef adjoint	55,47	56,58	57,71	58,86	62,39	
Coordonateur clinique	55,47	56,58	57,71	58,86	62,39	
Adjointe administrative	24,22	24,70	26,30	27,10	28,73	
Taux horaire - Incluant les bonis						
	Bonis ¹					
Chef du département	14,00%	74,27	75,75	77,27	78,72	83,55
Chef adjoint	26,00%	69,89	71,29	72,71	74,16	78,61
Coordonateur clinique	19,00%	66,01	67,33	68,67	70,04	74,25
Adjointe administrative	0,00%	24,22	24,70	26,30	27,10	28,73
Taux horaire - Incluant les bonis et les bénéfices sociaux						
	Bénéfices sociaux ²					
Chef du département	38,46%	102,83	104,88	106,99	109,13	115,68
Chef adjoint	38,46%	96,77	98,71	100,67	102,68	108,84
Coordonateur clinique	38,46%	91,40	93,23	95,08	96,98	102,81
Adjointe administrative	44,43%	34,98	35,67	37,99	39,14	41,49

Notes :

¹ Fournies par le CHUM.

² Source : Institut de la statistique du Québec (ISQ), Rémunération des salariés. État et évolution comparés 2024, Annexe B : <https://statistique.quebec.ca/fr/fichier/remuneration-salaries-etat-evolution-compare-2024.pdf>

Annexe 2 Nombre de pharmaciens au CHUM

	Planification manuelle		Solution PETAL			
	Année 0 (2019-2020)	Année 1 (2020-2021)	Année 2 (2021-2022)	Année 3 (2022-2023)	Année 4 (2023-2024)	
Nombre de pharmaciens inscrits	77	83	84	88	89	
Nombre de pharmaciens équivalent temps plein	65	70	73,2	76	73,5	
Estimation du nombre de pharmaciens actifs	71,0	76,5	78,6	82,0	81,3	
Augmentation de la taille du département depuis 2019-2020		7,7%	10,7%	15,5%	14,4%	

Notes :

¹ Estimation calculée comme la moyenne entre le nombre total de pharmaciens inscrits et le nombre de pharmaciens équivalent temps plein



GROUPE D'ANALYSE

