

**Projet de recherche d'ampleur nationale – Appel à projet n°12 2021**

**Cockpit intelligent pour la gestion des ruptures d'approvisionnement : combinaison des données logistiques et cliniques**

**Rapport final – Septembre 2024**

**Résumé et objectif du projet :**

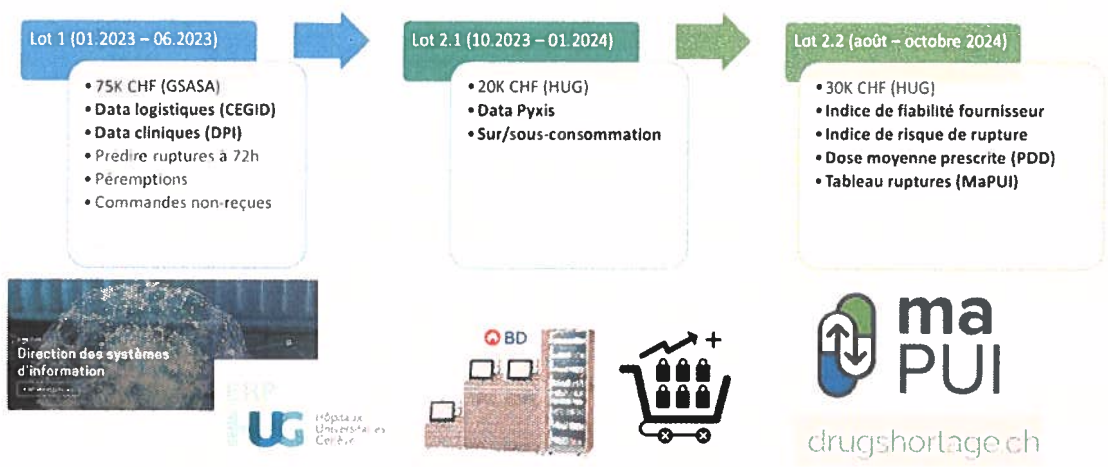
L'objectif de ce projet a été de développer un Dashboard sous la forme d'un cockpit intelligent regroupant les données logistiques et cliniques pour permettre une meilleure gestion du stock de médicaments de la pharmacie et ainsi anticiper les ruptures de médicaments. Ceci a été possible en définissant des règles logistiques et cliniques, des indicateurs et des niveaux d'alerte qui *in fine* permettent d'informer le pharmacien en cas de risque de rupture à l'interne de l'hôpital et ainsi de lui proposer des actions à conduire pour les éviter et les gérer de façon proactive.

**Hypothèses à tester/Buts et objectifs de la recherche**

Au vu de la progression inquiétante des ruptures de médicaments, prédire leur survenue au sein des hôpitaux est devenu un enjeu majeur de santé publique. Plusieurs approches ont été proposées dans la littérature, se focalisant principalement sur l'aspect logistique des ruptures mais sans forcément y inclure les données cliniques de prescription. Nous avons remarqué qu'il existe une grande quantité de données logistiques et cliniques au sein des différents systèmes d'information qui ne sont pas suffisamment exploitées. Nous avons formulé l'hypothèse que l'utilisation de ces données par leur agrégation dans un cockpit intelligent permettrait d'améliorer la gestion et l'anticipation des ruptures de médicaments au sein de l'hôpital.

**Statut du projet en septembre 2024**

La première phase d'observation sans outil a eu lieu entre le 1er février 2023 et le 28 avril 2023. La deuxième phase d'observation avec outil a eu lieu entre le 1er avril 2024 et le 30 juin 2024. En parallèle de la phase d'observation a eu lieu de développement informatique du cockpit de janvier à juin 2023. Le financement mis à disposition par la GSASA (75'000 CHF) ne permettait pas d'effectuer l'entièreté du projet comme planifié. Il a fallu ainsi scinder le projet en différents lots (lot 1, lot 2.1 et lot 2.2). Le lot 1 a été entièrement réalisé, tandis que le lot 2.1 a été réalisé d'octobre 2023 à janvier 2024. Le développement du lot 2.2 est planifié entre août 2024 et octobre 2024. Ces lots sont développés en collaboration avec une équipe de la DSI (Direction des Systèmes d'Information) des HUG.

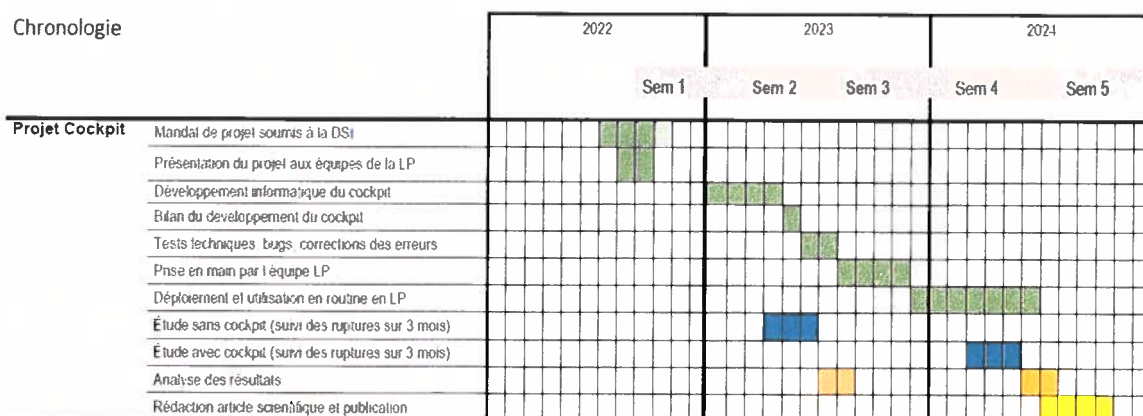


**Figure 1 : Planification du développement du Dashboard en différents lots**

| Objectifs   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Développer un cockpit intelligent regroupant les données logistiques et cliniques pour permettre une meilleure gestion du stock de médicaments de la pharmacie et anticiper les ruptures.</li> <li>○ Définir des règles logistiques et cliniques, des indicateurs et des niveaux d'alerte permettant d'informer le pharmacien en cas de risque de rupture et de lui proposer des actions à conduire pour les éviter.</li> </ul>  |
| Liste des résultats, écarts et explications   |
| <p><b>Lot 1 réalisé :</b></p> <p>Les prescriptions en cours au sein des HUG associés à un article sont ventilées par code de criticité (critique : 0-1-2-3-4, moins critiques : &gt;4).</p> <p>Les ruptures de stock internes (intra-HUG) sont identifiées en fonction du code de criticité.</p> <p>La quantité totale prescrite et son équivalent en emballages sont calculés automatiquement</p> <p>Les articles alternatifs stricts sont mis en évidence.</p> <p>Les commandes en attente sont identifiées et leur suivi est facilité.</p> <p>Les dates de péremption sont monitorées et les prochains médicaments qui vont être échus sont identifiés facilement</p> <p>Stock suffisant pour les prochaines 72h selon prescriptions</p> <p>Date de péremption la plus proche de tous les lots d'un article</p> <p>Délai d'obtention moyen d'un médicament calculé selon les commandes des 12 derniers mois</p> <p>Nombre de semaines de couverture calculé selon consommation moyenne des unités de soins</p> <p><b>Lot 2.1 réalisé :</b></p> <p>Onglet Vision stocks Pyxis® avec différents indicateurs</p> <p>Onglet Sur-/Sous-consommation</p> <p><b>Lot 2.2 (en cours de réalisation) :</b></p> <p>Onglet Ruptures fournisseurs – Projet Tableau ruptures 2.0 en collaboration avec MaPUI et DrugShortage.ch</p> <p>Onglet Indice de fiabilité fournisseur</p> <p>Onglet Indice de risque de rupture</p> <p>Onglet Sur-/Sous-prescription (PDD<sub>HUG</sub>=Prescribed Daily Dose)</p> <p>Force des alternatives thérapeutiques disponibles (A-B-C-D-E<sup>1</sup>)</p> <p><b>Remarque :</b></p> <p>Dans l'onglet « Vison stock Pyxis® », certaines données ne sont pas encore accessibles (jours de non-utilisation et date de péremption). Ces données doivent encore être rapatriées dans cet onglet pour finaliser ce lot.</p> |

### Déroulement du projet :

Le projet s'est déroulé sur 2 ans (2022-2024) au sein de la Pharmacie des HUG.



**Figure 2 : Déroulement du projet**

<sup>1</sup> A=alternative strictement équivalente (1<sup>er</sup> choix), B=alternative moins stricte (forme galénique, concentration, volume différent), C=alternative de derniers recours, D=autre alternative, non-strict, E=pas d'alternative

## Méthodologie :

Un cockpit combinant des données logistiques (stocks à la pharmacie centrale et dans > 90 armoires à pharmacie automatisées) et cliniques (données de prescriptions) a été développé. Les ruptures de stock internes (quantité de stock nulle à la pharmacie) ont été analysées de manière distincte des ruptures fournisseurs (médicament indisponible à la commande). Une étude prospective interventionnelle a été réalisée pour évaluer son impact sur des indicateurs logistiques, financiers et temporels en comparant les données sur une période de 3 mois sans outil (01.02.2023 au 30.04.2023) avec l'utilisation de l'outil (01.04.2024 au 30.06.2024).



**Figure 3 : Design de l'étude observationnelle des ruptures au sein de la Pharmacie des HUG**

| Catégorie d'indicateur              | Indicateur   | Cible | Remarque, justification  |
|-------------------------------------|--|-------|--|
| Indicateurs logistiques             | Nombre de médicaments en rupture de stock et demandés par les unités de soins (=affectation) | <10%  | Ruptures de stock en cours aux HUG en fonction des demandes des des unités de soins                      |
|                                     | Durée nécessaire à résoudre une affectation  | <2j   | Suivi du temps mis pour résoudre une rupture de stock  |
|                                     | Nbr de médicaments en rupture fournisseur (RF)   | ND    | Nbr effectif de ruptures sur 3 mois  |
|                                     | % de médicaments en RF temporaire (<2 semaines)  | ND    | Délai fixé par l'OFAE en dessous duquel un fournisseur n'est pas obligé d'annoncer une rupture           |
|                                     | % de médicaments en RF moyenne durée (2-6 semaines)  | ND    | Délais empiriques basés sur la pratique  |
|                                     | % de médicaments en RF de longue durée (>6 semaines)   | ND    | Délais empiriques basés sur la pratique  |
|                                     | % de médicaments en RF annoncés hors-commerce  | ND    | Permet de déterminer le nbr de médicaments annoncés en ruptures et qui sont finalement retirés du marché |
|                                     | % de médicaments en RF avec alternative  | >90%  | Pourcentage empirique basé sur la pratique   |
| Indicateur de temps                 | % de médicaments en RF sans alternative  | <10%  | Pourcentage empirique basé sur la pratique   |
|                                     | Durée moyenne d'une rupture fournisseur (en jours)   | <14j  | Durée nécessaire à résoudre une rupture fournisseur  |
| Indicateur financier                | Temps passé à gérer une rupture  | ND    | Quantification objective du temps passé à gérer une rupture (heures/semaine. ETP/semaine)                |
|                                     | Coût d'une rupture (CHF)   | ND    | Coût effectif d'une rupture engendré par l'achat d'une alternative                                       |
| Indicateur d'impact environnemental | Coût des alternatives (CHF)  | ND    | Impact environnemental de l'importation d'une alternative  |
|                                     | Impact environnemental (CO <sub>2</sub> )  | ND    |  |
| Impacts d'une rupture               | Impact clinique (théorique)  | ND    | Elaboration d'un indice de risque de rupture   |
|                                     | Impact logistique  |       |  |
|                                     | Impact économique  |       | Risque théorique calculé en fonction de l'alternative utilisée   |
|                                     | Impact organisationnel   |       |  |
| Indicateur de satisfaction          | Satisfaction des équipes par rapport à la gestion des ruptures avec et sans cockpit          | >80%  | Mesure de la satisfaction des utilisateurs dans le processus de gestion des ruptures sans/avec Dashboard |

Tableau 1 : Indicateurs utilisés durant la phase d'observation des ruptures

## Résultats préliminaires :

L'utilisation du cockpit a permis de réduire de 57% le nombre de ruptures de stock internes (600 en 2023 vs 260 en 2024), en détectant notamment les médicaments avec <2 semaines de stock, avec un stock 72h insuffisant pour satisfaire les prescriptions et les surconsommations. En parallèle, une diminution de 42% des ruptures fournisseurs (177 vs 102) a été observée. Le temps dédié à la gestion des ruptures a été réduit de 24% (430h avant vs 326h après) et le surcoût RH engendré a été réduit de 26% (18'138 CHF vs 13'400 CHF). Le temps hebdomadaire moyen passé à gérer les ruptures a ainsi diminué de 32% (33h vs 25h). Parallèlement, le coût des ruptures a chuté de 60% passant de 371'284 CHF (coût RH : 18'138.- CHF, coût des alternatives (prix public) : 353'146.- CHF) à 146'683 CHF (coût RH : 13'400 CHF, coût des alternatives : 133'283 CHF). En contrepartie, il a été observé que la complexité des ruptures a augmenté, que ce soit au niveau de la durée (37j vs 49j), de la proportion de ruptures critiques (38% vs 52%) ou de la disponibilité d'une alternative thérapeutique (85% des cas vs 81% des cas).



Figure 5 : Vision du Dashboard ruptures après réalisation du lot 2.1

Figure 6 : Vision actuelle du Dashboard ruptures – Onglet « Liste Médicaments »

L'indice de risque de rupture (Drug Shortage Severity Index) permettant de prédire le risque de rupture à partir de différents paramètres a été évalué et testé au sein d'un travail de master en 2023. Ces différentes variables seront utilisées pour élaborer cet indice de risque de rupture :

- o Degré de criticité du médicament (0, 1, 2, 3, 4, 5 et >)
- o Délai d'approvisionnement (en jours, moyenne sur les commandes des 12 derniers mois)
- o Fiabilité fournisseur (nombre de commandes réceptionnées à 100% sur les 12 derniers mois)
- o Nombre de ruptures sur les 18 derniers mois (0,1,2,3,4, 5 et >)
- o Jours de stock disponibles selon les prescriptions et les commandes en cours
- o Alternatives à disposition (A, B, C, D, E)
- o Variation +/- par rapport au PDD<sup>2</sup><sub>HUG</sub> (-100%, -75%, -50%, -25%, 0%, +25%, +50%, +75%, +100%)
- o Variation +/- par rapport à la CMM<sup>3</sup> (-100%, -75%, -50%, -25%, 0%, +25%, +50%, +75%, +100%)

Cet indice est en cours de développement au sein du lot 2.2.

<sup>2</sup> PDD = Prescribed Daily Dose (Dose Moyenne Prescrite)

<sup>3</sup> CMM = Consommation Moyenne Mensuelle

## Communications scientifiques :

### Communications écrites :

- **Novembre 2023** : présentation des résultats intermédiaires lors des JFSPH (poster)
- **Novembre 2024** : (prévu) présentation des résultats de l'étude avant/après utilisation du Dashboard (poster) au congrès GSASA à Bâle
- **Mars 2024** : (prévu) présentation des résultats de l'étude avant/après utilisation du Dashboard (poster) au congrès de l'EAHP (European Association of Hospital Pharmacy) à Copenhague

### Communications orales :

- **Août 2023** : Congrès PharmaMontana à Crans-Montana
- **Novembre 2024** : (prévu) présentation des résultats finaux du projet lors du congrès GSASA

### Publications :

Un premier article comparera les KPI avec et sans utilisation du dashboard. L'objectif sera de démontrer l'impact du dashboard sur la gestion des ruptures (article en cours de rédaction).

D'autres études exploitant le Dashboard sont en cours de design. Celles-ci feront également faire l'objet d'articles. La première étude portera sur les armoires automatisées (Pyxis®) :

#### - Onglet « Pyxis® » :

Une étude avant/après est prévue dès que tous les paramètres de l'onglet seront disponibles. Cette étude analysera l'impact de cet onglet sur la gestion des Pyxis® au travers de différents paramètres :

- **Stock suffisant pour les prescriptions en cours dans l'unité de soins :**
  - % de prescriptions ok pour les 72 prochaines heures
- **Ruptures de stock**
  - % de références à stock=0 dans la Pyxis®
- **Stock ok selon seuils établis dans la Pyxis®**
  - % de références réapprovisionnées >3x/sem
- **Péremptions**
  - % de références qui vont périmer dans les 7 jours
- **Sous-consommation :**
  - % de références non-utilisées depuis >90 jours

| Pyxis X, Y | X références présentes dans la Pyxis | Stock suffisant pour les prescriptions en cours dans l'US | Nbr + % de références à stock=0 dans Pyxis (X ruptures de stock) | Nbr + % de références réapprovisionnées >3x/sem -> Seuil inadapté | Nbr + % de médicaments qui vont périmer dans les 7 jours | Nbr de médicaments sous-consommés depuis >90 jours | Score global |
|------------|--------------------------------------|---|--|---|--|--|--------------|
| 1          | X                                    | % prescriptions ok  | % références stock=0   | % références avec seuil inadapté                                  | % références qui vont périmer                            | % médicaments sous-consommés                       | VERT         |
| 2          |                                      |   |  |   |  |  | ORANGE       |
| 85         |                                      |   |  |   |  |  | ROUGE        |

Un score global sera dans le vert si >95% des indicateurs de suivi le sont également. Il sera dans une zone orange si le score global sera situé entre 81-95% dans la zone rouge si le score global est <80%.

#### - Onglet « PDD » :

Un PDD (Prescribed Daily Dose) spécifique aux HUG est en cours de développement. Les anti-infectieux (code ATC débutant par J01) ont été choisis pour tester ce paramètre. Ce PDD permettra d'avoir une baseline de prescription pour une DCI/ATC donnée et la variation de ce PDD sera étudiée et monitorée en fonction des variations de prescriptions au sein des HUG. Ceci dans un but d'anticiper les sur-prescriptions et éviter la rupture des molécules prescrites. Cet onglet est en cours de développement et l'étude qui va l'analyser est en cours de design actuellement.

**Financement :**

| Lots                        | Budget initial (CHF)  | Coût final (CHF) | Durée prévue (mois) | Durée effective (mois) | Date de fin effective |
|-----------------------------|---|------------------|---------------------|------------------------|-----------------------|
| Lot 1.0                     | 75'000 CHF  | 75'000 CHF       | 5 mois              | 6 mois                 | 30/06/2023            |
| Lot 2.1                     | 20'000 CHF  | 20'000 CHF       | 5 mois              | 4 mois                 | 30/01/2024            |
| Lot 2.2                     | 30'000 CHF  | 30'000 CHF       | 3 mois              | En cours               | En cours              |
| Commentaires sur les écarts | Le développement ainsi que le budget ont pu être maîtrisés selon ce qui a été planifié et convenu |                  |                     |                        |                       |

Le lot 1 et le lot 2 ont été évalués par la DSI à 125j/h de développement :

- Lot 1.0 : 75j/h : Financement était à disposition et a été utilisé (75'000.- CHF grant GSASA)
- Lot 2.1 : 20j/h : Financement trouvé au sein des HUG
- Lot 2.2 : 30j/h : Financement trouvé au sein des HUG

**Points en suspens**

| N° | Point en suspens                                  | Mesure  |
|----|---|---|
| 1  | Ruptures fournisseurs                             | Un projet de tableau des ruptures en collaboration avec la start-up MAPUI et le site DrugShortage.ch est en cours dans le lot 2.2   |
| 2  | Statut du stock du médicament chez le fournisseur | Le statut du médicament chez le fournisseur (D=Disponible à la commande, MF court=Manque fournisseur courte durée (<2semaines), MF moyen=Manque fournisseur durée moyenne (2-6 semaines), MF long = Manque fournisseur longue durée (>6 semaines), HC=Hors-commerce, sera intégré dans le tableau des ruptures fournisseurs |
| 3  | Articles alternatifs                              | Les alternatives thérapeutiques non-stricts seront rapatriées du tableau des ruptures fournisseurs et affichées dans le dashboard.  |
| 4  | PDD HUG   | Les résultats préliminaires n'ont pas donné de résultats concluants et utilisables dans la pratique. Une ventilation des prescriptions par posologie moyenne prescrite sera plutôt envisagée.   |
| 5  | Indice de fiabilité fournisseurs                  | Cet indice a été testé dans le cadre d'un travail de master. Il est en cours de développement dans le lot 2.2   |
| 6  | Indice de risque de rupture                       | Cet indice a été testé dans le cadre d'un travail de master. Il est en cours de développement dans le lot 2.2   |

Genève, le 30.09.2024



**Prof. Pascal Bonnabry**  
Superviseur de thèse et du projet Dashboard  
Pharmacien-chef Pharmacie HUG  
Hôpitaux Universitaires de Genève



**Yassine Dhif**  
Doctorant, chef de projet du projet Dashboard  
Pharmacien hospitalier FPH, Pharmacie HUG  
Hôpitaux Universitaires de Genève