POLYPUBLIE
Polytechnique Montréal

POLYTECHNIQUE MONTRÉAL
UNIVERSITÉ D'INGÉNIERIE

Titre: Title:	Le transport non urgent des patients entre les hôpitaux de Montréal : un prototype pour l'automatisation du choix du transport et de l'accompagnement
Auteur: Author:	Eva Petitdemange
Date:	2017
Type:	Mémoire ou thèse / Dissertation or Thesis
Référence: Citation:	Petitdemange, E. (2017). Le transport non urgent des patients entre les hôpitaux de Montréal : un prototype pour l'automatisation du choix du transport et de l'accompagnement [Master's thesis, École Polytechnique de Montréal]. PolyPublie. https://publications.polymtl.ca/2584/

Document en libre accès dans PolyPublie
Open Access document in PolyPublie

URL de PolyPublie: PolyPublie URL:	https://publications.polymtl.ca/2584/
Directeurs de recherche: Advisors:	Louis-Martin Rousseau, & Nadia Lahrichi
Programme: Program:	Maîtrise recherche en génie industriel

Ce fichier a été téléchargé à partir de PolyPublie, le dépôt institutionnel de Polytechnique Montréal
This file has been downloaded from PolyPublie, the institutional repository of Polytechnique Montréal

https://publications.polymtl.ca

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

LE TRANSPORT NON URGENT DES PATIENTS ENTRE LES HÔPITAUX DE MONTRÉAL : UN PROTOTYPE POUR L'AUTOMATISATION DU CHOIX DU TRANSPORT ET DE L'ACCOMPAGNEMENT

EVA PETITDEMANGE
DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES ET DE GÉNIE INDUSTRIEL
ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

MÉMOIRE PRÉSENTÉ EN VUE DE L'OBTENTION
DU DIPLÔME DE MAÎTRISE ÈS SCIENCES APPLIQUÉES
(GÉNIE INDUSTRIEL)
JUIN 2017

© Eva Petitdemange, 2017.

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

Ce mémoire intitulé :

LE TRANSPORT NON URGENT DES PATIENTS ENTRE LES HÔPITAUX DE MONTRÉAL : UN PROTOTYPE POUR L'AUTOMATISATION DU CHOIX DU TRANSPORT ET DE L'ACCOMPAGNEMENT

présenté par : PETITDEMANGE Eva
en vue de l'obtention du diplôme de : Maîtrise ès sciences appliquées
a été dûment accepté par le jury d'examen constitué de :

M. TRÉPANIER Martin, Ph. D.., président
M. ROUSSEAU Louis Martin, Ph. D., membre et directeur de recherche
Mme LAHRICHI Nadia, Ph. D., membre et codirectrice de recherche
M. LAUZON Alexandre Jean, Ph. D., membre

DÉDICACE

À tous mes amis du labos,
vous me manquerez...

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier l'école Polytechnique pour le cadre et les enseignements apportés tout au long de ma maîtrise. Ainsi que mes directeurs de recherche Louis-Martin Rousseau et Nadia Lahrichi pour leur supervision et leur soutien tout au long de ce projet.

Un grand merci aux CIUSSS et à toutes les personnes rencontrées lors des entrevues qui m'ont accordé leur temps et répondu patiemment à toutes nos questions.
Je remercie mes cher(e)s collègues de bureau, Elisa, Anne-Laurence, Fanny, Hugo, Gabriel, Florian, Violaine, Menel et Chun pour la belle ambiance de travail, le soutien et la bienveillance qui règne dans ce bureau.

RÉSUMÉ

Le transport externe des patients dans un établissement de santé est un centre de coût majeur dans la logistique des établissements de santé. En 2015, la loi 10 engendre la création des CIUSSS et des CISSS (Centre Intégré (Universitaire) de Soins et Santé sociale) au Québec. De ce fait, les organisations de santé ont décidé d'utiliser ce contexte pour uniformiser leurs pratiques afin d'améliorer le niveau de service et de diminuer les coûts du transport externe des patients.

Le transport externe des patients concerne les transferts interétablissements, les retours au domicile ainsi que les transports pour les examens des patients. Comme ce sont des transports entre établissements de santé, ils sont aux frais du système de santé. Aujourd'hui, chaque établissement a sa propre gestion du transport. Ceci engendre une diversité des pratiques ainsi qu'une absence d'uniformité dans le réseau de la santé. Par exemple, lorsqu'un patient a besoin d'être transporté (vers un autre établissement ou à son domicile), il faut choisir le mode de transport, déterminer s'il a besoin d'un accompagnement (et si oui, de quel type) puis effectuer la réservation. Il se trouve qu'il existe plusieurs options avec des coûts différents. Ainsi un transport non approprié peut engendrer un surcoût.

Afin d'uniformiser les pratiques, nous avons cartographié l'état actuel du fonctionnement du transport de patient à travers 29 établissements, nous permettant ainsi de tracer plus de 70 processus de choix du transport et de sa réservation. Ces entrevues nous ont aussi permise de recenser les critères de choix du transport et de l'accompagnement. Avec cette connaissance du domaine, nous avons développé un prototype d'outil d'aide à la décision pour le choix du transport et de l'accompagnement des patients.Le choix du transport est automatisé grâce aux critères qui ont été récupérés, une base de données a été crée à l'aide de *MySql*, sa gestion et les interfaces qui permettent d'interagir avec les données sont générées avec *Excel 2007*. Des tests utilisateurs ont été menés sur cette interface pour s'assurer qu'elle répondait bien aux besoins des utilisateurs. L'outil se base sur un arbre de décision construit suite à plusieurs entrevues sur le terrain avec les professionnels de la santé. Une fois la demande de transport effectuée, un répartiteur décidera du transport à utiliser. Cet outil d'aide à la décision permet donc de choisir le transport, mais aussi d'éviter un surclassement dispendieux et non adapté au patient. Il permet aussi un meilleur accès aux données sur le transport dans un format standardisé. Suite aux tests effectués, nous avons constaté qu'une amélioration du choix du transport était possible pour 27% des véhicules choisis, ainsi il est possible de sauver des coûts en automatisant le choix du transport.

Le transport externe des patients dans un établissement de santé est un centre de coût majeur

dans la logistique des établissements de santé. En 2015, la loi 10 engendre la création des CIUSSS et des CISSS (Centre Intégré (Universitaire) de Soins et Santé sociale) au Québec. De ce fait, les organisations de santé ont décidé d'utiliser ce contexte pour uniformiser leurs pratiques afin d'améliorer le niveau de service et de diminuer les coûts du transport externe des patients.

Le transport externe des patients concerne les transferts interétablissements, les retours au domicile ainsi que les transports pour les examens des patients. Comme ce sont des transports entre établissements de santé, ils sont aux frais du système de santé. Aujourd'hui, chaque établissement a sa propre gestion du transport. Ceci engendre une diversité des pratiques ainsi qu'une absence d'uniformité dans le réseau de la santé. Par exemple, lorsqu'un patient a besoin d'être transporté (vers un autre établissement ou à son domicile), il faut choisir le mode de transport, déterminer s'il a besoin d'un accompagnement (et si oui, de quel type) puis effectuer la réservation. Il se trouve qu'il existe plusieurs options avec des coûts différents. Ainsi un transport non approprié peut engendrer un surcoût.

Afin d'uniformiser les pratiques, nous avons cartographié l'état actuel du fonctionnement du transport de patient à travers 29 établissements, nous permettant ainsi de tracer plus de 70 processus de choix du transport et de sa réservation. Ces entrevues nous ont aussi permise de recenser les critères de choix du transport et de l'accompagnement. Avec cette connaissance du domaine, nous avons développé un prototype d'outil d'aide à la décision pour le choix du transport et de l'accompagnement des patients.Le choix du transport est automatisé grâce aux critères qui ont été récupérés, une base de données a été crée à l'aide de *MySql*, sa gestion et les interfaces qui permettent d'interagir avec les données sont générées avec *Excel 2007*. Des tests utilisateurs ont été menés sur cette interface pour s'assurer qu'elle répondait bien aux besoins des utilisateurs. L'outil se base sur un arbre de décision construit suite à plusieurs entrevues sur le terrain avec les professionnels de la santé. Une fois la demande de transport effectuée, un répartiteur décidera du transport à utiliser. Cet outil d'aide à la décision permet donc de choisir le transport, mais aussi d'éviter un surclassement dispendieux et non adapté au patient. Il permet aussi un meilleur accès aux données sur le transport dans un format standardisé. Suite aux tests effectués, nous avons constaté qu'une amélioration du choix du transport était possible pour 27% des véhicules choisis, ainsi il est possible de sauver des coûts en automatisant le choix du transport.

ABSTRACT

Patient interhospital transportation is a major portion of the budget of logistics in health care facilities in Quebec. Since April 1st 2015, the facilities of Montreal are merged into CIUSSSs (centre intégré universitaire de santé et services sociaux) which include several health care institutions (hospital centers, clinics, day centers, nursing homes...). Therefore, these organizations have decided to use this context to uniformize their decision process regarding the booking and the choice of patient interhospital transportation. Currently, these differ from place to place. For example, when a patient needs to be transported (to another institution or to his/her home), it is necessary to choose the mode of transport, to determine whether it needs an accompaniment (and if so of what type), and then make the reservation. It happens that there are several options with different costs. Thus, inappropriate transport can lead to an additional cost. Optimizing the transportation system itself will lead to a better balance between the quality of the transfers and their cost.

To evaluate the potential gain of a standardized process for the transportation of non-urgent patients, we used in this research the transportation problem of non-urgent patient at Montreal, Quebec, Canada. On the first phase of the project, we mapped the current state. The analysis was based on observations and interviews conducted with health professionals and clerks from 29 facilities which belong to five CIUSSSs (Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux) of the Island of Montreal. We were able to retrieve more than 70 processes. None the less, the transportation process of non-urgent patients can be divided on two stages (1) Type of companionship (2) type of vehicle. On the second phase of our project, we conducted an in-depth analysis in order to identify the key criteria in choosing the best type of companionship and the most appropriate type of vehicle for the patient. On the third phase of the project, we developed a prototype of a support decision tool for the choice of transport and patient's accompaniment based a decision tree created from the 17 criteria determined during phase two. The tool was developed using a database coded on textit MySql. Its management and the interfaces that allow to interact with the data are generated with textit Excel 2007. This choice is justified among other things because of the ease of the MySql language and because the excel tool is favored in medical establishment for its ease of use and low cost. On the final phase of the project, tests were conducted on the interface to ensure that it meets the needs of the final users and the final beneficiary, the patient. As a result of the tests carried out, we were able to determine the practicality of a standardized process. In fact, in 27% of the cases we were able to demonstrate an improvement in the choice of transport which translate in a direct costs saving. Moreover, this decision-making

tool not only guides the choice the transport but avoids an expensive upgrade not adapted for the patient, and provides better access to transportation data in a standardized format which can be used in future researches.

TABLE DES MATIÈRES

DÉDICACE iii

REMERCIEMENTS iv

RÉSUMÉ v

ABSTRACT vii

TABLE DES MATIÈRES ix

LISTE DES TABLEAUX xi

LISTE DES FIGURES xii

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS xiii

LISTE DES ANNEXES xiv

CHAPITRE 1 INTRODUCTION 1

CHAPITRE 2 REVUE DE LITTÉRATURE 4

CHAPITRE 3 CONTEXTE ET ÉTAT ACTUEL DE LA SITUATION 10

3.1 Contexte du projet 10

3.1.1 Les différents types de transport 11

3.2 État actuel du choix et de la réservation du transport 14

3.2.1 Différents types d'établissements 15

3.2.2 Choix du transport : différents cas observés 15

3.2.3 Réservation du transport : différents modes observés 17

3.2.4 Analyse globale 19

CHAPITRE 4 ARBRE DE DÉCISION ET PROTOTYPE 21

4.1 L'arbre de décision 25

4.2 Analyse fonctionnelle de l'outil 28

4.2.1 Les acteurs 28

4.2.2 Analyse du besoin 28

4.2.3 Analyse fonctionnelle des tâches de haut niveau. 29

4.2.4 Spécifications non fonctionnelles de l'outil 31
4.2.5 Le processus de choix et réservation du transport 32
4.3 Manuel d'utilisation 33
4.3.1 L'identification 33
4.3.2 Personnel médical : Demander un transport 35
4.3.3 Personnel médical : Annuler un transport 37
4.3.4 Répartiteur : Modérer les demandes de transport 37
4.3.5 Administrateur : Ajouter un utilisateur 38

CHAPITRE 5 RÉSULTATS 40
5.1 Test des critères de décision 40
5.2 Tests heuristiques de Nielsen 40
5.2.1 La visibilité du statut du système 41
5.2.2 Cohérence avec le monde réel 41
5.2.3 Possibilité d'annuler une action 41
5.2.4 Une terminologie standard 42
5.2.5 La prévention des erreurs 42
5.2.6 Rendre l'information visible 42
5.2.7 Flexibilité et efficience d'utilisation 43
5.2.8 Esthétisme et design minimaliste 43
5.2.9 Messages d'erreurs pertinents 43
5.2.10 Aide et documentation 43

CHAPITRE 6 CONCLUSION 44

RÉFÉRENCES 46

ANNEXES 49

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 3.1 Comparaison des différents transports 14
Tableau 3.2 Tableau récapitulatif des pratiques de réservation 20
Tableau 4.1 Récapitulatif du besoin 29
Tableau 4.2 Formulaire de demande du transport 30
Tableau 4.3 Tableau Bord du Personnel Médical : fonctionnalités 30
Tableau 4.4 Fonctionnalités du tableau de bord du répartiteur 30
Tableau 5.1 Résultat des tests 40
Tableau D.1 Résultats du questionnaire de satisfaction 54

LISTE DES FIGURES

Figure 3.1	Les établissements de santé sur l'île de Montréal	11
Figure 3.2	Processus de choix par le personnel infirmier	16
Figure 3.3	Processus de choix par liste de critères	17
Figure 3.4	Processus de réservations	19
Figure 4.1	relations entre les tables	24
Figure 4.2	Arbre de décision pour les transferts interétablissements	27
Figure 4.3	Schéma récapitulatif pour le choix du transport	33
Figure 4.4	L'écran d'authentification	34
Figure 4.5	Erreur de saisie	34
Figure 4.6	Absence d'information dans les champs	34
Figure 4.7	Tableau de bord	35
Figure 4.8	L'en-tête du formulaire	35
Figure 4.9	Les informations patient	36
Figure 4.10	Les informations pour le transport	36
Figure 4.11	Les critères patients et le matériel	36
Figure 4.12	Annuler une demande de transport	37
Figure 4.13	Tableau de bord du répartiteur	38
Figure 4.14	Traiter une demande	38
Figure 4.15	Ajouter un utilisateur	39
Figure 5.1	Un exemple de visibilité de l'état du système	41
Figure 5.2	Gestion du format de la date	42
Figure A.1	Le réseau de la santé au Québec	49
Figure B.1	Modèle relationnel de données	50
Figure C.1	Formulaire de demande du transport	51

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

CHSLD	Centre d'Herbergement et de Soins de Longues Durées
CDSS	Clinical Decision Support System
MCDA	Multi Criteria Decision Analysis
EdS	Etablissement de Santé
CH	Centre Hospitalier

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE A LE RÉSEAU DE LA SANTÉ AU QUEBEC 49
ANNEXE B LE MODÈLE RELATIONNEL DE DONNÉES DE LA BASE DE DONNÉES 50
ANNEXE C LE FORMULAIRE DE DEMANDE DE TRANSPORT 51
ANNEXE D TEST DU PROTOTYPE ET RÉSULTATS 52
ANNEXE E LE QUESTIONNAIRE DU TEST D'UTILISABILITÉ 56

CHAPITRE 1 INTRODUCTION

Le réseau de la santé au Québec a connu une importante réorganisation à la suite de l'adoption de la loi 10 en février 2015. Cette loi a prévu la création des Centres Intégrés de Santé et de Services Sociaux (CISSS) et des Centres Intégrés Universitaires de Santé et de Services Sociaux (CIUSSS) (voir Annexe A) qui résultent de la fusion d'établissements publics d'une même région. Les CI(U)SSS sont composés de différents établissements, des Centres Hospitaliers (CH), des Centres d'Hébergement de Soins de Longue Durée (CHSLD), des Centres Locaux de Services sociaux (CLSC). L'objectif de ces CIUSSS est de « planifier, coordonner, organiser et offrir à la population de son territoire l'ensemble des services sociaux et de santé (. . .), et déterminer les mécanismes de coordination de ces derniers ».
Dans un effort de mieux coordonner les activités logistiques des CI(U)SSS, des directions de soutien et logistique ont été créées et gèrent maintenant toutes les activités de transport des usagers, de transport du matériel, les services de messagerie ainsi que les services de collecte de spécimens. Parmi ces activités, le transport des usagers occupe une part importante du budget. En effet, pour un CIUSSS, le budget du déplacement des usagers pour l'année 2016 est de 6 681 450$ et il se trouve qu'il y a eu un dépassement de budget de près d'1 551 099$. De ce fait, il est important pour les CIUSSS de réduire ce déficit. Le transport est divisé entre le transport interne et externe, c'est ce dernier auquel nous nous intéressons. Il concerne les déplacements à l'extérieur de l'Établissement de Santé (EdS) : les transferts interétablissements, les retours au domicile du patient, les transports pour examen. Comme les établissements font appel à des transporteurs externes pour ces déplacements, cela génère des coûts importants qui peuvent être réduits.

A ce jour, la procédure pour le transport externe des usagers varie d'un établissement à l'autre. Les procédures du choix du transport et de sa réservation ne sont ni uniformisées ni centralisées. Ceci conduit dans certains cas à un choix de transport plus onéreux que ce qu'il nécessite. Il s'agit de trouver comment il est possible d'améliorer le transport des patients entre les établissements. Comme ceci constitue un centre de coût majeur dans la logistique hospitalière, cela doit être fait de manière à augmenter la qualité de service pour le patient, tout en réduisant les coûts engendrés par son transport.

Dans un premier temps, dans le but d'identifier les bonnes pratiques et où se trouvent les gains potentiels, nous avons cartographié l'état actuel du transport non urgent des patients sur l'île de Montréal. Cela nous a permis d'identifier que le choix du transport est fait selon

des critères qui sont généralement fixes. Toutefois, ces critères n'ont jamais été clairement recensés ni identifiés. De fait, ils ne sont connus que par le personnel médical qui les utilisent de manière habituelle sans jamais les avoir formalisés. Ces critères sont nécessaires si l'on souhaite automatiser et standardiser le choix du transport.
Lors de cette phase, nous avons écarté le transport urgent des patients. En effet, lorsque c'est une urgence les patients partent systématiquement en ambulance pour une question de délai et les frais d'ambulances ne sont pas toujours couverts par l'établissement. Les rencontres sur le terrain nous ont permis de proposer un arbre de décision du choix du transport basé sur des critères cliniques du patient. Cela permet de standardiser le choix du transport. Ce nouveau processus est illustré à travers le développement d'un prototype d'aide à la décision et à la réservation du transport. L'interface ainsi développée est testée auprès des futurs utilisateurs pour évaluer la pertinence des données d'entrées, la pertinence des données de sorties, l'exactitude du choix automatisé du transport et de l'accompagnement. De plus, l'interface est aussi évaluée pour être en mesure de fournir des spécifications sur les besoins et les préférences de l'utilisateur afin de fournir un outil le plus facile et rapide à utiliser pour le personnel de santé. Tout cela permet de dresser une liste des spécifications détaillées qu'un outil d'aide à la décision du choix du transport devra contenir afin de couvrir le besoin de tous les utilisateurs.
Le projet s'est divisé en trois parties, la récupération des données, la conception de l'outil, son évaluation et son amélioration. Pour réaliser ce projet, nous nous sommes intéressés aux méthodes de recherches qualitatives et quantitatives pour effectuer la récolte des données sur le terrain. Ensuite, nous nous sommes intéressés aux différents outils utilisés pour la décision dans la santé. Cela nous a permis de proposer des solutions pertinentes et adaptées à nos collaborateurs. Un intérêt a été porté aux avantages et aux limites des *Clinical Decision Support System* afin de connaître les facteurs de réussite de ces systèmes pour les appliquer à notre projet. Enfin, nous avons cherché les manières d'évaluer la convivialité et la complétude d'une solution technique informatisée dans le milieu de la santé. Il se trouve qu'il y a peu de systèmes d'aides à la décision en santé en ce qui concerne le transport des usagers. De ce fait, nous proposons un prototype d'aide à la décision qui se trouve à l'interface entre la logistique et le domaine clinique et qui permet de standardiser le choix du transport.

Dans le chapitre qui suit, nous présentons des travaux de la littérature qui nous ont permis de valider cette méthodologie. Nous mettons en lumière l'utilité de ces travaux pour notre projet ainsi que l'apport de ce dernier à la littérature. Dans la partie qui suit, le contexte du projet et la méthodologie de recherche adoptée sont présentés ainsi que l'état actuel du choix et de la réservation du transport sur l'île de Montréal. Cela permet de se rendre compte de

la diversité des pratiques existantes et de montrer le gain potentiel d'une standardisation des pratiques. Le chapitre quatre est consacré à la présentation du prototype et de l'arbre de décision généré suite aux entrevues. Le chapitre cinq décrit les tests qui ont été menés sur l'arbre et sur le prototype ainsi que les améliorations qui en ont résulté. Il présente aussi la liste des spécifications nécessaires à l'outil classée par ordre d'importance. Enfin, le mémoire se termine sur une conclusion pour présenter les apports, les limites et les contraintes de ce projet. De plus, la continuité du projet est abordée pour traiter des nouvelles voies de recherche envisageables.

CHAPITRE 2 REVUE DE LITTÉRATURE

Une revue de littérature a été effectuée afin de trouver des travaux de recherche sur les outils d'aide à la décision sur le transport interhospitalier non urgent. Toutefois, peu d'études semblent avoir été menées sur l'amélioration du transport hospitalier non urgent. Notre projet peut être divisé en plusieurs parties : la récupération des données sur le terrain pour l'analyse de la situation, la conception d'une solution pour améliorer la situation actuelle et l'évaluation de cette solution sur le terrain. Pour documenter la première étape, nous nous sommes intéressés aux méthodes de recherches qualitatives et quantitatives. Pour la deuxième étape, nous avons exploré l'état de la décision dans le domaine de la santé ainsi que les avantages et les limites des systèmes d'aide à la décision clinique. Enfin, pour la dernière partie les sujets traités sont les méthodes d'évaluations de la convivialité et de l'utilisabilité d'outils.

Pour développer des outils d'aide à la décision, il faut une connaissance précise du domaine. Cette connaissance peut s'obtenir en analysant les processus, donc lors d'observations. Ou encore en analysant des données sur ce domaine. Ces données peuvent s'obtenir à travers la recherche quantitative, mais aussi grâce à la recherche qualitative.
La recherche qualitative est une méthode d'exploration qui permet de décrire, de comprendre et d'expliquer un phénomène particulier en répondant aux questions « quoi », « qui » et « comment », à la place de « combien » et « à quelle fréquence » (Jones (1999)) en opposition à la recherche quantitative. Elle se caractérise par l'utilisation de méthodes particulières comme les interviews semi-structurées afin de récupérer des données ou d'observer des événements. Elle est surtout utilisée pour étudier les processus, pour permettre de comprendre comment des actions sont effectuées, par quelles étapes on doit passer pour réaliser l'action (Ma (2000)). Gill et Stewart nous montrent que c'est une méthode de collecte de donnée très utilisée dans le domaine de la santé (**?**).Pour développer leur système, Kastner et Li ont utilisé des interviews de groupes itératives pour obtenir de l'information sur la vision des praticiens sur les CDSSs et des pistes d'amélioration de leur outil de gestion de l'ostéoporose. Ces groupes de travail leur ont permis d'ajouter des fonctionnalités à l'outil jugées importantes par les futurs utilisateurs. (Kastner et al. (2010)). Dans leur étude pour le développement d'un CDSS (*Clinical Decision Support System*), Leslie et Hartswood ont utilisé la littérature pour générer les informations cliniques nécessaires afin de tracer des diagrammes de flux pour le diagnostic. En parallèle, pour des questions plus compliquées ils ont eu recours à plusieurs médecins pour tracer et valider d'autres arbres avec eux. Cette récolte des données a permis aux développeurs de créer une série de questions auxquelles l'utilisateur peut répondre par oui/non/je

ne sais pas. Les combinaisons de ces réponses produisent différents conseils cliniques (Leslie et al. (2006)). Ainsi, il est possible d'associer plusieurs méthodes pour améliorer la connaissance du domaine, afin que celle-ci soit la plus complète possible.

Une fois la connaissance du domaine acquise, nous nous sommes intéressés aux différentes méthodes utilisées pour prendre des décisions. Cette partie présente les articles qui traitent de différentes manières d'aborder la décision dans la santé. On retrouve les arbres de décision, mais aussi l'aide multicritère à la décision (MCDA).

Keeney et Raiffa définissent les MCDA comme étant une extension de la théorie de la décision qui couvre toute décision ayant plusieurs objectifs (Keeney et al. (1993)). Il s'agit d'une méthodologie pour lister les alternatives sur des critères uniques souvent en conflit afin de les combiner pour en faire une évaluation globale. C'est une technique qui est très utilisée dans le secteur public ainsi que dans le secteur privé comme le transport, l'éducation, les investissements. Le domaine de la santé commence à utiliser ces techniques de plus en plus (Diaby et al. (2013)). Elle est surtout utilisée pour les décisions complexes comme le choix d'un traitement fait avec le patient, la priorisation d'accès aux soins pour les patients, l'allocation des budgets (Thokala et al. (2016)).

Muller et Exadaktylos démontrent l'efficacité des arbres de décisions dans le choix clinique à travers un exemple d'implémentation d'un arbre de décision d'une page. Cet outil simple a permis de diminuer de 40% le nombre de patients qui recevaient des transfusions alors que cela n'était pas nécessaire. Ce qui a permis un gain monétaire non négligeable. Le succès de cet outil est dû à sa simplicité, à sa facilité de distribution et d'utilisation et à sa validation par les cliniciens (Müller et al. (2004)). Robinson utilise les arbres et la théorie de la décision pour le choix clinique dans un traitement médical afin d'évaluer les finalités de la prise ou non d'un médicament. Cet arbre permet de décider s'il faut ou non traiter le patient en prenant en compte les diverses probabilités. C'est une approche basée sur les statistiques des effets sur des patients différents Robinson and Thomson (2000).

La plupart du temps le module de prise de décision n'est pas indépendant. Il est nécessaire de l'inclure dans un système plus grand qui contient notamment une interface. On retrouve ces systèmes en santé sous le nom de *Clinical Decision Support System*. La littérature est nombreuse sur les CDSS (*Clinical Decision Support System*) dans différents domaines de la médecine. Effectivement, on retrouve de nombreux CDSS pour le dosage des antibiotiques et le traitement des maladies infectieuses (Evans et al. (1998)), le traitement du diabète

(Carmen et al. (2002)), l'étude des risques d'apparition de métastase ou encore le dosage de médicament après une transplantation (Christian et al. (2015)). L'étude de Dhiman et al. (2015) recense les différents CDSS en 6 catégories : l'efficience institutionnelle, les coûts de santé, les traitements préventifs, les diagnostics, les plans de traitements, et les références.
L'étude de Garg, Adhikari, McDonaldGarg et al. (2005) a évalué les effets des CDSS sur la performance des cliniciens sur différentes catégories de CDSS. On retrouve les outils de diagnostics, les outils de rappels, les outils de gestion d'une maladie et les outils d'aide à la prescription et au dosage des médicaments. La conclusion de cette étude est que les CDSS semblent améliorer les performances des praticiens même si bien souvent les résultats peuvent être biaisés puisque l'évaluation de l'outil est effectuée par son développeur.
Même s'il y a un biais dans l'utilisation des CDSS, l'évaluation de Kawamoto (Kawamoto et al. (2005)) montre que sur 70 CDSS recensés 68% améliorent considérablement le quotidien des cliniciens. Parmi ces outils, quatre caractéristiques ont été recensées comme étant en corrélation avec le succès du système : inclusion du système dans le flux de travaux des praticiens, le fait de fournir des recommandations plutôt que des ordres, le fait de délivrer l'aide à la décision au moment ou la décision doit être prise ainsi que le fait que cela soit informatique. Sur 32 systèmes possédant ces quatre caractéristiques, 94% améliorent la qualité des soins.
Toutefois, on retrouve aussi des études comme celle de Wears and Berg (2005) qui montrent que des efforts sont encore à faire au niveau des outils d'aide à la décision clinique, car ces derniers ne reflètent pas les caractéristiques du domaine hospitalier. De ce fait, ils tendent à effrayer les cliniciens, ce qui risque de mettre des barrières dans l'implémentation des CDSS. Ces barrières peuvent se présenter sous différentes formes, comme une mauvaise précédente expérience avec un outil informatique. En effet, l'article de Karsh Weinger, Abbott et Weirn Johnson (2006) nous présente différents systèmes qui ont été mal conçus et qui n'ont jamais vraiment été utilisés, coûtant ainsi très cher au système de santé. Cet article met en avant l'importance de la convivialité, car son manque pourrait entraîner des erreurs médicales portant préjudice au patient. Varonen et al. (2008) explicite les craintes des cliniciens face aux CDSS après avoir récupéré l'information auprès d'eux. Ces craintes sont de plusieurs natures : la peur de la dégradation de la relation patient-médecin, le manque de transparence dans la décision, le danger pour l'autonomie des médecins, une charge de travail accrue à cause de rappels incessants. Toutefois, les cliniciens ont aussi montré un certain attrait pour ces outils, car ils trouvent rapidement des applications qui pourraient leur éviter des erreurs et d'améliorer leurs processus de travail. C'est pourquoi pour éviter ces craintes, il est nécessaire d'inclure les cliniciens dans le processus de développement de ces applications. Une étude de Martikainen et al. (2014) nous montre que les développeurs et les cliniciens bien que voulant

travailler ensemble n'y arrivent pas. Ce manque de coopération donne lieu à des logiciels mal ou non utilisés. Cela souligne l'importance du lien entre les utilisateurs et le développeur durant la phase de développement d'un outil.

Ce qui nous amène à la dernière partie de cette revue de littérature qui traite des techniques et des outils utilisés pour tester un outil d'aide à la décision. Le domaine d'application reste celui de la santé, car c'est un type d'utilisateur particulier auquel il faut s'adresser. La convivialité est définie par la norme ISO Iso (1998) comme le degré selon lequel un produit peut être utilisé, par des utilisateurs identifiés, pour atteindre des buts définis avec efficacité, efficience et satisfaction, dans un contexte d'utilisation spécifié.

Nielsen (1992) définit qu'un bon outil avec une bonne convivialité doit réunir 5 critères :

- Prise en main facile et rapide de l'outil
- Efficient : un outil qui facilite le travail des usagers
- Marquant : c'est-à-dire que même après une longue période sans l'utiliser il est quand même facile de l'utiliser
- Peu d'erreurs, faciles à corriger
- Outil satisfaisant, qui plaît à l'utilisateur

Nielsen de plus, il spécifie dix heuristiques pour l'évaluation des interfaces humain-ordinateur :

- Visibilité du statut du système : en tout temps, l'utilisateur doit être capable de savoir où il est et où il s'en va
- Cohérence linguistique : le système devrait utiliser le vocabulaire usuel de l'utilisateur
- Facilité à retourner en arrière : l'utilisateur doit être capable de revenir en arrière s'il a effectué une opération non désirée
- Représentativité des mots : le vocabulaire utilisé, les titres, les entêtes ne doivent pas prêter à confusion
- Anticipation des erreurs : Le système doit fournir des messages d'erreurs significatifs qui permettent à l'utilisateur d'effectuer la correction
- Reconnaissance plutôt que rappel : l'utilisateur ne doit pas avoir à se souvenir des informations d'un écran à l'autre du système, et les actions possibles doivent être facilement visible et identifiables à l'écran
- Flexibilité et efficience : l'outil devrait permettre aux utilisateurs expérimentés d'utiliser des raccourcis pour effectuer plus rapidement les actions les plus fréquentes
- Un système esthétique et minimaliste : les informations pertinentes seulement devraient être affichées en premier plan
- Présence d'aide : des messages d'erreurs qui expliquent le problème de manière à

pouvoir le résoudre facilement
— Aide et documentation : Les informations doivent être intuitives et rapides à remplir, exemples, tutoriels

Dans leur article, Trivedi et al. (2002) nous présente leur méthode pour le développement et l'implémentation de CDSS. Ils ont créé des questionnaires afin de mesurer la convivialité de leur outil et la satisfaction des utilisateurs dont nous nous sommes inspirés pour notre projet. Ces questionnaires sont rapides à remplir et permettent d'évaluer la simplicité d'utilisation de l'outil ainsi que son utilité, sa flexibilité et sa valeur ajoutée au travail des cliniciens. De cette manière, les utilisateurs sont inclus dans le design de l'outil. Le fait de laisser une question ouverte à la fin de ce questionnaire permet de recueillir des informations et des suggestions pour améliorer l'expérience utilisateur lors de l'utilisation de l'outil. Carmen et al. (2002) appliquent ce même principe dans le développement de CDSS pour la gestion du diabète des patients. En effet, des tests de convivialité ont été conduits. Ceux-ci étaient composés d'une évaluation heuristique selon les heuristiques de Nielsen (1992) ainsi que de scénarios à effectuer par les utilisateurs. Les tests se déroulaient en plusieurs parties, les utilisateurs ont des tâches à effectuer afin d'évaluer leur compréhension des données, les problèmes liés au design de l'interface, la performance de l'outil, c'est-à-dire la facilité à effectuer les tâches prescrites et enfin l'impression d'utilité donnée par l'outil. De plus, il était demandé aux utilisateurs d'exprimer leurs pensées à voix haute afin d'identifier les problèmes de design de l'interface et d'évaluer la facilité d'utilisation. Les résultats ont permis d'évaluer la convivialité, l'efficience et la facilité d'utilisation de l'outil.

Notre étude contribue à la littérature dans la mesure où il ne semble pas exister de contribution sur des CDSS en transport hospitalier. De plus, nous utilisons des méthodes prouvées comme efficaces dans le développement de CDSS qui allient méthode quantitative et qualitative. De ce fait, notre travail s'inscrit à la fois dans un support du choix clinique, mais aussi dans l'amélioration d'un processus logistique hospitalier qui est le transport des patients. En effet, notre cas d'étude se classerait entre l'efficience institutionnelle et le diagnostic, puisqu'il implique à la fois une amélioration pour la logistique avec une standardisation des pratiques, mais aussi au niveau du diagnostic puisque cela prend en compte des critères cliniques objectifs pour déterminer le transport adéquat au patient.
Bien que la MCDA pourrait s'appliquer dans notre projet, elle a été écartée, car les critères à prendre en compte dans notre cas sont assez simples, le coût du transport et le niveau de service. Ainsi l'arbre de décision est une technique efficace et facile à mettre en place pour une amélioration rapide de la situation dans un premier temps. Pour le développement du prototype, la convivialité a été prise en compte. Les futurs utilisateurs de l'outil sont intégrés

au processus de création afin d'être en mesure de fournir des spécifications fonctionnelles de l'outil au plus proche de leur besoin.

CHAPITRE 3 CONTEXTE ET ÉTAT ACTUEL DE LA SITUATION

Pour ce projet, nous avons travaillé avec différents CI(U)SSS de l'île de Montréal : L'Est, l'Ouest, le Centre-Sud, le Nord ainsi que l'Hôpital Général Juif. Cette diversité dans les établissements de santé permet de couvrir la quasi-totalité de l'île de Montréal. Il est ainsi possible d'avoir une idée globale de l'utilisation des transports sur l'île comme l'illustre la figure 3.1.

3.1 Contexte du projet

Afin de nous familiariser avec le domaine de la santé et de récupérer des informations, des visites ont été effectuées dans différents établissements de santé sur toute l'île de Montréal. Cela a permis d'avoir accès à beaucoup de données concernant les pratiques courantes dans le choix des compagnies de transport, le choix du véhicule et sa réservation. C'est lors de ces visites que nous avons constaté que le choix du transport pouvait être amélioré.

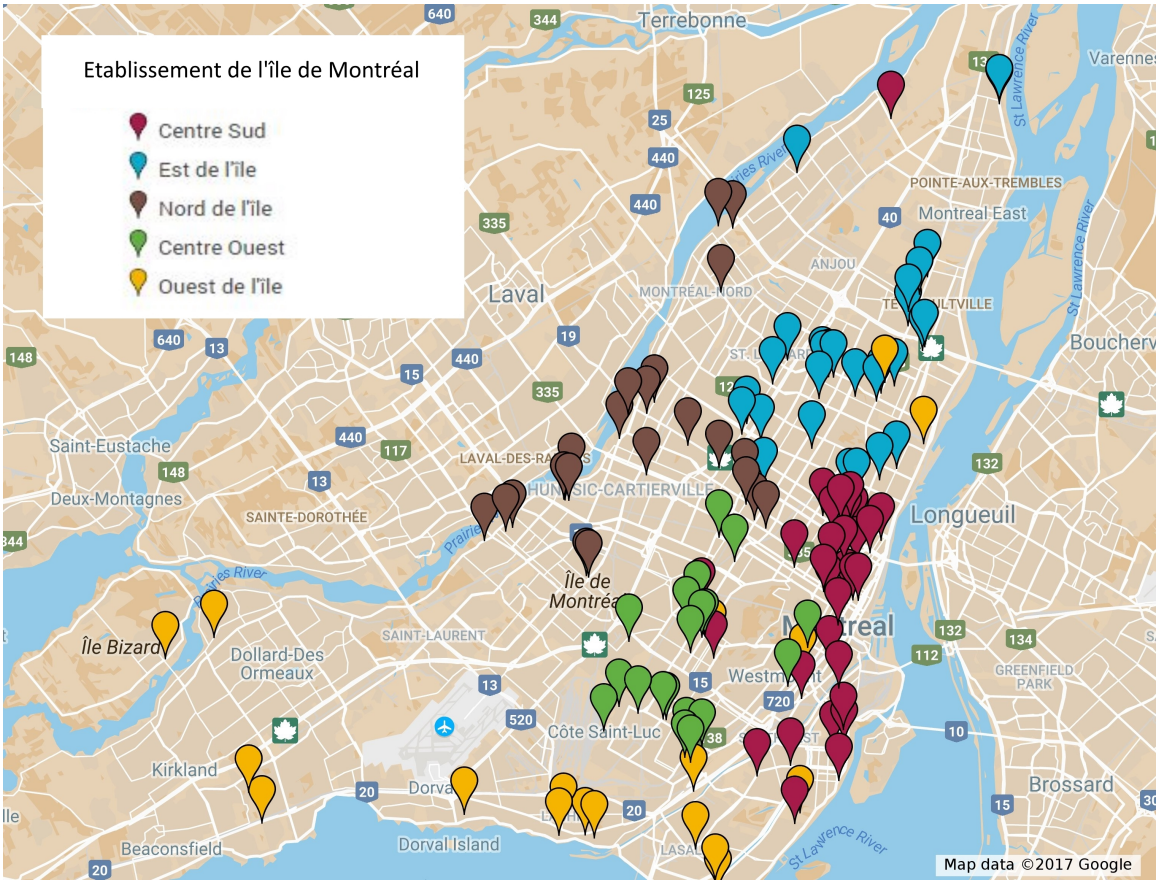


Figure 3.1 Les établissements de santé sur l'île de Montréal

3.1.1 Les différents types de transport

Il y a différents types de compagnies de transport qui interviennent dans le transport non urgent des usagers, avec différentes caractéristiques, différents types de matériel. Ces compagnies de transports sont globalement les mêmes sur toute l'île, car les contrats sont gérés par un processus public d'appel d'offres. De ce fait, les Établissements de Santé (EdS) se voient imposer les compagnies de transport avec lesquelles ils travaillent. On distingue à ce jour plusieurs types de compagnies :

Une compagnie d'ambulance

Urgence Santé est la compagnie qui gère les ambulances sur l'île de Montréal. Nous ne nous intéresserons qu'aux ambulances pour le transport non urgent des patients. Ce transport a la particularité de transporter des patients jugés comme étant instables tant physiquement que mentalement. De plus, il permet de transporter des patients qui doivent rester alités, car

les ambulances disposent de civières. Il permet aussi de transporter les patients qui sont en fauteuil, quel que soit son type. Il permet l'accès au matériel suivant :

— Civière
— Oxygène : il est transporté et peut être fourni
— Moniteur cardiaque
— Fauteuils : régulier, gériatrique et bariatrique

Une compagnie de transport médicalisé

Cette compagnie propose un service de transport de groupe adapté avec des minibus et un service de transport pour un ou deux fauteuils. De plus, elle dispose de véhicules permettant le transport de fauteuil gériatrique. Elle propose aussi un service de location du matériel suivant :

— Oxygène : il est transporté et peut être fourni
— Moniteur cardiaque
— Fauteuils : régulier, gériatrique et bariatrique

Une compagnie de taxi adapté

Les véhicules de type taxi adapté permettent de transporter un fauteuil régulier, mais pas un fauteuil gériatrique, car ils n'ont pas l'habilitation pour. Leurs véhicules peuvent accueillir un à deux fauteuils réguliers. Bien qu'il puisse transporter de l'oxygène, ce transporteur ne le fournit pas. Le matériel fourni par la compagnie est :

— Oxygène : transport uniquement
— Fauteuils : régulier et bariatrique

C'est un transport intéressant, car il coûte moins cher que les précédents, mais permet tout de même de transporter un patient en fauteuil.

Des compagnies de taxi régulier

Certains patients ne nécessitent pas d'aide médicalisée pour leur transport, car ils sont capables de se déplacer sans fauteuil et ne nécessitent pas de matériel médical spécifique. Ainsi le taxi est un transport tout à fait recommandé pour leur cas. Les compagnies de taxi régulier ne fournissent et ne transportent pas de matériel médical particulier.

La STM adaptée

La STM (Société de Transport de Montréal) est la compagnie de transport en commun de Montréal qui gère les lignes de bus et de métro. La STM propose aussi un service de transport collectif porte à porte sur réservation. Ce service est offert aux personnes à mobilité réduite ainsi qu'aux personnes limitées dans l'accomplissement des activités normales. La STM adaptée dispose de trois types de véhicules : des minibus, de taxis adaptés, et des taxis réguliers. Pour que les patients puissent bénéficier de ce service, ils doivent s'inscrire au programme. En ce qui concerne le matériel fourni par la compagnie, il y a :

— Oxygène : il est transporté et peut être fourni
— Fauteuils : régulier, gériatrique et bariatrique

Les Flottes internes

Certains EdS disposent de Flottes internes, c'est-à-dire de véhicules appartenant à l'établissement qui permettent de transporter des patients, chaque véhicule ayant ses propres caractéristiques. La taille du véhicule déterminera les différents types de fauteuils pouvant être transportés, puisque chaque fauteuil n'a pas les mêmes dimensions.

La Famille

Il arrive que la famille se rende disponible pour effectuer certains transports du patient lorsque cela est possible. En effet si le patient est en fauteuil roulant et qu'il n'est pas capable de faire ses transferts de manière sécuritaire, il ne pourra pas partir avec la famille, à moins que leur véhicule personnel permette le transport de fauteuils.

Comparaison des prix

Le Tableau 3.1 permet de voir les différences de prix qui existent entre les différents transports. Les prix pour la Flotte interne ne se trouvent pas dans ce tableau puisque les coûts sont indirects : l'achat du véhicule, son entretien, le salaire du chauffeur, etc. Que ce soit pour la famille ou pour la Flotte interne les coûts variables correspondent au prix de l'essence, dans le cas de la flotte interne il est payé par l'établissement, mais dans le cas de la famille, le coût est pris en charge par cette dernière. On constate rapidement qu'il y a de grandes différences de prix entre les transports et qu'un surclassement du choix du transport engendre des coûts très importants.

Tableau 3.1 Comparaison des différents transports

		Ambulance	**Transport médicalisé**	**Taxi Adapté**	**Taxi**	**STM**	**Famille**	**Flotte Interne**
Coûts	Coût Fixe	$125	$59,95	$15,65	$3,45	$3,25	0	ND
	Coût /km	$1,75	$3,99	$1,48	$1,70	ND	Essence Entretien	Essence Entretien
Matériel	Civière	✓				✓		ND
	Fauteuil	✓	✓	✓		✓		
	Fauteuil Gér.	✓	✓			✓		
	Fauteuil Bar.	✓	✓	✓				
	Moniteur Card.	✓	✓					
	O2 Trans.	✓	✓	✓		✓		
	O2 Loc.	✓	✓					

3.2 État actuel du choix et de la réservation du transport

La phase de récolte des données est divisée en deux :

— La récupération des données volumétriques sur le transport non urgent des patients ;

— L'étude des processus de choix et de réservation du transport.

Ce projet est effectué avec quatre CIUSSS différents. Il a parfois été difficile de trouver des données pour tous les établissements, car certains n'avaient pas de registres des transports ou d'autres n'avaient que des registres au format papier. Ces différences observées nous ont confortés dans l'idée d'un besoin d'uniformisation des procédures.

Lorsque la récupération des données volumétriques nous le permettait, nous avons pu identifier les établissements qui généraient le plus de transport avant de cibler nos visites pour l'observation des processus. Il a été décidé, avec la validation de nos collaborateurs, de visiter les établissements qui généraient entre 70 et 80% des transports. Il était aussi important que les différents types d'établissements soient représentés dans cet échantillon.

Pour tracer les processus de choix du transport, de l'accompagnement ainsi que leur réservation, des rencontres ont été conduites sur le terrain auprès des personnes directement concernées. Un total de soixante-six processus ont été tracés à travers toute l'île de Montréal pour rendre compte de l'état actuel de la situation. Il y a les processus de réservation du transport et ceux de choix du transport pour chacune des visites effectuées.

3.2.1 Différents types d'établissements

Les CI(U)SSS sont composés de plusieurs types d'établissements avec des missions différentes (voir Annexe A). Il se trouve que les CLSC et les centres de jours génèrent très peu de transport en comparaison aux Centres Hospitaliers et aux CHSLD. De ce fait, CLSC et Centres de jours ont été écartés de notre étude.

Les Centres Hospitaliers (CH)

Plusieurs types d'établissements ont été visités. En effet, ils présentent des particularités au niveau des patients qu'ils gèrent, ce qui a un impact sur le transport des usagers. On distingue plusieurs catégories de Centres Hospitaliers qui sont reparties en plusieurs lignes en fonction de leurs spécialités. Ainsi un hôpital de première ligne générera plus de transports interhospitaliers parce qu'il sera amené à envoyer des patients vers un autre hôpital, dans la mesure où il n'a pas la spécialité requise dans son établissement.

Centre d'Hébergement et Soins de Longue Durée (CHSLD)

Les patients d'un CHSLD vont générer du transport non urgent pour des examens dans des centres hospitaliers, pour des transferts interétablissements ou encore pour des retours au domicile des patients. En fonction du CHSLD, on aura une population plus ou moins mobile qui nécessitera le transport du patient avec son fauteuil.

3.2.2 Choix du transport : différents cas observés

Le choix effectué par une infirmière ou le médecin

Bien souvent, le choix du transport est un processus peu clair, se trouvant dans la tête du médecin ou de l'infirmière. Le choix se base sur leurs connaissances et leurs expériences pour choisir le transport et l'accompagnement du patient, ce qui peut conduire à des choix différents d'un praticien à un autre. Dans la suite lorsqu'on parlera de personnel médical, ce terme peut concerner médecin ou infirmier(e). Le choix effectué par le personnel médical est celui que l'on retrouve le plus souvent que ce soit en CH ou en CHSLD. Ensuite, l'information est fournie à la personne qui effectue la réservation. Ici aussi, dans la manière de transmettre cette information, on retrouve différentes pratiques : soit l'information est transmise dans une enveloppe par le courrier interne, soit la personne responsable des réservations est informée à l'oral, soit elle est transmise par voie électronique via un formulaire.

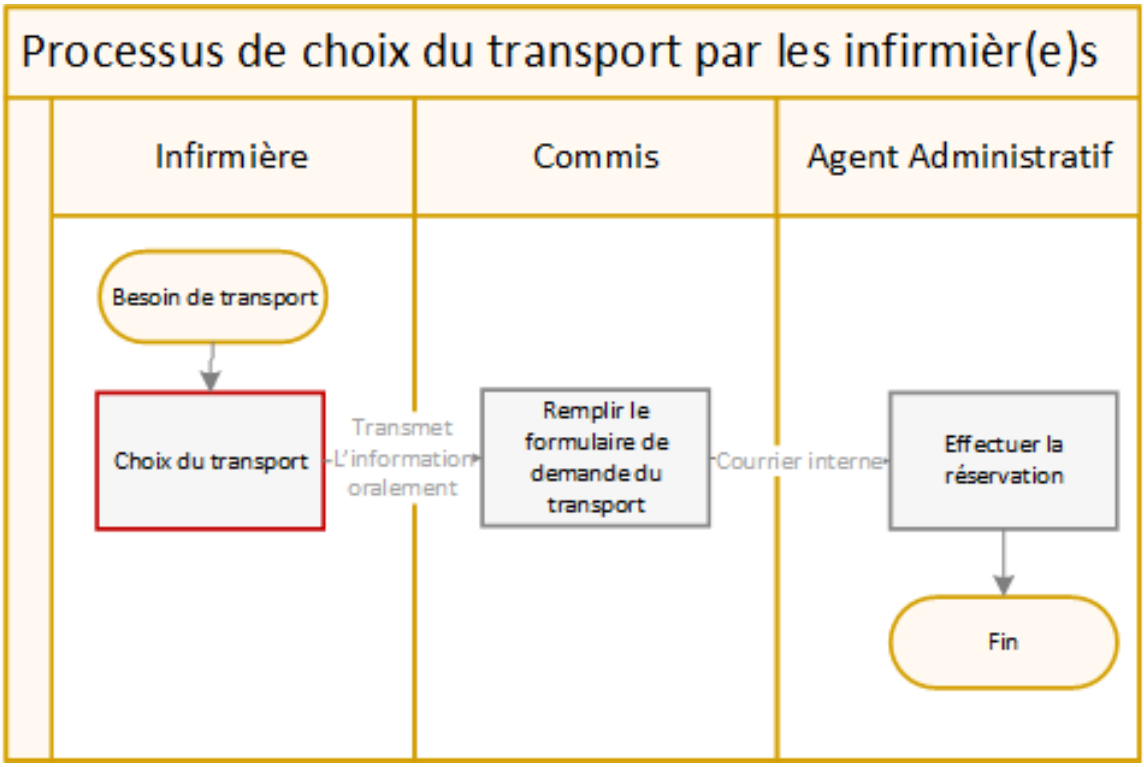


Figure 3.2 Processus de choix par le personnel infirmier

Le choix effectué par liste de critères

Dans ce cas, lorsqu'un transport doit être réservé, un formulaire est rempli sur lequel il faut cocher les critères du patient et le matériel nécessaire à ce dernier. Ce formulaire est ensuite transmis à l'admission où le choix du véhicule est effectué puis il est réservé. Ce cas n'a été observé que très rarement : sur vingt-neuf établissements visités, il n'a été observé qu'une fois dans un CHSLD et une fois pour un regroupement de plusieurs CHSLD.

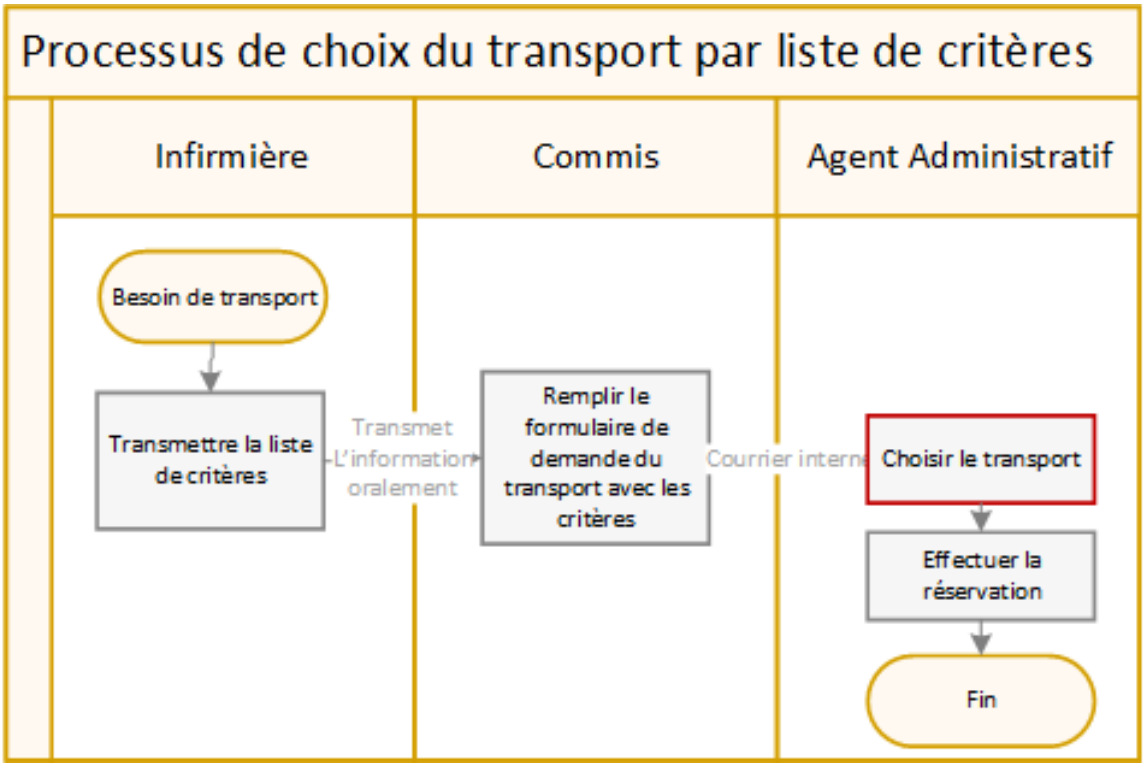


Figure 3.3 Processus de choix par liste de critères

3.2.3 Réservation du transport : différents modes observés

Au travers de nos visites sur le terrain, plusieurs modes de réservation de transports ont été rencontrés. Les établissements de santé n'ont pas tous la même manière d'effectuer la réservation. Pour la plupart, cela se fait avec des formulaires papier transmis par le courrier interne. À quelques endroits, les requêtes sont transmises par voie informatique. En ce qui concerne l'accompagnement il est, de manière générale, réservé par la même personne qui réserve le transport.

Décentralisé : la réservation est faite au niveau de l'unité

Dans ce cas, chaque unité de l'établissement gère son propre transport et c'est la commis qui effectue la réservation en appelant ou en faxant un formulaire aux différentes compagnies de transport. Il arrive aussi que les formulaires de demande de transport soient en ligne.

Bien souvent, lorsque la réservation du transport est effectuée par la commis de l'unité, il n'y a pas de registre des transports qui est tenu. Ainsi, il n'est pas possible d'effectuer un suivi du transport. Dans les cas où il existe, le registre peut se présenter sous la forme d'un

tableau papier ou d'un tableau informatisé.

Centralisé à l'échelle de l'établissement

La réservation du transport peut être centralisée à l'échelle de l'établissement. Dans ce cas, les demandes de transport sont transférées tous les jours ou plusieurs fois par semaine de l'unité au bureau de l'agente administrative qui gère les réservations du transport. Généralement, le transport est directement indiqué. Parfois, des informations supplémentaires sur la mobilité du patient sont disponibles.

Centralisé à l'échelle de plusieurs établissements

Lors de nos visites, il a été observé une fois une réservation centralisée du transport pour tous les CHSLD d'un CSSS. Les unités envoient leur demande par le logiciel *Octopus* à l'agente administrative qui s'occupe de choisir et de réserver le transport comme le souligne la figure 3.4. L'accompagnement est choisi sur les étages des unités de soin. Les demandes sont traitées de manière à ce que le transport soit réservé une semaine à l'avance.

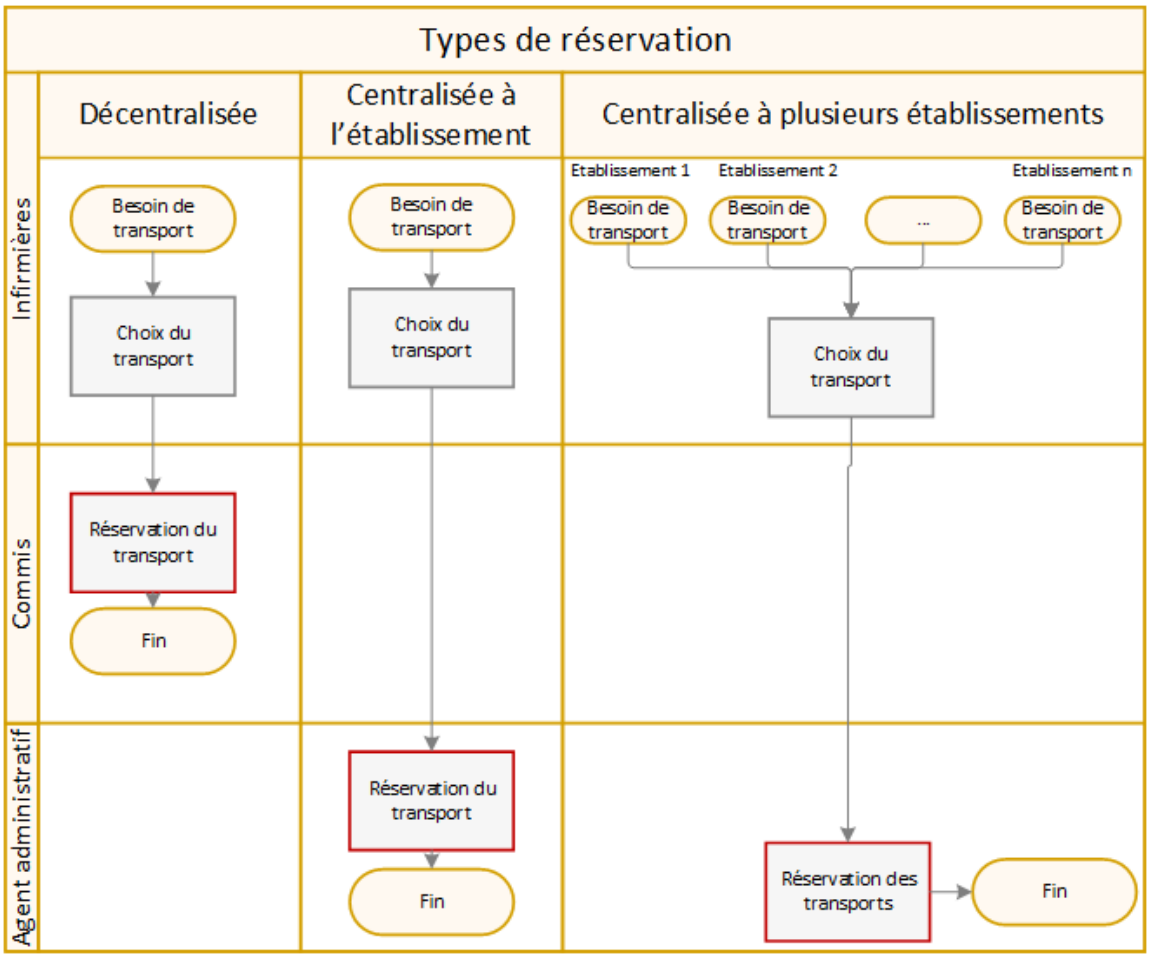


Figure 3.4 Processus de réservations

3.2.4 Analyse globale

Lors de ces visites, il a été observé des transports incohérents, en effet, il arrive que le patient soit surclassé dans le choix du transport sans que ce soit justifié. Lorsque l'agente administrative est habituée à réserver un certain type de transport pour un patient et que celui-ci change, elle appelle sur les étages afin d'avoir une explication à ce changement.
Dans le cas de la centralisation à l'échelle de plusieurs établissements : l'agente gère les trajets effectués par la flotte interne du CSSS et les transports ne pouvant être effectués par ce véhicule sont effectués par les compagnies de transport externe en prenant en considération le prix. Ainsi, le choix et la réservation du transport sont faits au même endroit et selon des critères fixes. Cependant, ces critères ne sont pas vraiment formalisés, ils se trouvent dans la tête de l'agente.
La plupart du temps, la réservation du transport est centralisée au niveau de l'établissement.

Les unités transmettent leur demande à un agent administratif souvent par le courrier interne (19 cas sur 29 établissements) et parfois la transmission est informatisée par un logiciel. Sur les 20 établissements où la réservation est centralisée au niveau de l'établissement, la transmission est informatique pour seulement 5 établissements.
Tous les établissements n'ont pas le même niveau de maturité pour ce qui est de l'usage de l'informatique, mais l'exemple de certains établissements nous montre que cela est possible à mettre en place dans le milieu de la santé.

Tableau 3.2 Tableau récapitulatif des pratiques de réservation

Établissements visités	**29**
Centralisation unité	4
Centralisation établissement	20
Centralisation plusieurs établissements	5
Transmission papier	19
Transmission informatique	10
Décision Transport : Infirmière	22
Décision Transport : Agent Adminisratif	7

CHAPITRE 4 ARBRE DE DÉCISION ET PROTOTYPE

Pour améliorer le transport non urgent des patients, il a été décidé de créer un prototype d'outil d'aide à la décision pour le choix du transport et de l'accompagnement. Cela a aussi été utilisé pour être capable de fournir un cahier des charges précis pour la création future d'un tel outil pour les CIUSSS. Cet outil a deux composantes : une base de données et une interface.

L'objectif était de fournir une interface simple d'utilisation pour tester le choix automatisé du transport et de l'accompagnement. C'est pourquoi l'interface a été faite sur *Excel* : Cela permet d'avoir un environnement simple d'utilisation sur lequel il est facile de faire le lien avec la base de données créée. Un des avantages est que le personnel hospitalier est généralement familier avec *Excel*, ce qui permet une prise en main facile lors des tests. Ces derniers ont permis d'évaluer ce qui était apprécié par les utilisateurs et de valider que les bonnes données étaient présentes aux bons endroits.

La base de données a été générée en utilisant *mysql Workbench* afin de stocker l'information. Un diagramme relationnel a été créé afin de définir l'architecture de la donnée et les liens entre les différentes tables de données. Dans cette partie, nous présentons les tables, leurs définitions ainsi que les liens entre ces tables (voir section 4.1) :

- La table *patient* contient les informations spécifiques au patient, permettant son identification pour le transport, son non, prénom, numéro de chambre, mais aussi l'établissement et l'unité où il se trouve. Ainsi, il y a un lien entre la table *patient* et les tables *établissement* et *unité* : un patient appartient bien à une unité et un établissement dans le cas d'un transport aller-retour. Si c'est un transfert définitif vers un autre hôpital l'unité et l'établissement du patient seront modifiés une fois le transport effectué afin de savoir l'établissement dans lequel le patient se trouve.
- La table *critere_patient* contient un ensemble de caractéristiques binaires permettant d'identifier toutes les caractéristiques du patient. Cette table est remplie lorsque les critères du patient sont cochés dans le formulaire de demande du transport. Chaque objet de cette table correspond à un patient unique.
- Les tables *établissements* et *unités* contiennent l'information sur le nom de l'établissement, de l'unité, l'adresse de l'établissement. Un établissement a plusieurs unités et une unité n'appartient qu'à un seul établissement.
- La table *accompagnement* contient les différentes catégories de personnel pouvant es-

corter un patient dans un transport. Chaque catégorie à un identifiant unique et des caractéristiques propres qui sont représentées par des valeurs binaires.

— Les tables *véhicule*, *matériel*, *cie transport* et *cietransporthasvehicule* permettent de définir les différentes compagnies de transport, leurs caractéristiques, les différents types de véhicules que chacune propose ainsi que le matériel que chacune peut fournir. C'est sur ces données que l'on se base pour choisir un transport pour un patient, afin qu'il ait un service adapté et engendrant le moins de coûts possible. La table *véhicule* contient tous les types de véhicules qui ont été répertoriés avec des caractéristiques techniques, telles que la possibilité de transporter un patient alité grâce à la présence d'une civière, ou encore si le véhicule a les bonnes dimensions pour transporter les différents types de fauteuils. Chaque véhicule a un identifiant unique, basé sur ses caractéristiques. La table *cietransporthasvehicule* correspond à la flotte de type de véhicule d'une compagnie. Ainsi, cette table va contenir l'identifiant d'une compagnie ainsi que les identifiants des différents types de véhicules dont elle dispose.

— La table *utilisateur* permet d'identifier les personnes qui interagissent avec la base de données. On retrouve les informations relatives à l'utilisateur : son nom, son prénom, son courriel, son statut qui déterminera ses droits d'accès, et aussi ses informations d'authentification à l'interface. La table *userresp*, quant à elle, permet de déterminer les responsabilités de chaque utilisateur afin de gérer ses accès au système. Par exemple, un personnel médical n'aura accès qu'a son unité sur son établissement, car on ne souhaite pas qu'il puisse demander un transport pour une autre unité. Un répartiteur, quant à lui, aura accès à plusieurs unités d'un même établissement voir aux unités de plusieurs établissements. C'est dans la table *userresp* que l'on relie l'identifiant de l'utilisateur à ceux de l'unité et de l'établissement.

— La table *requête_transport* contient toute l'information nécessaire à une demande de transport :
  — Son état : "en attente" tant qu'elle n'est pas validée par le répartiteur, "validé" une fois que le répartiteur a effectué la réservation, "annulé" dans le cas où le personnel médical annule sa requête avant que le répartiteur n'ait fait la réservation et enfin "à annuler" si la réservation a déjà été effectuée et qu'il est nécessaire d'annuler une réservation.
  — Le numéro de confirmation est le numéro fourni par les compagnies de transport externe pour permettre le suivi du transport une fois sa réservation effectuée.
  — Le motif d'annulation est renseigné par le personnel médical le cas échéant.
  — L'information sur l'heure et le jour où la demande a été faite, mais aussi le jour et l'heure à laquelle le transport est nécessité, si le transport est un aller-retour et la

raison du transport.

— Enfin, cette table est composée d'identifiants d'autres tables, afin d'identifier quel patient est concerné, quel moyen de transport a été choisi, quel accompagnement, que utilisateur à effectué le demande de transport, de quel établissement vient le patient, dans quel établissement il va.

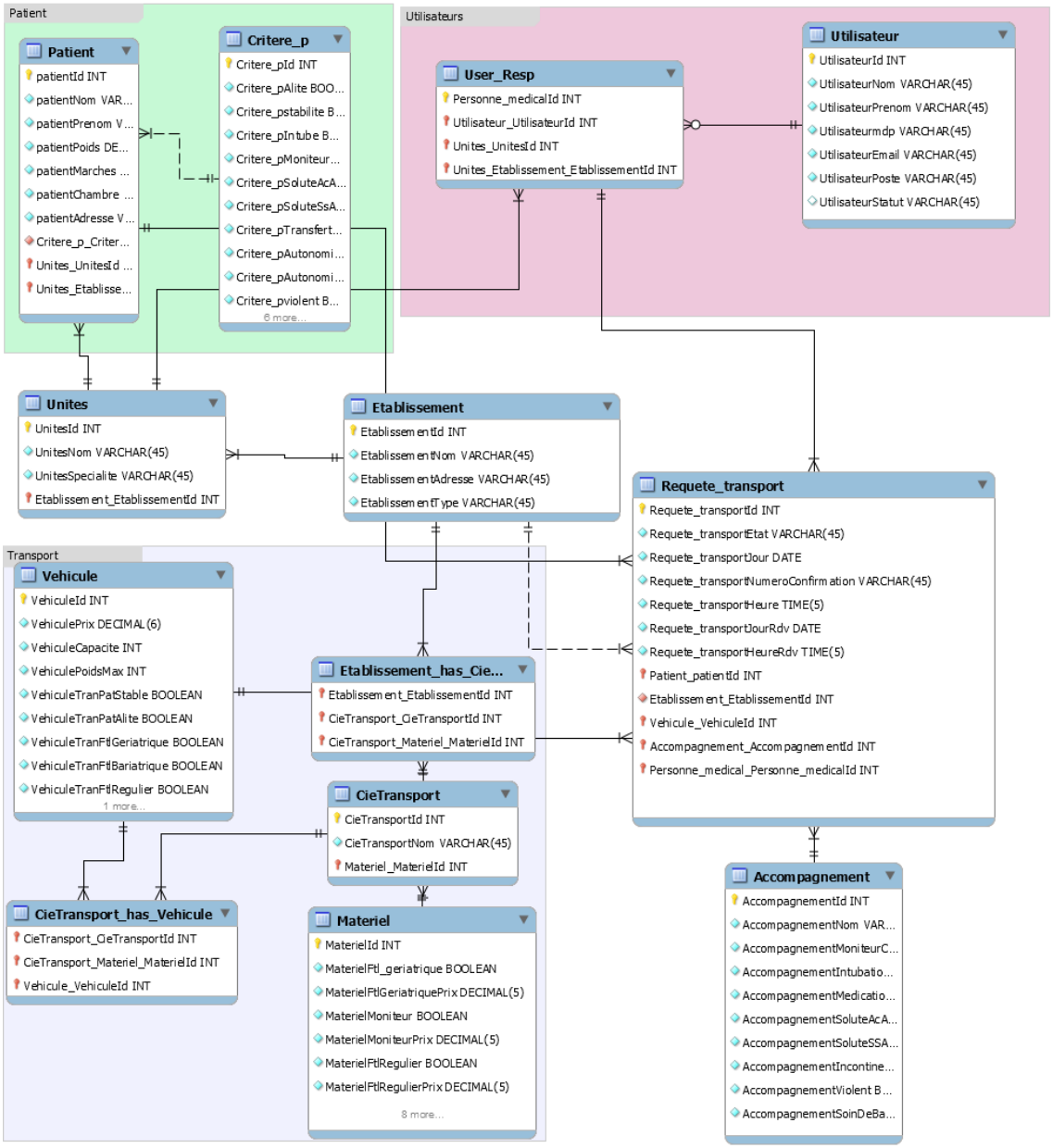


Figure 4.1 relations entre les tables

4.1 L'arbre de décision

Suite aux visites effectuées sur le terrain et aux nombreuses discussions avec le personnel hospitalier, des critères de choix du transport et de l'accompagnement ont été identifiés. Ces critères permettent de formaliser le processus décisionnel du choix du transport et de l'accompagnement d'un patient. En effet, à ce jour, il s'agit d'une décision que le personnel médical a l'habitude de prendre, mais c'est un processus mental. Les différents critères sont :

- La stabilité : Est-ce que le patient est stable cliniquement ? Ou est-ce qu'il y a un risque de dégradation de son état lors du transport ?
- Intubation : Est-ce que le patient est intubé ?
- Soluté : Est-ce que le patient a besoin d'un soluté ? Si oui est-il avec ou sans additif ?
- Soin de bases : Est-ce que le patient nécessite une surveillance de base, un accompagnement de courtoisie ?
- Médication prescrite : Est-ce que le patient a besoin de prendre une médication durant le transport ?
- Les transferts : Est-ce que le patient est capable de faire ses transferts ? Cela signifie qu'il peut passer de son fauteuil roulant au siège d'un véhicule standard seul ou avec l'aide de son accompagnement.
- Alité : Est-ce que le patient doit être transporté allongé ?
- Violence : Est-ce que le patient est dangereux pour lui-même ou pour les autres ? a-t-il besoin d'être attaché ?
- Le poids : Le poids du patient est important, car au-delà d'un certain poids, les compagnies de transport ne prennent plus en charge le transport du patient il faut alors le transporter en ambulance.
- L'autonomie mentale : Est-ce que le patient est confus ? A-t-il des difficultés à s'orienter ?
- L'autonomie physique : Est-ce que le patient est sur pied ?A-t-il besoin d'équipement pour se déplacer ?
- Le nombre de marches : Combien de marches doivent être montées pour amener le patient à destination ? A-t-il besoin de support pour monter ces marches ? Ces questions déterminent la présence d'un deuxième personnel.
- Le type de fauteuil :Est-ce que le patient a un fauteuil hors dimensions ? Les dimensions des fauteuils varient selon leur type. Cela intervient dans le choix du transport, car il faut que le fauteuil puisse rentrer dans le véhicule du transporteur. Cependant, les fauteuils gériatriques ne peuvent être transportés que par certaines compagnies de transport.

— L'oxygène : Est- ce que le patient a besoin d'oxygène ? Tous les transporteurs ne sont pas habilités à transporter de l'oxygène ou le fournir.

Une partie de l'arbre pour les transferts interétablissements est représentée dans la figure 4.2. On constate que l'arbre est très étendu. Il serait possible d'effectuer les décisions en utilisant une version papier de l'arbre de décision, toutefois sa complexité risquerait de faire perdre du temps au personnel médical. C'est pourquoi l'informatiser est un gain de temps non négligeable, et cela rend son utilisation plus facile. D'où l'intérêt de proposer une interface pour automatiser le choix du transport et de l'accompagnement.

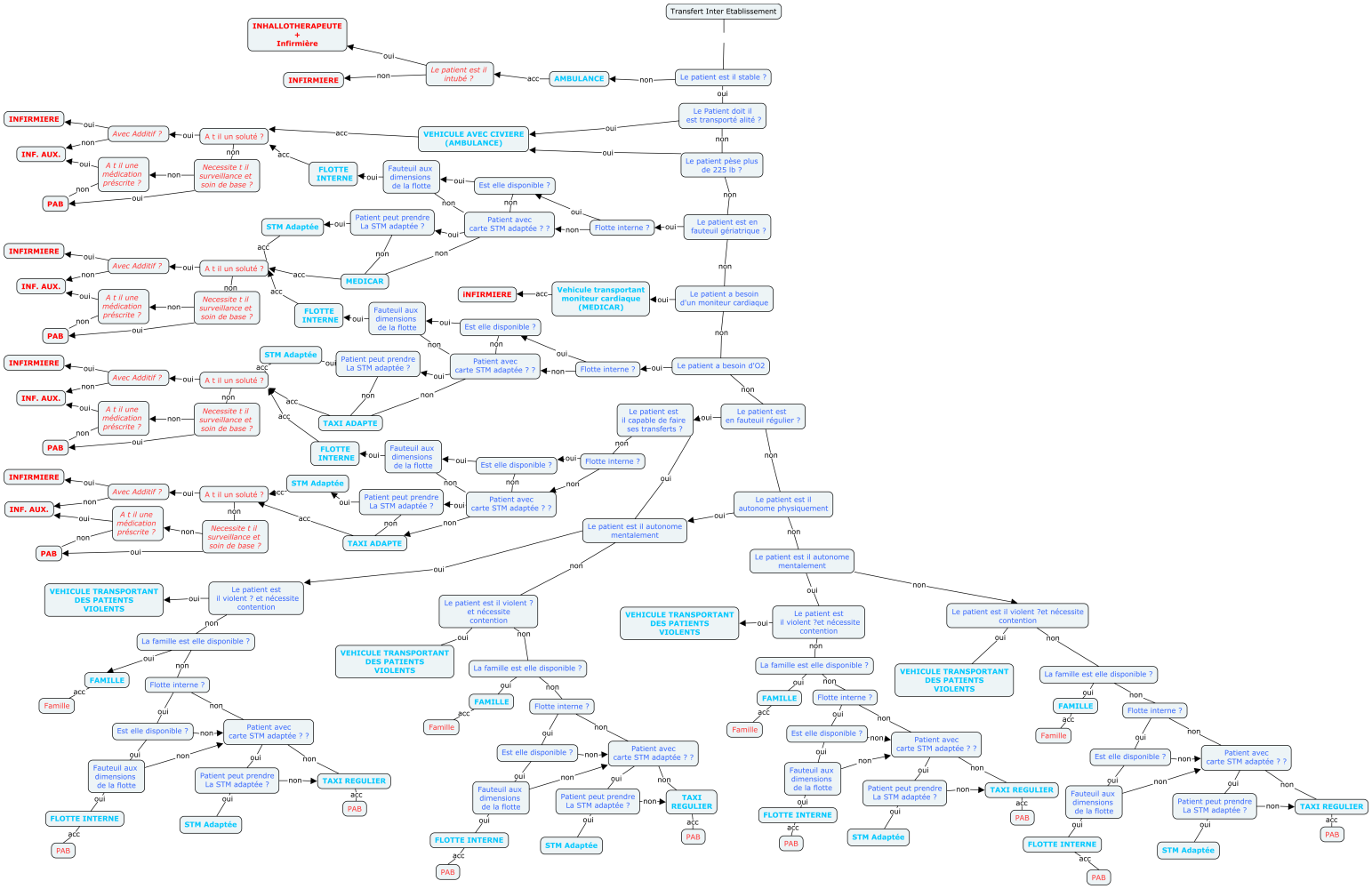


Figure 4.2 Arbre de décision pour les transferts interétablissements

4.2 Analyse fonctionnelle de l'outil

Afin de développer un outil efficace il est important d'avoir une idée précise de qui seront les utilisateurs et quels sont leurs besoins. Ce n'est qu'une fois le besoin clairement identifié, qu'il sera possible de déterminer des actions pertinentes à effectuer.

4.2.1 Les acteurs

Trois parties prenantes ont été identifiées pour l'outil :

- Le personnel médical : c'est la personne qui, lorsqu'elle aura besoin d'un transport pour un patient, ira remplir le formulaire de demande d'un transport. Il a la possibilité d'annuler une demande de transport et a accès au récapitulatif des demandes effectuées sur son unité de soin.
- Le répartiteur : c'est la personne responsable de la réservation du transport. Elle reçoit les demandes de transport des unités de soin qui lui sont affilié dans son tableau de bord et elle effectue le choix du transport et de l'accompagnement en choisissant celui conseillé par l'algorithme ou un autre en fonction du cas. Elle effectue les réservations auprès des compagnies de transport puis met à jour le traitement de la demande sur l'outil pour actualiser l'état et rajouter le numéro de confirmation.
- L'administrateur : cet acteur peut rajouter des utilisateurs au système, modifier leurs accès et générer un tableau de données pour effectuer des statistiques sur les transports.

Les acteurs identifiés utilisent les mêmes ressources que celles actuellement disponibles sur le terrain. Actuellement le personnel médical réalise les mêmes actions, mais en utilisant un format papier, et le rôle du répartiteur est, soit géré par le commis des unités de soin, soit par un agent administratif. Avec l'outil, le répartiteur pourrait être un agent administratif qui s'occuperait de plusieurs établissements. L'outil nécessite cependant un administrateur supplémentaire afin de gérer le système.

4.2.2 Analyse du besoin

Le tableau suivant dresse les besoins qualitatifs et opérationnels des utilisateurs de l'outil, classés en fonction de 3 niveaux de priorité :

- Critique : fonctionnalité indispensable à l'outil ;
- Important ;
- Souhaitable. Ces informations ont été définies lors des rencontres sur le terrain.

Tableau 4.1 Récapitulatif du besoin

Utilisateur	Besoin	Priorité
Personnel médical	Demander un transport	Critique
Personnel médical	Annuler un transport	Critique
Personnel médical	Faire le suivi des demandes	Critique
Personnel médical	Faire des plaintes pour le transport	Souhaitable
Personnel médical	Outil rapide et facile à utiliser	Critique
Répartiteur	Réserver le transport	Critique
Répartiteur	Annuler une réservation	Critique
Administrateur	Évaluer le prix du transport	Souhaitable
Administrateur	Evaluer les kms entre les établissements	Souhaitable
Administrateur	Rajouter des destinations	Important
Administrateur	Ajouter un utilisateur	Critique
Administrateur	Mettre à jour les données	Critique

4.2.3 Analyse fonctionnelle des tâches de haut niveau.

Une fois le besoin identifié, il faut décider comment y répondre. C'est pourquoi des tâches ont été définies pour répondre au besoin des utilisateurs. Il est possible qu'une tâche doive être décomposée en sous-tâches. Chaque tâche est assignée à un acteur en particulier. Cette section permet de définir pour chaque écran principal les fonctionnalités qui doivent être retrouvées pour assurer un bon fonctionnement. Les fonctionnalités sont classées selon les trois ordres d'importance critique, important et souhaitable.
Le tableau 4.2 récapitule les fonctionnalités nécessaires pour la demande de transport, cela concerne la saisie du formulaire. Il répond au besoin *"Demander un transport"* du tableau 4.1. On retrouve huit fonctionnalités, six concernent la saisie, et deux concernent la recherche de l'information à fournir. Il est nécessaire que la saisie manuelle soit très limitée dans le formulaire afin d'imposer un format dans les données. C'est pourquoi la destination est une information qui se remplit par recherche et non par saisie. Le tableau 4.3 traite des fonctions qui se trouvent sur le tableau de bord du Répartiteur qui permet de faire le suivi des demandes et d'annuler une demande. Le tableau 4.4 concerne les fonctionnalités pour le tableau de bord du répartiteur. Il reprend les différentes tâches nécessaires pour répondre au besoin *"Réserver le transport"*. Pour être en mesure de réserver le transport, il est critique d'avoir toute l'information permettant de valider le choix et d'effectuer la réservation. De plus, il est important que l'outil soit facile d'utilisation et permette une vision rapide des réservations qui sont prioritaires.

Tableau 4.2 Formulaire de demande du transport

Formulaire de demande de Transport		
Besoin relié	*Fonctionnalité*	*Priorité*
Demander un transport	Remplir rapidement le formulaire	Important
	Ne remplir que les champs nécessaires	Important
	Adapter le formulaire à la raison du transport	Critique
	Recherches par adresse pour la destination	Important
	Recherche par nom pour la destination	Critique
	Indiquer l'examen	Souhaitable
	Indiquer l'agent payeur	Souhaitable
	Indiquer si la famille veut accompagner	Important

Tableau 4.3 Tableau Bord du Personnel Médical : fonctionnalités

Tableau de Bord du Personnel Médical		
Besoin	Fonctionnalité	Priorité
Faire le suivi des demandes	Trier les demandes par jour	Souhaitable
	Voir qui a effectué une demande	Important
	Voir le statut de la requête	Critique
	Modifier un formulaire déjà soumis, mais non traité	Souhaitable
Annuler une demande	Fournir la raison de l'annulation	Critique

Tableau 4.4 Fonctionnalités du tableau de bord du répartiteur

Tableau de Bord du Répartiteur		
{Besoin associé}	Fonctionnalité	Priorité
Réserver le transport	Avoir une vision rapide de réservations prioritaire	Important
	Pouvoir cliquer sur la demande pour l'ouvrir	Important
	Avoir toutes les informations nécessaires à la réservation	Critique
	Pouvoir choisir un transport autre que celui conseillé	Important
	Pouvoir choisir un transport retour différent de l'aller	Critique
Annuler une réservation	Avoir une alerte lorsqu'un transport est à annuler	Important

4.2.4 Spécifications non fonctionnelles de l'outil

Certaines spécifications sont définies comme "non fonctionnelles" c'est-à-dire qu'elles ne concernent pas une tâche en particulier, mais l'intégralité de l'outil. Ce sont des caractéristiques qui sont à prendre en compte durant toute la construction de l'outil.

Convivialité

C'est un aspect très important de l'outil, cela permet d'assurer une bonne utilisation de ce dernier. Plus l'outil sera facile à prendre en main moins il y aura de formation à faire autour de l'outil.

Fiabilité

Dans un domaine comme la santé, il est très important que l'on puisse faire confiance aux outils informatiques, c'est pourquoi les erreurs de transmissions de l'information doivent être rares avec une criticité peu importante. De plus il est nécessaire d'avoir toute l'information pour permettre d'effectuer correctement le choix et la réservation du transport. La fiabilité est d'autant plus importante ici que le but est d'automatiser un choix clinique.

Défauts potentiels de l'outil

Afin de pouvoir évaluer l'outil, ses défauts sont classés en différentes catégories : les défauts mineurs, les défauts significatifs et critiques. Ces catégories sont définies en fonction de l'impact sur la fonctionnalité de l'outil. Cela permet lors de la conception de prioriser la correction des défauts.

- Défauts mineurs :
  - Erreurs dans la structure des rapports et des tableaux de bord (unités de mesure, faute d'orthographe)
  - Erreur dans le format des tableaux de bord
  - Affichage incomplet ou erroné de données
- Défaut significatif :
  - Impossibilité de demander un transport
  - Impossibilité de trier les données
- Défauts critiques :
  - Perte définitive de données sur les requêtes
  - Impossibilité de se connecter
  - Impossibilité d'utiliser l'outil

Accessibilité

L'outil doit être accessible à tous les utilisateurs lorsqu'ils en ont besoin. L'outil devra être opéré dans un environnement réseau et permettre à tous les acteurs d'utiliser l'outil sans problèmes de connexion. Cela permet la centralisation des données à un seul endroit ce qui pourra faciliter les analyses futures sur la consommation de transport des établissements de santé.

4.2.5 Le processus de choix et réservation du transport

Le fonctionnement de l'outil pour le choix du transport et de l'accompagnement se base sur de la comparaison de critères comme le montre la figure 4.3. Chaque patient a une liste de critères, ces critères sont stockés dans une matrice, cette matrice de critère va être comparée aux matrices de critères des véhicules et des différents accompagnants afin d'identifier ceux qui peuvent convenir au patient. Ainsi un patient qui doit être déplacé alité devra prendre un véhicule qui dispose d'une civière et qui donc aura le critère "transport alité" actif. Ainsi chaque critère patient et couplé à un critère véhicule. On peut alors extraire tous les véhicules susceptibles de transporter le patient et respectant les critères de ce dernier. Dans le cas où plusieurs véhicules sont possibles, ils sont triés par ordre de prix croissant et le premier véhicule proposé sera le moins cher. Il en va de même pour le choix de l'accompagnement. C'est le choix qui a été fait pour l'instant, toutefois il est envisageable d'utiliser un algorithme de décision plus performant pour le futur.

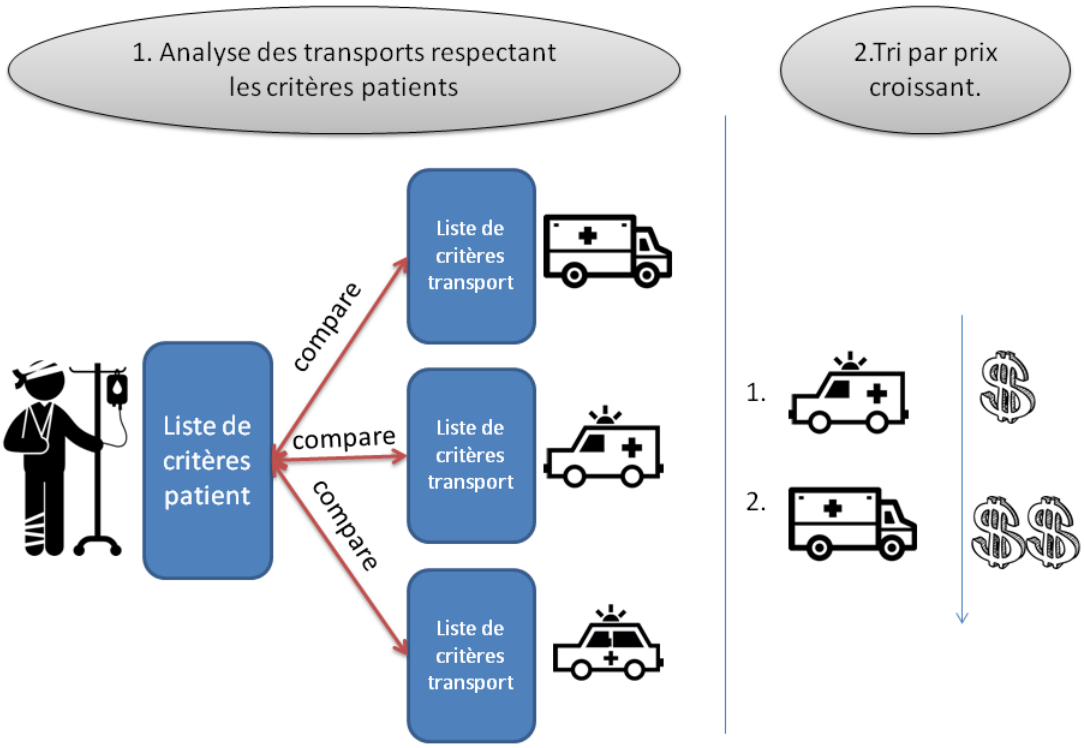


Figure 4.3 Schéma récapitulatif pour le choix du transport

4.3 Manuel d'utilisation

Afin de permettre d'automatiser le choix du transport, une interface a été développée. Pour la présenter et permettre de comprendre son fonctionnement, un guide utilisateur est exposé dans cette partie. Ce prototype utilise *Excel 2007* avec VBA. La connexion avec *MySql* s'effectue avec le gestionnaire de pilote *ODBC 5.3*.

4.3.1 L'identification

C'est le premier écran auquel tous les utilisateurs ont accès lors de l'ouverture du fichier (voir figure 4.4). Il demande une authentification par mot de passe afin de restreindre l'accès au logiciel, mais aussi de permettre un suivi dans la demande des transports pour savoir qui a fait quelle demande. Dans le cas où l'utilisateur tape un identifiant ou un mot de passe qui n'est pas dans la base de données, un message d'erreur lui est renvoyé. (voir figure 4.5). De même s'il ne remplit pas un des champs, l'utilisateur se retrouvera face à un message d'erreur

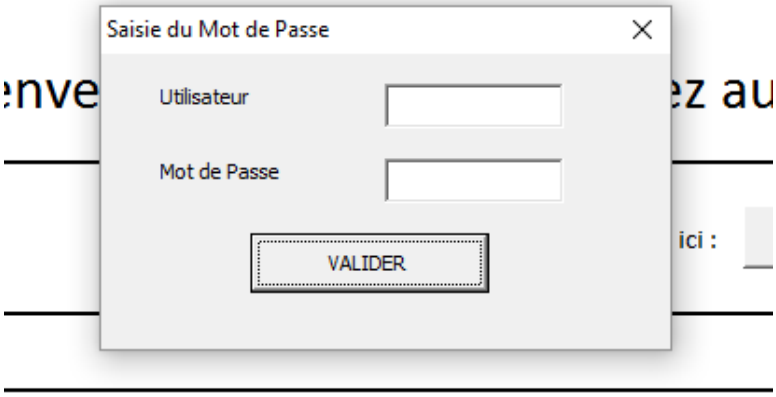


Figure 4.4 L'écran d'authentification

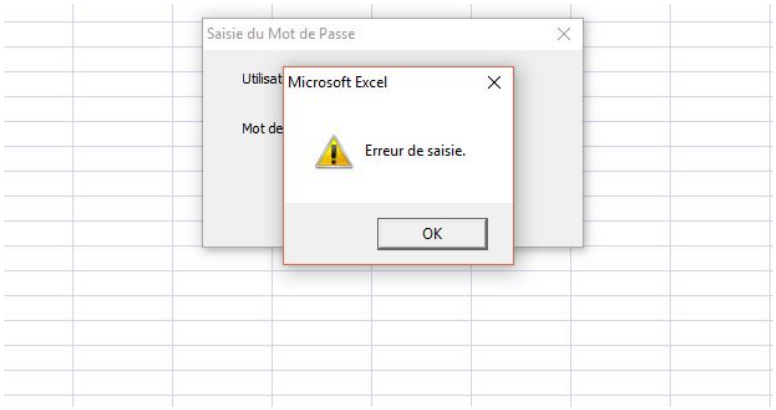


Figure 4.5 Erreur de saisie

lui indiquant qu'il a oublié de remplir un champ.(voir figure 4.6)

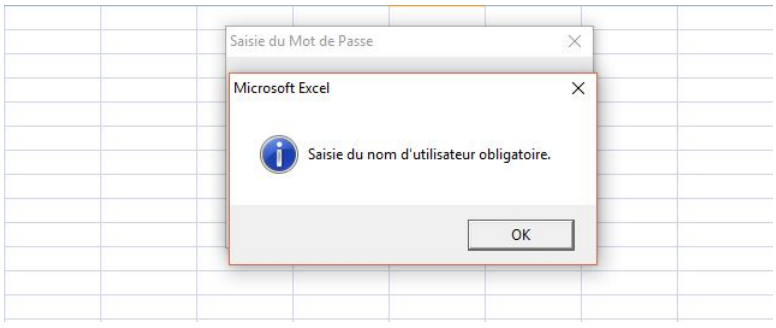
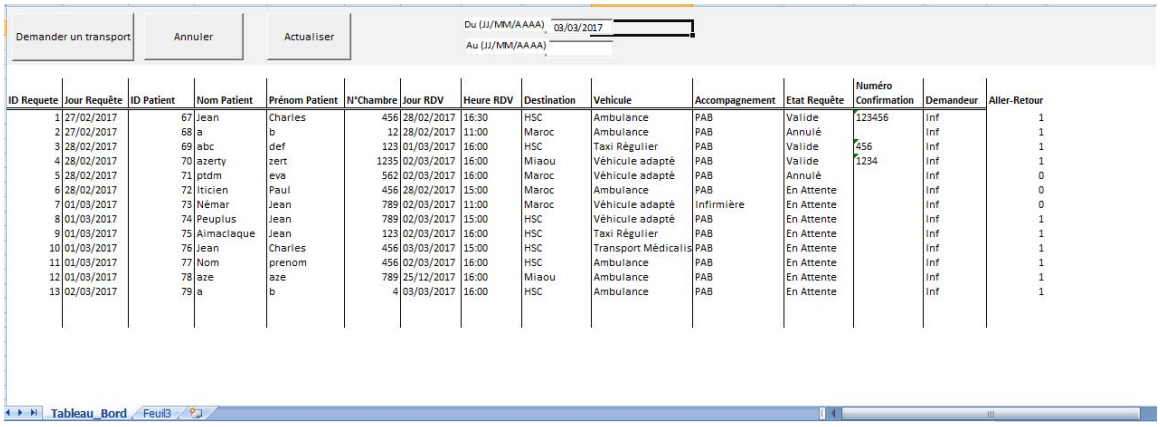


Figure 4.6 Absence d'information dans les champs

4.3.2 Personnel médical : Demander un transport

Après l'identification, le personnel médical arrive devant son tableau de bord (voir figure 4.7) sur lequel on trouve toutes les demandes de transports qui ont été effectuées sur son unité. Depuis cette fenêtre deux actions sont possibles : demander un transport et annuler un transport. Le fait de cliquer sur demander un transport donne l'accès au formulaire à



ID Requete	Jour Requête	ID Patient	Nom Patient	Prénom Patient	N°Chambre	Jour RDV	Heure RDV	Destination	Vehicule	Accompagnement	Etat Requête	Numéro Confirmation	Demandeur	Aller-Retour
1	27/02/2017	67	Jean	Charles	456	28/02/2017	16:30	HSC	Ambulance	PAB	Valide	123456	Inf	1
2	27/02/2017	68	a	b	12	28/02/2017	11:00	Maroc	Ambulance	PAB	Annulé		Inf	1
3	28/02/2017	69	abc	def	123	01/03/2017	16:00	HSC	Taxi Régulier	PAB	Valide	456	Inf	1
4	28/02/2017	70	azerty	zert	1235	02/03/2017	16:00	Miaou	Véhicule adapté	PAB	Valide	1234	Inf	1
5	28/02/2017	71	ptdm	eva	562	02/03/2017	16:00	Maroc	Véhicule adapté	PAB	Annulé		Inf	0
6	28/02/2017	72	iticien	Paul	456	28/02/2017	15:00	Maroc	Ambulance	PAB	En Attente		Inf	0
7	01/03/2017	73	Némar	Jean	789	02/03/2017	11:00	Maroc	Véhicule adapté	Infirmière	En Attente		Inf	0
8	01/03/2017	74	Peuplus	Jean	789	02/03/2017	15:00	HSC	Véhicule adapté	PAB	En Attente		Inf	1
9	01/03/2017	75	Aimaclaque	Jean	123	02/03/2017	16:00	HSC	Taxi Régulier	PAB	En Attente		Inf	1
10	01/03/2017	76	Jean	Charles	456	03/03/2017	15:00	HSC	Transport Médicalis	PAB	En Attente		Inf	1
11	01/03/2017	77	Nom	prenom	456	02/03/2017	16:00	HSC	Ambulance	PAB	En Attente		Inf	1
12	01/03/2017	78	aze	aze	789	25/12/2017	16:00	Miaou	Ambulance	PAB	En Attente		Inf	1
13	02/03/2017	79	a	b	4	03/03/2017	16:00	HSC	Ambulance	PAB	En Attente		Inf	1

Figure 4.7 Tableau de bord

remplir. Le formulaire se décompose en plusieurs parties :

— Les informations de provenance : L'en-tête du formulaire présenté dans la figure 4.8 est composé de l'information sur l'établissement et l'unité d'où est faite la demande, c'est une information qui est automatiquement remplie et qui ne nécessite pas un remplissage de la part de l'utilisateur. Une liste déroulante permet de choisir l'établissement de provenance. Par défaut sa valeur est celle de l'établissement de l'unité d'où est faite la demande. Par exemple pour un retour d'examen qui n'aurait pas été planifié auparavant.Cela assure la flexibilité de l'outil.

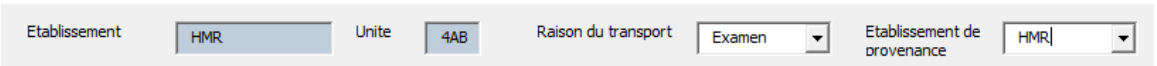


Figure 4.8 L'en-tête du formulaire

— Les informations patient : Cet encadré de la figure 4.9 permet d'avoir les informations du patient, son nom, son prénom, la chambre où il se trouve, s'il est en surpoids, dans le cas d'un retour à domicile le nombre de marches qu'il faut monter ainsi que son adresse.

— Les informations du transport (voir figure 4.10) : Ici, on retrouve les informations sur le jour et l'heure de rendez-vous, l'heure du transport, si c'est un aller-retour,

Figure 4.9 Les informations patient

l'établissement de destination, l'unité de destination et la raison du déplacement si c'est un examen. L'agent payeur permet de savoir à qui est imputé le paiement du transport.

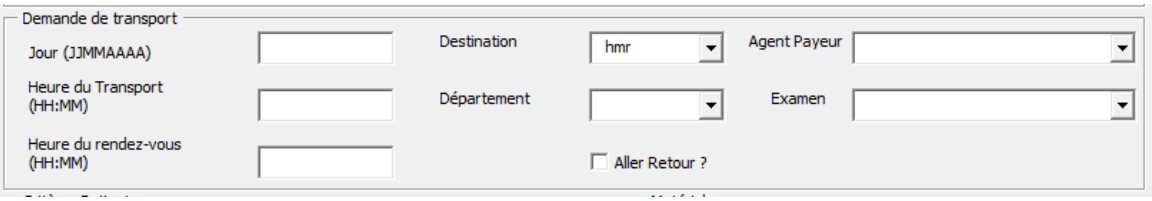


Figure 4.10 Les informations pour le transport

— Les critères patients présentés dans la figure 4.11 : on retrouve les mêmes critères que dans l'arbre de décision qui permettront d'effectuer le choix du transport et de l'accompagnement.
— Le matériel : Le matériel en plus d'aider à déterminer le choix de l'accompagnement et du transport va permettre de savoir s'il y a du matériel qui doit être fourni par la compagnie de transport ou si tout est fourni par l'établissement de santé.

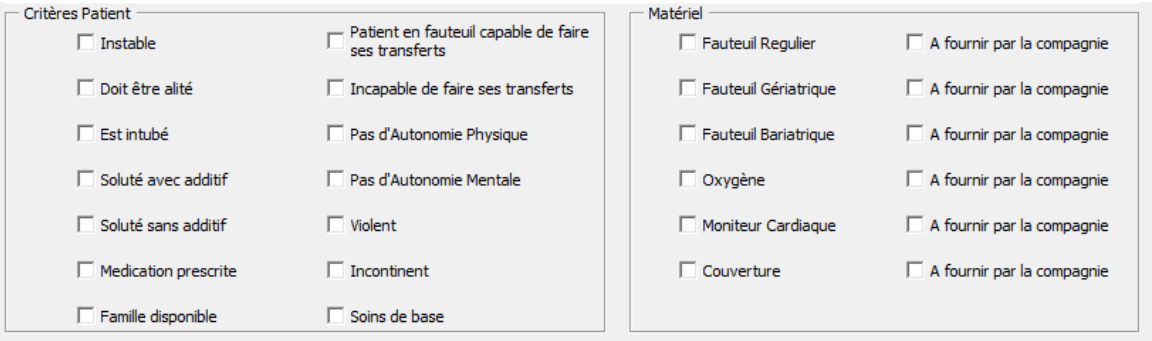


Figure 4.11 Les critères patients et le matériel

Une fois le formulaire rempli il suffit de cliquer sur le bouton "demander un transport" pour que le formulaire se ferme et que la nouvelle demande se retrouve en haut du tableau de bord

de l'utilisateur.

4.3.3 Personnel médical : Annuler un transport

Il est possible d'annuler un transport en utilisant le bouton à propos (voir figure 4.12). L'utilisateur choisi l'identifiant de la requête qu'il souhaite annuler et de choisir le motif de l'annulation. Il y a plusieurs motifs possibles : décès du patient, si le patient a quitté l'établissement, erreur de saisie, si finalement c'est la famille qui prendra le transport en charge, si le patient refuse de se rendre à son rendez-vous, si la requête a été faite en double, ou pour raison médicale. Après validation de l'annulation, le statut de la requête en question change dans le tableau de bord du personnel médical et du répartiteur.

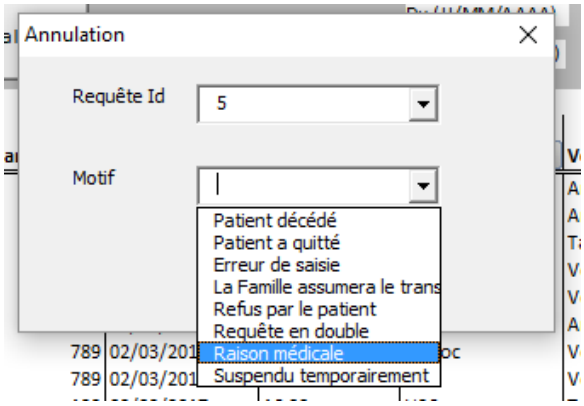
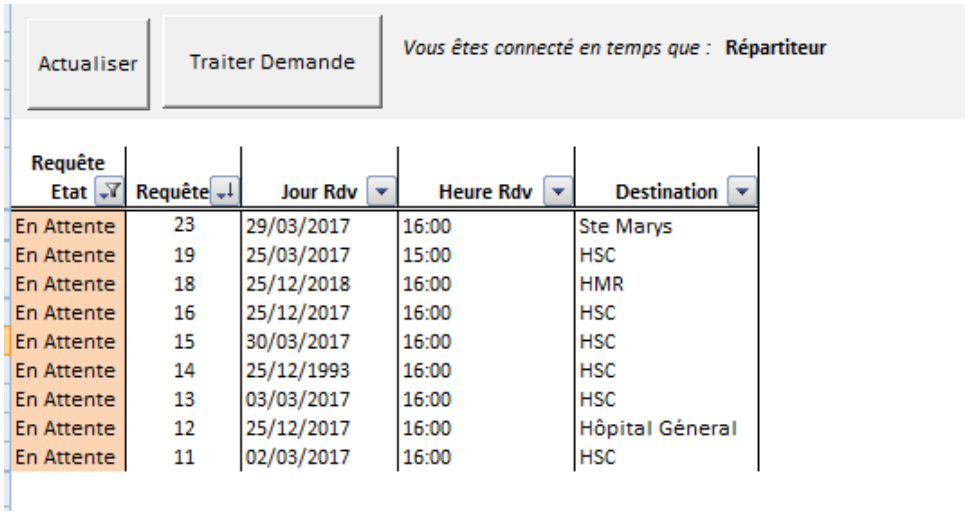


Figure 4.12 Annuler une demande de transport

4.3.4 Répartiteur : Modérer les demandes de transport

Le répartiteur a aussi un tableau de bord (voir figure 4.13) qui lui permet rapidement de voir quelles sont les demandes urgentes à gérer. Un double clic sur la requête permet de l'ouvrir (voir figure 4.14) et d'obtenir les informations supplémentaires permettant d'effectuer la réservation. L'outil suggère le transport à réserver, le choix final est laissé au répartiteur.



Requête Etat	Requête	Jour Rdv	Heure Rdv	Destination
En Attente	23	29/03/2017	16:00	Ste Marys
En Attente	19	25/03/2017	15:00	HSC
En Attente	18	25/12/2018	16:00	HMR
En Attente	16	25/12/2017	16:00	HSC
En Attente	15	30/03/2017	16:00	HSC
En Attente	14	25/12/1993	16:00	HSC
En Attente	13	03/03/2017	16:00	HSC
En Attente	12	25/12/2017	16:00	Hôpital Général
En Attente	11	02/03/2017	16:00	HSC

Figure 4.13 Tableau de bord du répartiteur

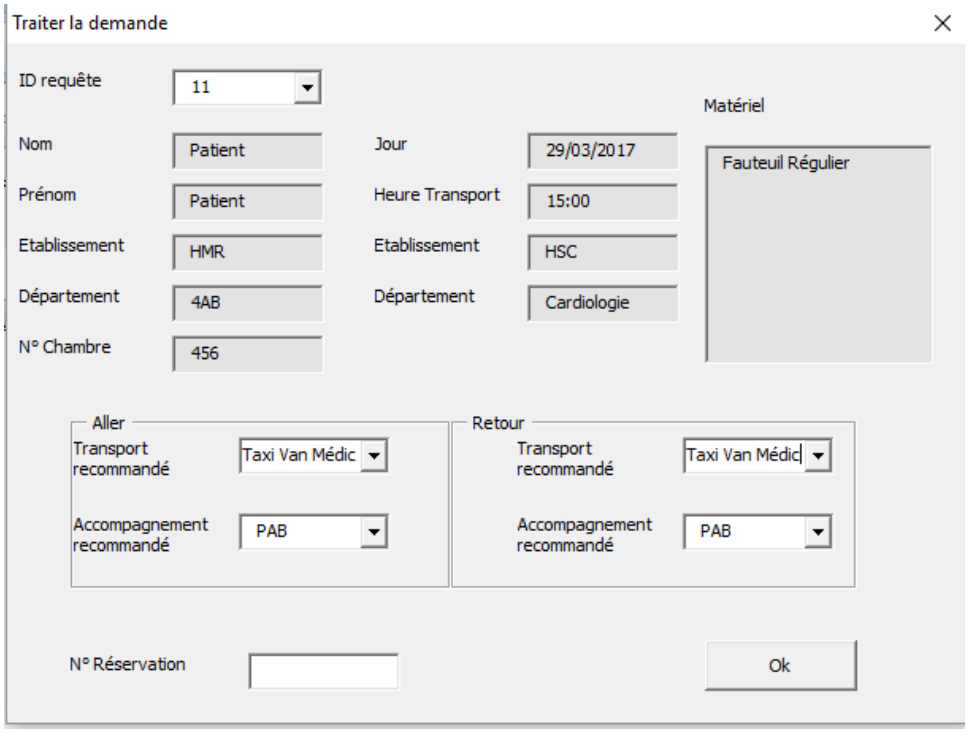


Figure 4.14 Traiter une demande

4.3.5 Administrateur : Ajouter un utilisateur

L'administrateur depuis son interface doit pouvoir gérer et tenir à jour la base de données. Il doit aussi être en mesure de rajouter des utilisateurs (voir figure 4.15) et de leur donner des accès pour qu'ils puissent effectuer les réservations s'ils ont le statut de personnel médical ou

de gérer les transports s'ils sont des répartiteurs.

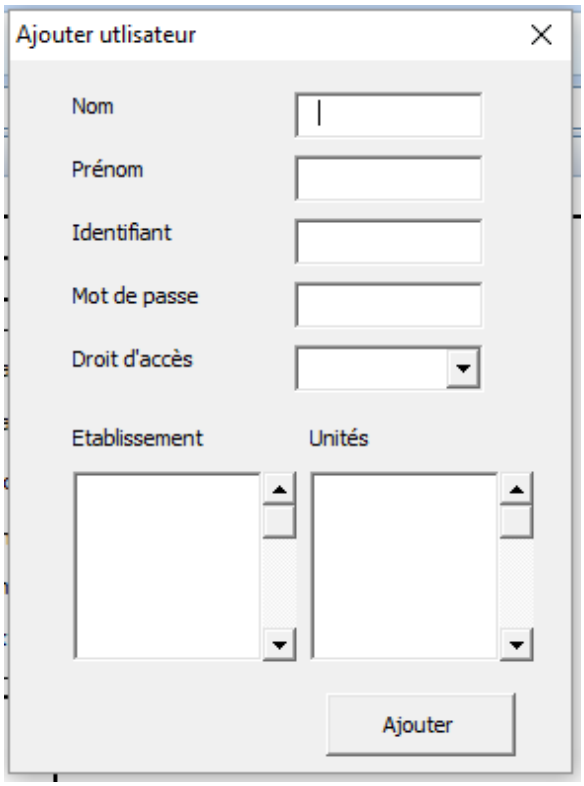


Figure 4.15 Ajouter un utilisateur

CHAPITRE 5 RÉSULTATS

Afin d'évaluer la pertinence de notre prototype, nous avons effectué des tests sur le choix du transport. Cela nous a permis d'améliorer notre prototype pour le rendre plus proche de la réalité. De plus une validation informelle de l'utilisabilité a été faite auprès des utilisateurs, les résultats sont disponibles en annexe **??**.

5.1 Test des critères de décision

Pour tester les critères de décision, il a été demandé à deux établissements, un CHSLD et un hôpital de récupérer durant une semaine les demandes de transports effectuées pour les patients en remplissant un tableau de données regroupant les critères utilisés par notre outil puis d'indiquer le choix du transport qu'ils ont effectué en se basant sur leur pratique actuelle. Une fois ces données récupérées, le résultat du choix du transport et de l'accompagnement a été comparé à celui généré par l'algorithme de choix du prototype. Le tableau 5.1 contient ces résultats. Ainsi, ces tests nous ont permis de rajouter des critères pour un meilleur choix du transport. Par exemple, nous n'avions pas pris en compte que le patient peut être autonome physiquement, mais sur de courtes distances seulement. Ainsi lorsque ce patient aura besoin de se rendre à un rendez-vous dans un autre hôpital, il sera transporté en fauteuil roulant, car il aurait trop à marcher pour se rendre à sa salle d'examen une fois dans l'hôpital de destination.
Dans 27% des cas, le choix fait par l'unité est différent de celui choisi par l'outil. En effet, cette différence se retrouve surtout pour des patients mobiles qui partent en taxi adapté ou en transport médicalisé alors qu'ils pourraient partir en taxi. On retrouve aussi des patients en fauteuil régulier qui partent avec un transport médicalisé alors qu'ils pourraient partir avec un taxi adapté. C'est donc 27% de transports sur cet échantillon qui pourrait être modifié.

Tableau 5.1 Résultat des tests

Nombre de tests	**Choix correspondant**	**Choix différent**	**Critères manquants**
30	20	8	2

5.2 Tests heuristiques de Nielsen

Notre prototype a été conçu selon les dix heuristiques de Nielsen.

5.2.1 La visibilité du statut du système

En tout temps, l'utilisateur doit être capable de savoir ce qu'il se passe et les effets de ses actions grâce à des fenêtres d'informations. Suite à une première évaluation du système, nous avons rajouté l'information sur l'heure et le jour de la dernière mise à jour du tableau de bord du personnel médical. Cela leur permet de savoir si l'information est à jour ou pas (voir 5.1) . Il a été question de rajouter une fenêtre de dialogue lorsqu'un transport est

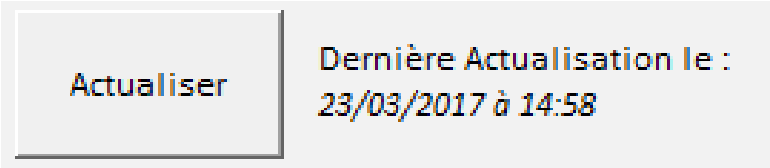


Figure 5.1 Un exemple de visibilité de l'état du système

demandé pour spécifier que la demande avait bien été prise en compte, mais après discussion avec les utilisateurs il a été décidé que ce n'était pas nécessaire, car cela rajoutait un clic supplémentaire pour fermer cette fenêtre. Ceci rallonge l'action de demander un transport. De plus comme le dernier transport demandé s'affiche en haut du tableau cela n'a pas été jugé nécessaire.

5.2.2 Cohérence avec le monde réel

Cette recommandation signifie qu'il faut parler le langage de l'utilisateur avec des mots, des concepts familiers au domaine. Suite aux tests utilisateurs sur le terrain, de petites modifications ont été effectuées afin que le vocabulaire utilisé soit plus facile à comprendre. Nous avons remplacé le terme Unité par Département, car lorsque les patients se déplacent à un examen ils vont dans le département d'oncologie ou de radiologie d'un établissement par exemple ce qui est plus clair que l'unité d'oncologie pour les utilisateurs. De plus, il est important que les informations apparaissent dans un ordre logique et naturel. C'est pourquoi suite aux entrevues, nous avons échangé l'ordre des champs "Nom" et "Prénom" dans le formulaire de demande du transport, car deux personnes sur trois se trompaient lors de la saisie. De la même manière, les champs " Heure du Transport" et "Heure du Rendez-Vous" ont été intervertis pour pallier ce même problème.

5.2.3 Possibilité d'annuler une action

À tout moment, l'utilisateur peut choisir une fonction de l'outil par erreur, dans ce cas il faut prévoir d'assister l'utilisateur en lui donnant accès à une "sortie de secours". Ceci est possible

dans notre outil, car les actions à effectuer ouvrent des fenêtres de dialogue qu'il est possible de fermer à tout moment avec la croix en haut à droite de la fenêtre.

5.2.4 Une terminologie standard

L'utilisateur ne doit pas avoir à se demander le sens des mots ou des actions, cela doit être clair et intuitif. Lors des tests, il a été remarqué que l'encart Adresse dans les informations du patient n'était pas toujours clair pour les utilisateurs et qu'il y avait confusion entre l'adresse où devait se rendre le transport et l'adresse du domicile du patient. Cela a été modifié pour éviter toute confusion. Ainsi l'encart de l'adresse n'apparaît que lorsque le transport est un retour à domicile dans un autre cas il n'est pas présent. Cela permet d'éviter la confusion avec l'adresse de destination.

5.2.5 La prévention des erreurs

La prévention des erreurs permet de corriger l'utilisateur avant même qu'il ne soumette le formulaire. Dans notre cas, cela a été pensé pour le format du jour du rendez-vous(voir figure 5.2). Lorsque l'utilisateur rentre une date au mauvais format le fond de la case se teinte de rouge et un message d'erreur apparaît s'il essaye de valider ce choix. Un système similaire est mis en place pour la saisie de l'heure de transport et de l'heure de rendez-vous afin d'assurer une écriture unique.

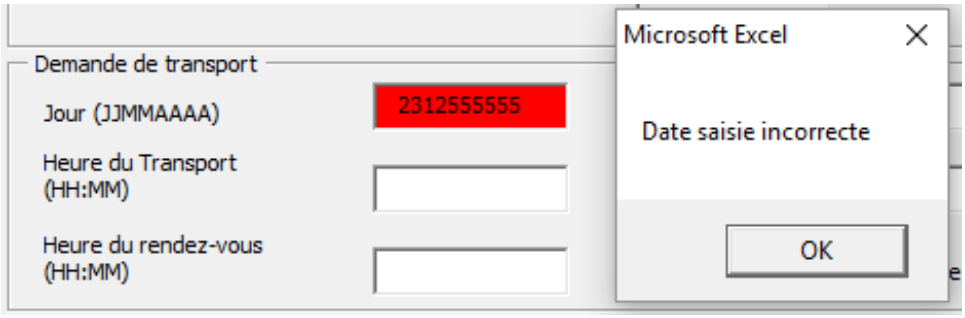


Figure 5.2 Gestion du format de la date

5.2.6 Rendre l'information visible

Les informations pour l'utilisation du système doivent être facilement identifiables. Le bandeau des boutons en haut de chaque page permet en un coup d'œil de savoir quelles sont les actions qu'il est possible d'effectuer ce qui rend l'écran assez facile à utiliser.

5.2.7 Flexibilité et efficience d'utilisation

Nielsen préconise de faire des outils pouvant s'adapter à l'expertise de l'utilisateur, ainsi pour un utilisateur avancé ou expert il faut prévoir des fonctionnalités optionnelles afin qu'il puisse avoir le choix d'accélérer son usage de l'outil. Dans notre cas, il est difficile de rendre le processus de demande d'un transport plus rapide. L'utilisation du clavier dans les choix déroulants permet d'éviter de parcourir toute la liste, il suffit de taper les premières lettres du choix et le mot se complète automatiquement. Cela permet à l'utilisateur qui sait ce qu'il cherche de ne pas utiliser la liste déroulante. De plus, le fait d'avoir une interface basée sur Excel permet une certaine personnalisation au niveau du tri du tableau de bord.

5.2.8 Esthétisme et design minimaliste

Il ne faudrait pas qu'il y ait trop d'informations, ou de l'information superflue à l'écran, car cela diminue la visibilité de celle qui est pertinente. Dans notre cas, comme l'interface est sous Excel, la présence des barres d'actions et des barres de menu du logiciel peut distraire l'utilisateur alors qu'en soi elles ne sont pas nécessaires au bon fonctionnement de l'application. Si l'interface était développée dans sa propre application, on pourrait se passer de l'environnement d'Excel et cela réduirait l'interface au strict minimum.

5.2.9 Messages d'erreurs pertinents

Les messages d'erreurs doivent donner l'information à l'utilisateur qui lui permet de se corriger. Cela a été prévu pour la phase d'identification. En effet si l'on essaye de se connecter en oubliant identifiant ou mot de passe un message d'erreur mentionnant que ceux-ci doivent être présents apparaît. Toutefois, il faudrait ajouter cela pour le formulaire de manière à ce que si un champ n'est pas rempli le formulaire ne soit pas possible à envoyer.

5.2.10 Aide et documentation

Afin de faciliter l'utilisation de l'outil et son apprentissage il pourrait être intéressant d'y inclure une sorte de tutoriel pour familiariser l'utilisateur lors de sa première utilisation.

CHAPITRE 6 CONCLUSION

Nous avons étudié les processus de choix et de réservation du transport non urgent des patients pour les établissements de santé de l'île de Montréal. En effet, à ce jour, les pratiques ne sont pas unifiées et il existe différents modes de choix et de réservations. Afin d'améliorer le niveau de service et de réduire le coût du transport des usagers, les départements logistiques des CI(U)SSS de Montréal souhaitent uniformiser leur fonctionnement. Cette standardisation est effectuée grâce à un prototype d'outil de support au choix clinique. Dans un premier temps, une étude du cadre et de l'état actuel de la situation a été effectuée. Des rencontres ont été faites sur le terrain afin de recenser les différentes pratiques pour le choix et la réservation du transport à travers les différents établissements de santé. De plus, ces entrevues ont permis de lister les différents types de transport et d'accompagnements utilisés actuellement dans le réseau de la santé. Lors de ces entrevues, des critères de choix du transport et de l'accompagnement ont été identifiés. Ces critères ont permis de construire un arbre de décision pour le choix du transport et de l'accompagnement d'un patient. Suite à cela, une interface a été développée sous *Excel* ainsi qu'une base de données sous *MySQL* pour intégrer le choix du transport et de l'accompagnement et l'automatiser. Finalement, cette interface a été testée sur le terrain par les utilisateurs pour identifier les problèmes d'interface et de design de l'outil. Mais aussi afin de tester la robustesse des critères identifiés lors des interviews. Les résultats ont montré que l'outil était bien accueilli sur le terrain. Le personnel soignant l'a trouvé facile à utiliser et pense que cela pourrait faciliter leur quotidien. Cela permet de formaliser le choix du transport. En effet lors des tests il a été remarqué que 27% des transports peuvent être effectué avec un véhicule différent, ce qui engendre des économies sur le coût total du transport. De plus, nous avons pu valider nos critères de sélection du transport dans 66% des cas étudiés. Ainsi il est possible d'améliorer le transport non urgent des patients en automatisant le choix du transport selon des critères cliniques.

L'outil proposé peut être limité dans son utilisation et plusieurs types d'amélioration peuvent être proposé. Des améliorations concernant l'implémentation de l'outil, et d'autres concernant directement l'utilisation et les fonctionnalités de celui-ci.

En effet, il faudra prendre garde à la gestion du changement lors d'une éventuelle implémentation. Le principal problème est que la connaissance entourant la décision du transport est aujourd'hui connue par les infirmières qui n'ont pas beaucoup de temps pour gérer un outil informatique. Ainsi cela sera difficile de faire remplir le formulaire de demande du transport aux infirmières. Toutefois si c'est la commis qui s'en charge, cet acteur n'a pas l'information précise concernant le patient et devrait la demander aux infirmières. L'idéal pour cet outil

serait qu'il soit en format portable et que le formulaire puisse être rempli depuis une tablette ou un téléphone cellulaire ce qui rendrait son accessibilité acceptable pour le faire remplir par les infirmières. Cette idée peut sembler difficile à mettre en place aujourd'hui, car cela impliquerait un gros investissement. De plus, le lien avec *MySql* serait plus faible.

Aujourd'hui, l'outil ne permet que de proposer le transport et l'accompagnement adapté et ne permet pas vraiment d'effectuer la réservation, car la connexion n'est pas faite. De fait, il améliore le processus de réservation, car la transmission de la requête n'est plus sous format papier et est directe entre le moment où la demande est effectuée par le personnel médical et reçue par le répartiteur. Toutefois, il pourrait être intéressant de coupler un tel outil avec les systèmes de réservations des différentes compagnies de transport afin que tout puisse être fait depuis le même outil.

De même, lorsqu'un transport est demandé il n'est pas rare qu'un rendez-vous soit à planifier dans le même temps. Il pourrait être intéressant de permettre d'effectuer des demandes de rendez-vous depuis la même interface. Cela permettrait de gérer au même endroit les rendez-vous et les demandes de transport. De ce fait s' il y a une annulation à effectuer tout peut être fait au même endroit.

L'outil actuel ne permet pas de gérer les urgences. Il pourrait être intéressant de prévoir un formulaire pour les cas d'urgences afin de réduire le temps de remplissage pour que la requête soit traitée le plus rapidement possible.

L'outil pourrait inclure un onglet pour gérer la facturation des transports après que celui-ci ait été effectué. Cela permettrait d'y rentrer les factures et de faire un meilleur suivi de la facturation au niveau du transport des usagers. De même, on pourrait penser à tracer l'arbre de décision de l'agent payeur. Même si cette information aurait plus de sens si elle était rentrée au niveau du dossier patient lors de son admission.

Une recherche qui pourrait être intéressante serait de voir s'il existe une corrélation entre le type de rendez-vous, de consultation et le choix du transport et de l'accompagnement. En effet, l'examen auquel le patient se rend pourrait avoir un effet sur le transport du retour. Cela pourrait être pris en compte dans l'arbre de décision pour le rendre plus précis.

Enfin dans le but d'adapter l'outil aux différentes structures existantes en santé, il pourrait être intéressant de permettre aux CHSLD de stocker les critères de leurs patients et de choisir le patient dans le formulaire afin de préremplir ce dernier. Cela permettrait de faciliter le processus de demande d'un transport lorsque les patients sont des résidents réguliers.

RÉFÉRENCES

C. Carmen, M. Phil, S. Pat, N. Emma, N. John, et D. Tim, “Involving users in the design and usability evaluation of a clinical decision support system”, *Computer Mandhods and Programs in Biomedicine*, vol. 69, no. 2, pp. 123 – 135, 2002.

S. Christian, S. Jeroen, de Bruin, et S. Walter, “Clinical decision support systems at the vienna general hospital using arden syntax : Design, implementation, and integration”, *Artificial Intelligence in Medicine*, pp. 1–10, 2015.

G. J. Dhiman, K. T. Amber, et K. W. Goodman, “Comparative outcome studies of clinical decision support software : limitations to the practice of evidence-based system acquisition”, *Journal of the American Medical Informatics Association*, vol. 22, no. e1, pp. e13–e20, 2015.

V. Diaby, K. Campbell, et R. Goeree, “Multi-criteria decision analysis (mcda) in health care : a bibliomandric analysis”, *Operations Research for Health Care*, vol. 2, no. 1, pp. 20–24, 2013.

R. S. Evans, S. L. Pestotnik, D. C. Classen, T. P. Clemmer, L. K. Weaver, J. J. F. Orme, J. F. Lloyd, et J. P. Burke, “A computer-assisted management program for antibiotics and other antiinfective agents”, *New England journal of medicine*, vol. 338, no. 4, pp. 232–238, 1998.

A. Garg, N. Adhikari, et H. Mcdonald, “Effects of computerized clinical decision support systems on practitioner performance and patient outcomes : A systematic review”, *JAMA*, vol. 293, no. 10, pp. 1223–1238, 2005.

W. Iso, “9241-11. ergonomic requirements for office work with visual display terminals (vdts)”, *The international organization for standardization*, vol. 45, 1998.

C. w. Johnson, “Why did that happen ? exploring the proliferation of barely usable software in healthcare systems”, *Quality and Safandy in Health Care*, vol. 15, no. suppl 1, pp. i76–i81, 2006.

M. Jones, “An introduction to qualitative mandhods for health professionals”, *Journal of the Royal Sociandy of Medicine*, vol. 92, no. 12, p. 657, 1999.

M. Kastner, J. Li, D. Lottridge, C. Marquez, D. Newton, et S. E. Straus, "Development of a prototype clinical decision support tool for osteoporosis disease management : a qualitative study of focus groups", *BMC medical informatics and decision making*, vol. 10, no. 1, p. 40, 2010.

K. Kawamoto, C. A. Houlihan, E. A. Balas, et D. F. Lobach, "Improving clinical practice using clinical decision support systems : a systematic review of trials to identify features critical to success", *Bmj*, vol. 330, no. 7494, p. 765, 2005.

Keeney, L. Ralph, Raiffa, et Howard, *Decisions with multiple objectives : preferences and value trade-offs*. Cambridge university press, 1993.

S. J. Leslie, M. Hartswood, C. Meurig, S. P. McKee, R. Slack, R. Procter, et M. A. Denvir, "Clinical decision support software for management of chronic heart failure : Development and evaluation", *Computers in biology and medicine*, vol. 36, no. 5, pp. 495–506, 2006.

R. S. B. Ma, "The role of qualitative research in broadening the 'evidence base'for clinical practice", *Journal of evaluation in clinical practice*, vol. 6, no. 2, pp. 155–163, 2000.

S. Martikainen, M. Korpela, et T. Tiihonen, "User participation in healthcare it development : A developers' viewpoint in finland", *International journal of medical informatics*, vol. 83, no. 3, pp. 189–200, 2014.

U. Müller, A. Exadaktylos, C. Roeder, M. Pisan, S. Eggli, et P. Jüni, "Effect of a flow chart on use of blood transfusions in primary total hip and knee replacement : prospective before and after study", *Quality and Safandy in Health Care*, vol. 13, no. 6, pp. 444–449, 2004.

J. Nielsen, *Usability Engineering.(J. Nielsen, Ed.) Usability Engineering*, vol. 44.

——, "Finding usability problems through heuristic evaluation", dans *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*. ACM, 1992, pp. 373–380.

A. Robinson et R. Thomson, "The potential use of decision analysis to support shared decision making in the face of uncertainty : the example of atrial fibrillation and warfarin anticoagulation", *Quality in Health Care*, vol. 9, no. 4, pp. 238–244, 2000.

P. Thokala, N. Devlin, K. Marsh, R. Baltussen, M. Boysen, Z. Kalo, T. Longrenn, F. Mussen, S. Peacock, et J. Watkins, "Multiple criteria decision analysis for health care decision making—an introduction : report 1 of the ispor mcda emerging good practices task force", *Value in health*, vol. 19, no. 1, pp. 1–13, 2016.

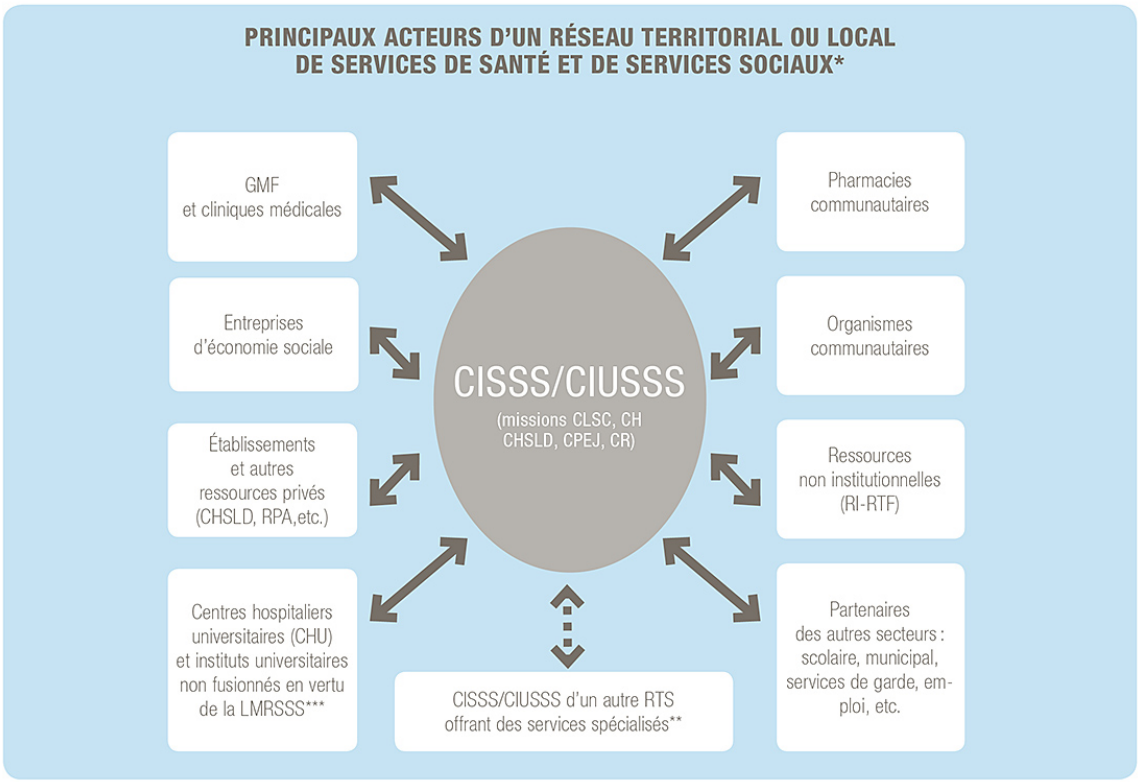
M. Trivedi, J. Kern, A. Marcee, B. Grannemann, B. Kleiber, T. Bandtinger, K. Altshuler, et A. McClelland, "Development and implementation of computerized clinical guidelines : barriers and solutions", *Mandhods of information in medicine*, vol. 41, no. 5, pp. 435–442, 2002.

H. Varonen, T. Kortteisto, M. Kaila, et E. S. Group, "What may help or hinder the implementation of computerized decision support systems (cdsss) : a focus group study with physicians", *Family practice*, vol. 25, no. 3, pp. 162–167, 2008.

Wears et Berg, "Computer technology and clinical work : Still waiting for godot", *JAMA*, vol. 293, no. 10, pp. 1261–1263, 2005.

ANNEXE A LE RÉSEAU DE LA SANTÉ AU QUEBEC

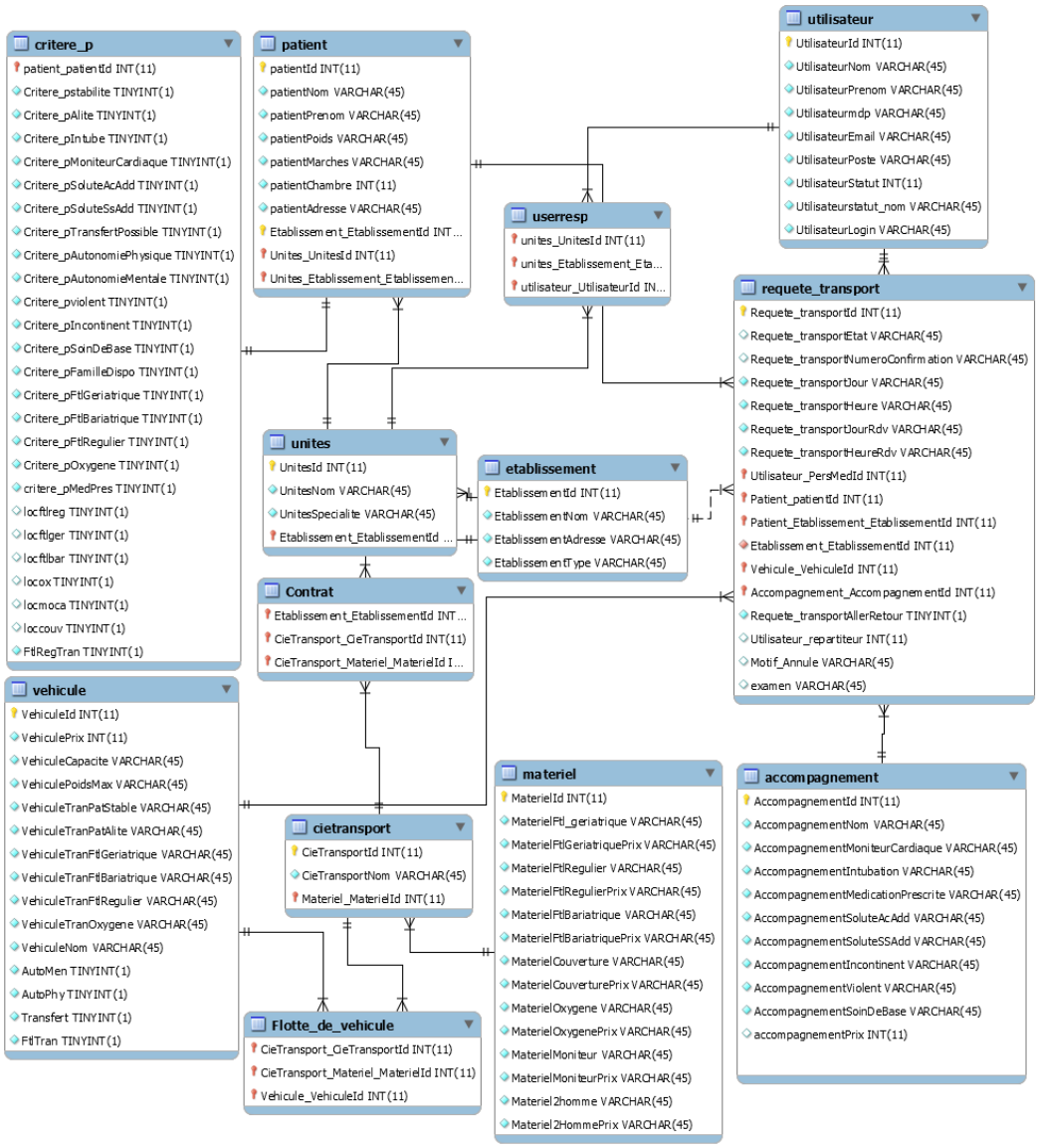
Figure A.1 Le réseau de la santé au Québec



* Un RTS peut comprendre plusieurs RLS. Ces derniers impliquent, à l'échelle locale, les mêmes catégories de partenaires.
** Le CISSS/CIUSSS doit établir, au besoin, des corridors de services régionaux ou interrégionaux pour compléter son offre de service à la population de son territoire.
*** La LMRSSS réfère à la Loi modifiant l'organisation et la gestion du réseau de la santé et des services sociaux notamment par l'abolition des agences régionales.

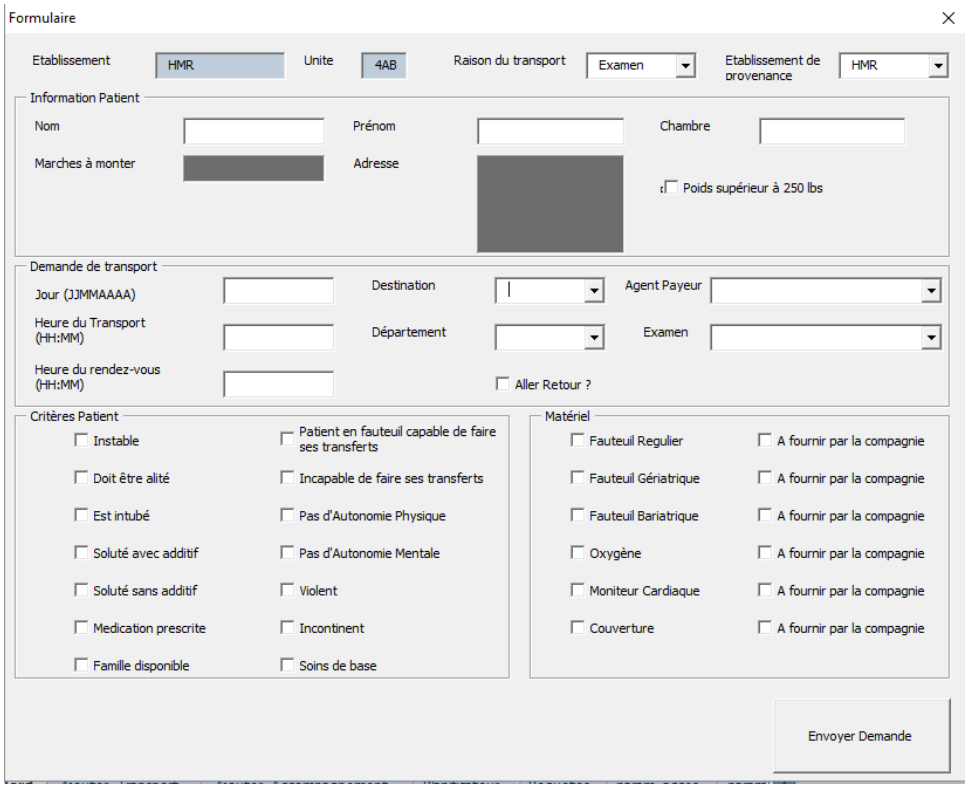
ANNEXE B LE MODÈLE RELATIONNEL DE DONNÉES DE LA BASE DE DONNÉES

Figure B.1 Modèle relationnel de données



ANNEXE C LE FORMULAIRE DE DEMANDE DE TRANSPORT

Figure C.1 Formulaire de demande du transport



ANNEXE D TEST DU PROTOTYPE ET RÉSULTATS

Une fois le prototype développé, il est nécessaire de le tester pour vérifier que la réponse au besoin de l'outil est conforme aux attentes de l'utilisateur. C'est pourquoi une série d'évaluation à été mise en place pour assurer une gestion agile du projet et améliorer la solution proposée.

Tests utilisateurs

Nous avons testé le prototype à plusieurs reprises dans des contextes différents. Des tests ont été effectués auprès du personnel médical d'un CHSLD, mais aussi d'une unité dans un hôpital. Nous avons décidé d'interroger cinq personnes suivant le même schéma d'interview. D'après Nielsen, des tests utilisateurs sur cinq personnes permettent de récupérer environ 85% des erreurs de design. Dans un premier temps, le déroulement de l'entrevue leur était présenté, en les remerciant de leur participation et en leur assurant de l'anonymat des résultats. L'entrevue durait environ une heure. Elle se divisait en trois parties : les tests d'utilisabilité, un questionnaire à remplir concernant l'outil et des tests sur le choix du transport et de l'accompagnement sur des cas réels.

Test d'utilisabilité

Durant la phase de test, le participant devait évaluer l'outil en suivant plusieurs scénarios écrits. Les participants devaient communiquer leurs pensées à haute voix afin de nous permettre d'analyser les difficultés à naviguer dans l'outil. Leur performance était aussi enregistrée sur l'écran afin de pouvoir analyser a posteriori les endroits où il y a eu hésitations.

Questionnaire

Suite à cette étape, un questionnaire (disponible en Annexe) était fourni au participant afin qu'il puisse évaluer son expérience avec le prototype. Ce questionnaire a permis d'évaluer la facilité d'utilisation du prototype, la cohérence du vocabulaire utilisé, la pertinence des données affichées, le sentiment d'utilité généré. Les questions ont été choisies afin d'évaluer ces critères, et sont inspirées de l'article de Trivedi et al. (2002). Nous avons cependant modifié les échelles. En effet, elles ont été faites de 1 à 8 de manière à ce que l'utilisateur soit obligé de donner son avis et de pencher vers une évaluation positive ou négative. Il ne pouvait pas être neutre.

Test des critères de décision et du résultat

Suite à cela, des cas réels de demande de transports récoltés au préalable par l'unité visitée étaient analysés et traités avec le prototype afin de regarder si le résultat produit par l'outil était le même que celui choisi dans la réalité. Lorsque ce résultat était différent, les raisons de cet écart été cherchées pour savoir s' il était dû à l'arbre de décision ou encore à un aspect qui n'avait pas été étudié.

Résultats

L'enregistrement vidéo des tests a été essayée, mais, ce n'est pas une manière efficace de faire la validation. En effet, lorsque le test était effectué l'utilisateur était constamment interrompu par d'autres personnes. Ainsi l'enregistrement vidéo est très entrecoupé. Toutefois, cela a permis de tester l'outil dans l'environnement réel d'utilisation. Ce qui a permis de justifier qu'il est nécessaire qu'il soit facile et rapide à utiliser, car le temps est une composante très précieuse pour le personnel médical. Ainsi, la validation de l'outil, c'est faite à travers les questionnaires et les tests d'utilisabilités par scénarios.

Tests d'utilisabilité

Les tests d'utilisabilité et le suivi des scénarios ont permis de régler certains problèmes dans le formulaire. Des remarques revenaient systématiquement.
L'encart pour l'adresse du patient a été mal interprété durant les 3 premiers tests et jugé inutile si le transport est un examen ou un transfert interétablissement, de fait l'adresse du domicile du patient n'est utile que dans le cas d'un retour domicile. C'est pourquoi après ces tests une liste déroulante pour choisir la raison du transport a été rajoutée afin de pouvoir adapter le formulaire en fonction de la raison du transport.
De plus, l'information sur le poids du patient a été modifiée, car il est rare que le personnel médical ait accès à cette information exacte. Dans la mesure où l'information voulue n'est pas le poids exact du patient, mais de savoir dans quelle fourchette de poids il se situe. En effet si le poids dépasse un seuil certains transports ne sont plus adaptés au transport du patient il faut alors le transporter en ambulance. Ici aussi, nous avons remplacé le champ libre par une liste déroulante.
Une modification a été effectuée au niveau du tri des requêtes. Initialement, le tri était fait par ordre croissant du numéro de requête, mais il est apparu qu'il était plus pertinent de les trier par la requête la plus récente en haut du tableau de bord.
L'interface du répartiteur a été améliorée suite à une rencontre avec une personne qui effec-

tuait déjà des réservations depuis un outil informatique, cet utilisateur avait donc un niveau d'attente plus élevé en ce qui concerne l'interface et l'utilisabilité de l'outil par rapport à une personne qui travaille avec des formulaires papier. Cette entrevue nous a permis d'améliorer l'interface et d'avoir des spécifications plus précises. Ainsi on a réduit l'information présente à l'écran afin que l'on puisse voir rapidement les requêtes à traiter en priorité et mis l'information supplémentaire nécessaire à la réservation dans une autre fenêtre qui s'ouvre lorsqu'on sélectionne la requête.

Questionnaire

Le tableau D.1 contient les résultats des questionnaires remplis lors des tests sur le terrain.

Tableau D.1 Résultats du questionnaire de satisfaction

	Test 1	**Test 2**	Test 3	Test 4	Test 5	Moyenne
Outil Facile à utiliser	8	6	8	8	3	6,6
Informations faciles à trouver	6	7	8	8	1	6
Enchainement des écrans logique	8	NN	8	8	NN	8
Facilité de corriger une erreur	8	8	8	8		8
Inclusion de l'outil dans le travail quotidien	7	6	8	NN	3	6
Choix du transport pertinent	7	NN	8	6	NN	7
Vocabulaire similaire	7	7	8	8	3	6,6
Formulaire de demande facile à remplir	8	8	8	8	NN	8
Données du tableau de bord utile	8	7	7	8	6	7,2
Outil utile au quotidien	8	6	8	NN	1	5,75
Outil globalement utile	8	6	8	7	1	6

Globalement, les évaluations de l'outil sont plutôt positives. On remarque néanmoins une différence majeure concernant le test 5. En effet, son évaluation est très basse excepté pour la pertinence des données du tableau de bord. En effet à la différence des autres utilisateurs testé, le 5 utilise déjà un système informatique pour la réception des demandes de transport. Ainsi son niveau d'attente pour une interface informatique est plus élevé. Les autres personnes qui ont évalué l'outil n'utilisent pas aujourd'hui de système informatisé pour la transmission des demandes, cela est fait par papier donc la présentation d'un nouveau système informatisé et facile à utiliser provoque un engouement qui transparaît dans l'évaluation effectuée.

— Utilisation facile : Globalement ,le prototype reçoit de bonnes évaluations sauf pour le Test 5 où l'utilisation n'était pas jugée facile, car l'interface était bien moins efficace que son outil de travail actuel. Toutefois, c'est une évaluation très pertinente, car elle

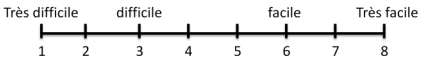
nous a permis de cerner les besoins en termes d'interface pour le répartiteur.

— Informations faciles à trouver : La visibilité des informations a plutôt bien été évaluée pourtant le dernier test avait un avis très négatif sur la question. On retrouve la même raison que ci-dessus, pour les personnes qui n'ont pas de gestion informatique, les informations doivent être récupérées sur papier ou par le courrier interne alors que dans ce nouveau cas de figure tout est accessible sur l'écran ce qui explique leur satisfaction. Toutefois, nous avons une marche de progression pour optimiser l'affichage de l'information pour rendre l'expérience utilisateur la plus agréable possible.
— Enchaînement logique des écrans : l'évaluation est bonne, car il y a très peu d'écrans, on passe du tableau de bord au formulaire, du formulaire au tableau de bord. Cette sobriété dans la diversité des écrans a plu.
— Facilité de corriger une erreur : Encore une fois, le critère a été très bien noté bien que dans le prototype présenté, l'annulation d'une requête pour erreur nécessite plusieurs étapes. Cette étape pourrait être simplifiée en faisant en sorte que si la requête n'est pas encore traitée par le répartiteur, le formulaire soit toujours modifiable.
— Inclusion de l'outil dans le travail quotidien : Cette question demandait à l'utilisateur de se projeter avec l'utilisation de cet outil dans son travail. Les résultats retournent une certaine facilité à inclure cet outil dans leur travail. Encore une fois, le test 5 dénote à cause de l'interface maladroite.
— Choix du transport pertinent :
— Similarité du vocabulaire : Les utilisateurs ont rapidement su se familiariser avec la terminologie utilisée dans le prototype. L'évaluation montre une similarité avec le vocabulaire employé habituellement. Dans les faits, quelques termes ont été modifiés grâce à ces tests.
— Facilité de remplir le formulaire : Les testeurs ont été unanimes ; le formulaire était très facile à remplir selon leur évaluation. Toutefois à la première utilisation à tout de même nécessiter quelques explications.
— Pertinence des données du tableau de bord : L'évaluation de la pertinence des données est positive, les utilisateurs ont trouvé qu'elles étaient utiles et qu'il n'en manquait pas
— Utilité de l'outil : Outil a, dans sa globalité, été trouvé utile. Le test numéro 5 lui a donné une note de 5, car en l'étant l'interface ne lui permet pas d'être utile. Toutefois, la personne a reconnu qu'avec une meilleure interface pour faciliter l'utilisation il serait un outil bénéfique pour le choix automatisé du transport.

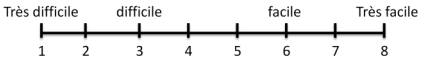
ANNEXE E LE QUESTIONNAIRE DU TEST D'UTILISABILITÉ

Evaluation de l'outil

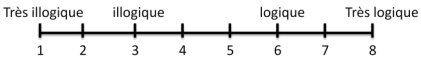
1. **Globalement, A quel point l'outil était il facile à utiliser ?**



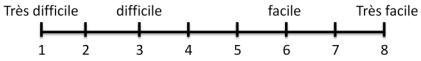
2. **Est-ce qu'il était facile de trouver l'information voulue à l'écran**



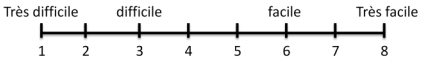
3. **Est-ce que l'enchainement des écrans était logique**



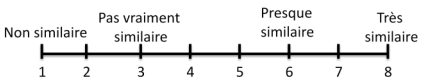
4. **A quel point était-il facile de corriger une erreur ?**



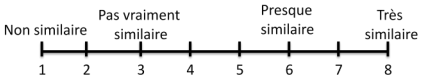
5. **A quel point était-il facile d'inclure l'outil dans votre travail quotidien ?**



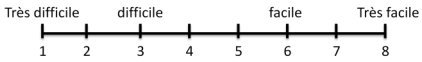
6. **A quel point le transport choisi était similaire à ce que vous auriez mis ?**



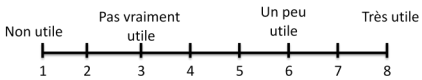
7. **A quel point le vocabulaire utilisé était similaire à celui que vous utilisez dans votre travail**



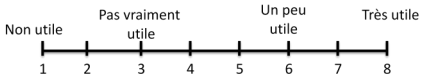
8. **A quel point le questionnaire était-il facile à remplir**



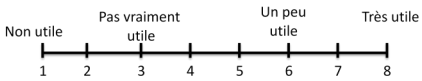
9. **A quel point les données du tableau de bord étaient –elles utiles ?**



10. **Globalement, A quel point l'outil est utile ?**



11. **A quel point l'outil est il utile dans votre travail quotidien ?**



Avez-vous des suggestions, commentaires ?