Évaluation de la compréhension de pictogrammes Arasaac et Sclera pour améliorer l'accessibilité du système de traduction médicale BabelDr

Magali Norré
Institut Langage et Communication
Université catholique de Louvain
Louvain-la-Neuve, Belgique
magali.norre@uclouvain.be

Pierrette Bouillon, Johanna Gerlach
Faculté de Traduction et d'Interprétation
Université de Genève
Genève, Suisse
{pierrette.bouillon, johanna.gerlach}@unige.ch

Hervé Spechbach
Hôpitaux Universitaires de Genève
Genève, Suisse
herve.spechbach@hcuge.ch

***Résumé*—Cet article présente une étude préliminaire menée afin d'évaluer la compréhension de pictogrammes pour les réponses des patients dans l'outil de traduction de la parole médicale, BabelDr, un système conçu pour améliorer la communication entre les médecins et les patients allophones (y inclus les patients sourds). Le recours aux pictogrammes dans ce type de systèmes pourrait également permettre de le rendre accessible aux personnes avec une Déficience Intellectuelle (DI). Un premier questionnaire a permis de collecter des données sur la compréhension de pictogrammes Arasaac et Sclera déjà utilisés par les personnes avec une DI dans les outils de Communication Alternative et Améliorée (CAA). Ces résultats serviront à adapter le système BabelDr et proposer une interface de réponses bidirectionnelle adaptée aux besoins de divers patients.**

Mots-clés*—*BabelDr, traduction médicale, évaluation, pictogramme, arasaac, sclera, communication alternative et améliorée, caa

I. Introduction

Cette étude préliminaire vise (1) à évaluer la compréhension de pictogrammes pour la réponse des patients dans un système de traduction médicale, BabelDr, et (2) à proposer une nouvelle méthodologie d'évaluation. BabelDr (https://babeldr.unige.ch/) a pour but de concevoir un système de traduction fiable adapté au domaine médical pour améliorer la communication entre les médecins et les patients allophones (par exemple, les migrants) [1] [2], ainsi que les patients sourds [3]. Cet outil est constitué de plusieurs milliers de phrases, sélectionnées par les soignants et traduites manuellement par des humains. Il est aussi doté d'un système de reconnaissance et de synthèse vocales (*speech-to-speech*). Une version avec des vidéos en langue des signes de Suisse Romande (LSF-CH) est également implémentée et continue d'être développée avec la communauté sourde. Des recherches concernant la réalisation de personnages virtuels qui traduiront automatiquement le français vers la LSF-CH sont aussi menées au sein de l'Université de Genève [4].

Pour permettre aux personnes avec une Déficience Intellectuelle (DI) de communiquer, il existe plusieurs formes de Communication Alternative et Améliorée (CAA) [5]. Ces méthodes sont *alternatives* lorsqu'elles remplacent totalement les moyens d'expression orale et *améliorées* lorsqu'elles permettent de suppléer les capacités déjà présentes, pouvant même aider à l'émergence de l'oralisation ou de la graphie pour certaines personnes [6]. Le recours aux pictogrammes dans un système de traduction comme BabelDr pourrait également permettre de le rendre accessible aux personnes avec une DI. BabelDr a actuellement une interface unidirectionnelle. Le médecin pose principalement des questions fermées pour réaliser le diagnostic. Le patient peut alors répondre par « oui » ou « non », avec un geste ou en pointant. Utiliser une interface bidirectionnelle proposant un choix de pictogrammes pour les réponses des patients permettra d'étendre les questions disponibles aux médecins, en incluant des questions ouvertes et pourrait potentiellement réduire le sentiment de contrainte généré par le système (Fig. 1) [7].

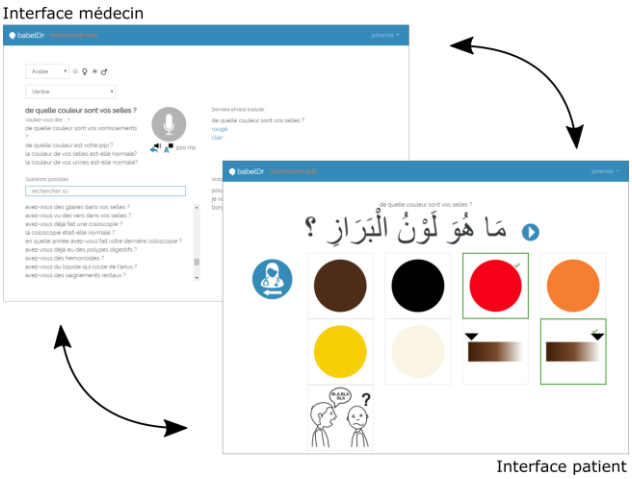


Fig. 1. Interface bidirectionnelle de BabelDr pour les médecins et les patients avec la question : « De quelle couleur sont vos selles ? ».

Il existe déjà plusieurs applications de communication pictographique développées pour le domaine médical (par exemple, « Mon traducteur de symptômes » ou « Medipicto AP-HP » qui a été lancée par les Hôpitaux de Paris), mais elles se limitent généralement à une recherche intelligente dans des bases de pictogrammes, ce qui n'est pas le cas de BabelDr. Celui-ci se fonde en effet sur des millions de variantes encodées par des linguistes. Il permet de s'exprimer librement à l'oral et lie la question du médecin à la traduction la plus proche et aux pictogrammes associés pour le patient.

Des images médicales sont également conçues pour rendre l'information plus accessible à tous comme les pictogrammes sur les boîtes de médicaments et les notices pour expliquer le dosage [8]. Une charte graphique pour la description de symptômes a par exemple été proposée afin de faciliter le travail des professionnels de la santé dans les salles de triage [9]. La conception de nouvelles images répond parfois aux besoins spécifiques des personnes en situation de handicap, c'est le cas des pictogrammes médicaux de Widgit Health [10] ou de SantéBD qui propose des contenus pédagogiques sous la forme de BD (dessins) pour mieux communiquer durant les consultations médicales. Les logopèdes (orthophonistes), ainsi que les ergothérapeutes ont souvent l'habitude de travailler avec différents ensembles de pictogrammes (par exemple, PCS pour Picture Communication Symbols, Makaton, etc.) qui sont conçus spécifiquement pour les personnes en situation de handicap et la CAA [5] [6].

Dans cette étude, nous décrivons les résultats d'un questionnaire élaboré afin d'évaluer dans le cadre de BabelDr deux grands ensembles de pictogrammes, librement accessibles : Arasaac et Sclera. Ceux-ci ont été déjà utilisés au sein de plusieurs projets. Des chercheurs français construisent une ressource sémantique [11] afin de, par exemple, pouvoir concevoir un système de traduction automatique de la parole vers les pictogrammes Arasaac [12]. Ces images sont également employées dans diverses ressources pédagogiques, ainsi que dans l'application de traduction espagnole Pictotraductor. Dans le cadre du projet européen Able to Include, un système de traduction automatique Text-to-Picto (et Picto-to-Text) [13] [14] a été conçu pour les personnes avec une DI en utilisant les pictogrammes Sclera et Beta, deux ensembles qui sont plus souvent utilisés en Belgique qu'en France. Dans la suite, nous décrivons la méthodologie suivie (section II), nos résultats (section III), ainsi que diverses perspectives (section IV).

II. Méthodologie

Dans cette section, nous détaillons la façon dont nous avons évalué la compréhension d'une trentaine de pictogrammes Arasaac et Sclera. Nous présentons d'abord notre questionnaire (A) et ensuite nos participants (B).

A. Questionnaire

Un questionnaire en trois langues (français, espagnol et arabe) a été implémenté avec Google Forms, une plateforme de sondage accessible en ligne. Une méthode d'échantillonnage boule de neige a été utilisée pour recruter les participants, qui ont eu deux semaines pour remplir le questionnaire. Il était composé de 33 questions et couvrait sept groupes de réponses selon le type de questions de BabelDr : (i) oui/non ; (ii) localisation de la douleur ; (iii) description de la douleur (Fig. 2) ; (iv) temps ; (v) cause de la douleur (par exemple, activités) ; (vi) évaluation de la douleur ; (vii) champs visuels.

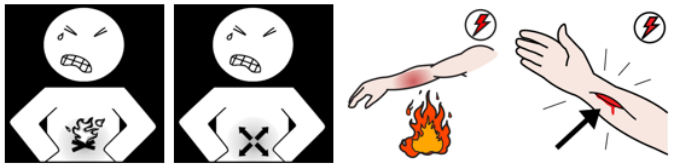


Fig. 2. Pictogrammes Sclera (à gauche) et Arasaac (à droite) évalués pour la description de la douleur : « *sensation de brûlure* », « *douleur irradiante* », « *brûlure* » et « *coupure* » (de gauche à droite).

Les participants devaient deviner la signification d'une réponse pictographique associée à une question de BabelDr. Le questionnaire contenait trois types de questions : (a) 10 questions à choix multiple avec plusieurs distracteurs dans les réponses (pour les groupes de réponses i/ii, 5 pictogrammes en Arasaac et 5 en Sclera) ; (b) 20 questions ouvertes (iii/iv/v, 10 en Arasaac et 10 souvent équivalents en Sclera) où ils devaient gloser le pictogramme ; (c) 3 questions à choix multiple sans distracteurs (vi/vii, seulement en Arasaac). Par exemple, le pictogramme Sclera « *dire non* » était évalué avec la question « Avez-vous mal au ventre ? » (Fig. 3). Les participants devaient choisir une seule proposition parmi quatre réponses, la proposition correcte étant ici : « Je n'ai pas mal au ventre ».



Fig. 3. Exemple de questions.

B. Participants

Étant donné qu'il s'agissait d'une étude préliminaire destinée à proposer une méthodologie d'évaluation, nous n'avons pas ciblé les personnes en situation de handicap. Nous avons néanmoins recueilli un total de 67 réponses utilisables à travers toutes les versions linguistiques du questionnaire provenant de trois pays : 44 en Belgique, 18 en France et 5 en Suisse. Tous les participants parlaient français (pour 88,1 %, c'était leur langue maternelle), avec la majorité ayant toujours vécu en Europe (85 %) et parlant également anglais. Les autres langues maternelles étaient : l'arabe (10,4 %), l'espagnol (4,5 %), l'arménien (1,5 %), le tchèque (1,5 %) et l'anglais (1,5 %). En plus, certains parlaient aussi d'autres langues comme le néerlandais ou l'allemand. L'âge des participants variait entre 18 et 66 ans. Un peu moins de la moitié étaient des étudiants (47,8 %). Leur domaine d'étude ou de

travail était très divers (littéraire, scientifique, académique, etc.). La profession la plus représentée était liée à la CAA et à la logopédie (orthophonie) avec au moins une dizaine de personnes. Il convient de noter qu'une dizaine d'autres participants étudiaient ou travaillaient dans le secteur médical.

III. Résultats

Cette section présente les différents résultats obtenus selon les types de questions (A), les groupes de réponses (B) et les deux ensembles de pictogrammes (C), avant d'analyser les réponses des professionnels de la santé (D).

A. *Types de questions*

Afin de proposer une première méthodologie pour évaluer la compréhension de pictogrammes auprès de potentiels utilisateurs en fonction de différentes phrases de BabelDr, nous avons testé trois types de questions.

Dans les questions à choix multiple avec distracteurs (a), nous avons défini une seule réponse correcte par pictogramme, ce qui nous a permis d'obtenir facilement des résultats quantitatifs. Pour les deux ensembles de pictogrammes, nous avons obtenu en moyenne un score de 75,2 % (pourcentage de réponses correctes). Il est possible que les distracteurs aient trop induit en erreur les participants vu qu'un seul pictogramme a été unanimement reconnu par tous les participants.

Pour les questions ouvertes (b), nous avons souvent obtenu plusieurs interprétations possibles pour un même pictogramme dans un contexte donné, en particulier pour la description de la douleur (iii). Les questions ouvertes sont plus difficiles à évaluer, mais nous avons obtenu un sens principal et des variantes intéressantes pour chaque cas. Par exemple, pour le pictogramme Sclera « *douleur irradiante* » (Fig. 2), les réponses incluaient : une douleur « irradiante », « diffuse (ou qui se propage) », des « crampes », un « gonflement (du ventre) », des « nausées » voire des « vomissements ». Afin d'obtenir des résultats quantitatifs, il faudrait définir un ensemble de réponses correctes ou des critères d'inclusion en concertation avec des professionnels de la santé. Dans ce type de questions, plusieurs personnes ont répondu qu'elles ne savaient pas ou qu'elles hésitaient en proposant plusieurs réponses différentes ou en les faisant terminer par un voire plusieurs points d'interrogation. Quelques-unes n'ont pas compris qu'elles devaient gloser le pictogramme et ont répondu à la question par « oui » ou « non ». Enfin, nous avons obtenu des réponses plus précises que d'autres, en particulier pour les pictogrammes décrivant la douleur (iii). Des participants ont par exemple donné le type de douleur (« brûlure », « démangeaison », « coupure » « saignement », etc.) en indiquant son emplacement (« dans l'estomac », « au bras »). Nous avons aussi obtenu des termes un peu plus spécialisés au domaine médical comme « de l'acidité » et « des reflux (ou des remontées) gastriques », « le prurit » ou « l'eczéma ». Nous avons également observé des variantes linguistiques concernant l'intensité de la douleur (« fulgurante », « forte », « pulsative », « aiguë », etc.). Deux personnes ont répondu en espagnol et une en arabe.

Pour les questions à choix multiple sans distracteurs (c), les participants devaient lier une phrase de BabelDr à un pictogramme que nous avons créé nous-même avec l'ensemble Arasaac car il n'en existait pas d'équivalent (Fig. 4). Nous avons obtenu une moyenne de 86 % (pourcentage de réponses correctes) pour ces trois dernières questions. Cette méthode semble néanmoins plus facile car les participants pouvaient procéder par déduction, toutes les solutions étant proposées.

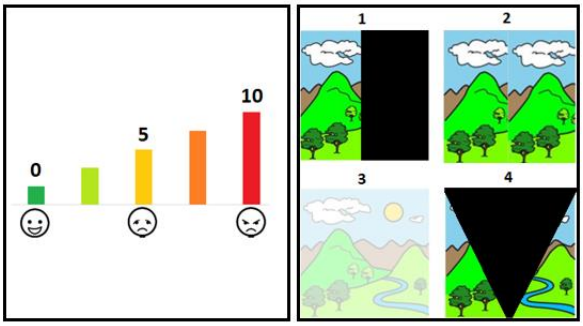


Fig. 4. Tâche avec pour consigne : « Reliez les images aux phrases » pour les pictogrammes liés à l'évaluation de la douleur et aux champs visuels.

Pour chaque phrase de BabelDr, les participants pouvaient choisir plusieurs réponses. Pour la question sur l'évaluation de la douleur (vi), le taux de réussite par phrase variait entre 62,6 % et 98,5 % (Fig. 5). Ils devaient associer les nombres de l'échelle (Fig. 4) aux phrases dans cet ordre-ci : (0) « Je n'ai pas mal » ; (3) « La douleur est supportable » ; (5) « J'ai mal » ; (8) « J'ai très mal » ; (10) « La douleur est insupportable ». Ce sont les phrases se trouvant à la première et dernière position de l'échelle (0 et 10), qui ont obtenu les meilleurs résultats (Fig. 5). Concernant les deux questions qui servaient à évaluer 8 pictogrammes liés aux champs visuels (vii), les réponses correctes par phrase variaient entre 86,5 % et 97 %. Dans l'exemple (Fig. 4), les associations pictogramme-phrase étaient les suivantes : (1) « Avez-vous perdu la vue de l'œil droit ? » ; (2) « Voyez-vous double ? » ; (3) « Avez-vous un voile blanc devant les yeux ? » ; (4) « Avez-vous perdu la vision centrale ».

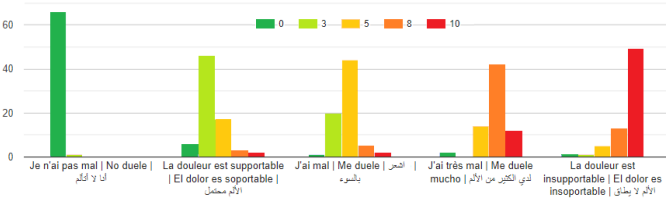


Fig. 5. Résultats de la question à choix multiple sans distracteurs sur l'évaluation de la douleur.

B. *Groupes de réponses*

Nous avons également observé des différences dans les scores de compréhension des pictogrammes (pourcentages de réponses correctes) selon tous les groupes de réponses (i-vii).

En faisant la moyenne des deux ensembles, les pictogrammes représentant une partie du corps humain (ii) ont été plus facilement reconnus (82,5 %) que les pictogrammes oui/non (64,1 %) (i). Nous avons évalué tous les pictogrammes qui décrivent la douleur (iii) avec la même question, à savoir : « Pouvez-vous décrire la douleur ? ». Nous avons obtenu plus d'interprétations différentes pour ces pictogrammes-là que pour ceux représentant une activité (v) comme « *se coucher (au lit)* » ou « *manger* » (Fig. 6) – des participants ont essayé de deviner ce qui était mangé dans le pictogramme Arasaac, ce qui n'était

pas le cas pour celui en Sclera. Toutes les activités ont été évaluées avec la question : « La douleur au ventre est-elle soulagée/déclenchée par quelque chose ? ». Pour la représentation du temps (iv), nous avons évalué qu'un seul pictogramme en utilisant la question « Quand avez-vous mal ? ». Plus de 85 % des participants ont répondu correctement « le matin », « quand je me réveille (ou me lève) », « au réveil », etc. pour la représentation d'un lever de soleil avec une flèche vers le haut (Fig. 6). Quelques personnes se sont trompées et ont répondu « le midi » ou « le soir ».

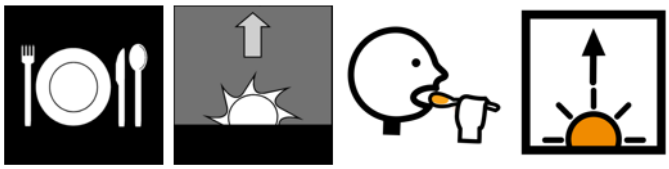


Fig. 6. Pictogrammes Sclera et Arasaac évalués pour les activités et la représentation du temps : « *manger* » et « *matin* ».

Comme nous l'avons vu, les pictogrammes pour l'évaluation de la douleur (vi) et le test des différents champs visuels (vii) étaient compréhensibles (respectivement 73,7 % et 93,6 %).

C. Arasaac et Sclera

Chaque pictogramme a un nom qui indique la signification que l'auteur a voulu lui donner. Les ensembles de pictogrammes pour les personnes avec une DI sont souvent multilingues ; leur nom est traduit en plusieurs langues. Il arrive que certains pictogrammes n'existent pas dans tous les ensembles ou avec des noms différents. Ce fut, par exemple, le cas du pictogramme Sclera *« douleur irradiante »* (Fig. 2) qui n'a pas d'équivalent en Arasaac ou « *sensation de brûlure* » qui est appelé « *brûlure* » en Arasaac. Pour les questions à choix multiple avec distracteurs, nous avons obtenu un score de 82 % pour l'ensemble Arasaac et 68,3 % pour Sclera.

Plusieurs pictogrammes étaient compréhensibles dans deux ensembles car les symboles représentés sont très similaires. Par exemple, pour aller aux « *toilettes* » ou « *matin* » (Fig. 6). D'autres pictogrammes étaient moins précis ou plus difficiles à deviner. Par exemple, le pictogramme Sclera « *ventre* » a obtenu un score parfait (100 %) ; tandis que le pictogramme « *dos* » de cet ensemble a obtenu un score relativement bas (55,2 %) à cause de la confusion avec le distracteur « poitrine » (41,8 %) dans la même question, la différence se marquant au niveau de la représentation du visage et des fesses (Fig. 7) – ce qui n'est pas le cas pour les pictogrammes équivalents en Arasaac que nous n'avons pas évalué pour ce groupe de réponses. En Sclera, les pictogrammes sont principalement en noir et blanc [13]. Ils ont un haut contraste et peu de détails distrayants [14]. Nous avons choisi d'utiliser les pictogrammes Arasaac en couleurs, mais ils sont également disponibles en noir et blanc.

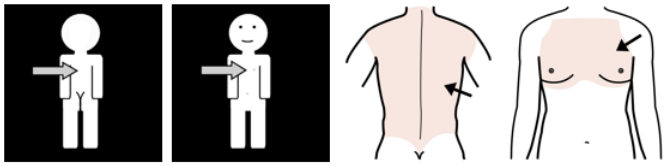


Fig. 7. Pictogrammes Sclera (évalués) et Arasaac (non évalués) pour la localisation de la douleur (une partie du corps humain) : « *dos* » et « *poitrine* ».

Pour la description de la douleur (Fig. 2), l'ensemble Sclera représente un humain faisant une grimace et un symbole spécifique qui se trouve toujours dans le ventre ; tandis que l'ensemble Arasaac inclut le symbole d'un éclair rouge. Pour le pictogramme Arasaac « *douleur de poitrine* », il y avait une majorité de réponses correctes (74,6 %), mais 23,9 % des participants ont choisi l'interprétation « J'ai de l'électricité dans la poitrine ». Le symbole de l'éclair rouge serait souvent utilisé pour signifier la douleur [8]. Cependant, cela ne semble pas universel, étant donné que dans les questions ouvertes, nous avons l'interprétation de « choc (électrique) », « décharge » « électrocution », etc. pour le pictogramme « *coupure* » (Fig. 2).

Il y avait aussi une grande différence entre les pictogrammes oui/non (Fig. 8) en Sclera (50 %) et en Arasaac (78,3 %). En contexte, les pictogrammes Sclera sont plus difficiles à comprendre parce qu'ils combinent la représentation du mouvement « oui » (flèche haut-bas) et « non » (gauche-droite) avec une expression du visage contente et pas contente (bouche vers le haut ou vers le bas). Si le médecin demande : « Avez-vous mal au ventre ? » (Fig. 3), l'expression du visage devrait être contente si la réponse ou le pictogramme évalué est « *non* » (et pas l'inverse), ce qui crée la confusion. 38,8 % ont choisi la mauvaise réponse et 43,3 % ont choisi la bonne réponse.



Fig. 8. Pictogrammes Sclera et Arasaac évalués pour oui/non : « *dire oui* » ou « *dire non* » et « *oui* » ou « *non* ».

La représentation du « oui » et du « non » est une question qui est souvent débattue par les logopèdes (orthophonistes) et les ergothérapeutes lorsqu'une forme de CAA est envisagée pour un patient avec une DI, un handicap moteur et langagier, etc. Dans son livre, Cataix-Nègre a soulevé la question suivante : « Comment en effet demander sans malaise à Kim, qui sort de sa consultation chirurgicale, alors qu'elle n'a pour répondre précisément que deux faciès – content et triste – pour exprimer le "oui" et le "non", si elle a bien compris qu'elle va devoir subir une opération du bassin, porter un plâtre, rester trois semaines sur un chariot plat qu'elle ne pourra pas diriger ? » [6].

D. Professionnels de la santé

Dans cette section, nous présentons les résultats de deux petits groupes de participants : (I) les 10 logopèdes (orthophonistes) ; (II) les 10 personnes dans le secteur médical (7 en médecine, 1 en soins infirmiers, 1 sage-femme et 1 travaillant dans un domaine lié au handicap). Dans le groupe I, aucun participant n'avait le statut d'étudiant alors que le groupe II était constitué de 7 étudiants, 2 travailleurs et 1 retraité.

Pour les questions à choix multiple avec distracteurs (a), le groupe I a obtenu la moyenne de score la plus élevée, que ce soit pour les pictogrammes Arasaac (92 %) ou Sclera (76 %). Ces résultats montrent que les logopèdes (orthophonistes) ont plus l'habitude d'utiliser les pictogrammes que les autres professions. Le groupe II a aussi obtenu un score plus élevé que l'ensemble des participants pour les pictogrammes Arasaac

(88 %), mais pas pour ceux en Sclera (60 %). Les deux groupes ont un pourcentage de réponses correctes plus élevé pour les pictogrammes Arasaac que Sclera. En ce qui concerne les questions ouvertes (b), les interprétations proposées par le groupe I sont souvent correctes. Dans les deux groupes (I/II), nous avons néanmoins constaté quelques imprécisions, incompréhensions ou hésitations (réponses « ? », ou « non ») pour les pictogrammes décrivant la douleur (Fig. 9). Le groupe II a obtenu des scores élevés pour les questions à choix multiple sans distracteurs (c), en particulier pour les pictogrammes représentant les champs visuels (98,7 %).

Groupe I	Groupe II
Douleur irradiante	Un dolor irradiante en el vientre
Ça irradie partout	Douleur diffuse qui se propage
Elle irradie à partir du haut du ventre	Tiraillements
Douleur diffuse	Ça tire dans le ventre
Une douleur diffuse	Ça me tiraille
?? La douleur s'étend, est diffuse ?	Ça serre
J'ai mal partout dans l'abdomen	Lance
J'ai très mal à l'estomac	Mal au ventre
Aigue	Ça fait mal à l'estomac
Non	J'ai des nausées

Fig. 9. Les dix interprétations des deux groupes pour le pictogramme Sclera « *douleur irradiante* ».

Ces deux groupes ont obtenu de meilleurs résultats quantitatifs par rapport à l'ensemble des participants (n = 67). Les logopèdes (orthophonistes) utilisent déjà des systèmes pictographiques (sous format papier et/ou numérique). Il serait intéressant de faire passer ce type de questionnaires à plus de professionnels de la santé puisque les médecins seront de potentiels utilisateurs qui devront comprendre et interpréter les réponses pictographiques de leurs patients afin d'effectuer le bon diagnostic. Dans le cas d'une anamnèse, chaque réponse du patient a son importance. C'est pourquoi, les pictogrammes devraient éviter toute ambiguïté possible quel que soit le groupe de réponses auquel ils sont associés (évaluation et description de la douleur, représentation du temps, etc.). Bien que nous ayons analysé ici les réponses de professionnels ayant déjà utilisé des pictogrammes (I), nous pouvons supposer que la grande majorité de nos participants ne connaissait pas ces pictogrammes.

Durant la période de passation du questionnaire, nous avons reçu des commentaires d'une logopède (orthophoniste) française, qui pourront être pris en compte lors de nouvelles études. Bien que nous ayons mis un exemple de réponse attendue à partir de la partie proposant les questions ouvertes, la présentation des questions pourrait encore être améliorée. Dans les questions à choix multiple avec distracteurs, nous avons à chaque fois proposé le distracteur « Je ne sais pas ». Or, certains pictogrammes (par exemple, oui/non) auraient pu avoir cette signification-là selon le contexte. Afin d'éviter l'ambiguïté et un éventuel biais dans les résultats, nous pourrions le remplacer par « Je ne sais pas ce que signifie ce pictogramme ». La logopède (orthophoniste) nous a également fait remarquer que d'après son expérience, il ne faudrait pas mettre d'expression aux pictogrammes oui/non puisque l'on peut très bien répondre « non » en n'ayant pas une expression négative (par exemple, avec la phrase : « Avez-vous vomi ? »), et inversement pour le « oui » (on ne sourit pas après : « Avez-vous mal ? »).

IV. Conclusion

Cette étude préliminaire n'a pas montré qu'un ensemble de pictogramme est meilleur que les autres, pour tous les types de questions. Elle a donné un aperçu des difficultés liées à la représentation de réponses à des questions spécifiques dans le domaine médical sous la forme de pictogrammes. Ils ne sont pas totalement « universels », leur compréhension dépend non seulement de la question posée, mais aussi de l'interprétant [14]. Dans un contexte où une erreur de traduction peut avoir une influence sur le diagnostic [15], nous avons donc montré la nécessité de donner au médecin la possibilité de vérifier si le patient a bien compris en posant une question de confirmation.

En ce qui concerne les méthodes d'évaluation des images, les résultats pour les trois types de questions révèlent la difficulté d'évaluer les images avec des gloses textuelles, ce qui introduit une ambiguïté, la langue étant ambigüe [16]. Il est aussi possible que le patient comprenne le pictogramme, mais utilise un mot incorrect. Cependant, malgré un nombre de participants relativement peu élevé formant un groupe assez hétérogène, les données collectées pourront servir comme point de départ pour discuter des processus décisionnels sur comment concevoir une interface bidirectionnelle pour les réponses pictographiques des patients, ainsi que sur la façon d'évaluer leur compréhension.

Nous avons en effet proposé une première méthodologie d'évaluation concernant la compréhension de pictogrammes généralement utilisés par des personnes avec une DI ou en situation de handicap moteur et langagier. Les images que nous avons choisies n'ont pas été conçues spécifiquement pour le contexte médical, mais pour des applications de CAA généralistes. Comme nous l'avons déjà mentionné, nous n'avons pas fait passer ce questionnaire à des personnes handicapées. Néanmoins, dans une approche de conception centrée utilisateur, il est essentiel de faire participer les personnes concernées par ces systèmes, c'est-à-dire les médecins et les professionnels de la santé ainsi que les patients, qu'ils soient allophones ou en situation de handicap. Une étude a par exemple montré qu'en utilisant un jeu crowdsourcé appelé Doodle Health [17], il était possible de créer un grand ensemble d'images médicales et de les faire évaluer par une plus large communauté.

Plusieurs recherches ont également démontré que l'utilisation d'images dans le domaine médical avait un effet positif sur la compréhension des informations [18]. Améliorer l'accessibilité d'une interface de traduction médicale grâce à l'ajout de pictogrammes pourrait non seulement être envisagé pour les réponses des patients allophones, mais aussi ceux avec une DI voire les personnes sourdes [19] ou en situation de handicap moteur et langagier (aphasie, dysarthrie, etc.) [20] [21] [22], qui ont peut-être déjà utilisé ce type de pictogrammes. De futures études devront encore être menées afin d'évaluer la compréhension de pictogrammes en situation réelle au sein de dialogues entre des médecins et des patients allophones ou en situation de handicap avec la version bidirectionnelle du système de traduction BabelDr. En fonction du public visé, la méthodologie d'évaluation devra donc être adaptée [23].

Le questionnaire que nous avons réalisé dans le cadre de cette étude préliminaire est disponible en ligne (https://bfc.unige.ch/files/7215/8696/8036/Questionnaire_pictogrammes.pdf).

Remerciements

Les symboles pictographiques utilisés sont la propriété de Gouvernement d'Aragon et sont l'œuvre de Sergio Palao pour Arasaac (http://www.arasaac.org) qui les publie sous licence Creative Commons. Les autres pictogrammes utilisés sont l'œuvre de l'association Sclera vzw (https://www.sclera.be/) qui les publie sous licence Creative Commons 2.0.

Références

[1] Bouillon, P., Gerlach, J., Spechbach, H., Tsourakis, N. et Halimi, S. « BabelDr vs Google Translate: a user study at Geneva University Hospitals (HUG) », dans *Proceedings of the 20th Annual Conference of the European Association for Machine Translation*, Prague, République Tchèque, 2017.

[2] Boujon, V., Bouillon, P., Spechbach, H., Gerlach, J. et Strasly, I. « Can speech-Enabled phraselators improve healthcare accessibility? A case study comparing BabelDr with MediBabble for anamnesis in emergency settings », dans *Proceedings of the 1st Swiss Conference on Barrier-free Communication*, Winterthur, Suisse, 2017, p. 32-38.

[3] Strasly, I., Sebaï, T., Rigot, E., Marti, V., Gonzalez, J. M., Gerlach, J., Spechbach, H. et Bouillon, P. « Le projet BabelDr : rendre les informations médicales accessibles en Langue des Signes de Suisse Romande (LSF-SR) », dans *Proceedings of the 2nd Swiss Conference on Barrier-free Communication*, Genève, Suisse, 2018, p. 92-96.

[4] David, B. et Bouillon, P. « Traduction automatique de la parole vers la langue des signes de Belgique francophone. Evaluation d'un avatar destiné aux transports en commun par la communauté sourde », dans Bourhis, G. et Slimane, M. (éd.), *10e conférence de l'IFRATH sur les technologies d'assistance. Recherches pluridisciplinaires pour l'autonomie des personnes en situation de handicap*, Paris, France, 2018.

[5] Beukelman, D. R. et Mirenda, P. *Communication alternative et améliorée : Aider les enfants et les adultes avec des difficultés de communication*. De Boeck Supérieur, 2017.

[6] Cataix-Nègre, E. *Communiquer autrement. Accompagner les personnes avec des troubles de la parole ou du langage : Les communications alternatives*. De Boeck Supérieur, 2017.

[7] Spechbach, H., Gerlach, J., Karker, S. M., Tsourakis, N., Combescure, C. et Bouillon, P. « A Speech-Enabled Fixed-Phrase Translator for Emergency Settings: Crossover Study », dans *JMIR medical informatics*, 7(2), e13167, 2019.

[8] Katz, M. G., Kripalani, S. et Weiss, B. D. « Use of pictorial aids in medication instructions: a review of the literature », dans *American Journal of Health-System Pharmacy*, *63*(23), 2006, p. 2391-2397.

[9] Alvarez, J. *Évaluation des systèmes symboliques des symptômes biomédicaux pour la création d'une interface graphique pluriculturelle de l'échelle de triage canadien*. Thèse, Université de Montréal, 2011.

[10] Vaz, I. « Visual symbols in healthcare settings for children with learning disabilities and autism spectrum disorder », dans *British Journal of Nursing*, 22(3), 2013, p. 156-159.

[11] Schwab, D., Trial, P., Vaschalde, C., Loïc, V. et Lecouteux, B. « Apporter des connaissances sémantiques à un jeu de pictogrammes destiné à des personnes en situation de handicap : Un ensemble de liens entre Wordnet et Arasaac, Arasaac-WN », dans *TALN 2019*, Toulouse, France, 2019.

[12] Vaschalde, C., Trial, P., Esperança-Rodier, E., Schwab, D. et Lecouteux, B. « Automatic pictogram generation from speech to help the implementation of a mediated communication », dans *Proceedings of the 2nd Swiss Conference on Barrier-free Communication*, Genève, Suisse, 2018, p. 97-101.

[13] Vandeghinste, V. et Schuurman, I. « Linking pictographs to synsets: Sclera2Cornetto », dans *Proceedings of the Ninth International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC'14)*, vol. 9. ELRA, Paris, 2014, p. 3404-3410.

[14] Sevens, L. *Words Divide, Pictographs Unite: Pictograph Communication Technologies for People with an Intellectual Disability*. Thèse, Katholieke Universiteit Leuven, 2018.

[15] Flores, G., Laws, M. B., Mayo, S. J., Zuckerman, B., Abreu, M., Medina, L. et Hardt, E. J. « Errors in medical interpretation and their potential clinical consequences in pediatric encounters », dans *Pediatrics*, 111(1), 2003, p. 6-14.

[16] Tenny, C. « A linguist looks at AAC: Language representation systems for augmentative and alternative communication, compared with writing systems and natural language », dans *Writing Systems Research*, 8(1), 2016, p. 84-119.

[17] Christensen, C., Redd, D., Lake, E., Shipman, J. P., Aiono, H., Altizer, Jr. R., Bray B. E. et Zeng, Q. T. « Doodle Health: A Crowdsourcing Game for the Co-design and Testing of Pictographs to Reduce Disparities in Healthcare Communication », dans *AMIA Annual Symposium Proceedings*, American Medical Informatics Association, 2017, p. 585.

[18] Houts, P. S., Doak, C. C., Doak, L. G. et Loscalzo, M. J. « The role of pictures in improving health communication: a review of research on attention, comprehension, recall, and adherence », dans *Patient education and counseling*, 61(2), 2006, p. 173-190.

[19] Ribas, A. C., Fadel, L. M., Vanzin, T. et Ulbricht, V. R. « Accessible Icons for Deaf: An UX Approach », dans *International Conference of Design, User Experience, and Usability*, Springer, Cham, 2016, p. 124.

[20] Brangier, E., Gronier, G. et Pino, P. « La conception d'icônes permettant la communication entre de grands handicapés moteurs aphasiques et leur entourage : éléments de communication palliative », dans *Revue d'Interaction Homme-Machine*, 2(2), 2001, p. 31-54.

[21] Bandeira, F. M., Faria, F. P. D. et Araujo, E. B. D. « Quality assessment of inhospital patients unable to speak who use alternative and extended communication », dans *Einstein*, São Paulo, Brésil, 9(4), 2011, p. 477.

[22] Eadie, K., Carlyon, M. J., Stephens, J. et Wilson, M. D. « Communicating in the Pre-Hospital Emergency Environment », dans *Australian Health Review*, 37(2), 2013, p. 140-146.

[23] Somers, H. « Theoretical and methodological issues regarding the use of Language Technologies for patients with limited English proficiency », dans *Proceedings of the 11th International Conference on Theoretical and Methodological Issues in Machine Translation (TMI-07)*, Skövde, 2007, p. 206-213.