

MASTER 2 HANDI

Nouvelles Technologies et Handicaps



**UN LOGICIEL DE COMMUNICATION INSTANTANEE
PAR PICTOGRAMMES**

**AMDJAD BACAR
SCHILLER SARAH
SECK M'BALLO
LAURIN PATRICE**

Coordonnateurs:
J. LOPEZ KRAHE
P. POUSSET

Paris, Février 2006



SOCRATES *Community action programme
in the field of education*

REMERCIEMENTS

Ce présent rapport serait incomplet sans un mot de remerciement pour tous ceux qui ont, de près ou de loin, contribué à la réussite de notre travail. Nous voulons remercier :

- Monsieur Jaime Lopez KRAHE et Madame Pascale POUSSSET, qui ont guidé notre choix du sujet et ont permis l'avancé de nos travaux ;*
- Toute l'équipe du Centre Notre Dame, au sein duquel nous avons réalisé les tests et en particulier Mme Isabelle GUILLOT pour son expérience sa gentillesse et ses précieux conseils mais aussi tous les jeunes enfants qui nous aidés à mieux appréhender les problèmes du logiciel ;*
- Madame Elisabeth CATAIX NEGRE, qui nous a fait bénéficier de son expérience ;*
- Monsieur Ouriel GRZYNSZPAN pour sa contribution dans l'élaboration de la base de pictogrammes ;*
- L'équipe d'ergonomes (Caroline, Sylvia, Réza) qui nous ont apporté une aide précieuse ;*
- L'ensemble de nos camarades du Master handi.*

RESUME

EASY MESSENGER est un logiciel de communication instantanée basé sur l'utilisation de pictogrammes. A la différence des nombreux outils de communication de type MSN Messenger, cet outil a été conçu dans l'esprit « design for all ». En effet, il est accessible aux personnes présentant :

- des troubles de la lecture ou de l'écriture, pour qui la communication par pictogrammes est un moyen de compensation et d'apprentissage efficace ;
- à des personnes ne présentant pas de troubles mais souhaitant communiquer par pictogrammes avec un proche.

Développé en Java, EASY MESSENGER est composé d'une base pictographique, par défaut, contenant environ 700 pictogrammes classés par catégories. Celle-ci peut être enrichi ou remplacé par la base pictographique de l'utilisateur, en fait elle est bien paramétrable par l'activation ou non de pictogrammes selon ce qu'on veut utiliser et le niveau qu'on a également.

Malgré les contraintes dues à l'apprentissage de la base de pictogrammes par défaut, les deux groupes de jeunes adolescents handicapés moteurs, du centre notre dame à Neuilly, ont été ravis de tester Easy Messenger et souhaiteraient pouvoir l'utiliser très bientôt. Mais quelques améliorations du système sont à faire avant que celui-ci puisse être utilisé en toute autonomie.

Voici la première interface graphique du logiciel EM

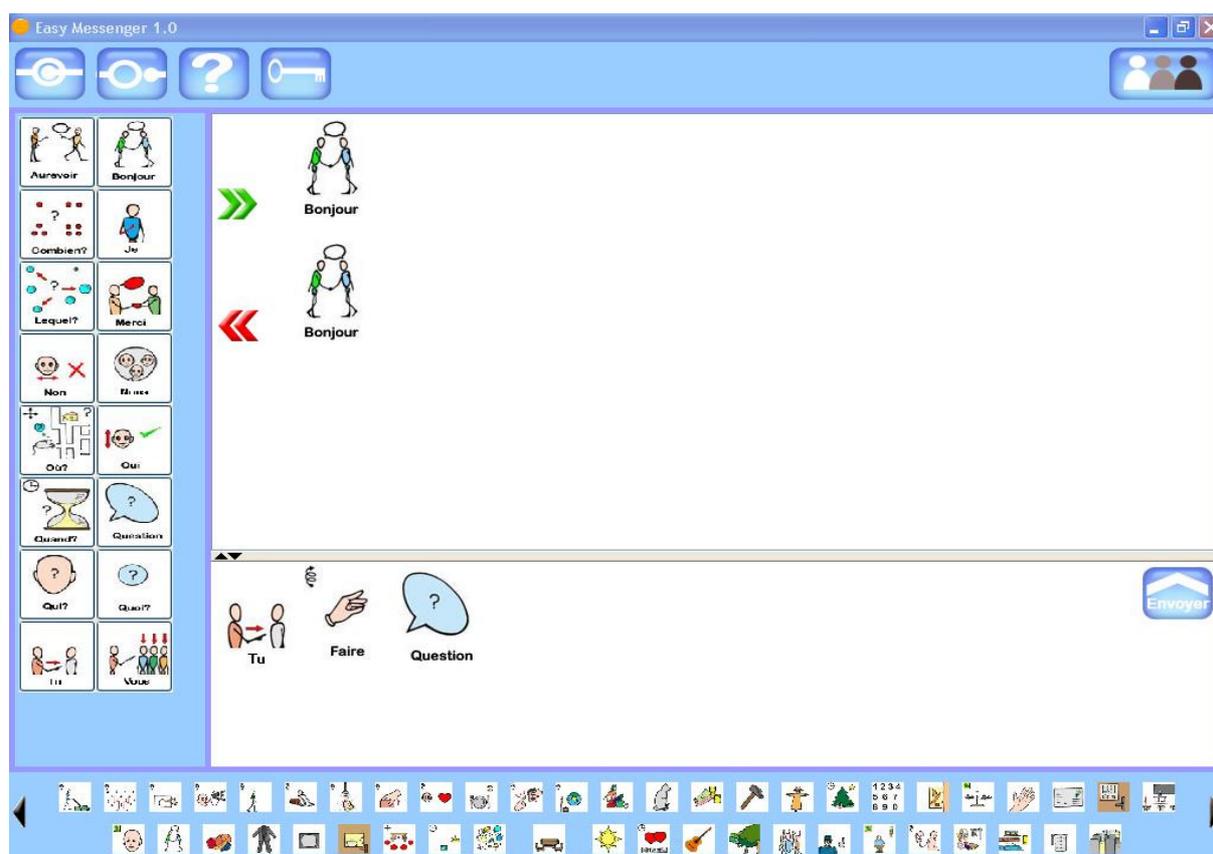


Figure (1) : Interface principale d'EM

SOMMAIRE

I. Introduction.....	3
II. Cadre théorique.....	5
1. Informatique et déficiences.....	5
1.1 L’outil informatique et les troubles de la lecture	5
1.2 L’outil informatique et les troubles de l’écriture	5
1.3 L’informatique et le handicap moteur	7
2. Les outils de prédiction	8
3. La communication par pictogramme	8
3.1 Les pictogrammes	8
3.2 Les codes pictographiques	9
3.3 Les méthodes de communication par pictogramme	9
4. L’accessibilité/utilisabilité des logiciels de communication instantanée	10
III. Déroulement du projet	11
1. Les objectifs du logiciel	11
2. Le principe de fonctionnement.....	11
3. L’architecture d’Easy Messenger	12
3.1 Structure générale.....	12
3.2 Le module graphique.....	13
3.3 Le système de communication d’EM.....	14
3.4 Architecture de la base de pictogramme	14
a. Présentation de SAX.....	14
b. Présentation de DOM.....	15
c. Présentation de JDOM	15
d. Structure XML de la base	15
3.4 L’interface d’Easy Messenger.....	17
3.5 La base pictographique.....	18
4. Les difficultés rencontrées et évolution du projet	19
4.1 Le système de transcription	19
a. La réduction de la population	19
b. L’efficacité de la transcription	19
4.2 La communication par texte	20
IV. Phase évaluation de l’outil	21
1. Présentation de l’association Notre Dame	21
2. Méthodologie des tests utilisateurs	21
2.1 Méthodologie des tests	21
2.2 Mode Opérateur	21
a. Définition de l’échantillon et durée du test.	21
b. Objectif de l’entretien préalable avant la passation du test	22
c. Objectif du test.....	22
d. Consigne observateur.....	23
2.3 Scénario des tests	23
a. Phase 1: compréhension de la table de pictogramme.....	23
b. Phase 2: utilisabilité du logiciel.....	24
3. Guide d’entretien.....	25
4. La population testée	26
5. Les résultats des tests	27
5.1 Premier test.....	27

5.2 Deuxième test	28
6. Analyses des résultats et perspectives d'évolution	29
6.1 Compréhension des pictogrammes et des catégories	29
6.2 L'interface et la communication	29
V. Conclusion	30
REFERENCES	31
Annexe 1 : Captures d'écran d'Easy Messenger.....	32
Annexe 2 : Les codes de pictogrammes	34
Annexe 3 : les logiciels de communication par pictogrammes.....	37

I. Introduction

Dans le système éducatif français, dès le début de l'apprentissage de la lecture, les spécialistes de l'éducation nationale, les orthophonistes..., ont recours à des représentations imagées des mots pour faire correspondre à une réalité des concepts.

Cela constitue une étape quasi obligatoire dans l'apprentissage de la communication et permet la structuration du langage écrit chez les enfants.

Cette méthode d'approche de la lecture est appelée la méthode globale, et consiste à faire correspondre un texte à une image. Cela donne une illusion de lecture aux débutants apprenants. Il n'en demeure pas moins que cela constitue un début d'apprentissage qui serait renforcé par la méthode syllabique.

Depuis de nombreuses années, l'enseignement s'intéresse à l'utilisation pédagogique d'un code d'écriture idéographique, communément appelé code de pictogrammes, et cela pour une première approche de la lecture.

Cette procédure constitue un support pour faciliter l'apprentissage de la langue voir du système de la langue par des enfants et précisément des enfants en difficultés de parole.

L'équipe d'Easy Messenger s'est intéressé aux possibilités de communication que nous pouvons offrir aux personnes privées de l'usage de la lecture et/ou de l'écriture, associé quelque fois à des troubles moteurs.

A l'heure des nouvelles technologies de l'information (NTIC), notre pari était d'imaginer un système de communication palliative, mêlant informatique et linguistique, pour satisfaire les besoins et les manques.

Plusieurs outils d'aides à la communication sont déjà proposés (voir annexe), mais ces outils ne remplissent pas toujours les attentes des utilisateurs ou encore deviennent très vite obsolètes, vu l'évolution des nouvelles technologies.

Certains outils palliatifs existants, pour rester dans l'aire des NTIC, accordent une place à la communication par mail en utilisant des pictogrammes (voir Annexe).

Face au « boom numérique » et particulièrement des logiciels de communication du type Messenger, il nous est apparu qu'une partie de la population en situation de handicap par rapport à la lecture et/ou l'écriture se retrouve complètement marginalisée. C'est dans cette optique que le projet « Easy Messenger » a vu le jour.

Easy Messenger est donc un logiciel de communication instantanée et à distance par pictogrammes.

Il s'agit d'un moyen de communication qui peut permettre d'atteindre divers objectifs, entre autre la communication en tant que telle, pour les personnes privées de la parole.

L'enjeu est de montrer, à travers ce logiciel, l'importance d'une réflexion linguistique entre une écriture pictographique et la langue du point de vue cognitif, tout en ne perdant pas de vue l'aspect automatisable pour une personne en difficulté et qui utilise les NTIC.

Ce type d'outil prépare et aide à la vie sociale. Les personnes qui sont incapables d'accéder à une lecture véritable tireront un profit social au déchiffrement de nombreux messages exprimés sous forme de pictogrammes que l'on retrouve de plus en plus dans les lieux publics.

C'est aussi un tremplin vers une communication verbale plus complète et plus structurée. Les pictogrammes peuvent soutenir la mémorisation de la structure de la phrase et de son contenu. Par ailleurs, il est à souligner que Easy Messenger offre aussi la possibilité d'utiliser un code graphique (écrit) pour les plus avancés avec diverses fonctionnalités. Il serait possible d'utiliser des contacteurs pour les handicapés moteurs, un clavier virtuel... mais aussi une synthèse vocale pour en faciliter l'utilisation et l'apprentissage.

Notre objectif en d'autres termes est double : nous soutenons d'une part l'usage du code de pictogrammes à des fins de communication pure et simple entre deux êtres. D'autre part au fur et à mesure de son utilisation, il peut servir à des fins pédagogiques, comme support à l'élaboration et à la structuration de la phrase. Il permettrait donc une meilleure socialisation et une autonomie de ses utilisateurs.

II. Cadre théorique

1. Informatique et déficiences

1.1 L'outil informatique et les troubles de la lecture

L'informatique offre aux personnes présentant des troubles de la lecture des moyens de compensation efficaces par la synthèse de la voix et les systèmes de reconnaissance de la parole. Un tel système de reconnaissance des caractères optiques permet de balayer et de convertir les textes écrits en documents informatisés qui peuvent ensuite être lus par un système de synthèse de la voix et d'examen d'écran.

L'utilisation d'un système de reconnaissance des caractères avec synthétiseur de la voix permet à une personne ayant de faibles capacités de lecture, mais de bonnes capacités de réception du langage oral, de lire et donc de comprendre plus facilement. Ce système représente le moyen de saisir directement un matériel (on entend par matériel le texte ou l'information numérique) écrit dans un ordinateur et de l'afficher sur l'écran. La saisie est effectuée par un balayeur de page complet, qui balaie toute une page d'un coup, ou par un balayeur portable déplacé par l'utilisateur sur la page. Il existe aussi une baguette servant à balayer un seul mot ou une seule phrase à la fois. Lorsqu'on s'en sert avec la synthèse de la voix, le matériel balayé peut être revu, créant ainsi ce qui peut être considéré comme une machine de lecture.

Des enregistreurs sont utiles pour enregistrer les instructions, les messages et le matériel. Ils peuvent servir comme appareil d'apprentissage en écoutant l'enregistrement (les capacités de lecture peuvent être renforcées si l'apprenant suit le matériel dans le manuel imprimé, tout en écoutant la version enregistrée – plurisensorielle).

Pour avoir de plus amples informations sur toutes ces aides techniques ainsi que d'autres référez-vous à l'annexe : aides techniques.

1.2 L'outil informatique et les troubles de l'écriture

Le traitement de texte est un système informatique de rédaction permettant à l'utilisateur d'écrire sans trop se préoccuper de faire des erreurs. Cette possibilité peut induire les personnes ayant des faiblesses en langage écrit à omettre la mécanique de la rédaction. Cela leur permet de concentrer leurs efforts sur la signification de leur écrit. L'utilisation de l'ordinateur et des divers logiciels d'aide à l'écriture facilitent la correction de l'écriture, favorise une écriture plus abondante et accroît éventuellement l'estime de soi.

De plus en plus de logiciels d'aide dépassant le simple traitement de textes sont disponibles pour appuyer l'écriture. Les caractéristiques suivantes sont disponibles avec la synthèse de la voix.

- Des vérificateurs de l'orthographe (exemple : CityDesk), dictionnaires, et dictionnaires analogiques sont disponibles comme caractéristiques des logiciels de traitement de textes, permettant à l'utilisateur de vérifier et de corriger les orthographe et d'obtenir des définitions de mots ainsi que des synonymes.
- Des logiciels de vérification de la grammaire (exemple : word) et de lecture d'épreuves examinent les documents et signalent à l'utilisateur les erreurs probables en grammaire, utilisation des mots, structures, orthographe, style, ponctuation et utilisation des majuscules.
- Des logiciels produisant des modèles fournissent des formulaires, des demandes, etc., facilitant beaucoup plus une autre tâche d'écriture.
- Des logiciels de remue-méninges et de résumés permettent à l'utilisateur d'approcher l'écriture en saisissant l'information d'une manière non structurée; cette information peut subséquemment être placée dans des catégories appropriées et ordonnées plus facilement. Des programmes semblables de préécriture, des applications de maillage ou de cartographie de concepts permettent à l'utilisateur de faire des diagrammes des idées et des liens entre les idées. La carte des idées peut être transformée en un résumé, ce résumé en un projet et, finalement, à l'aide de logiciels de révision, le projet devient un document fini. Ces approches peuvent être particulièrement utiles pour les personnes qui ont de la difficulté à commencer à organiser, à répartir en catégories, à séquencer et à peaufiner les tâches de rédaction. Elles sont aussi utiles car elles fournissent des moyens faciles, rapides et intuitifs de créer des organigrammes, des tableaux de flux et d'autres diagrammes.
- Des logiciels de prédiction de mots (exemple : Openoffice) ou des logiciels qui complètent les mots prédisent les mots sur la base des premières lettres saisies, fournissant un moyen excellent de soutien à ceux qui orthographient mal ou qui ont des difficultés à taper les mots au clavier.
- Des logiciels d'expansion des abréviations permettent aux utilisateurs de créer leurs propres abréviations pour les mots (exemple le logiciel HOOK et annexe : aides techniques), les phrases et les parties de texte fréquemment utilisées, réduisant ainsi le nombre de touches dont il faut se servir pour compléter des phrases. Certains logiciels combinent l'expansion des abréviations et la fonction qui complète les mots. Un certain nombre de ces logiciels peuvent être utilisé avec la synthèse de la parole.
- D'autres logiciels d'écriture peuvent guider l'utilisateur à l'aide de suggestions à l'écran ou par synthèse de la parole (voir annexe : aides techniques) dans le processus de l'écriture du début à la fin. Lorsque le genre de rédaction a été identifié (par exemple un journal, une anecdote personnelle, une pièce d'un acte, un mémoire de recherche, un article de journal, une critique, une lettre), des suggestions sur mesure amènent l'utilisateur à parcourir les différentes étapes de la rédaction. Certains logiciels permettent aussi l'utilisation graphique et d'autres aident l'utilisateur dans le processus de création de projets multimédias.

Tel qu'énoncé plus tôt, des systèmes d'examen sur écran avec synthétiseur et soulignement de la parole sont des moyens d'aide technologique particulièrement utiles pour les personnes qui ont des problèmes de lecture et de langage écrit. Cette approche plurisensorielle peut servir aux personnes ayant des problèmes avec la langue écrite par le truchement des deux technologies qui suivent :

- Les systèmes de textes produisant la parole et la voix, connus aussi comme synthétiseurs de la parole, systèmes d'examen sur écran ou traitement des mots parlants. À mesure que l'utilisateur saisit les données à l'ordinateur, un synthétiseur de la voix exprime ce qui est saisi. En même temps, l'écrit est souligné à l'écran. Le texte saisi peut être synthétisé par la suite. Le matériel produit par d'autres personnes, par exemple les enseignants ou les employeurs, ainsi que les livres sur disques et les disques CD-ROM peuvent eux aussi être examinés et lus à haute voix pour l'utilisateur.
- La parole au texte ou saisie de la voix, connue aussi par le terme reconnaissance de la parole (voir annexe : aides techniques) est une technologie permettant à l'utilisateur de faire fonctionner l'ordinateur par la parole. L'utilisateur parle dans un microphone fixé à des écouteurs et le système convertit la parole en texte électronique représenté à l'écran. Ce système est particulièrement utile pour les adultes dont les capacités en langage oral dépassent les capacités en langage écrit. Ces technologies fournissent les genres de soutien qui profitent des forces, tout en contournant les faiblesses en langage écrit de la personne.

Pour avoir de plus amples informations sur toutes ces aides techniques ainsi que d'autres référez-vous à l'annexe : aides techniques.

1.3 L'informatique et le handicap moteur

Le mauvais contrôle et la faiblesse musculaire compliquent l'emploi des claviers et souris standard. Si certaines personnes sont ainsi incapables d'appuyer sur plusieurs touches en même temps, d'autres ont tendance à en écraser plusieurs à la fois ou à les faire rebondir involontairement. Les personnes ayant l'usage d'une seule main peinent aussi à effectuer certaines opérations avec le clavier ou la souris. Il existe différents outils leur permettant d'accéder à l'informatique. La liste de ces outils est très variée et les principales aides techniques recensées sont :

- Les outils de saisie vocale, aussi appelés logiciels de reconnaissance de la parole, permettent de piloter l'ordinateur à la voix plutôt qu'au moyen d'une souris ou d'un clavier.
- Les claviers virtuels sont utiles aux personnes incapables de se servir d'un clavier standard. La sélection des touches du clavier s'opère par exemple au moyen d'un dispositif de pointage, de commutateurs ou d'un générateur de code Morse.
- Les filtres de clavier compensent en partie les mouvements erratiques, les tremblements, les réactions lentes et autres troubles similaires. D'autres types de filtres de clavier intègrent des outils d'aide à la frappe, tels que des utilitaires de saisie prédictive et des modules de vérification orthographique.
- Les dispositifs de saisie de remplacement se substituent aux claviers et dispositifs de pointage standard. Ils englobent les claviers sous ou surdimensionnés, les dispositifs de pointage pilotés par le regard et les systèmes commandés par la respiration.
- Les contacteurs se substituent à la souris. En fonction de ses capacités, le sujet peut contrôler son système avec un ou plusieurs contacteurs. Il doit pour cela être équipé d'un logiciel de défilement.
- Les autres systèmes de pointage, contrôlable à partir des mouvements de la tête, des yeux, des cils par le biais d'une caméra.

- Les systèmes de prédiction de texte ou de mot.

Pour avoir de plus amples informations sur toutes ces aides techniques ainsi que d'autres référez-vous à l'annexe : aides techniques.

2. Les outils de prédiction

La prédiction a déjà fait l'objet de nombreuses études, et plusieurs logiciels ont été développés dans ce cadre. On distingue deux types d'outils de prédiction :

- La prédiction de mots basée sur des mots se trouvant dans une base de donnée ;
- La prédiction de lettres basée sur la probabilité d'apparition d'une lettre.

Le recours à des connaissances linguistiques permet d'améliorer la pertinence des propositions de ces deux outils. Ceci a pour effet non seulement d'augmenter l'efficacité du système mais également le confort d'utilisation. Certains mots sont ainsi inadéquats et ce, à différents niveaux linguistiques :

- Morphosyntaxique : (accord singulier / pluriel)
- syntaxique : (verbe après un déterminant)
- sémantique : (objet animé ou substance attendu)

La fréquence d'utilisation des mots par l'utilisateur est aussi prise en compte. Le programme prédit et affiche à l'écran les lettres manquantes, sans que l'utilisateur n'ait à toutes les frapper. Lorsque certains outils ne connaissent pas un mot, ils proposent de l'écrire en entier une première fois pour qu'il l'intègre dans le dictionnaire afin de le proposer ultérieurement.

Le logiciel de prédiction est particulièrement utile pour les personnes qui dactylographient lentement ou se servent d'un crayon, qui ont une basse vision ou qui ont de la difficulté à lire. Outre ces outils de prédiction, il existe aussi des outils permettant le rappel de phrases préenregistrées, et l'utilisation d'abréviations.

3. La communication par pictogramme

3.1 Les pictogrammes

Le terme "pictogramme" est une appellation générale qui a pour signification "représentation écrite par le dessin". Il convient particulièrement à des personnages ou à des objets concrets.

Il ne faut pas le confondre avec un autre terme générique, "l'idéogramme", qui désigne un élément graphique évoquant une idée plus ou moins abstraite.

On distingue plusieurs catégories de pictogrammes et d'idéogrammes en fonction de leur rapport avec la situation, l'objet ou l'idée qu'ils représentent.

Pour le créer, on pourra utiliser différents procédés de transcription ou un mélange de procédés :

- **la description :**

La notion à représenter est figurée par un dessin simplifié mais complet. On dégage les lignes essentielles et on supprime les détails paraissant secondaires au profit d'une compréhension globale.

- **la métonymie :**

Dans ce cas, la notion est simplement évoquée par un dessin partiel. Un ou deux détails suffiront à donner la signification de la totalité.

- **la métaphore :**

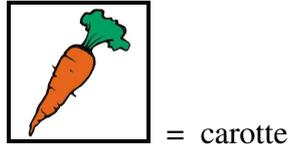
L'idée est évoquée par une comparaison ou une analogie.

Le signe est, quant à lui, une représentation tout à fait conventionnelle dans laquelle rien ne fait penser à la notion signifiée. Son sens est communément accepté mais on ne peut pas parler d'universalité pour autant.

On distingue deux types de pictogrammes :

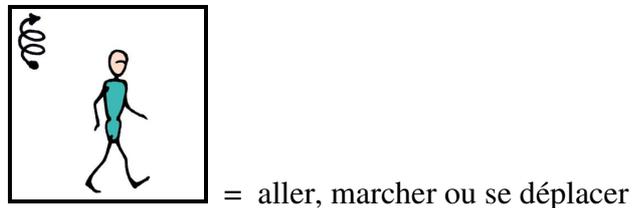
- Les pictogrammes monosémiques qui n'ont qu'un seul signifié, qu'un seul (mono) sens (sème).

Exemple



- Les pictogrammes polysémiques eux peuvent avoir plusieurs significations.

Exemple



3.2 Les codes pictographiques

Il existe différents codes de communication par pictogramme. L'utilisation de ces codes n'est pas standardisée actuellement. Leur élaboration pose d'ailleurs un problème de fond, on distingue deux tendances :

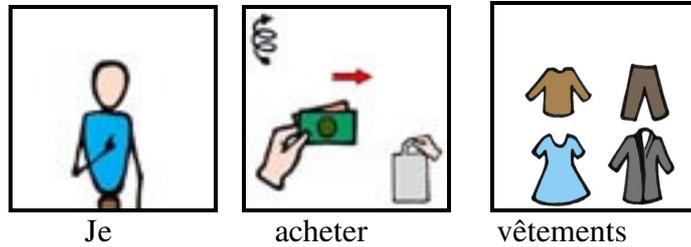
- La première tendance consiste à faire constituer le code pictographique par, avec et pour un groupe. De ce fait, il est bien connu de chacun de ses membres. Mais on est loin d'une communication pictographique à l'échelon d'un établissement et son utilisation à l'extérieur reste difficile. Cette voie, bien que très intéressante par son côté participatif, paraît très limitée, voir inutilisable.
- La seconde tendance consiste à utiliser un code imposé de l'extérieur que les personnes handicapées doivent accepter et assimiler. Cette voie, bien que moins riche pédagogiquement, autorise un emploi plus général. Cette deuxième solution paraît plus raisonnable. De plus, l'adaptation au public handicapé d'un code générique par des modifications légères prenant en compte sa spécificité peut être une orientation pertinente.

3.3 Les méthodes de communication par pictogramme

On distingue deux possibilités de communication pictographique:

- les personnes possédant toutes leurs capacités cognitives utilisent l'association de pictogrammes. Ce message suit une structure grammaticale du type sujet-verbe-complément (SVO) qui le rend plus compréhensible même s'il manque un redresseur et limite la polysémie.

Exemple



Je

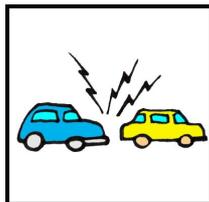
acheter

vêtements

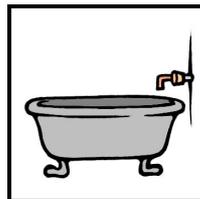
→ J'ai acheté des vêtements

- les personnes ne disposant pas de toutes leurs capacités cognitives/psychiques communiquent pictogramme par pictogramme du style mot à mot ou encore mot valise pour désigner une idée.

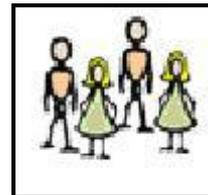
Exemple



Accident



Baignoire



Personnes

4. L'accessibilité/utilisabilité des logiciels de communication instantanée

Il existe de nombreux outils de communication instantanée : MSN Messenger, ICQ, Skype, Yahoo Messenger, ...mais aucun de ces outils n'est utilisable en toute autonomie ou sans obstacles pour les personnes présentant des difficultés de lecture et d'écriture ou des troubles moteurs. En effet, ces outils n'offrent pas :

- De système de prédiction de mot ;
- De défilement pour les utilisateurs de contacteur ;
- D'une base de pictogramme de référence ;
- Ni de tout autre système d'ouverture permettant d'inclure un de ces éléments.

Alors que le courant philosophique « design for all » fait l'objet de nombreuses publications, ces outils ne sont donc ni accessibles et ni utilisables par tous. La communication Homme Machine devient donc très vite désuète.

III. Déroulement du projet

1. Les objectifs du logiciel

Notre projet a consisté à développer un logiciel de communication instantanée dédié aux personnes présentant des troubles de la lecture ou de l'écriture. Ce logiciel se présente sous la forme d'une interface utilisateur et aide à pallier les déficiences en lecture et écriture par l'utilisation de pictogrammes. Ces déficiences peuvent être associées à des déficiences motrices et cognitives.

2. Le principe de fonctionnement

Un serveur distant, contenant les informations des utilisateurs inscrits, joue le rôle d'intermédiaire entre les différents utilisateurs qui sont connectés. Ce serveur permet aux utilisateurs de s'inscrire sur le serveur lors de la première utilisation. Il mémorise à chaque connexion/déconnexion l'état du client qui vient de se connecter/se déconnecter et le notifie à ses contacts. Ainsi l'état de connexion et l'adresse IP de chaque client est connue en temps réel par le serveur et est transmise à ses contacts.

Par la suite la communication se fait de client à client, indépendamment du serveur.

Pour qu'il y ait communication entre deux sujets A et B, il faut que A ait préalablement enregistré le contact de B. La communication ne pourra débuter que si A et B sont connectés. Il suffira que A clique sur l'icône représentant B pour pouvoir établir le dialogue.

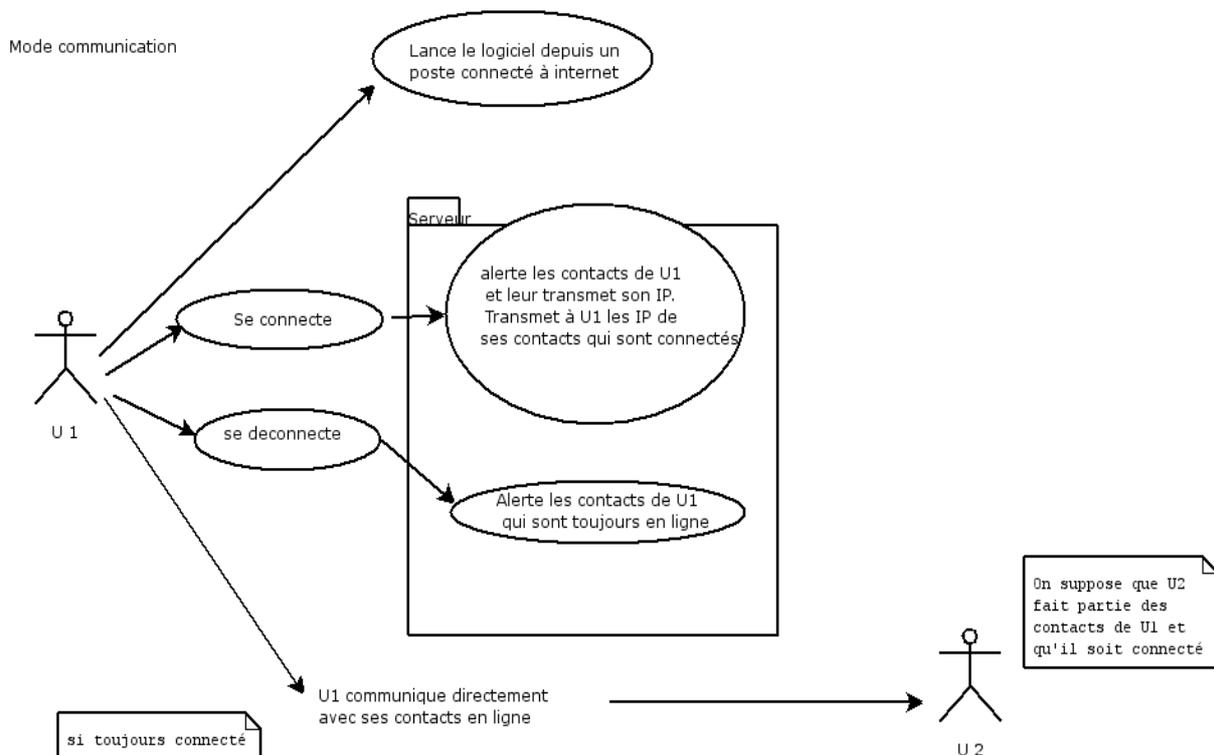


Figure (2) : Diagramme d'utilisation d'Easy Messenger

3. L'architecture d'Easy Messenger

3.1 Structure générale

Easy Messenger est développé en java. Le système est basé sur une communication « P2P » (hôte à hôte) utilisant ainsi le réseau Internet. Il est compatible avec un serveur IRC (Internet Relay Chat) et il est prévu, à cet effet, fonctionner avec un serveur indépendant.

Cela dit la phase de communication est totalement indépendante du serveur. La figure ci-dessous illustre cette conception.

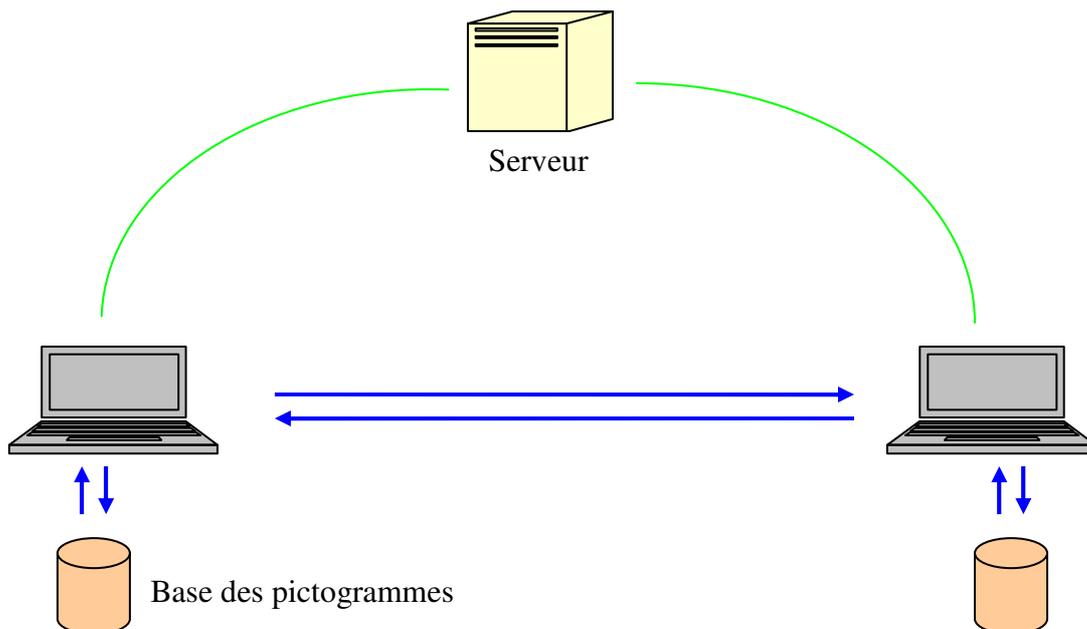


Figure (3) : communication hôte à hôte d'EM

Les communications entre un client et le serveur (et inversement) sont indépendantes de l'utilisateur. Elles sont automatiques et fournissent des informations nécessaires à la gestion des clients et de leurs connexions.

EM est conçu selon une architecture modulaire et indépendante. On distingue trois modules :

- Le module graphique : il regroupe les objets graphiques.
- Un système de communication via le réseau Internet : comprend tous les objets propres à la communication
- Une base de pictogrammes enrichissable et dynamique: il s'agit de l'interface de communication entre le système et la base pictographique.

3.2 Le module graphique

Ce module est structuré sur 3 niveaux : l'objet image, son conteneur parent et son conteneur destinataire.

Pour les images on utilise l'objet java [ImageIcon](#). L'apparence et le fonctionnement de l'image (pictogramme) sont définis au niveau de l'instanciation de son conteneur. Les différents conteneurs textuels du package [Swing](#) de java sont illustrés sur la figure suivante :

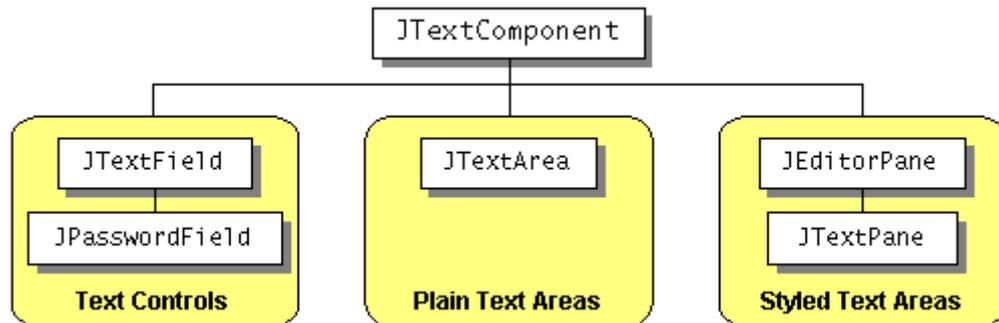


Figure (4) : Les Conteneurs textuels de Java.Swing

Nous avons choisi l'objet [JTextPane](#) pour afficher les pictogrammes. [JTextPane](#) est un conteneur de texte qui gère aussi du texte formaté (mise en forme). Pour la communication par pictogramme, deux types d'objet graphique sont requis :

Le pictogramme : il s'agit de l'image pictographique qui est contenu dans un objet java de type [ImageIcon](#).

```

protected static ImageIcon createImageIcon(String path,
                                           String description) {
    java.net.URL imgURL = EMPictoPane.class.getResource(path);
    if (imgURL != null) {
        return new ImageIcon(path, description);
    } else {
        //...
        return null;
    }
}
  
```

Le bouton de sélection d'un pictogramme : Il s'agit tout simplement d'un bouton ([JButton](#)) contenant un objet [ImageIcon](#).

Ce faisant, deux objets graphiques héritant de [JTextPane](#) ([EMPictoPane](#) et [EMButtonPane](#)) assurent le rôle de conteneur des pictogrammes et des boutons pictographiques. Ces objets graphiques sont identiques mais seule l'apparence des images contenues ainsi que leurs réactions diffèrent.

3.3 Le système de communication d'EM

Easy Messenger utilise une communication de type « hôte à hôte ». Cette communication est gérée par des Socket de communication java utilisant :

- Une adresse IP
- Un port de communication

Chaque connexion (entrante ou sortante) est gérée par un **Thread**. Un **Thread** reçoit les ordres de connexion et crée un nouveau **Thread** pour cette nouvelle communication.

```

public void run() {
    try {
        serverSocket = new ServerSocket (EMParam.EMP_PORT_COM);
        while (true) {
            //Un nouveau thread pour gerer les communications avec
            //ce client entrant.
            //Chaque client est géré par un thread
            fmIn = new FlowManager (emgui, serverSocket.accept());
            isConnected = true;
            fm = fmIn;
        }
    } catch (Exception ex) { //... }
}

```

3.4 Architecture de la base de pictogramme

Dans un premier temps, on stockait les pictogrammes dans une base MySQL. Une base de données serveur présente des avantages sur la gestion directe des transactions grâce à aux pilotes et API spécialement dédiés. L'un des inconvénients majeurs est qu'il faut installer cette base sur chaque poste client.

Pour une indépendance totale avec le serveur MySQL, nous avons finalement opté pour une migration vers une base XML.

L'avantage d'XML est que la base de données est contenue sur des fichiers textes. L'inconvénient majeur est qu'il n'existe pas des API pour manipuler directement les données XML. Néanmoins la manipulation des fichiers XML peut se faire grâce aux différents parseurs qui existent. Il existe deux types de parseurs :

a. Présentation de SAX

SAX est l'acronyme de Simple API for XML.

Ce type de parseur utilise des événements pour piloter le traitement d'un fichier XML. Un objet (nommé handler en anglais) doit implémenter des méthodes particulières définies dans une interface de l'API pour fournir les traitements à réaliser : selon les événements, le parseur appelle ces méthodes.

b. Présentation de DOM

DOM est l'acronyme de Document Object Model. C'est une spécification du W3C pour proposer une API qui permet de modéliser, de parcourir et de manipuler un document XML. Le principal rôle de DOM est de fournir une représentation mémoire d'un document XML sous la forme d'un arbre d'objets et d'en permettre la manipulation (parcours, recherche et mise à jour).

A partir de cette représentation (le modèle), DOM propose de parcourir le document mais aussi de pouvoir le modifier. Ce dernier avantage est l'un des aspects les plus intéressants de DOM.

DOM est défini pour être indépendant du langage dans lequel il sera implémenté. DOM n'est qu'une spécification qui, pour être utilisée, doit être implémentée par un éditeur tiers. DOM n'est donc pas spécifique à Java.

Le parseur DOM pour JAVA le plus répandu est Xerces (Apache).

Il existe aussi des Outils (API) faits à partir de SAX et DOM pour une manipulation aisée des données XML (SAXP, SAXB, JDOM...). Nous avons choisi d'utiliser une de ces solutions pour notre projet et avons choisi JDOM.

c. Présentation de JDOM

JDOM est une API du langage Java développée indépendamment de Sun Microsystems. Elle permet de manipuler des données XML plus simplement qu'avec les API classiques. Son utilisation est pratique pour tout développeur Java et repose sur les API XML de Sun.

- JDOM utilise des collections SAX pour parser les fichiers XML.
- JDOM utilise DOM pour manipuler les éléments d'un Document Object Model spécifique (créé grâce à un constructeur basé sur SAX).

Pourquoi JDOM ?

JDOM permet donc de construire des documents XML, de naviguer dans leur structure et de modifier ou supprimer leur contenu. Il est en vérité très laborieux de développer des applications complexes autour de XML avec DOM, qui rappelons le, n'a pas été développé spécifiquement pour Java. Nous avons choisi d'utiliser JDOM pour sa simplicité.

d. Structure XML de la base

La base XML d'Easy Messenger est représentée par un seul fichier XML. La structure de ce fichier respecte les spécifications XML et se limite sur une arborescence à deux niveaux.

Le premier niveau de l'arborescence XML représente la catégorie pictographique tandis qu'au deuxième niveau, sont regroupés les pictogrammes de la catégorie parente.

Pour retrouver la structure d'une base serveur, nous utilisons des attributs dans les balises <CAT/> et <PICTO/> (respectivement catégorie et pictogramme) pour représenter les champs d'une table classique.

Ci-dessous un extrait de la base (XML) des pictogrammes :

```

- <RECORDS>
+ <cat id="0" nom="Action-repas" freq="0" prop="EM" img="Action-repas.jpg" actif="1" type="action"></cat>
- <cat id="1" nom="Action-climat" freq="0" prop="EM" img="Action-climat.jpg" actif="1" type="action">
  <picto ID="728" NOM="Fondre.jpg" TYPE="objet" CAT="Action-climat" FREQ="0" PROP="EM" ACTIF="1"/>
  <picto ID="729" NOM="Neiger.jpg" TYPE="objet" CAT="Action-climat" FREQ="0" PROP="EM" ACTIF="1"/>
  <picto ID="730" NOM="Pleuvor.jpg" TYPE="objet" CAT="Action-climat" FREQ="0" PROP="EM" ACTIF="1"/>
  <picto ID="731" NOM="Se_Chauffer.jpg" TYPE="objet" CAT="Action-climat" FREQ="0" PROP="EM" ACTIF="1"/>
  <picto ID="732" NOM="Trembler.jpg" TYPE="objet" CAT="Action-climat" FREQ="0" PROP="EM" ACTIF="1"/>
</cat>

```

Ci-dessous un tableau illustrant les différents attributs de chaque balise :

	Attributs	Description
Balise		
<CAT> (niveau 1) Balise parent de PICTO encapsulant une catégorie de pictogramme.	ID	Identifiant numérique, unique
	NOM	Nom de la catégorie
	FREQ	Fréquence d'utilisation
	PROP	Propriétaire
	IMG	Image pictographique de la catégorie
	TYPE	Type de catégorie (objet, état, action...)
	ACTIF	Etat d'utilisation de la catégorie
<PICTO> (niveau 2) Balise enfant de CAT encapsulant un pictogramme.	ID	Identifiant numérique, unique
	NOM	Nom du pictogramme (nom de l'image)
	FREQ	Fréquence d'utilisation
	PROP	Propriétaire
	TYPE	Sous-type de pictogramme
	ACTIF	Etat d'utilisation du pictogramme

Tableau (1) : Attributs de la base XML d'EM

L'interface d'Easy Messenger permet à tous les utilisateurs de personnaliser leur base de pictogrammes en y ajoutant, modifiant ou supprimant des pictogrammes ou des catégories de pictogrammes.

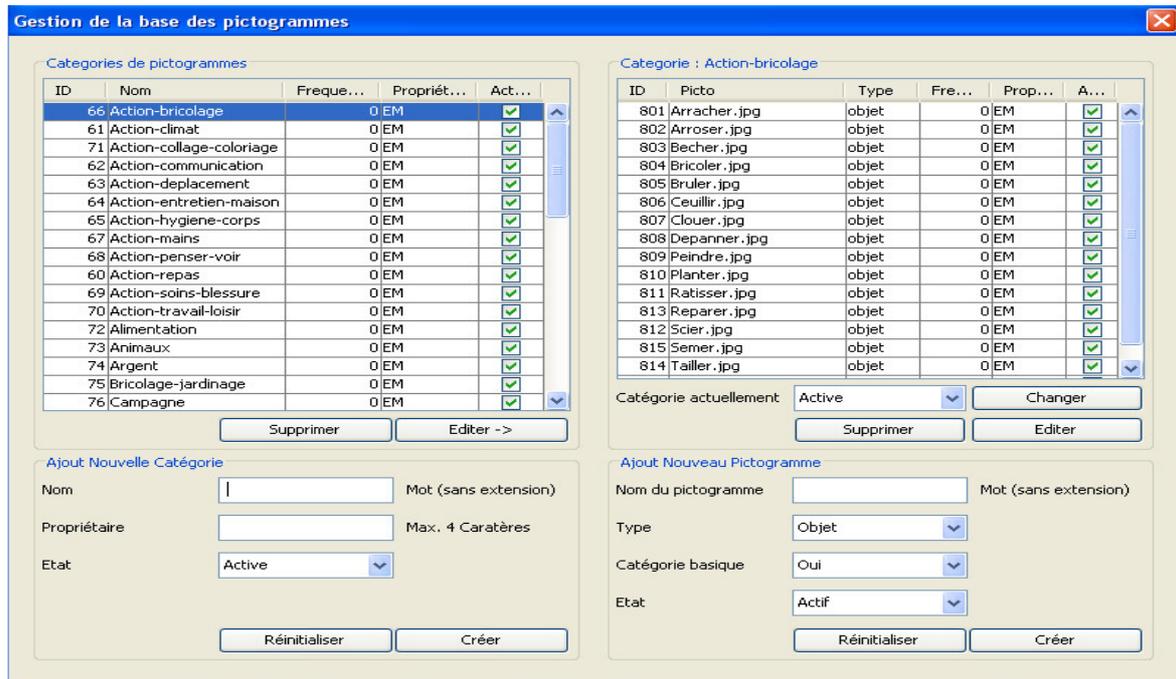


Figure (5) : Ecran de gestion de la base de pictogrammes

3.4 L'interface d'Easy Messenger

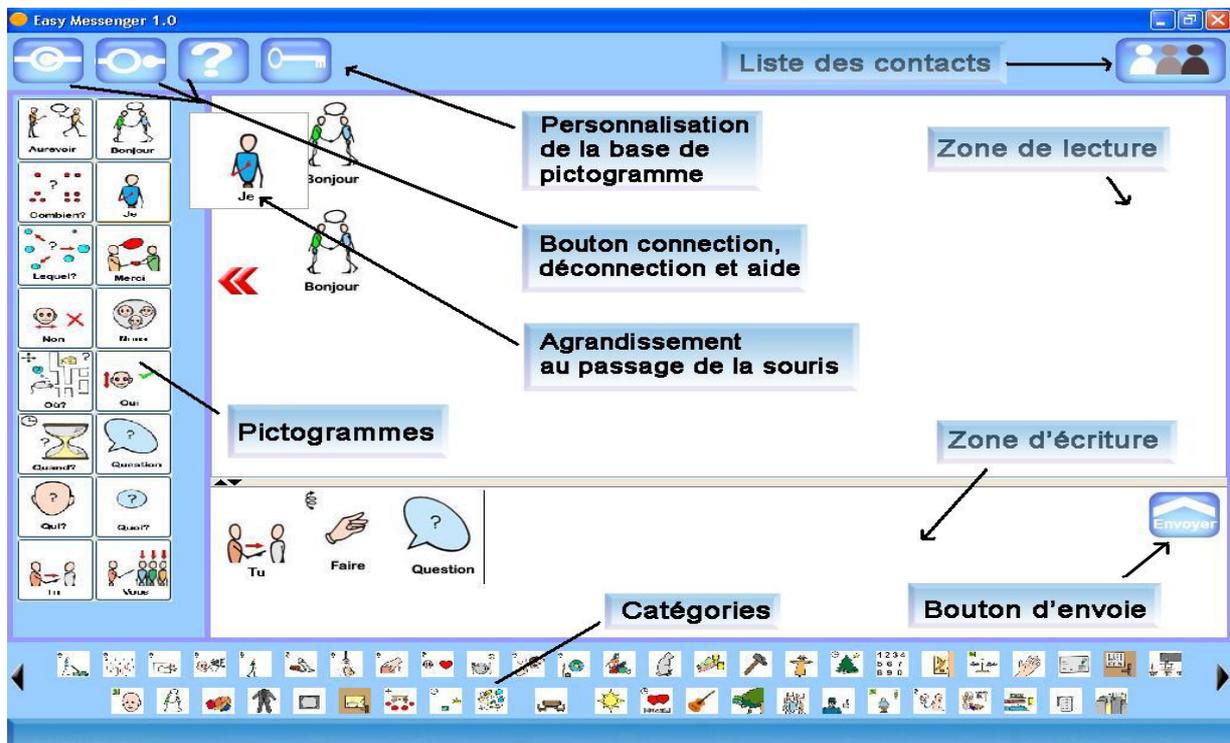


Figure (6) : Ecran principal d'EM

La zone d'écriture est la zone où l'utilisateur compose son message.

Le bouton envoyer permet de transmettre son message lorsqu'il est prêt.

L'accès à la communication en cours se fait dans la zone de lecture.

Pour ouvrir et afficher les pictogrammes d'une catégorie, l'utilisateur doit sélectionner une image dans la zone Catégories. Les pictogrammes apparaissent alors dans la zone Pictogrammes.

Pour une meilleure lisibilité des pictogrammes, les images s'agrandissent lorsque la souris passe au-dessus.

L'ouverture de la connexion se fait soit par adresse IP avec le bouton connexion en haut à gauche de l'interface, soit en cliquant sur le contact voulu dans la liste des contacts en haut à droite.

Enfin le bouton représenté par une clef permet de personnaliser la base de pictogramme.

3.5 La base pictographique

Face aux nombres importants de bases de pictogrammes disponibles (voir annexe 2), l'équipe Easy Messenger a choisi d'utiliser la base créée par « Nadine N'Koulou ». Cette base, téléchargeable gratuitement, contient 1307 pictogrammes et est utilisée par le programme Ima_Sons. Ce programme, qui est destiné à être utilisé par l'enseignant pour créer du matériel pédagogique, a deux fonctions :

1. créer et gérer des banques de données d'images et de sons, permettant de retrouver rapidement telle image ou tel son en utilisant des mots-clés,
2. créer des tableaux de communication ou des fiches contenant formes, images et textes.

Cette base a été choisie car elle répondait parfaitement aux critères fixés :

- homogénéité des images,
- conformité des images,
- usage de cette base dans un tableau de communication,
- format des images « jpg »,
- nombre d'éléments,
- gratuité de la base
- couleurs utilisées.

Cette base n'étant pas catégorisée, il nous a fallu créer des catégories afin que la communication puisse être mise en scène. Ce classement permet donc :

- de structurer grammaticalement la communication pour les personnes ayant des capacités inhérentes en linguistique
- d'automatiser la communication par système d'usage répétitif de l'outil

Pour établir ce classement, nous nous sommes basés sur des éléments existants pour les regrouper par famille. En effet la classification de tableau de pictogrammes a été déjà abordée par de nombreuses personnes ou institutions (établissement scolaire, sanitaire,..). Aussi nous avons tenu compte des éléments naturels, sociologiques... qui entourent le monde.

Notre souci étant avant tout d'obtenir une base de qualité mais avec suffisamment de « mot-image » pour une meilleure compréhension, nous avons décidé de ne pas surcharger l'interface graphique en créant des catégories contenant au maximum 16 pictogrammes. Cependant, cela nous a amené à avoir un grand nombre de catégories. La base d'Easy Messenger contient près de 700 pictogrammes et 48 catégories.

4. Les difficultés rencontrées et évolution du projet

4.1 Le système de transcription

a. La réduction de la population

Suite à une analyse des besoins des types de public avec les ergonomes de l'université Paris 8, nous avons été amenés à réduire la population cible. Ainsi, nous ne ciblons pas la population des personnes souffrant de déficiences mentales. En effet, au sein de cette population, il y a beaucoup de niveau de déficience mentale et il n'est pas possible de définir exactement qui aura la capacité d'utiliser Easy Messenger et il n'est pas garanti que l'utilisateur transmettra des messages compréhensibles.

La population cible d'Easy Messenger est donc essentiellement les personnes qui ont des troubles de la lecture, de l'écriture et du langage :

- dysphasie : difficulté de langage due à des lésions des centres nerveux ;
- dyslexie : trouble de la lecture ;
- dysorthographe : trouble de l'écriture ;
- aphasie lecture, écriture, langage, due à une tumeur, traumatisme crânien, accident vasculaire cérébrale ;
- retard scolaire.

Ces troubles pouvant être également associés à une déficience motrice, il est prévu d'adapter Easy Messenger pour qu'il soit utilisable par cette catégorie de personnes.

b. L'efficacité de la transcription

Nous voulions, dans un premier temps, transcrire les messages reçus dans le mode choisit par l'utilisateur, mais la communication par pictogramme s'est révélé être un problème épineux. En effet, « Cela suppose que l'acte de reconstruction des phrases (mêlé de beaucoup d'intuition) doit être complètement établi, en particulier par les opérations de grammaire de la langue ». « Un exemple simple de reconstruction d'une phrase (qui est bien plus qu'une simple succession de mots) à partir de l'écriture pictographique fait apparaître la nécessité d'un encodage des rôles interprétatifs, d'identifier des opérations grammaticales, de leur trouver une représentation pictographique la plus évocatrice possible, et de montrer leur action sur les groupes grammaticaux formés par les pictogrammes ». (Maryvonne Abraham)

Voici quelques exemples de difficultés que nous avons rencontrées:

- la traduction du pluriel : ex : j'ai vu des châteaux
- la grammaire et la syntaxe
- le fait que les pictogrammes soient rendus monosémique par la traduction alors qu'il y a plusieurs façons d'interpréter un pictogramme en fonction du contexte
- Aussi le fait de transposer le message texte en message pictographique ou l'inverse

En général, les pictogrammes sont utilisés lors d'un échange en 'face à face' avec la possibilité de demander confirmation et d'orienter l'interprétation du message ; Dans le cas d'Easy Messenger, les personnes qui communiquent ne sont pas à coté ; il ne peut donc pas y avoir de certitude sur le sens du message envoyé et la communication ne se fera que sur ce que les utilisateurs comprendront du message qui leur a été envoyé, en s'appuyant sur le contexte.

Puisqu'il n'y a plus de traduction des messages, il faut que deux personnes aient le même mode de communication pour pouvoir se comprendre ;

Nous nous reposons sur le fait que deux personnes qui veulent communiquer se connaissent et connaissent les troubles de chacun. Ils peuvent ainsi s'accorder 'intuitivement' sur la façon dont ils vont communiquer.

Ex : Si je veux communiquer avec une personne qui a des troubles de la lecture, je vais lui envoyer un message en pictogrammes.

4.2 La communication par texte

Un clavier virtuel permet d'afficher les touches d'un clavier à l'écran, afin qu'il soit possible de taper un texte avec la souris. Les personnes handicapées ne peuvent parfois pas utiliser un clavier pour diverses raisons, mais peuvent tout à fait utiliser une souris d'ordinateur, qu'elle soit classique ou adaptée : TrackBall, plaque sensible (comme pour les portables), pointeur, joystick, contacteur... Certains de ces claviers intègrent des moteurs performants de prédiction de mots. Nous avons trouvé intéressant de compléter Easy Messenger par un clavier virtuel. Les utilisateurs possédant déjà un clavier virtuel pourront garder leur outil. Cela leur évitera un apprentissage supplémentaire.

IV. Phase évaluation de l’outil

1. Présentation de l’association Notre Dame

Depuis plus de 150 ans, l’association Notre Dame œuvre au service des personnes handicapées physiques. Cette association se compose de :

- Un centre de rééducation et une école à Neuilly sur Seine (où nous avons effectué nos tests), pour 130 enfants Infirmes Moteurs Cérébraux âgés de 3 à 16 ans, qui peuvent bénéficier de soins, de rééducation et de scolarité.
- Un service de soins à domicile qui prend en charge individuellement 36 enfants habitants dans les Hauts de Seine et à Paris-Ouest
- 2 Classes d’Intégration Scolaire qui accueillent 18 enfants dans des écoles de La Garenne-Colombes et de Colombes
- Une Unité Pédagogique Intégrée qui prend en charge 9 adolescents dans un collège de Courbevoie
- Une Maison d’Accueil Spécialisée pour 44 adultes handicapés moteurs à Neuilly sur Seine, dont un studio d'accueil temporaire et un accueil de jour de 15 places destiné également à des personnes adultes handicapées
- Une Maison d’Accueil Spécialisée pour 48 adultes polyhandicapés à Senonches (Eure et Loir)
- Un groupe de bénévoles qui souhaitent porter un autre regard sur le handicap.

2. Méthodologie des tests utilisateurs

2.1 Méthodologie des tests

1. Définition des objectifs du test, avec l’utilisateur (il est important d’expliquer ce que l’on veut tester).
2. Définition des profils et du nombre d'utilisateurs (selon le degré de représentativité souhaité).
3. Construction des pré et post-questionnaires ainsi que des scénarios de tâches à réaliser.
4. Déroulement du test avec enregistrement de tous les commentaires des utilisateurs ainsi que de toutes les interactions avec le système.
5. Débriefing avec l'utilisateur pour comprendre le pourquoi des difficultés rencontrées.
6. Analyse détaillée des interactions utilisateur système.
7. Rédaction du rapport final avec recommandations et maquettes d'interfaces illustrant les changements souhaitables.

2.2 Mode Opérateur

a. Définition de l’échantillon et durée du test.

J. Nielsen a montré que des tests menés avec 5 utilisateurs permettent de lever au moins 80 % des problèmes d'utilisabilité. En augmentant le nombre d'utilisateurs, on ne trouve pas plus de problèmes. Les problèmes sont liés au logiciel, non aux utilisateurs ! Nous limiterons donc nos tests à 10 utilisateurs. Ces tests devront durer 30 à 45 mn par personne.

b. Objectif de l'entretien préalable avant la passation du test

Il permettra de cerner les capacités de l'utilisateur et son degré de connaissance en informatique. A la suite de cet entretien, nous réaliserons des scénarios.

c. Objectif du test

L'objectif du test est d'évaluer l'utilisabilité d'Easy Messenger par la population cible. On dit d'un logiciel qu'il est utilisable lorsque l'utilisateur peut réaliser sa tâche (efficacité), qu'il consomme un minimum de ressources pour le faire (efficience) et que le système est agréable à utiliser (satisfaction). L'évaluation de l'utilisabilité consistera donc à effectuer 5 types de mesures :

- Efficacité : Vérifier que les objectifs visés par l'utilisateur sont atteints.
- Efficience : Mesurer les ressources nécessaires pour atteindre ces objectifs, par exemple le temps mis par l'utilisateur pour réaliser la tâche.
- Satisfaction : Déterminer si le système est agréable à utiliser, par exemple en décomptant le nombre de remarques négatives émises par les utilisateurs lors du test.
- Sécurité : Nombre d'erreurs commises par l'utilisateur et rapidité de correction des erreurs.
- Facilité d'apprentissage : Compréhension correcte et assimilation rapide du mode de fonctionnement.

Le test d'évaluation du logiciel est l'occasion de vérifier l'utilisabilité du logiciel (facilitation de navigation, de compréhension...) et d'évaluer l'interface, le classement de la base pictographique et les pictogrammes auprès des utilisateurs. Les points suivants doivent être traités :

Le test d'utilisabilité sera mené dans un contexte le plus proche possible de l'utilisation réelle. Afin d'évaluer l'outil, l'utilisateur devra réaliser les principales tâches pour lesquelles le logiciel a été conçu:

- Utilisation des tables de pictogrammes; on mesurera le temps moyen mis par chaque catégorie d'utilisateur pour accéder au pictogramme souhaité - le nombre d'erreurs effectuées pour évaluer la logique du classement – le temps mis pour assimiler la logique de classement de la base.
- Démarrage du logiciel et sélection de l'interlocuteur; évaluer le temps de démarrer une conversation
- Compréhension du message reçu. On l'évaluera si deux personnes présentant des troubles ou non se comprennent. A partir d'un dialogue préétabli, puis un dialogue libre;
- Défilement pour contacteur; le temps mis avec un contacteur pour effectuer les différentes actions;
- L'ajout de pictogramme et l'ajout d'une autre base.
- Une autre mesure consisterait à évaluer le temps d'une communication pour mesurer l'appréciation du logiciel.

d. Consigne observateur

Il est essentiel de ne pas aider l'utilisateur sauf, bien entendu, en cas d'impasse. Afin d'identifier clairement les problèmes, il est préférable de laisser l'utilisateur "se débrouiller" comme il le fera quand il sera seul face au logiciel.

L'observateur note les erreurs commises, les incompréhensions, les impasses, tout événement qui montre une difficulté d'utilisation du logiciel mais aussi la satisfaction, la surprise....

Ces différentes observations font l'objet, une fois le test terminé, d'une "analyse à chaud" avec l'utilisateur, afin de mieux comprendre les causes des problèmes.

L'objectif est de comprendre les difficultés rencontrées par l'utilisateur et lui soumettre ou qu'il soumette d'éventuelle proposition. Pour cela il est essentiel de l'interroger sur l'utilisation des principales tâches:

- Utilisation des tables de pictogrammes;
- Utilisation du clavier virtuel;
- Compréhension du message reçu;
- Défilement pour contacteur;
- L'ajout de pictogramme;
- Proposition d'amélioration de l'interface
- Utilité du logiciel

Dans la phase test, l'utilisateur a identifié des problèmes, il est très intéressant de lui demander comment il imaginerait améliorer l'interface pour y pallier (améliorations en termes de fonctionnalités, de terminologie, d'organisation de l'information, de design, d'éléments ergonomiques d'interface ...).

2.3 Scénario des tests

a. Phase 1: compréhension de la table de pictogramme

Test 1: compréhension des pictogrammes

On présente aux personnes qui seront formé, une dizaine de pictogrammes. Ceux-ci devront alors dire à quoi sont associés ces pictogrammes.

Test 2: compréhension du classement

On présente à l'utilisateur un pictogramme et on lui propose plusieurs choix de catégories qui sont dans la table.

Test 3: compréhension de l'image de référence

Idem test 2

b. Phase 2: utilisabilité du logiciel

Manipulation du logiciel de communication pendant 5 min pour une première découverte. Présentation de la consigne et des scénarios.

Durée de la communication: 20 min.

A définir: Dialogue prédéfini

Scénario 1: Conversation par pictogramme avec une personne connaissant le logiciel

Dialogue entre deux individus dont un ne connaissant pas le logiciel. Le dialogue est mené par celui qui connaît le logiciel et est prédéfini. Le maître de cette conversation est celui qui connaît le logiciel.

Scénario 2: Conversation par pictogramme avec deux personnes connaissant le logiciel

La conversation est toujours dirigée par un maître qui suit un dialogue prédéfini.

Scénario 3: Conversation par pictogramme avec deux personnes connaissant le logiciel

La conversation est libre

3. Guide d'entretien

Phase 1: Pré Test
Nom du sujet
Type de déficience
Niveau en informatique
<i>durée d'utilisation par jour</i>
<i>nombre de fois par jour</i>
<i>l'usage</i>
<i>les outils matériels utilisés</i>
<i>les outils logiciels utilisés</i>
comprehension de la table de pictogramme
<i>comprehension des pictogrammes</i>
<i>comprehension du classement</i>
<i>comprehension de l'image de référence</i>
Phase 2 : Pré Test
Que permet de faire cette interface ?
Que voit l'utilisateur en premier ?
Où se trouvent les boutons ?
Que signifient-ils ?
A quoi servent ces boutons ?
Quelles informations devrait-on trouver ?
Phase 3 : Test
rôle joué
scenario choisi
<i>temps mis pour l'envoi d'un message</i>
<i>temps mis pour trouver un pictogramme</i>
<i>nombre d'erreurs commises</i>
<i>durée de la conversation</i>
<i>autres notes observateur</i>
Phase 3: Post Test
<i>si un tel logiciel existait l'acheteriez vous</i>
les remarques du sujet
améliorations en termes de fonctionnalités, de terminologie, d'organisation de l'information, de design, d'éléments d'interface

Tableau (2) : *Guide d'entretien*

4. La population testée

Au cours des deux séances de tests du logiciel Easy Messenger, nous avons rencontré deux groupes d'adolescents (entre 12 et 16 ans) souffrant de troubles de la motricité :

- Les jeunes du premier groupe sont lecteurs débutants. Ils utilisent l'outil informatique pour le traitement de texte et pour surfer sur Internet.
- Les jeunes du second groupe utilisent des outils de communication par pictogramme. Certains d'entre eux présentent des troubles de la parole. Ils accèdent à l'informatique grâce à des contacteurs, TrackBall à pied, ...

5. Les résultats des tests

5.1 Premier test

Phase 1: Pré Test	Remarques/Réponses
Nom du sujet	Groupe de 7 enfants âgés de 12 à 16ans
Type de deficiance	Handicap moteur sachant lire et écrire (niveau CE1)
Niveau en informatique	
<i>Durée d'utilisation par jour</i>	Fréquemment, pour certain au centre, d'autre à la maison
<i>Usage</i>	Internet, traitement de texte
<i>Les outils matériels utilisés</i>	Utilisation de la souris
comprehension de la table de pictogramme	
<i>Comprehension des pictogrammes</i>	Pictogramme "boire" identifié comme "boire"; Pictogramme "toi" et "je" identifié convenablement
<i>Comprehension du classement</i>	Quelques erreurs dans le classement mais sinon le classement semble clair
<i>Comprehension de l'image de référence</i>	Catégorie "cuisine" identifié comme "repas" et " matériaux pour la cuisine" Catégorie "nature" identifié comme "nature" et "arbre". Catégorie "aliment" identifié comme "aliments et fruits" et " matériaux pour la cuisine"
Phase 2 : Pré Test	
Que permet de faire cette interface ?	Dans la communication, les flèches indiquant qui communique ne sont pas claires car le rouge exprime tout ce qui est interdit
Que voit l'utilisateur en premier ?	Taille de l'image trop petite
autres	Exces du nombre de catégorie
Quelles informations devrait-on trouver ?	
Phase 3 : Test	
<i>Temps mis pour l'envoi d'un message</i>	Difficulté d'accès au clavier de catégorie
<i>Temps mis pour trouver un pictogramme</i>	
<i>Nombre d'erreurs commises</i>	Pas d'erreur mais aide de l'observateur importante
<i>Durée de la conversation</i>	4 message d'en moyenne 3 pictogrammes
<i>Autres notes observateur</i>	Manque des pictos de la vie courante; famille de picto trop petite; recherche des pictogrammes fastidieuse du fait de la taille des familles et des tremblements de l'utilisateur
Phase 3: Post Test	
<i>Si un tel logiciel existait l'acheteriez vous</i>	Reaction pas très claire
les remarques du sujet	
Améliorations en termes de fonctionnalités, de terminologie, d'organisation de l'information, de design, d'éléments d'interface	<p>Demande d'un transcripteur et d'un mode mixte pour palier le manque de pictogrammes et les pré-noms;</p> <p>Demande de pictogrammes d'articles (ergothérapeute);</p> <p>Revoir le classement des catégories, non pas par ordre alphabétique, mais par fréquence d'utilisation; Le tableau des familles de catégorie n'est pas assez riche;</p> <p>Distinguer chaque famille de catégorie par une couleur bliss (ergothérapeute);</p> <p>Besoin d'une bordure permettant d'améliorer l'interface (ergothérapeute);</p> <p>Agrandir la représentation des catégories.</p>

Tableau (3) : Résultats test 1

5.2 Deuxième test

<u>Phase 1 et 2: Pré Test</u>	Remarques/Réponses
Nom du sujet	groupe 12-16 ans
Type de déficience	handicapé moteur non lecteur
Niveau en informatique	
<i>Usage</i>	traitement de texte à partir d'images
<i>les outils matériels utilisés</i>	souris, trackball à pied
<i>les outils logiciels utilisés</i>	word
comprehension de la table de pictogramme	
<i>comprehension des pictogrammes</i>	difficile sans intervention de l'ergothérapeute
<i>comprehension du classement</i>	guidage des ergothérapeutes
<i>comprehension de l'image de référence</i>	La catégorie ménage représentée par un aspirateur a été identifié comme un tube de maillonnaise; L'image de référence action penser voir ne représente pas la catégorie;
<i>autres notes observateur</i>	Gros travail d'apprentissage de la base du logiciel (ne peut se faire seul); Dans cette phase et avec ce public, les ergothérapeutes ont du intervenir de manière permanente pour faire la transcription du code d'EM en code de pictogrammes de l'enfant; Pictogramme trop petit
Phase 3 : Test	l'ergothérapeute contrôle la souris
scenarior choisi	
<i>temps mis pour l'envoi d'un message</i>	tres important (contrainte d'apprentissage)
<i>temps mis pour trouvé un pictogramme</i>	tres important (contrainte d'apprentissage)
<i>nombre d'erreurs commises</i>	
<i>durée de la conversation</i>	
<i>autres notes observateur</i>	Les mots recherchés ne sont pas présents dans la base (ex : "souffler", "gâteau"); Difficultés de compréhension du message reçu Intervention importante de l'ergothérapeute; Difficultés à comprendre le grossissement du pictogramme sous la souris et à le localiser lorsque l'on place la souris sur la colonne de pictogramme; N'identifie pas toujours la reception d'un message; Lourdeur de la manipulation de recherche de pictogramme
Phase 3: Post Test	
<i>si un tel logiciel existait l'acheteriez vous</i>	Elena, une jeune adulte, qualifié d'experte de la communication par pictogramme et utilisateur d'outils informatique, a paru très intéressée ("vive bacar et sarah")
les remarques du sujet	
Améliorations en termes de fonctionnalités, de terminologie, d'organisation de l'information, de design, d'éléments d'interface	Chiffre à classer dans l'ordre; Éléments des pictos à agrandir et à encadrer; Taille de la zone cliquable trop petite pour la selection d'une catégorie ; Vocalisation des pictogrammes; Moins de place pour la réception et plus pour les pictos; Prédiction de pictogrammes. Utilisation de photo pour connaitre les personnes connectées; Le grossissement des images doit être proche de la où se trouve la souris; Le grossissement famille par famille serait intéressant; Grossissement d'un pictogramme dans une colonne en diminuant les autres; Pour palier au manque de pictos, besoin d'un picto qui veut dire "je change le sens du picto"

Tableau (4) : Résultats test 2

6. Analyses des résultats et perspectives d'évolution

6.1 Compréhension des pictogrammes et des catégories

D'une part, les résultats ont montré l'inconvénient que représente l'apprentissage d'un code de pictogrammes supplémentaire. Cela confirme donc la pertinence de la fonction ajout d'un code de pictogramme propre à l'utilisateur. Elle leur permet ainsi de gagner en autonomie et d'éviter un apprentissage supplémentaire lourd.

D'autre part, certaines observations confirment l'intérêt d'inscrire le nom des pictogrammes sur ces derniers. Ainsi, les lecteurs n'hésitent pas à se servir de cette indication pour identifier le pictogramme et les catégories de pictogrammes. Il serait intéressant de pouvoir choisir d'avoir le texte ou non, afin de ne pas surcharger l'interface d'utilisateurs non-lecteur.

Enfin, on observe aussi que le choix des images de références pour certaines catégories n'est pas pertinent. En effet, pour certaines catégories les lecteurs, les non-lecteurs et les ergothérapeutes ont eu beaucoup de mal à deviner le contenu en se basant simplement sur cette image.

6.2 L'interface et la communication

Les résultats montrent qu'il est capital que nous repensions l'interface d'Easy Messenger en fonction du public. En effet pour les non-lecteurs, le nombre de pictogrammes utilisés dans une communication ne dépasse pas plus de 4. Par ailleurs pour ces derniers, le besoin de mieux voir les pictogrammes et le clavier de catégories est d'une importance capitale. Cela faciliterait la recherche.

D'autre part, la contrainte d'apprentissage étant importante, l'interaction avec l'observateur et les ergothérapeutes a été très importante et permanente. Les résultats montrent que les utilisateurs n'arrivent pas à identifier le message envoyé du message reçu.

De plus il n'est pas possible pour ce dernier de faire la distinction des pictogrammes dans une chaîne de pictogrammes. Il est donc recommandé d'encadrer les pictogrammes.

Par ailleurs, on observe que lors d'une communication, le pictogramme accompagné de son nom est très utile aux lecteurs. Par contre, cela ne sert pas aux non-lecteurs et ne leur permet pas d'utiliser la polysémie comme ils le font d'habitude.

Enfin, on remarque aussi que la base ne contient pas les éléments pictographiques que chacun souhaite. Il est donc important d'intégrer un système permettant aux non-lecteurs de changer le sens d'un pictogramme et de permettre aux lecteurs d'ajouter du texte.

V. Conclusion

Il existe un certain nombre de handicaps temporaires ou définitifs empêchant une communication orale ou écrite. C'est le cas par exemple des personnes polyhandicapées, ne pouvant plus parler ou de personnes aphasiques, ayant de grandes difficultés à l'écrit.

Easy Messenger a pour objectif de les aider à vivre leur citoyenneté aussi facilement que possible.

L'avantage du logiciel Easy Messenger par rapport à la plupart des aides technologiques de la communication palliative, est que la communication est instantanée, utilisable à distance, paramétrable et évolutive.

Ce logiciel a été testé par deux types de population, à savoir des infirmes moteurs cérébraux (IMC) sachant lire, mais aussi des IMC en difficulté de lecture et d'écriture avec à leur côté des ergonomes et orthophonistes. Cela nous a permis d'avoir une évaluation d'un point de vue ergonomique, mais aussi cognitif et psychosocial sur l'utilité d'un tel outil.

Pour être complètement opérationnel, Easy Messenger doit être confié à des enseignants, orthophonistes et à de nombreux acteurs pour construire un véritable gage de communication alternative. Il nous paraît clair qu'un tel outil peut faire ses preuves très vite ou sur une longue durée (période d'apprentissage).

Les améliorations futures d'Easy Messenger seraient dans un premier temps, d'avoir :

- Un balayage pour contacteur : pour faciliter l'accès aux personnes handicapées moteur
- Un redresseur grammatical : pour une meilleure structuration des messages
- La révision de l'interface en prenant en compte les remarques utilisateurs telles que :
 - Une facilité d'accessibilité aux pictogrammes
 - L'ajout du son sur les pictogrammes

Et dans un deuxième temps, nous envisageons mettre au point les autres modes de communication d'Easy Messenger tels que :

- La communication par textes avec prédiction
- La communication différée : pictogrammes et textes

Nous mènerons plus loin notre réflexion sur la possibilité d'utiliser Easy Messenger comme un véritable outil d'aide à l'apprentissage de la langue.

Ce logiciel dans son état actuel peut être utilisé pour permettre à des personnes en difficulté de lecture et/ou écriture d'établir une communication in vivo (Messenger par pictogrammes).

REFERENCES

Abraham.M. (2000), Reconstruction de phrases oralisées à partir d'une écriture pictographique, in actes de Handicap'2000,

Abraham.Maryvonne. « alex, la machine où parler, c'est montrer des représentations ». Premières journées du chapitre français de l'ISKO, 1997.

Adélaïde KOBILINSKY
ISHA, Université de Paris 4 – Sorbonne

Bellengier E. (2003), A new model for the treatment of multimodal messages, in proceedings of CLIN 2003

Blache P., S. Rauzy (2003), Linguistic resources and cognitive aspects in alternative communication, in proceedings of SICS-8

Brangier.E., Gronier.G. (2000), Conception d'un langage iconique pour grands handicapés moteurs aphasiques, in actes de Handicap'2000

Copestake A. (1997), Augmented and Alternative NLP Techniques for Augmentative and Alternative Communication, in proceedings of ACL workshop on NLP for Communication Aids.

Elisabeth Nègre, APF, Conseillère en communication Alternative : APF-RNT, 17 Bd Blanqui, Paris, Membre de l'Association Isaac Francophone
Gepner B., Mestre D. (2002), Rapid visual-motion integration deficit in autism. Trends in Cognitive Sciences, 6, 11

Jean-Pierre Desclés. Langages applicatifs, langues naturelles et cognition. HERMES, Paris, 1990

Maurel D., Fourche B., Briffault S. (2000) HandiAS: Aider la communication en facilitant la saisie rapide de textes. in actes de Handicap' 2000

Pasero R., Sabatier P. (1995), Guided Sentences Composition : Some problems, solutions, and applications, in proceedings of NLULP'95.

Richard.P., Gaucher.P., Maurel.D. (2000), Projet CNHL : Chambre Nomade pour Handicapés Lourds, in actes de Handicap'2000

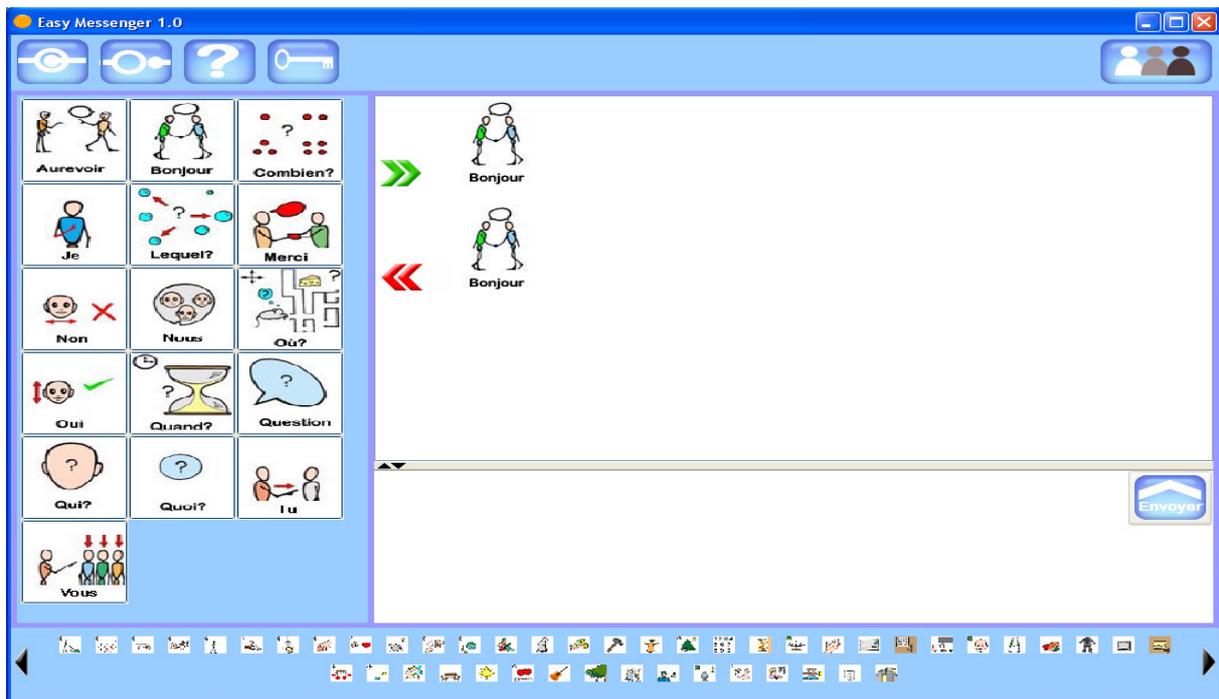
Vaillant P. (1997) Interaction entre modalités sémiotiques: de l'icône à la langue, Thèse de l'Université Paris XI, Orsay, France.

http://www.ldac-taac.ca/InDepth/background_understanding-f.asp

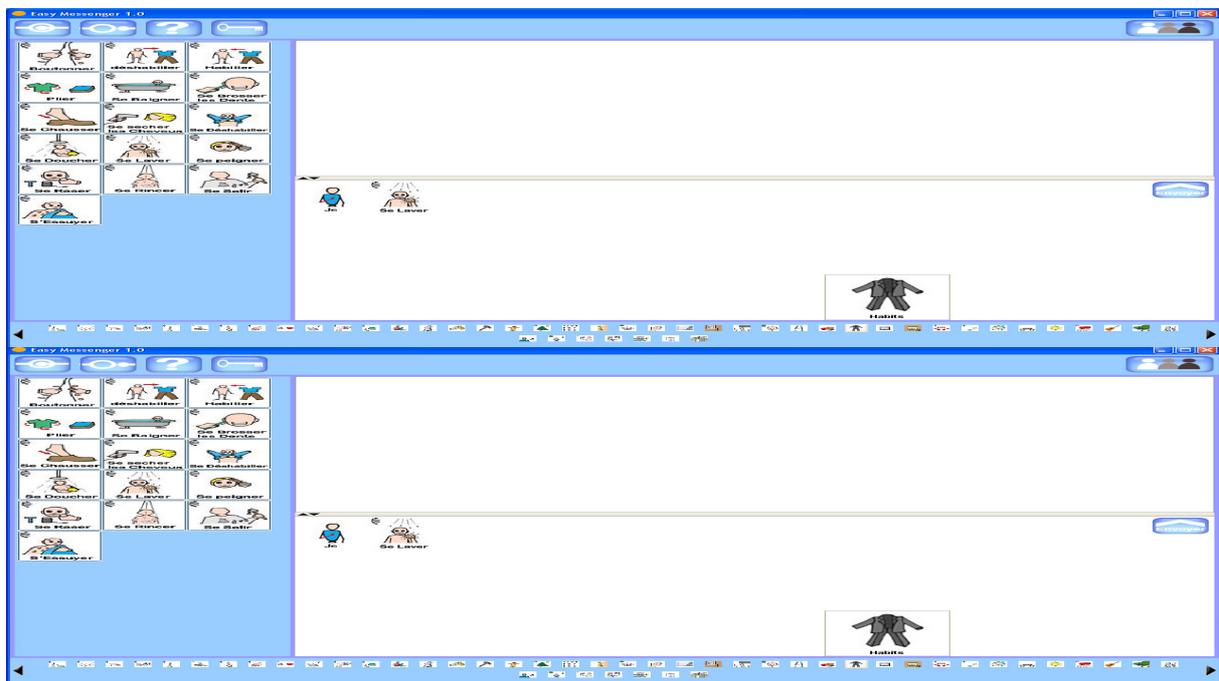
Aides techniques :

- Guide d'accès à l'informatique auprès du public handicapé moteur en Pays de Loire :
http://www.anlh.be/accesat/pdf/guide_AT_informatique16mars2005.pdf

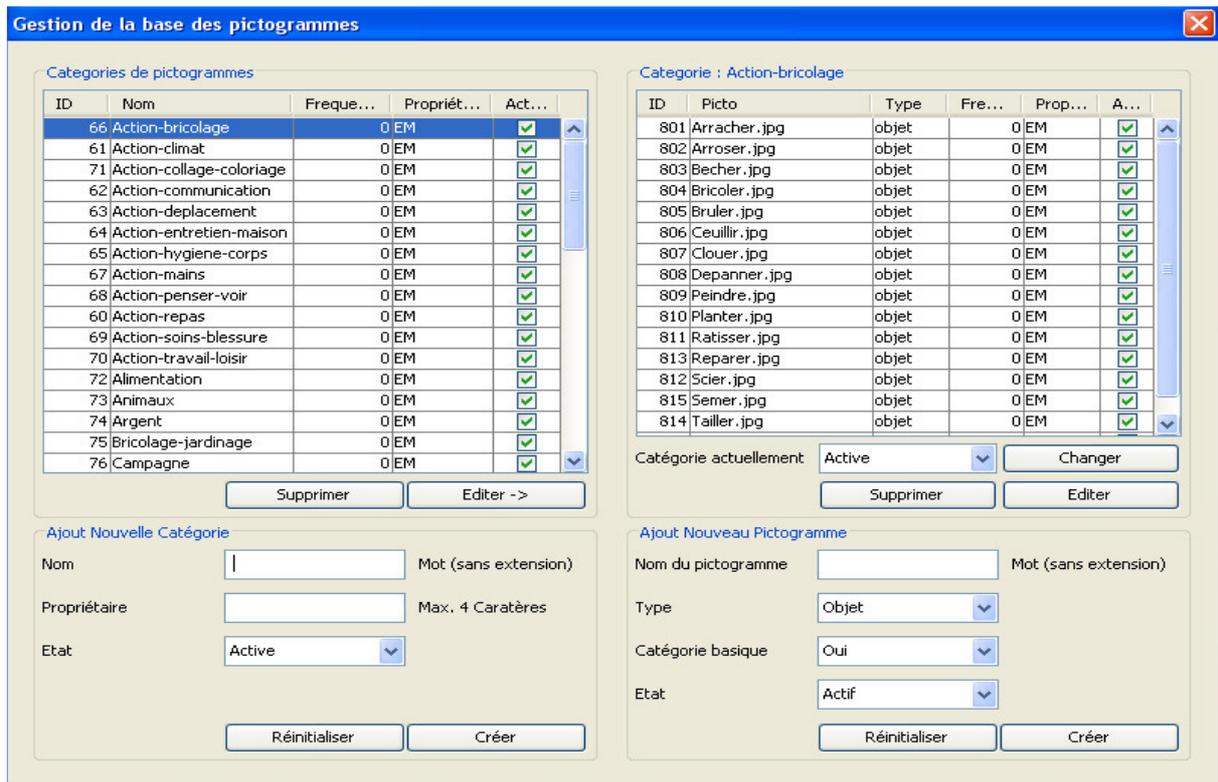
Annexe1 : Captures d'écran d'Easy Messenger



Interface de communication : Envoie/Réception de message



Interface de communication : Ecriture de message/Sélection d'une catégorie

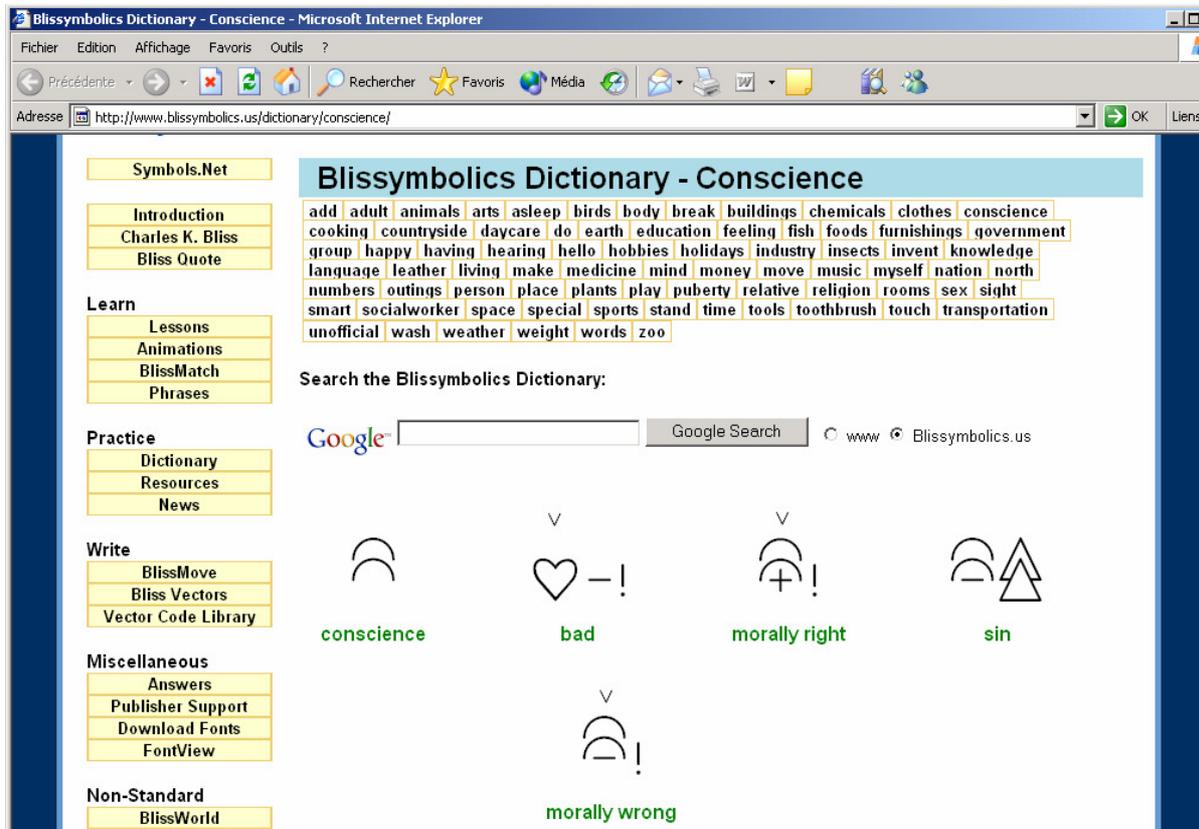


Interface de configuration : Gestion de la base de pictogrammes



Interface de configuration : Ajout d'un nouveau pictogramme dans la catégorie « Animaux »

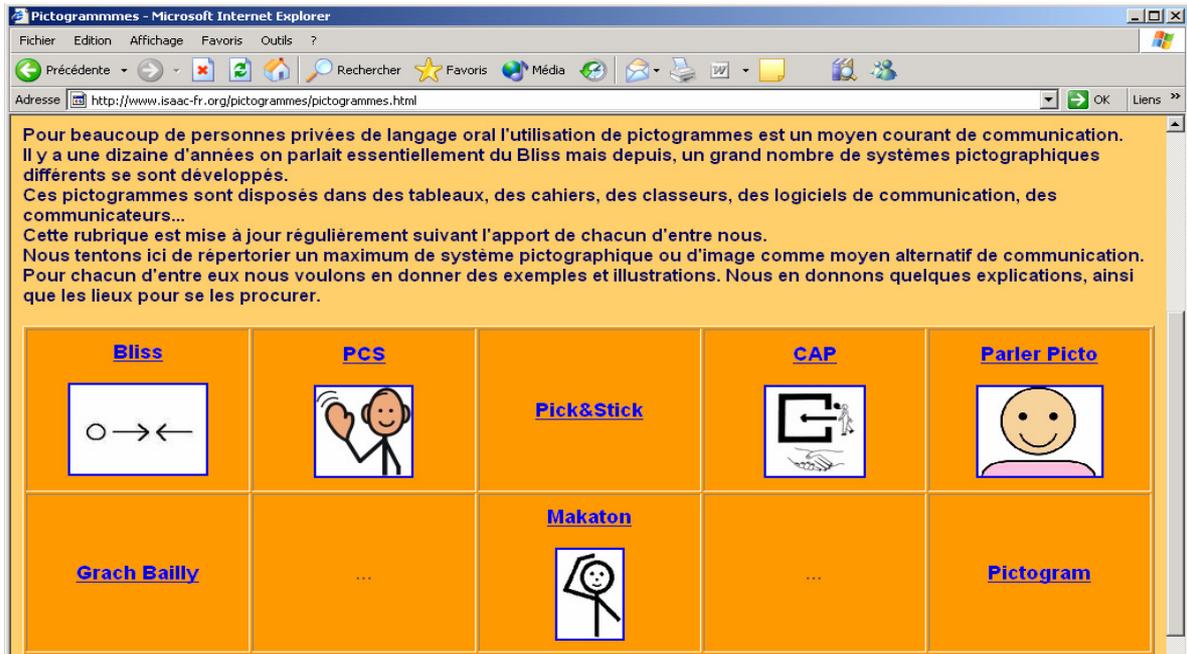
Annexe 2 : Les codes de pictogrammes



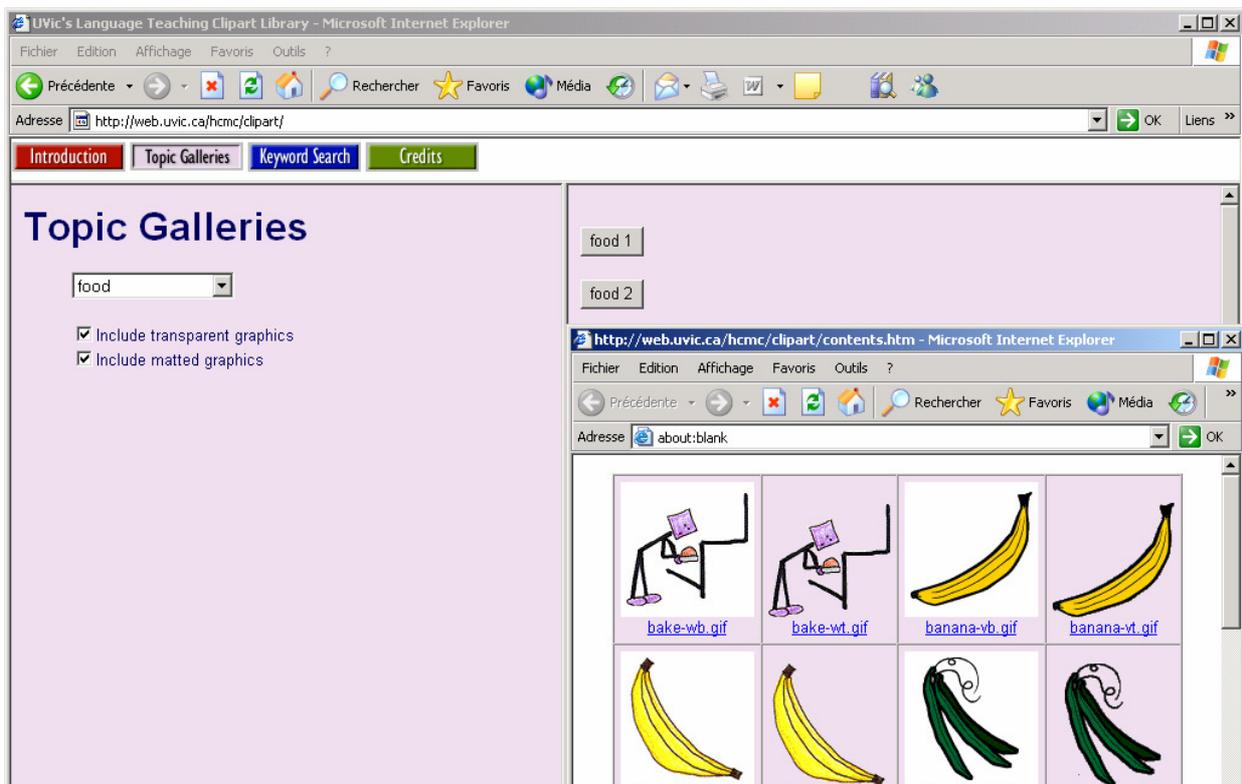
<http://www.blissymbolics.us/dictionary/conscience/>



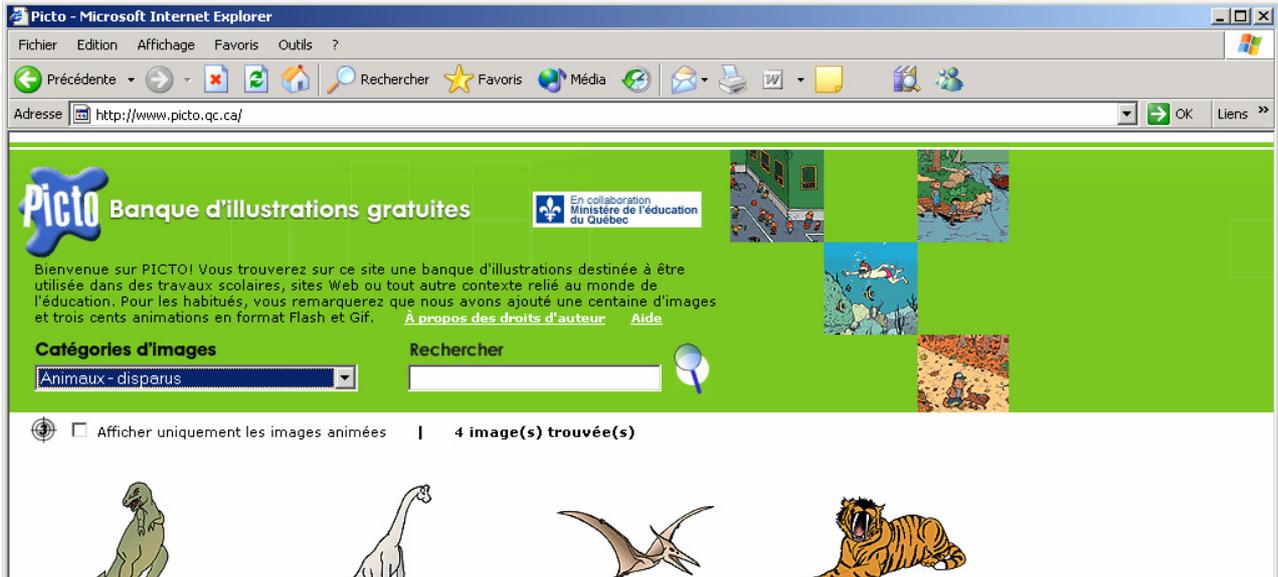
<http://membres.lycos.fr/cigale76/picto/>



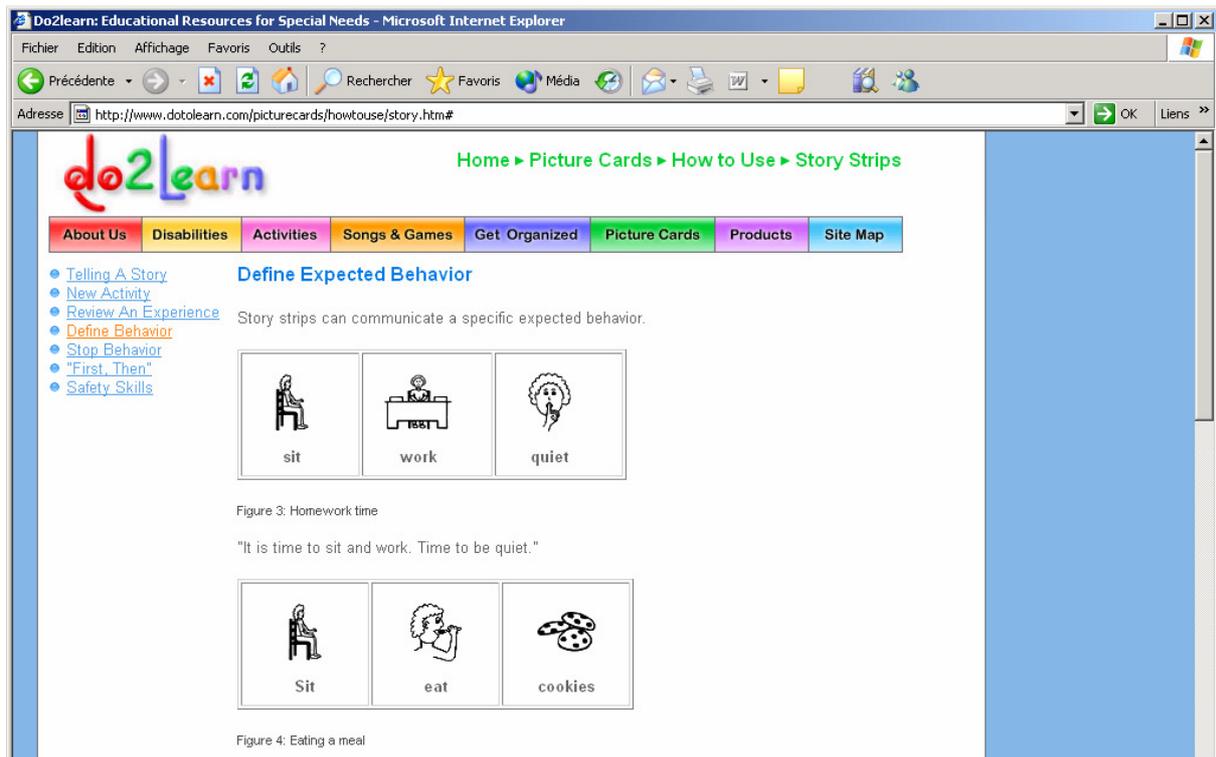
<http://www.isaac-fr.org/pictogrammes/pictogrammes.html>



<http://web.uvic.ca/hcmc/clipart/>

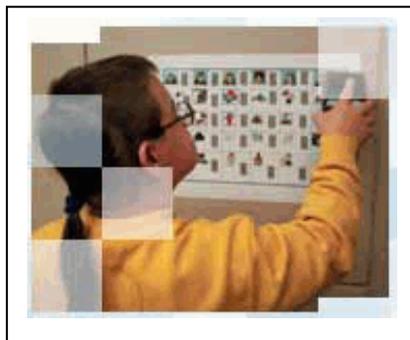


<http://www.picto.qc.ca/>



<http://www.dotolearn.com/picturecards/printcards/index.htm>

Annexe 3 : les logiciels de communication par pictogrammes



BABAR Pour stimuler et faciliter la communication (manque du mot, défauts de prononciation, retard de langage...) Basé sur un principe technique très simple, ce produit est un lecteur de code-barre qui parle. Extrêmement facile à utiliser, B.A.BAR est à la fois une aide à la communication et un répéteur dont les utilisations sont multiples.

Les pathologies qui ressortent le plus de cette évaluation sont l'autisme, l'aphasie, la trisomie et de manière générale toutes les affections entraînant des difficultés d'apprentissage ou d'utilisation du langage.

B.A.Bar peut aussi s'utiliser comme aide à la communication, en faisant "parler" un tableau de communication (picto, texte, livre, sons, musique!

www.fst.ch

www.proteor.fr



Chatbox 40 Il est utilisable en 40 cases ou moins. Il est possible d'y accéder par appui sur les touches ou par contacteur. Sa technologie en voix enregistrée permet un retour vocal agréable. Son design le rend plus facile à utiliser par les enfants.

www.proteor.fr



ChatPCII Construit sur un ordinateur de PocketPC, affichage dynamique avec enregistrement synthétisé et digitalisé de la parole.

Leger, il inclut un écran tactile, un haut-parleur amplifié et une batterie supplémentaire et 8000 symboles PCS. Fonctionne avec le logiciel de communication "Grid"

www.sforh.com

www.skil-nv.com



ComUnic Appareil de communication qui combine la fonctionnalité d'une plate forme avec les avantages de Winspeak (programme qui permet de communiquer aux personnes n'ayant pas l'usage de la parole).

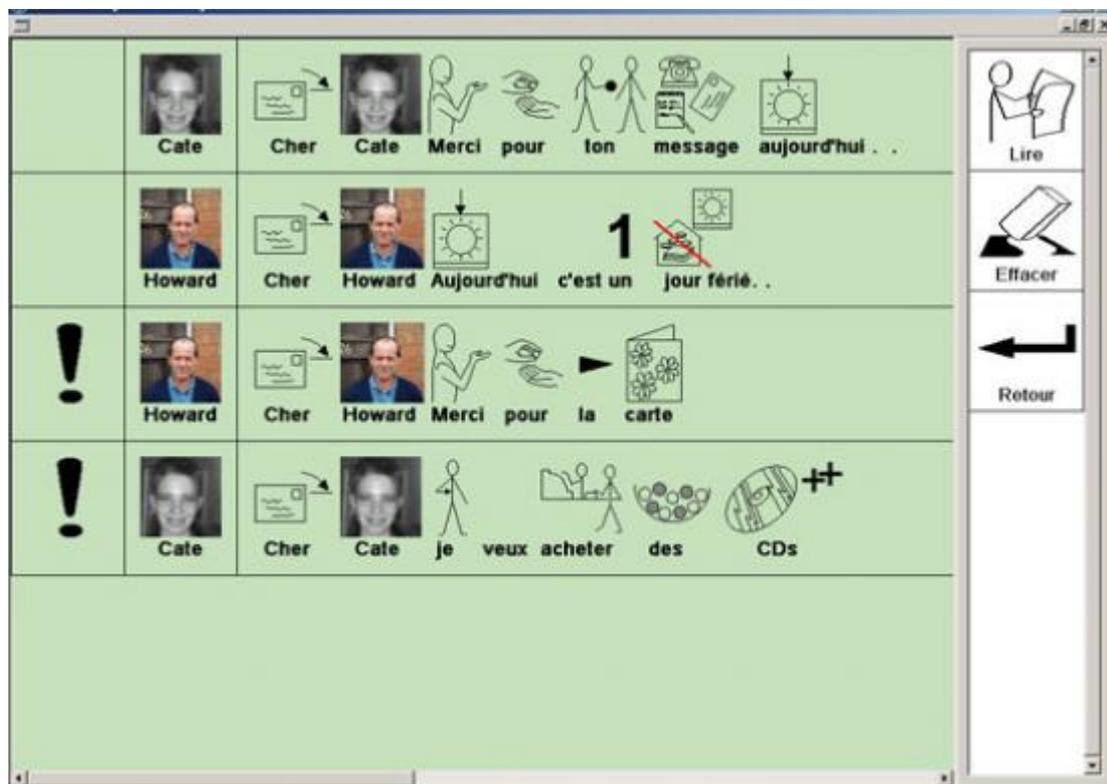
L'ensemble offre un système pour la communication et le contrôle d'environnement.

C'est un système avec écran tactile.

Livraison avec MindExpress: le ComUnic Express.

Inter Comm est un outil qui fonctionne avec le logiciel "Ecrire avec des symboles 2000". Il permet aux non-lecteurs d'envoyer et de recevoir des messages par internet.

En effet, actuellement, si on veut envoyer des e-mails, on est obligé d'utiliser le clavier normal de l'ordinateur, autrement dit, de savoir lire et écrire. Inter Comm offre la possibilité de substituer au clavier, un système de phrases composées de pictogrammes qui s'affichent à l'écran (voir exemple). Ces phrases deviennent des e-mails en pictogrammes qui peuvent être envoyés tel quel ou être traduits en texte normal. Selon son choix, le destinataire les lira de l'une ou l'autre façon.



De plus, ce logiciel permet à l'utilisateur d'enregistrer les adresses électroniques de ses correspondants habituels dans un carnet d'adresses personnel : au lieu d'avoir des noms écrits dans son carnet, il dispose des photos ou dessins représentant ses correspondants. Enfin, il peut ajouter ses propres pictogrammes à la banque de données de pictogrammes existants dans le logiciel.

AXELIA est la réalisation d'une "machine à parler", constitué par un système informatique fonctionnant sur un micro-ordinateur.

Ce système est destiné à des handicapés paralysés et aphasiques (ne pouvant parler à cause de leur handicap), enfants IMC (Infirmes Motocervebraux) notamment. Le but est de donner à ces personnes la possibilité de s'exprimer verbalement afin de développer leur autonomie. Les contraintes sont que ces personnes, d'une part, ne savent généralement pas lire, d'autre part, en raison de leur handicap, ne peuvent acquérir la langue des signes ; Une autre contrainte est que ce handicap limite fortement l'usage des périphériques traditionnels des ordinateurs (clavier, souris).

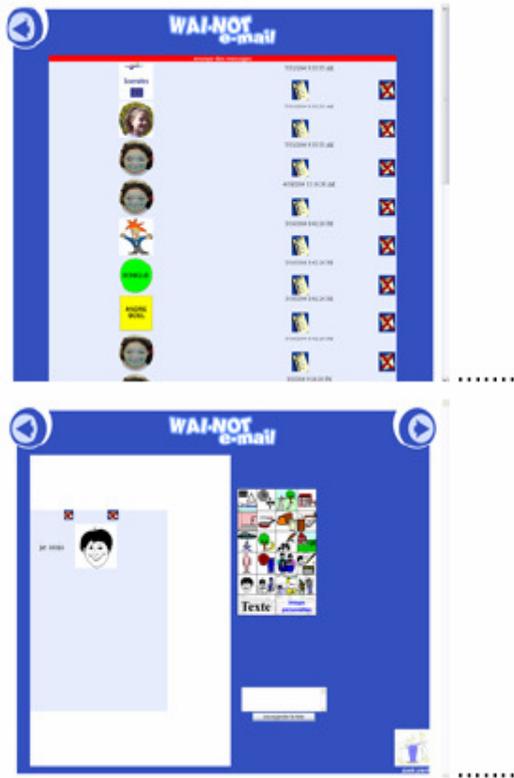
Ce projet a bénéficié d'une aide du Conseil Régional de Bretagne dans le cadre du programme « Informatique Télécommunications Réseaux ».

Il utilise les travaux de Mme Maryvonne ABRAHAM de L'École Nationale de Télécommunications de Bretagne.

Il a été réalisé par la société R/D/I+ (<http://www.rdiplus.com>).



<http://www.axelia.com/interface.htm>



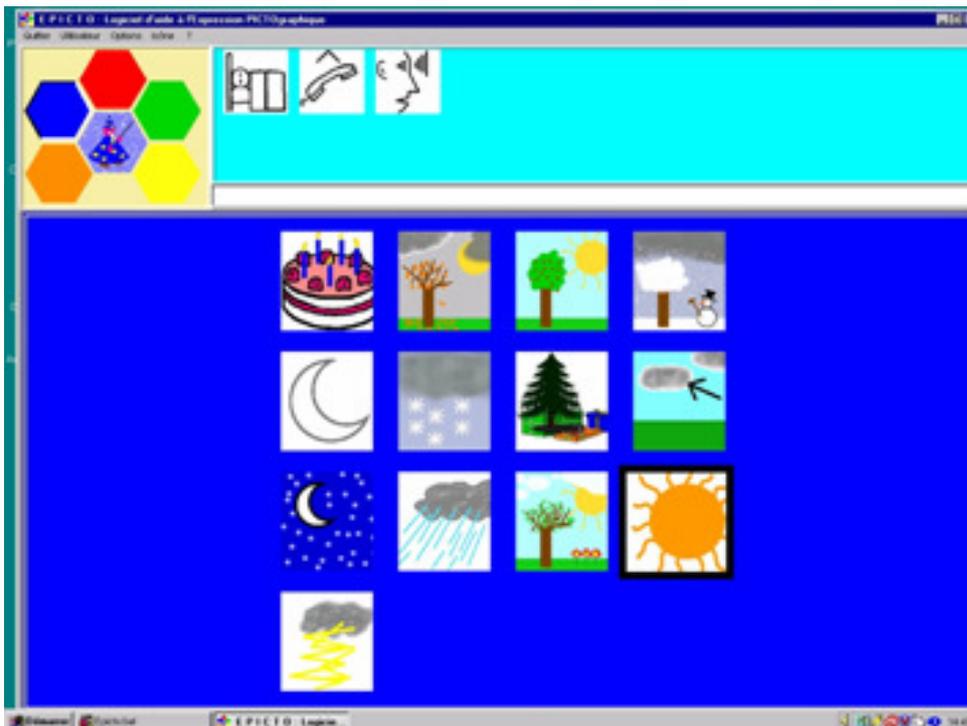
WAI NOT : Le logiciel E-MAIL adapté

Ce logiciel email permet aux enfants/ados d'envoyer des emails, en utilisant des pictogrammes à la place du texte. La messagerie est divisée en plusieurs étapes.

Premièrement, vous rédigez le message. Pour ce faire, les enfants peuvent utiliser la base de données de pictogrammes à laquelle ils sont habitués dans le cadre scolaire. Ils peuvent ajouter des petits mots et des images personnelles. Après cela, ils peuvent choisir une personne parmi leur carnet d'adresses et envoyer l'email. Comme vous pouvez le voir, le professeur ou le parent peut utiliser un cadre de texte supplémentaire pour écrire des commentaires afin que le destinataire du message ou son assistant, puisse plus facilement comprendre le message.

e-picto, Écriture pictographique de la langue (M. Abraham, J.Puentes)

Le projet est destiné au départ à de jeunes enfants infirmes moteurs cérébraux sans parole et paralysés. Il s'agit de leur donner une machine à écrire leur langue (qu'ils apprennent passivement en l'entendant), à partir de pictogrammes puisqu'ils ne savent pas encore écrire. Il faut donc garder la structure de la langue (lexèmes et grammèmes) et donner les moyens de les composer pour construire des phrases de texte. la présentation et l'utilisation de l'écriture pictographique peuvent aussi servir à l'alphabétisation ; dans les cas de paralysie, des dispositifs à balayage automatique que l'on peut interrompre complètement la machine.



Un logiciel [PICTOMAIL](#) est en cours de développement.