

	Compte-rendu de fin de projet	

Projet ANR-08-TECSAN-014

Acronyme et/ou nom du projet

Programme xxxxx 201x

A	IDENTIFICATION.....	2
B	RESUME CONSOLIDE PUBLIC	2
	<i>PALLIACOM, UNE COMMUNICATION ALTERNATIVE OU PALLIATIVE QUAND ON NE PEUT PAS S'EXPRIMER</i>	<i>2</i>
	<i>PALLIACOM, AN ALTERNATIVE OR PALLIATIVE APPROACH TO COMMUNICATE WHEN IT IS NOT POSSIBLE TO TALK</i>	<i>5</i>
C	MEMOIRE SCIENTIFIQUE	7
C1	RESUME	7
C2	OBJECTIFS	8
	PROBLEMATIQUE	8
	ETAT DE L'ART	8
C3	APPROCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	10
C4	RESULTATS OBTENUS	12
C5	EXPLOITATION DES RESULTATS	15
C6	DISCUSSION	15
C7	CONCLUSIONS	16
C8	REFERENCES	16
D	LISTE DES LIVRABLES	17
E	IMPACT DU PROJET	19
E5	LISTE DES PUBLICATIONS	24

Ce document est à remplir par le coordinateur en collaboration avec les partenaires du projet. L'ensemble des partenaires doit avoir une copie de la version transmise à l'ANR.

Ce modèle doit être utilisé uniquement pour le compte-rendu de fin de projet.

A IDENTIFICATION

Acronyme du projet	PALLIACOM
Titre du projet	Communicateur multimodal pour la palliation et l'augmentation alphabétique et logographique de la communication écrite et orale
Coordinateur du projet (société/organisme)	Maryvonne ABRAHAM TELECOM-Bretagne
Période du projet (date de début – date de fin)	01-01-2009 / 31-12-2011 (prolongation 31-12-2012, demandée le 9 mars 2011, accordée le 16 mai 2011)
Site web du projet, le cas échéant	http://recherche.telecom-bretagne.eu/palliacom/

Rédacteur de ce rapport /	
Civilité, prénom, nom	
Téléphone	Madame le Professeur Maryvonne ABRAHAM
Adresse électronique	maryvonne.abraham@telecom-bretagne.eu
Date de rédaction	21 juin 2013

Si différent du rédacteur, indiquer un contact pour le projet	
Civilité, prénom, nom	
Téléphone	
Adresse électronique	

Liste des partenaires présents à la fin du projet (société/organisme et responsable scientifique)	Telecom-Bretagne (porteur du projet) , Maryvonne ABRAHAM IRIT , Nadine VIGOUROUX RDI+, Philippe MORVAN
---	---

B RESUME CONSOLIDE PUBLIC

B.1 RESUME CONSOLIDE PUBLIC EN FRANÇAIS

Palliacom, une communication alternative ou palliative quand on ne peut pas s'exprimer

Une solution informatique quand la communication est trop lente ou impossible

A destination des personnes privées des facilités des fonctions communicatives ordinaires (parole, gestes permettant l'écriture), le projet PALLIACOM vise la réalisation d'un système informatique de communication produisant du texte français grammaticalisé.

Plusieurs accidents de la vie peuvent perturber la communication orale ou écrite, dès la naissance (infirmité motrice cérébrale), par suite de maladies dégénératives ou d'accentuation sévère de troubles comportementaux, ou après des traumatismes crâniens ou des accidents vasculaires cérébraux.

Quand la communication défaillante peut être contournée par l'écriture alphabétique du français, la recherche soutient l'assistance au geste d'écriture sur ordinateur. Dans le cas des très jeunes enfants (qui grandiront !), c'est l'apprentissage complet de la langue qu'il faut aider, en passant d'abord par des images représentant les mots. Comme les compétences physiques ou cognitives d'une même personne évoluent au cours du temps, il faut pouvoir alterner l'écriture pictographique et l'écriture alphabétique. C'est pourquoi PALLIACOM associe dans un même système informatique plusieurs options d'écritures (alphabétique, logographique ou mixte) permettant la production assistée de textes au moyen de claviers virtuels configurables organisés en fonction des possibilités gestuelles, perceptives et cognitives de l'utilisateur.

B.1.1.1.1 Quand l'informatique aide l'écriture ou synthétise la parole

Les ordinateurs ont pu faciliter le quotidien d'un grand nombre de personnes. Pour celles qui ne peuvent pas parler mais savent « dans leur tête » ce qu'elles veulent dire, la recherche, en combinant dans un même outil informatique portable des technologies informatiques, des logiciels de synthèse de parole, des connaissances sociales, linguistiques et cognitives, des techniques d'assistance, peut aboutir à une aide technique améliorant la communication pour une meilleure insertion sociale.

Les difficultés se situent dans l'extrême hétérogénéité des troubles du langage, souvent associés à des difficultés visuelles ou gestuelles. Un suivi ethno-sociologique des apprentissages montre qu'il faut prendre en compte l'âge de la personne, son projet de vie, ses compétences visuelles, gestuelles, mémorielles et cognitives, et aussi montrer que l'aide technique proposée a permis des avancées notables de la communication. L'étude sociologique montre aussi que pour être accepté, l'outil doit tendre vers un apprentissage PAR l'aide technique (suivi TB) et non passer par un apprentissage à l'aide technique (approche RDI+).

Résultats majeurs du projet

La totalité du projet n'a pas pu être industrialisée. L'intégration des différentes options du communicateur est un produit résultat de recherche, testé à Rennes, avec des résultats positifs. L'interface homme-machine du communicateur, qui peut intégrer différentes aides techniques s'ajoutant à celles issues du projet de recherche, a l'intérêt de présenter à l'utilisateur les outils de communication qu'il utilise, dans la configuration qui est la sienne. Un clic sur sa photo le place ainsi directement dans son environnement de travail. L'interface permet diverses configurations, aussi bien personnelles que collectives, pour des groupes d'apprentissage. Les écritures proposées peuvent être pictographiques ou alphabétiques, assistées en cours de frappe par des retours sonores. Le scripteur peut ainsi élaborer des phrases qui sont oralisées. Plusieurs organisations de claviers virtuels de départ sont proposées, adaptables au cours de l'utilisation. Une complémentation de l'écriture alphabétique est possible.

Les handicaps à soulager étant très hétérogènes, une connaissance sociale des utilisateurs, de leurs compétences, de leurs projets de vie est nécessaire à la fois pour configurer le communicateur et pour évaluer son usage : les profils des utilisateurs alimentent une base de connaissance qui servira aussi à configurer rapidement le communicateur pour un nouvel utilisateur. La base de connaissance est assortie d'outils de configuration et d'aides en ligne.

Suivi d'expérimentation et mesure des résultats

Le communicateur a été expérimenté, suivi et évalué, pour la partie pictographique, à l'IME de Rennes (convention TB-ACADIAL, région Bretagne), pendant un peu plus de 3 ans, sur une cohorte d'une vingtaine d'enfants handicapés mentaux qui ont pu réellement construire des phrases. Un suivi d'un an a été effectué à l'IEM de Dirinon (convention IEMCOM région Bretagne), plus axé sur des échanges d'illustrations. L'industriel a accompagné seul sa clientèle, mais sans retour d'évaluation. L'écriture alphabétique a également été expérimentée auprès de traumatisés crâniens et (CHU, Brest) de personne âgées ayant des difficultés gestuelles, visuelles et orales, l'expérimentation a permis de valoriser leur potentiel cognitif et de leur proposer un suivi médical mieux adapté.

Usages du communicateur

Production scientifique et brevets depuis le début du projet (environ 500 caractères espaces compris)

Ne pas mettre une simple liste mais faire quelques commentaires. Vous pouvez aussi indiquer les actions de normalisation

Les productions scientifiques (sciences de l'ingénieur et sciences humaines et sociales) consistent en publications dans des congrès, dans les domaines du handicap (conférences handicap 2010, 2012 ; ASSITH 2011), de la gérontechnologie, de la linguistique (congrès FLAIRS en Floride), de l'usage dans la société des technologies de l'information et de la communication (colloques MARSOUIN 2009, 2010, 2011, 2012), des interfaces homme-machine, et de l'enseignement.

2 - Schéma fonctionnel global du système de communication

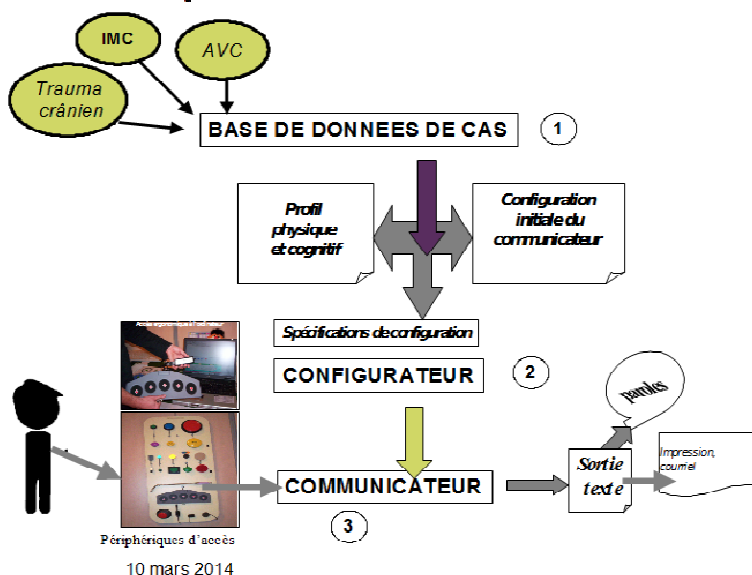


Illustration : présentation du communicateur : différents profils peuplent une base de cas, pour configurer le communicateur au plus près du profil d'un nouvel utilisateur.

Production scientifique depuis le début du projet

Face à un grand nombre de produits utilisant des pictogrammes sonorisés, l'important était de montrer dans les colloques, congrès, salons, concernant le handicap, la réelle possibilité d'apprentissage de la langue sans distorsion, résultat de la recherche linguistique en

particulier grammaticale, et de mesurer pour différents cas l'appropriation de l'outil par les accompagnants et par la personne handicapée, dans les différentes circonstances de la vie.

Le projet Palliacom est un projet exploratoire coordonné par Telecom-Bretagne, école d'ingénieurs de l'institut Telecom. Il associe une PME, RDI+, et un laboratoire CNRS de l'IRIT. Le projet a commencé en janvier 2009 et a duré 48 mois. Il a bénéficié d'une aide ANR de 5000450€ pour un coût global de l'ordre de 1900000€.

B.2 CONSOLIDATED PUBLIC SUMMARY

Palliacom, an alternative or palliative approach to communicate when it is not possible to talk

A computer-based solution when spoken communication is very slow or impossible

PALLIACOM is intended to be used by persons with severe deficiencies of common communication abilities (speak or writing gestures). The project aims at implementing an adapted communication computerized system that generates properly structured texts written in French.

Several types of accidents can impede the development of a person's capabilities to communicate orally or writing. For instance, starting at birth (because of cerebral palsy), as a consequence of degenerative pathologies, the worsening of behavior troubles, as well as a consequence of an intracranial injury, or a vascular cerebral accident.

Insufficient communication skills can be enriched using alphabetical writing in French, supporting complementary writing by means of a computerized system. In the case of very young children, support should be provided instead to the full process of learning the language, making use at the beginning of images to represent words. Since physical and cognitive skills of a person evolve through time, it is necessary to combine pictographic and alphabetic writing. For this reason PALLIACOM integrates in one system several kinds of writing (alphabetical, pictographic, or combined), enabling the aided production of texts using configurable virtual keyboards. These virtual keyboards can be designed in a simple manner according to the person's physical, perceptive, and cognitive capabilities.

When informatics supports writing and speech synthesis

Computers facilitate the life of many people. To improve social interactions research has combined in one application speech synthesis, support technologies, social, linguistic, and cognitive knowledge, in a portable personal computer, for persons who cannot speak anymore, but clearly know what they will like to express.

Complexity in this domain is related to the considerable heterogeneity of language troubles, often linked to visual and gestural difficulties. An ethological-sociological follow-up of the learning process using this system found that it is necessary to take into account the age of the person, the visual, cognitive, and gestural capabilities. This study also demonstrated that

in order to be accepted by users the support application must be focused on a learning process enabled by the application (implemented methodology by TB), instead of a plain understanding of how the application works (RDI+ approach).

Main results of the project

A part of the project was industrialized, and the rest remains to be transferred. The integration of all the communication options is a research outcome, and was tested with positive results in Rennes. The man-machine interface combines the different technical aids and the research results. It permits to configure the different communication tools, in an adapted unique manner for each user or groups of users, and can be activated by a click over a photo. The proposed pictographic or alphabetic writing methods can be assisted by semi-automatic complements and sounds, letting to write phrases which are also pronounced. Several sets of virtual keyboards can be configured while being utilized, along with complementary alphabetical writing.

Given that considered handicaps are very diverse, it is necessary to acquire a deep social knowledge about the users' life, including their skills and personal projects, in order to configure the system and to evaluate its utilization. Users' profiles feed a knowledge database that facilitates to rapidly configure the system for new users. This knowledge base also includes configuration tools and on line support for system administrators.

Experimentation follow-up and results evaluation

The pictographic communication support system of PALLIACOM was tested, followed-up, and evaluated, at IME in Rennes (agreement TB-ACADIAL, région Bretagne), during more than 3 years, being used by a group of around 20 mentally handicapped children. These children reached a level on which they were really capable to build phrases on their own. The system was also used and followed during 1 year at IEM in Dirinon (agreement IEMCOM region Bretagne), more focused on the exchange of pictograms. The industrial partner was only in contact with his own clients, without any formal evaluation of the experiences. Alphabetical writing was also tested by patients with intracranial injuries (CHU Brest) and elder patients with gestural, visual, and oral difficulties. Such trials led to acknowledge their cognitive potential and to propose more adapted medical care, once their needs were properly expressed.

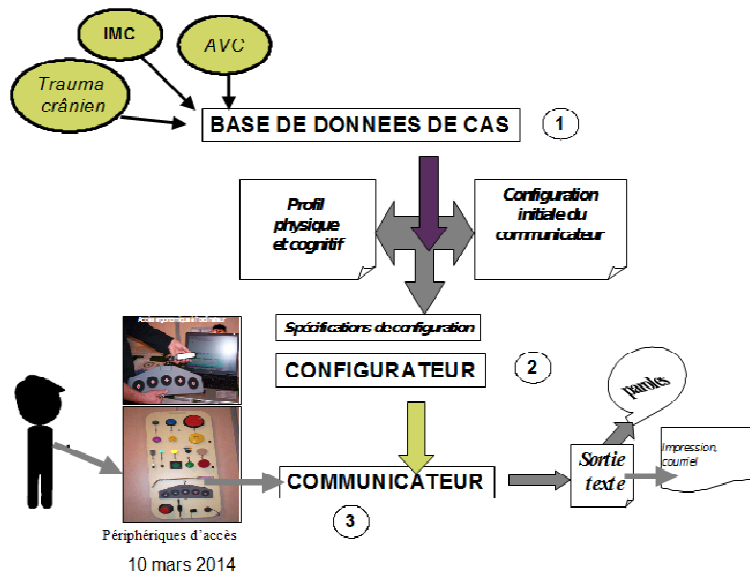
Scientific production

Production scientifique et brevets depuis le début du projet (environ 500 caractères espaces compris)

Ne pas mettre une simple liste mais faire quelques commentaires. Vous pouvez aussi indiquer les actions de normalisation

Scientific production (engineering sciences, human and social sciences) concern publications in specialized handicap conferences (handicap 2010, 2012 ; ASSITH 2011), technology for the elderly and linguistics (FLAIRS conference in Florida), the utilization of information and communication technologies for social development (MARSOUIN colloquium 2009, 2010, 2011, 2012), man machine interfaces, and teaching.

2 - Schéma fonctionnel global du système de communication



1

Figure : Global view of the communication support system. Different profiles feed a cases base in order to configure the system in a proper manner for new users.

Technical production

Considering the large variety of products that use talking pictograms, it was very important to demonstrate in the colloquium, conferences, and exhibits related to handicap, the real possibilities of learning the language without misrepresentation. Our linguistics research results, particularly in grammar, measured for different cases, how attendants and handicapped people became acquainted with the communication support system, and integrated it to different circumstances of their lives.

PALLIACOM is an exploratory research project coordinated by Telecom-Bretagne, a graduate engineering school of the Mines-Telecom institute. It associated a small enterprise, RDI+, and a CNRS laboratory of the IRT. The project started in January 2009 and lasted 48 months, financed by an ANR grant of 500 450€, for a global cost of 1 900 000€.

C MEMOIRE SCIENTIFIQUE

C1 Résumé

PALLIACOM vise la réalisation d'un communicateur produisant du texte par des personnes privées des facilités des fonctions communicatives ordinaires (parole, gestes permettant l'écriture). PALLIACOM associe dans un même communicateur plusieurs options d'écritures (alphabétique, logographique ou mixte) permettant la production assistée de textes que leur scripteur peut contrôler, au moyen de claviers virtuels configurables organisés en fonction des possibilités gestuelles, perceptives et cognitives. Les verrous scientifiques concernent plusieurs disciplines qui auront à déterminer comment produire du texte quand l'écriture est indirecte, assistée, complétée, ou s'appuie sur la lecture de caractères alphabétiques ou sur la lecture de logogrammes au lieu de l'alphabet. Les

retombées du projet visent des avancées fondamentales concernant les modèles linguistiques et neuro-psycholinguistiques sous-jacents, et surtout la mise à disposition d'un communicateur multimodal destiné aux utilisateurs précités pour ce projet.

C2 Objectifs

Les objectifs du projet visent avant tout une facilitation de l'expression de personnes dont la communication orale ou écrite est sévèrement atteinte. Il faut évidemment connaître les aptitudes résiduelles des personnes pour leur proposer l'outil le plus adapté. Enfin le produit résultant doit impérativement pouvoir être utilisé sans difficulté majeure d'adaptation. Le résultat du projet se compose de :

1. un outil d'écriture : Le résultat concret de Palliacom propose, à partir de claviers configurables, une aide augmentative (complémentation d'écriture) ou palliative (écriture pictographique), associée à une synthèse vocale.
2. une connaissance sociale des utilisateurs, de leurs compétences, de leurs projets de vie : ces données alimentent une base de connaissance qui servira à configurer rapidement le communicateur pour un nouvel utilisateur. Pour obtenir un résultat utile, il faut connaître les capacités des utilisateurs, et construire des profils qui serviront à configurer le communicateur.
3. Une étude linguistique : l'écriture pictographique repose sur des recherches linguistiques et stylistiques (comment écrire la langue si on substitue à l'encodage des sons désignant les mots une représentation visuelle figurative des entités désignées par les mots, et quels types de phrases peuvent être ainsi produites de manière lisible?).
4. Une interface homme-machine ergonomique situant l'utilisateur dans sa configuration optimale pour la tâche de communication qu'il doit réaliser.
5. Une étude économique du communicateur

Problématique

Dans les problèmes de communication difficile ou altérée, on constate à la fois la dispersion des cas et de leurs solutions, la pauvreté des réponses actuelles ainsi que l'intérêt minime accordé par les industriels à ce type de handicap. Pourtant, les accidents vasculaires cérébraux sont de plus en plus nombreux et atteignent des personnes de plus en plus jeunes, les traumatismes crâniens ainsi que divers accidents de la vie laissent leurs victimes démunies de leurs liens sociaux précédents, jusqu'à les priver de la possibilité de communiquer même avec leur entourage très proche. Parmi les personnes concernées, il en existe un nombre non négligeable dont le mental fonctionne normalement (comme les personnes atteintes de locked-in syndrom, d'infirmité motrice cérébrale, ...) , mais qui ne peuvent pas s'exprimer vis à vis de leur entourage, et pour qui une aide technique de bon niveau serait un moyen de recréer des liens sociaux leur permettant l'insertion intellectuelle correspondant à leur niveau dans la société.

Les réponses disponibles sont partielles, souvent restées à l'état de prototypes, et font peu l'objet d'évaluations utilisables par les personnes concernées et leur entourage soignant ou familial.

Etat de l'art

L'état de l'art reprend les quatre approches des objectifs

Ecriture : Palliation par des Pictogrammes

Ecriture : complémentarité de textes

Connaissance des aptitudes des personnes handicapées : approche handicap ou aptitudes ?

Modèle linguistique

LA SAISIE DE TEXTE

La saisie de texte est longue, difficile pour les personnes souffrant d'un handicap moteur des membres supérieurs. Des systèmes d'aide (guide doigt, clavier ergonomique, etc.) facilitent la tâche de communication écrite. Quand ces dispositifs d'aide ne suffisent pas, des systèmes de suppléance (clavier logiciels appelés aussi claviers virtuels) avec ou sans balayage doivent pouvoir être utilisés. Nous définissons par *clavier virtuel* une représentation numérique d'un clavier physique (AZERTY, QWERTY, navigateur Internet, etc.). Cette représentation est assimilable à un système interactif disposant d'une interface visuelle comportant des boutons d'interaction. A ces derniers peuvent correspondre un ou plusieurs codes d'alphabet (caractères latins, phonèmes [Vella, 2005], pictogrammes [Abraham, 2003], etc.).

La saisie sur le clavier physique AZERTY s'effectue avec 10 doigts et non à l'aide d'un dispositif de pointage comme dans les claviers virtuels : des études comparatives [Zhai, 2000] de ces deux types de clavier ont montré que la vitesse de saisie est plus rapide sur un clavier physique AZERTY (75 mots par minute) que sur un clavier virtuel AZERTY par désignation (25 mots par minute). Selon l'atteinte motrice des utilisateurs, deux grands principes de saisie peuvent être proposés : le premier repose sur une technique de balayage direct ou indirect, comme dans Sybille [Schadle, 2001] ou dans EDITH [Bourhis, 2002] ; le second repose sur la sélection du caractère par la désignation de celui-ci au moyen d'un dispositif de pointage (souris, trackball, suivi du regard [Majaranta, 2003], etc.).

Longtemps, les recherches sur les Augmentative and Alternative Communication (AAC) se sont limitées à augmenter la vitesse de saisie, comme en attestent les nombreuses recherches sur les systèmes de prédiction linguistique [Harbusch, 2003], [Raynal, 2005], etc.. Aujourd'hui, des considérations ergonomiques et d'utilisabilité sont abordées au travers des questionnaires de satisfaction et des mesures de paramètres psychophysiques. La littérature récente [Bérard, 2004], [Neimeijer, 2005], [Vella, 2005] mentionne que ces claviers virtuels provoqueraient deux types de fatigue : motrice et visuelle. La fatigue visuelle est due à la visualisation des lettres sur de petites touches et/ou à la recherche de l'entité (caractère, syllabe, forme flexionnelle, etc. selon la nature du système de prédiction) dans une liste de propositions fournie par le système de prédiction. En effet, Ch. Bérard [Bérard, 2004] et D. Neimeijer [Neimeijer, 2005] ont prouvé que la présentation des listes de mots affichés modifiait l'attention visuelle et la fatigue oculaire qui en découlait.

Quant à la saisie, elle engendre une fatigue motrice due au déplacement du curseur de pointage et des actions de pression et de relâchement du bouton clic du dispositif de pointage. La plupart des claviers virtuels utilisés sur la langue française, comme Clavicom¹, WiVik², DIALO³, sont de type AZERTY. [Lesh, 2000] rapporte que la fatigue motrice est due aux déplacements importants du dispositif de pointage.

L'ECRITURE PICTOGRAPHIQUE

Les palliations pictographiques du marché sont organisées en un nouveau langage approximatif, aux productions dévalorisantes pour des personnes saines mentalement, alors

¹http://www.handicap_icom.asso.fr/adaptations/aides_techniques/clavicom.html<http://www.wivik.com>

² <http://www.wivik.com>

³ <http://www.proteor.com>

qu'une bonne palliation devrait permettre d'écrire la langue de tous « autrement », à partir de logogrammes considérés comme un changement d'écriture qui revient à l'écriture globale des mots.

Les aides techniques actuellement disponibles (DIALO, PCA, EDITH, ...), remplissent bien certaines fonctions immédiate de contrôle d'environnement et de facilitation de messages pour le confort de la vie courante, mais elles engendrent une communication langagière trop simplifiée et peu adaptée à des personnes de niveau culturel moyen ou élevé. Cela ajoute à leur dégradation physique une dégringolade culturelle subie par le manque d'aide technique appropriée, alors que des laboratoires de recherche universitaires français travaillent depuis quelques années à la conception de communicateurs aptes à favoriser une bonne expression écrite. Leur travail est basé sur des recherches sur la cognition langagière et imagée, sur des interfaces homme machines couplées à des claviers virtuels ergonomiques, et plus en amont, sur la question de modéliser notre système cognitif qui relie la pensée à la production de parole et de gestes, et inversement, qui relie la perception visuelle ou auditive du langage à la compréhension des messages.

C3 APPROCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Le projet PALLIACOM s'inscrit dès le départ dans le cadre d'un développement expérimental en faveur d'une population hétérogène et mal identifiée, appuyé sur une recherche fondamentale concernant notre manière de produire la langue⁴, avec une visée d'industrialisation en Français pour les pays francophones.

1) Le premier objectif scientifique réalisé dans 5 centres (3 concernent des enfants, 1 concerne des personnes âgées, 1 concerne de grands traumatisés) est une meilleure caractérisation des profils utilisateurs, très dispersés et particuliers par leurs compétences et leurs modes d'actions non standard, aussi bien dans la caractérisation des manques que des stratégies utilisées pour communiquer. Les cas relevés ont été consignés dans une base de cas en vue à la fois d'étudier des usages et d'aider des personnes placées dans des conditions similaires à trouver une configuration initiale du communicateur. Le fait de rassembler en un même communicateur la possibilité de configuration de clavier virtuel et de proposer différentes modalités d'écriture limitera les tâtonnements dans la recherche d'un moyen de communiquer face à une personne qui vient par accident d'être privée de communication ou dont l'état s'est rapidement dégradé.

2) Les observations relatives aux utilisateurs pourraient être comparées à un modèle (ou une théorie) cognitive de la production d'écriture ou de parole dans le cas standard. L'idée est de construire une simulation crédible du fonctionnement mental et biophysique qui produit la parole ou l'écriture et d'insérer la palliation à l'endroit adéquat du « système humain » sans le perturber mais en le complétant avec la gêne minimale pour l'utilisateur concerné (tâche linguistique, modèle de la langue, tâche psycholinguistique, tâche gestuelle). Une meilleure connaissance de notre fonctionnement langagier devrait aussi émerger des expérimentations en situation réelle.

3) Les différentes configurations d'Interaction Homme-Machine (IHM) pourront alors être proposées et justifiées. Ces configurations (liste de prédiction et représentation de claviers) permettront l'accès au communicateur, en combinant un périphérique adapté aux gestes possibles pour contrôler un clavier virtuel aux dimensions et à la présentation correspondant

⁴ Le NY, J.-F., *Comment l'esprit produit du sens*, Odile Jacob, Paris, 2005.

aux possibilités gestuelles et perceptives (degré et champ de vision) de l'utilisateur. Une synthèse de parole pourra compléter le dispositif d'accès en permettant le contrôle par une lecture automatique des Eléments d'écriture (EE : caractères, groupes de caractères, mots, logogrammes) pointés ou cliqués.

4) La construction du message fait appel, suivant le choix de l'écriture, à des stratégies cognitives et linguistiques différentes qui feront l'objet d'observation et contribueront à créer des profils d'utilisateurs auxquels on associera dans la base de cas les usages et styles de productions de cette personne.

5) Dans tout système impliquant une communication humaine (parlé ou écrit), le risque d'erreur de la part de l'émetteur du message est important. Dans le cadre d'une communication assistée par ordinateur, le problème est d'autant plus important que le système informatique n'est pas aussi apte que l'être humain à repérer les erreurs produites, ainsi que leurs éventuelles corrections par le locuteur. De plus, lorsque celui-ci est handicapé physique et/ou cognitif, le nombre d'erreurs est plus important encore pour deux raisons : a) en raison du handicap lui-même ; b) les personnes handicapées utilisent souvent, lorsqu'elles communiquent, des stratégies palliatives pour compenser leur handicap, qui peuvent souvent avoir l'apparence d'erreur de production (par exemple, utiliser une métaphore dans le cas du « manque du mot » chez les aphasiques). Nous nous efforcerons dans le cadre de ce projet, d'identifier les stratégies mises en jeu et leurs buts. A notre connaissance les travaux antérieurs ont toujours considéré ces dimensions de manière disjointe ou pas assez systématique.

6) Dans le cas des logogrammes, le problème consiste en une génération de texte à partir de données figuratives qui doivent représenter des mots⁵ du lexique et des opérations de grammaire, afin de donner les indications nécessaires à la construction des phrases. Il s'agit pour le lexique d'un problème de représentation des connaissances : les attributs saillants de la sémantique des mots doivent être figurés de manière à être reconnus immédiatement. Une comparaison avec le lexique de la langue des signes pouvait ici contribuer à rendre plus intuitive cette représentation. L'indication des opérations de grammaire est indispensable pour la reconstruction textuelle du message. Les pictogrammes indiquant ces opérations par des imagerie animées pourront avantageusement s'inspirer de la langue des signes. L'introduction des schèmes de la langue des signes rejoint des travaux de formalisation des schèmes sémantico-cognitifs, ayant fait l'objet de plusieurs travaux de recherche du laboratoire LaLIC (Paris 4 Sorbonne) visant la recherche d'invariants cognitifs trans-langagiers.

7) Les connaissances sur les comportements défaillants des usagers, et les palliations proposées et utilisées dans différents contextes de vie, et prouvées efficaces constitueront une base de cas utile à des recherches plus avancées. Cette base de cas, à condition d'être suffisamment peuplée, pourra être exploitée sous différents points de vue : ceux des usagers demandeurs, la recherche socio-économique, les psychologues cogniticiens.

8) Les objectifs techniques finaux visaient la mise à disposition du communicateur multimodal associé à la base de cas.

⁵ Généralement, les icônes ou pictogrammes représentent des concepts ; un concept renvoie à plusieurs mots plus ou moins synonymes. Or, des mots synonymes, que ce soient des noms, des verbes, des adjectifs, ... n'ont pas les mêmes attributs grammaticaux, et donc ne sont pas interchangeables dans une phrase, où ils n'entrent pas dans la même construction syntaxique. Nous avons choisi la terminologie « logogramme » pour désigner une icône qui représente un seul mot.

MESURES

Le projet PALLIACOM qui vise à proposer une nouvelle génération de pour la conception de son communicateur multimodal tient compte de l'ensemble des résultats reportés ci-dessous pour la conception de l'interaction homme-machine du communicateur. Le communicateur est évalué par une population par nature très hétérogène : les demandes peuvent provenir de l'entourage familial, d'une institution ou d'un cabinet d'orthophoniste. Ces évaluations sont surtout dans un premier temps qualitatives, permettant de catégoriser les usagers, les types d'usages en situation et le mode et les types de production actuellement possible. Dans un deuxième temps, suivant les catégories, des mesures plus quantitatives pourront se mettre en place. Elles portent sur la stratégie d'écriture et la vitesse de production, la fatigue induite par le processus d'écriture « détourné », et les taux d'erreurs produits dans l'action de saisie des informations en entrée des claviers virtuels ainsi que sur la qualité des textes produits (étendue du vocabulaire, diversité des structures grammaticales utilisées, complexité des phrases, etc...) et leur contexte de production. . La mesure du comportement perceptif et moteur et l'élaboration d'instances de loi de Fitts et de Hyman pour la spécification de l'interaction homme machine est une nouveauté.

Ces évaluations constituent une tâche essentielle pour l'intérêt du produit résultant et permettront de peupler une base de cas liant des profils d'utilisateurs à des configurations spécifiques du communicateur. Cette base de cas aura une utilité à la fois pour les nouveaux demandeurs et les prescripteurs, et facilitera la diffusion commerciale du produit.

C4 Résultats obtenus

Le consortium a réuni deux laboratoires et un industriel chargé de l'industrialisation des résultats de la recherche.

Deux axes de recherche complémentaires, utilisant les compétences de l'équipe Palliacom de Telecom-Bretagne pour la palliation par l'écriture pictographique, et celles de l'équipe de l'IRIT pour la recherche de claviers spécifiques et l'assistance à une écriture augmentée.

Une PME (RDI+), était chargée de mettre sur le marché le résultat produit de la recherche, mais s'est concentrée sur le développement de son propre produit sans intégrer la recherche.



1 – UNE AIDE TECHNIQUE D'ECRIURE AUGMENTATIVE ET PALLIATIVE

Pour ceux qui savent écrire (ou du moins lire les caractères alphabétiques), l'aide augmentative consiste en complémentation de l'écriture, à partir de modèles de l'utilisateur. Un apprentissage du style d'écriture et du vocabulaire utilisé est fait par l'outil vitipi, qui construit alors des modèles à partir de productions existantes de l'utilisateur. Les modèles sont plus efficaces s'ils sont classés par domaines contextuels.

L'aide palliative réalisée par le logiciel Axelia (RDI+) consiste à substituer à l'écriture alphabétique une écriture à partir de pictogrammes, qui représentent des mots (ce qui s'apparente à la méthode globale d'apprentissage), mais ces pictogrammes représentent aussi des opérations de grammaire, destinées à marquer les pluriels, les conjugaisons, les questions, négations, etc...

2- UN SUIVI SOCIO-ETHNOLOGIQUE DES USAGES DE L'AIDE TECHNIQUE ET LA CONNAISSANCE DES UTILISATEURS

Il s'agissait de mieux cerner les profils des personnes qui pouvaient bénéficier du communicateur : Le premier niveau est de les catégoriser par âge social (enfants, adolescents, adultes, personnes âgées), niveau qui conditionne leur projet de vie, bien entendu tributaire de leurs handicaps et de leurs possibilités résiduelles.

Quel que soit le type d'écriture, le style des textes produits est aussi déterminant, fonction du vocabulaire et de la grammaire employés, de sa répétitivité dans les productions, du style littéraire.

L'étude auprès des enfants utilisant des pictogrammes a montré leur capacité à suivre la grammaire, et aussi une gradation dans les étapes de l'apprentissage de l'écriture :

1. Apprentissage de vocabulaire
2. Apprentissage de la grammaire
3. Rédaction de messages, textes, ...

4. Lecture
5. Réécriture de livres d'enfants en pictogrammes

3 – L’EVALUATION DE LA PERTINENCE COGNITIVE DE L’APPROCHE LINGUISTIQUE

Pour notre projet d'écriture, les cinq catégories ci-dessus peuvent constituer des niveaux de progression dans la maîtrise de la langue. En effet, si (1) connaître et produire des mots constituent deux fonctions nécessaires pour communiquer, cela ne suffit pas pour élaborer une vraie communication. Il faut y ajouter la connaissance de la grammaire (2), qui place dans la production le locuteur (« je », « moi », « me ») et son co-locuteur (« tu », « toi », ...), ainsi que la situation de repérage spatial et temporel.

Munie de ces deux connaissances préalables (vocabulaire et grammaire), une personne peut produire des messages, des textes, ... (3) dans des styles plus ou moins recherchés. Ces styles utilisent des fonctions grammaticales plus ou moins élaborées.

Il ne suffit pas de produire des messages écrits avec des pictogrammes, il faut aussi pouvoir les lire, les relire, ou les donner à lire (4). Un écrit pictographique qui s'adresse à un enfant doit pouvoir être lu et compris, d'abord par cet enfant, mais aussi par ceux à qui il s'adresse. Cela pose la question de la grammaire : comment la placer dans la suite d'écriture pictographique sans qu'elle n'en perturbe la lisibilité en devenant trop envahissante graphiquement ? Ce point constitue un verrou cognitif important, difficile à résoudre, et assez mal géré par Axelia : une surimpression des pictogrammes de vocabulaire par des pictogrammes de grammaire peu intuitifs masque ou perturbe la lecture du pictogramme de vocabulaire. S'il n'y a pas surimpression, la place des pictogrammes de grammaire (pré ou post fixés) pose question, et en français, ne peut être résolue de manière simple par un choix qui bloque l'autre possibilité. De plus, dans ce dernier cas, une suite de pictogrammes pointant soit du vocabulaire soit de la grammaire rend l'ensemble difficilement interprétable. Il faut que les pictogrammes de grammaire soient bien différenciés, et que la lecture de l'ensemble puisse éventuellement en faire abstraction. Pour cela, une taille du pictogramme de grammaire nettement inférieure à celle des pictogrammes de vocabulaire serait une bonne option (à tester).

Les hypothèses fondamentales du modèle linguistique (structure opérateur/opérande, ancrage cognitif visuel, continuum grammaire-vocabulaire) sont mises en évidence par le changement d'écriture qui remplace l'alphabétique par des pictogrammes.

4- L’INTERFACE HOMME-MACHINE (SCHEMA) ET SES BASES DE CAS

Le projet a montré l'importance de l'adaptation et de la personnalisation des claviers aux possibilités visuelles et gestuelles des utilisateurs. Le communicateur se compose de l'interface homme-machine, qui propose à tout utilisateur, en cliquant sur sa photo, de se trouver dans son espace de travail. Cette facilité est réalisée grâce à une base de cas, configurable en ligne, qui permet soit de retrouver un cas déjà existant, soit d'en créer un nouveau. La base donne accès à des claviers virtuels déjà créés et permet d'appeler la prédiction vitipi.

Du point de vue ergonomique, le fait de se trouver directement dans son espace de travail quel qu'il soit est bénéfique à l'utilisateur. Une base de données de cas devra être peuplée pour augmenter les propositions de configuration de claviers.

C5 EXPLOITATION DES RESULTATS

INDUSTRIALISATION DU PRODUIT

Le communicateur n'a pas été industrialisé, l'industriel ayant concentré ses efforts sur son produit commercial Axelia (voir rapport RDI+).

Le communicateur lui-même, composé de :

- 1- L'interface homme-machine (IHM), qui intègre des exemples de démarrage d'utilisation
- 2- La base de données de configuration de l'IHM et ses outils d'utilisation
- 3- L'écriture pictographique axelia (voir rapport RDI+)
- 4- L'écriture alphabétique (elasticlav voir CD), assortie de claviers virtuels
- 5- L'étude économique (voir le CD)

Etude économique

Au niveau économique, la valeur ajoutée du communicateur Palliacom se situe dans la prise en compte de la structure de la phrase, de l'identification des différentes catégories de mot, ce qui permet un passage à l'alphabet sans changer de langage, ce que les autres concurrents n'ont pas encore exploité. Cette valeur ajoutée est surtout issue de la recherche développée au sein du projet et de l'expertise de ses membres, malheureusement cette expertise est difficilement valorisable à son juste prix. Le coût de recherche et de développement du communicateur a été estimé à 1 875 824€, qui représente le coût fixe du communicateur. Dans l'optique d'une industrialisation, il faut également rajouter l'importance du coût de la distribution qui, selon l'industriel, sont du même niveau que ceux de la R&D.

Le communicateur se veut à la fois être une aide technique pour la communication et une aide pédagogique. Par cette ouverture à une demande plus large, des opportunités de marché intéressantes peuvent se présenter et dépasser ainsi le marché de niche de la palliation du handicap de communication.

C6 DISCUSSION

La collaboration comprenait deux sites de recherche, Telecom-Bretagne, et l'IRIT, et une PME, qui commercialisait déjà un produit, Axelia. Le site de recherche Telecom-Bretagne couvrait une grande partie des acteurs de ce projet interdisciplinaire : informaticiens (base de données, interfaces homme-machine), linguistes (écriture pictographique), ethno-sociologues (étude de validation des usages en situation réelle), économistes ; le site de l'IRIT était spécialisé dans les interfaces homme-machine pour des personnes ayant de grandes difficultés gestuelles d'écriture. Le produit Axelia souffrait de ne pas trouver l'adéquation entre les personnes sans communications et les données langagières (lexique et grammaire) à leur proposer dans une interface intuitive.

TB a réalisé ses objectifs de recherche, validés pour certains enfants handicapés mentaux, et attend de confier Palliacom à un nouvel industriel.

L'IRIT a réalisé l'aide à l'anticipation d'écriture et des modèles de clavier. Les tests de validation ont été réalisés en laboratoire ;

RDI+ s'est écarté des objectifs du projet, rejoignant les naïvetés habituelles de la communication pictographique : un dictionnaire très large de mots pas souvent utiles a été dessiné par RDI+. Les interfaces d'Axelia sont trop compliquées et l'objectif d'écriture pictographique par les enfants n'est pas prouvé.

C7 CONCLUSIONS

Malgré les difficultés d'industrialisation, le projet a abouti à un outil de recherche expérimenté, et à des avancées concernant la connaissance et les enjeux de la communication alternative et augmentée :

1- accessibilité

Face aux charges de temps et de disponibilité des accompagnants, à la difficulté de bien connaître des personnes qui ne peuvent s'exprimer, il faut que le communicateur propose, dès son démarrage, plusieurs options d'écriture et d'interface homme-machine simples à tester pour vérifier leur adaptation à l'utilisateur.

La configuration du communicateur produit doit être rapidement adaptable sur place pendant les expérimentations, sous peine de rejet.

2- Ecriture alphabétique

Le clavier virtuel doit pouvoir proposer très rapidement toutes les options de taille, couleur, forme, et disposition, en particulier par groupe de touches pour éviter un travail fastidieux de configuration.

3- Ecriture pictographique : elle concerne uniquement les enfants et adolescents en apprentissage

Ecrire demande du vocabulaire et de la grammaire, pour construire des phrases. Les mots doivent évidemment être placés dans l'ordre de la phrase. L'étude des productions permet de limiter les tournures grammaticales à proposer. L'effort de recherche a porté sur les représentations cognitives des verbes et de la grammaire. Si la catégorie des noms représente les mots les plus utilisés – mais souvent une seule fois-, il est illusoire de vouloir les dessiner tous, leur nombre n'est pas fini, et la télévision en ajoute sans cesse.

4- Complémentation d'écriture

Cette facilité est souvent demandée, au risque de complémentations non souhaitées, avec le problème de correction. Elle est utile dans le cas d'usage de styles constants.

L'industrialisation de ce projet, à partir des résultats obtenus sur le terrain et de la connaissance des problèmes est réellement souhaitable.

Les résultats sont consignés dans le CD remis à l'ANR en avril 2013.

C8 REFERENCES

C.1.1 BIBLIOGRAPHIE DE L'ETAT DE L'ART

- [1] M.Y. Abraham, « Des Pictogrammes pour communiquer », SETIT 2003, Actes Sciences Electroniques Technologies de l'Information et des Télécommunications, Published on CD-ROM, Sousse (Tunisie), 17-21 Mars 2003.
- [2] Ch. Bérard, "Clavier-écran : concevoir avec les utilisateurs", Handicap 2004, Paris, pp. 83-88, 17 & 18 Juin 2004.
- [3] G. Bourhis, P. Pino, A. Leal-Olmedo, "Aide à la communication pour personnes handicapées : modélisation de l'interaction homme-machine », Revue d'Interaction Homme-Machine, vol.3, n°2, 2002, pp.135-148.
- [4] Ph. Boissière, D. Dours, "A Proposal of an Evaluation Framework for Writing Assistance Systems: Application to VITIPI", Proceedings of 8th International Conference on Computer Helping People with special needs (ICCHP 2002), Linz, Autriche, pp. 276-278, 15-20 juillet 2002.
- [5] P.M. Fitts, "The information capacity of the human motor system in controlling the amplitude of the movement", Journal of experimental psychology 47, pp.381-391, 1954.

- [6] K. Harbusch, S. Hasan, H. Hoffmann, M. Kühn, B. Schüer, "Topic- and Author-Specific Suggestion Lists for Typing with Ambiguous Keyboards", in the Proceedings of the Recent Advances in Natural Language Processing (RANLP 2003), Borovets, Bulgaria, 2003.
- [7] W. E. Hick, "On the rate of gain of information", Quarterly Journal of Experimental Psychology, 4, pp. 11-26, 1952.
- [8] R. Hyman, "Stimulus information as a determinant of reaction time", Journal of Experimental Psychology, n°45, pp. 188-196, 1953.
- [9] G.W. Lesh, B.J. Moulton, "A method for optimizing single-finger keyboards." Proceedings of the RESNA 2000 Annual Conference, pp 91-93, 2000.
- [10] P. Majaranta, I.S. MacKenzie, A. Aula, K.J. Rähä, "Metrics for text entry research: Auditory and visual feedback during eye typing", Proceedings of the ACM Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI 2003, pp. 766-767. New York: ACM, 2003.
- [11] D. Niemeijer, « In memoriam of Christian Bérard: Striving for effort reduction through on-screen keyboard word prediction », Assistive technology: from virtuality to reality - 8th European conference for the advancement of assistive technology in europe (AAATE 2005), Lille, France., A Pruski, H Knops (Eds.), IOS Press, ISBN 1-58603-543-6, <http://www.irit.fr/aaate2005wk/>, 6 septembre - 9 septembre 2005.
- [12] M. Raynal, N. Vigouroux, "KeyGlasses: Semi-transparent keys to optimize text input on virtual keyboard", Assistive technology: from virtuality to reality - 8th European conference for the advancement of assistive technology in europe (AAATE 2005), Lille, France., A Pruski, H Knops (Eds.), IOS Press, ISBN 1-58603-543-6, pp. 713-717, 6 septembre - 9 septembre 2005.
- [13] I. Schadle, B. Le Pevedic, J-Y. Antoine, F. Poirier, « Sybillette : système de prédiction de lettre pour l'aide à la saisie de texte », TALN'2001, atelier thématique "Handicap et Ingénierie Linguistique, Tours, France, vol 2., pp. 233-242, 2001.
- [14] F. Vella, N. Vigouroux, Ph. Truillet. « An User-Centered Approach for Designing CLAPOTI: an Assistive Technology Designed for Speech and Motor Disorders », AAATE Conference 2003 (Association for the Advancement of Assistive Technology in Europe), Dublin, Ireland, IOS Press, ISSN 1383-813X, Oxford, England, pp. 289-293, 31 août 3 septembre 2003.
- [15] F. Vella, N. Vigouroux, Ph. Truillet, "SOKEYTO: a design and simulation environment of software keyboards", (Assistive Technology - Assistive technology from virtuality to reality AAATE'05, Lille (France), pp. 723-727, 6-9 septembre 2005.
- [16] F. Vella, A. Collignon, A. David, V. Chabbert, N. Vigouroux. « Pour une meilleure utilisabilité des pages Web par des handicapés moteurs : modèle de Fitts et méthodes de conception centrée-utilisateur ». Dans : 17ème Conf. francophone sur l'Interaction Homme-Machine (IHM 2005), Toulouse, 27 septembre 30 septembre 2005. ACM Press, ISBN 1-59593-192-9, pp. 239-242.
- [17] N. Vigouroux, F. Vella, Ph. Truillet, M. Raynal, "Evaluation of AAC for text input by two populations: normal versus handicapped motor persons", 8th ERCIM UI4All, Vienna (Österreich), Adjunct Proceedings, 14 pages, 28-29 June 2004.
- [18] S. Zhai, M. Hunter, B.A. Smith. "The Metropolis Keyboard - an exploration of quantitative techniques for virtual keyboard design.", Proceedings of The 13th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology (UIST). San Diego, California: ACM. pp. 119-218, 2000.

D LISTE DES LIVRABLES

Quand le projet en comporte, reproduire ici le tableau des livrables fourni au début du projet. Mentionner l'ensemble des livrables, y compris les éventuels livrables abandonnés, et ceux non prévus dans la liste initiale.

Date de livraison	N°	Titre	Nature (rapport, logiciel, prototype, données, ...)	Partenaires (souligner le responsable)	Commentaires

10/04/13	1	organisation et gestion de projet	rapports et échanges de courriels	TB	N°7 dans le CD-rom
		usagers			
10/04/13	2	recensement des usagers et de leurs médiateurs	rapports sur 4 ans au fil de l'eau	TB	pour la construction d'une base de cas – n°1.3 dans le CD-rom
		claviers virtuels			
10/04/13	3	base de claviers IRIT (sokeyto)	fichiers informatique	IRIT	N°3 CD-ROM ; Contient 3 claviers : Annie, AZERTY et Téléphone Manuel d'installation et d'utilisation des claviers virtuels livrés.
10/04/13	3	clavier elasticlav alphabétique	logiciel +documentation en ligne	TB	N° 1.2 CD-ROM
10/04/13	3	pictogrammes RDI+	1 fichier daté par pictogramme	RDI+	– Avant 2009, de 2009 à 2011 - N°2 dans le CD-rom
10/04/13	3	pictogrammes TB		TB	N° CD-ROM signés TB
		communicateur			
10/04/13	3	IHM Palliacom	logiciel +documentation en ligne	TB	N° 1-1 CD-ROM
	3	bases de données utilisateurs	logiciel	TB	N° 1-1 CD-ROM
10/04/13	3	configurateur de l'interface	logiciel +documentation en ligne	TB	N° 1-1 CD-ROM
10/04/13	3	intégration du communicateur avec les bases de données d'utilisateurs	logiciel +documentation en ligne	TB	N° 1-1 CD-ROM package 2 complet expérimenté à l'IME de Rennes
		écriture			
10/04/13	4	logiciel Axelia	logiciel +documentation en ligne : à télécharger sur le site RDI+ (clé numérique)	RDI+	versions V1.3 à V3.6
10/04/13	4	logiciel vitipi	logiciel	IRIT	N°3 CD-ROM: VITIPI Logiciels d'installation de vitipi et du programme destiné à évaluer les performances des traces XML faites avec le consentement éclairé de l'utilisateur. + manuels d'installation et d'utilisation
		usages			
10/04/13	5	Rapports d'études d'usage	rapports sur 4 ans au fil de l'eau	TB	N°1.3 CD-ROM: IME de Rennes, IEM Dirinon, CHU Fortin et CHU Winnicott , hôpital de Morlaix
		ECONOMIE			

10/04/13	5	Evaluation des coûts du communicateur	Partie de rapport « Analyse économique » du livrable Economie et valorisation	Telecom Bretagne - Lussi	N° 1.4 CD-ROM
Janvier 2013	5	Evaluation du coût de la prise en charge du handicap et de la parole	Partie de rapport « Analyse économique » du livrable Economie et valorisation	Telecom Bretagne - Lussi	N° 1.4 CD-ROM
Non transmis	5	Evaluation des bénéfices en termes de coûts évités	Partie de rapport « Analyse économique » du livrable Economie et valorisation	Telecom Bretagne - Lussi	Informations insuffisantes et le communicateur, dans sa version finale, a été testé uniquement à l'IME de Rennes sur une population d'handicapés mentaux sans Vitipi® qui ne semble pas approprié pour ce type de handicap et sur des échantillons de trop petite taille pour pouvoir mettre en œuvre
Non transmis	5	Identification de la valeur accordée à ce logiciel par les aidants et la personne handicapée par la révélation de la disposition à payer pour ce type de technologie	Partie de rapport « Analyse économique » du livrable Economie et valorisation	Telecom Bretagne - Lussi	Impossibilité de mettre en œuvre l'évaluation contingente car les personnes handicapées ne peuvent communiquer et le tiers permettant la communication peut biaiser les préférences et peu d'intérêt de calculer une disposition individuelle en sachant que la cible vit en institution.
10/04/13	5	Identification du modèle économique	Partie de rapport « Analyse économique » du livrable Economie et valorisation	Telecom Bretagne - Lussi	CD-ROM 1.4
		valorisation			
10/04/13	6	site Palliacom		TB	CD Rom 4
10/04/13	6	publications	voir liste dans E.2 de ce rapport		CD Rom 4

E IMPACT DU PROJET

Ce rapport rassemble des éléments nécessaires au bilan du projet et plus globalement permettant d'apprécier l'impact du programme à différents niveaux.

E.1 INDICATEURS D'IMPACT

Nombre de publications et de communications (à détailler en E.2)

Comptabiliser séparément les actions monopartenaires, impliquant un seul partenaire, et les actions multipartenaires résultant d'un travail en commun.

Attention : éviter une inflation artificielle des publications, mentionner uniquement celles qui résultent directement du projet (postérieures à son démarrage, et qui citent le soutien de l'ANR et la référence du projet).

		Publications multipartenaires	Publications monopartenaires
International	Revues à comité de lecture	1	8
	Ouvrages ou chapitres d'ouvrage		1
	Communications (conférence)		6
France	Revues à comité de lecture		2
	Ouvrages ou chapitres d'ouvrage		4
	Communications (conférence)		23
Actions de diffusion	Articles vulgarisation	1	1
	Conférences vulgarisation		16
	Autres		2 Films d'usage Palliacom 1 site web 2 Films de démonstration du clavier elasticlav

Autres valorisations scientifiques (à détailler en E.3)

Ce tableau dénombre et liste les brevets nationaux et internationaux, licences, et autres éléments de propriété intellectuelle consécutifs au projet, du savoir faire, des retombées diverses en précisant les partenariats éventuels. Voir en particulier celles annoncées dans l'annexe technique).

	Nombre, années et commentaires (valorisations avérées ou probables)
Brevets internationaux obtenus	
Brevet internationaux en cours d'obtention	
Brevets nationaux obtenus	
Brevet nationaux en cours d'obtention	
Licences d'exploitation (obtention / cession)	
Créations d'entreprises ou essaimage	1 (2010, graphisme PICTOSEM)
Nouveaux projets collaboratifs	ACADIAL : projet ASOSC région Bretagne : TB avec l'IME Le Triskell de Rennes : étude des usages d'aide à la communication. (jusqu'à fin 2011) IEMCOM projet ASOSC région Bretagne : TB avec l'IEM Les Pâquerettes de Dirinon : étude des usages d'aide à la communication(2012).
Colloques scientifiques	Marsouin 2011, TB FLAIRS 2011, TB ASSISTH 2011, IRIT + TB Handicap 2010, participation de TB MARSOUIN 2010, participation de TB MARSOUIN 2009, participation de TB SFTAG 2009, participations de TB
Autres (préciser)	Présentation de la démarche « usage » à la session plénière du Comité Consultatif Régional de la Recherche et du Développement Technologique du Conseil Régional de Bretagne des résultats du projet ACADIAL

E.2 LISTE DES PUBLICATIONS ET COMMUNICATIONS

Répertorier les publications résultant des travaux effectués dans le cadre du projet. On suivra les catégories du premier tableau de la section

Pour des raisons d'édition, la liste est décalée en E5

E.3 LISTE DES ELEMENTS DE VALORISATION

*La liste des éléments de valorisation inventorie les retombées (autres que les publications) décomptées dans le deuxième tableau de la section **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** On détaillera notamment :*

- brevets nationaux et internationaux, licences, et autres éléments de propriété intellectuelle consécutifs au projet.
- logiciels et tout autre prototype
- actions de normalisation
- lancement de produit ou service, nouveau projet, contrat,...
- le développement d'un nouveau partenariat,
- la création d'une plate-forme à la disposition d'une communauté
- création d'entreprise, essaimage, levées de fonds
- autres (ouverture internationale,...)

Elle en précise les partenariats éventuels. Dans le cas où des livrables ont été spécifiés dans l'annexe technique, on présentera ici un bilan de leur fourniture.

Dépôt INPI du logiciel elasticlav

E.4 BILAN ET SUIVI DES PERSONNELS RECRUTES EN CDD (HORS STAGIAIRES)

Ce tableau dresse le bilan du projet en termes de recrutement de personnels non permanents sur CDD ou assimilé. Renseigner une ligne par personne embauchée sur le projet quand l'embauche a été financée partiellement ou en totalité par l'aide de l'ANR et quand la contribution au projet a été d'une durée au moins égale à 3 mois, tous contrats confondus, l'aide de l'ANR pouvant ne représenter qu'une partie de la rémunération de la personne sur la durée de sa participation au projet.

Les stagiaires bénéficiant d'une convention de stage avec un établissement d'enseignement ne doivent pas être mentionnés.

Les données recueillies pourront faire l'objet d'une demande de mise à jour par l'ANR jusqu'à 5 ans après la fin du projet.

Identification				Avant le recrutement sur le projet			Recrutement sur le projet				Après le projet				
Nom et prénom	Sexe H/F	Adresse email (1)	Date des dernières nouvelles	Dernier diplôme obtenu au moment du recrutement	Lieu d'études (France, UE, hors UE)	Expérience prof. Antérieure, y compris post-docs (ans)	Partenaire ayant embauché la personne	Poste dans le projet (2)	Durée missions (mois) (3)	Date de fin de mission sur le projet	Devenir professionnel (4)	Type d'employeur (5)	Type d'emploi (6)	Lien au projet ANR (7)	Valorisation expérience (8)
RANNOU Sandrine	F	Sandrine.rannou@telecom-bretagne.eu	7 mars. 2011	Master en sociologie	France	2	Telecom-bretagne	Ingénieur chargée d'études en sciences sociales	Temps partiel sur les 4 ans, équivalent à 2 ans	Décembre 2012	Actuellement en recherche d'emploi	université	Proposition de thèse	Expérience fondée sur les enquêtes auprès des personnes en difficulté de communication	
GUYOMAR, Marine	F	Marine.guyomar@telecom-bretagne.eu	7 mars. 2011	Master en ethnologie	France	0	Mederic bourse Alzheimer (2009-2010) Telecom-Bretagne	IG Chargée d'études	Temps partiel, équivalent à 1 an		ATER	Université de Bretagne Occidentale		7 mars. 2011	Thèse

LE SAUX, Frédéric	H	Frederic.lesaux@telecom-bretagne.eu	7 mars 2011	Master informatique	France	5	Telecom-Bretagne	IG Resp. Base de donnée	Mai 2011	12HM disponible de en mai 2011 à décembre 2013	informaticien			?	Bases de données
Breton Olivier	H					Stages					A créé son entreprise, attaquée par RDI+			Plusieurs prix en innovation	

Aide pour le remplissage

- (1) **Adresse email** : indiquer une adresse email la plus pérenne possible
- (2) **Poste dans le projet** : post-doc, doctorant, ingénieur ou niveau ingénieur, technicien, vacataire, autre (préciser)
- (3) **Durée missions** : indiquer en mois la durée totale des missions (y compris celles non financées par l'ANR) effectuées sur le projet
- (4) **Devenir professionnel** : CDI, CDD, chef d'entreprise, encore sur le projet, post-doc France, post-doc étranger, étudiant, recherche d'emploi, sans nouvelles
- (5) **Type d'employeur** : enseignement et recherche publique, EPIC de recherche, grande entreprise, PME/TPE, création d'entreprise, autre public, autre privé, libéral, autre (préciser)
- (6) **Type d'emploi** : ingénieur, chercheur, enseignant-chercheur, cadre, technicien, autre (préciser)

(7) Lien au projet ANR : préciser si l'employeur est ou non un partenaire du projet

(8) Valorisation expérience : préciser si le poste occupé valorise l'expérience acquise pendant le projet.

Les informations personnelles recueillies feront l'objet d'un traitement de données informatisées pour les seuls besoins de l'étude anonymisée sur le devenir professionnel des personnes recrutées sur les projets ANR. Elles ne feront l'objet d'aucune cession et seront conservées par l'ANR pendant une durée maximale de 5 ans après la fin du projet concerné. Conformément à la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 modifiée, relative à l'Informatique, aux Fichiers et aux Libertés, les personnes concernées disposent d'un droit d'accès, de rectification et de suppression des données personnelles les concernant. Les personnes concernées seront informées directement de ce droit lorsque leurs coordonnées sont renseignées. Elles peuvent exercer ce droit en s'adressant l'ANR (<http://www.agence-nationale-recherche.fr/Contact>).

E5 LISTE DES PUBLICATIONS



Bibliographie interfaces homme-machine
vous aide à communiquer !



[Recherche](#) > [La recherche](#) > [Publications](#)

> Bibliographie interfaces homme-machine

Ecoutez

[Bibliographie linguistique](#) , [Bibliographie usage des TIC \(AAC\)](#) , [Bibliographie approche économique](#) ,
[Rapports](#) , [Background](#)

Bibliographie interfaces homme-machine

ACL : Article de revue avec comité de lecture

1. **VELLA F., VIGOUROUX N., BOUTONNET M.**, Agencements des touches des claviers virtuels. Dans : Sciences et Technologies pour le Handicap, Lavoisier, 2012 (à paraître).

CCOM : Communication dans une conférence à comité de lecture

2012

1. **BOISSIERE P., VIGOUROUX N., MOJAHID M., VELLA F.**, Adaptation of AAC to the context communication: a real improvement for the user Illustration through the VITIPI word completion.. In Miesenberger, K., Karshmer A., Penaz P. Zagler, W: (Eds) Computers Helping People with Special Needs, Proceedings of the 13th International Conference, ICCHP'2012, Linz, Austria, July 2002. Lecture Notes in Computer Science (LNCS 7383, Part II), pp 451 - 458 Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012.
2. **ABRAHAM M., LE SAUX F., GUYOMAR M., RANNOU S.**, Le clavier virtuel ElastiClav.. Handicap 2012, 13-15 juin 2012, 191-196, Paris, France, 2012

2011

3. **VELLA F., VIGOUROUX N.**, Métriques d'évaluation fournies par les modèles de psychomotricités : Illustrations avec les claviers virtuels (regular paper). Dans : Conférence Internationale sur l'accessibilité et les systèmes de suppléance aux personnes en situations de handicaps (ASSISTH 2011), Paris, 17/01/11-19/01/11, Vigouroux , Vella , Lepicard (Eds.), IRIT Press, p. 164-177, janvier 2011.

2010

4. **VELLA F., VIGOUROUX N.**, Une représentation générique des claviers virtuels pour une comparaison de leur utilisabilité (short paper).. Dans : Ergo IA, <http://www.ergoia.estia.fr/>, 13/10/2010-15/10/2010, ACM, (support électronique), octobre 2010.

2009

5. **AL FARAJ K., MOJAHID M., VIGOUROUX N.**, 3DKey: An Accordion-Folding Based Virtual Keyboard for Small Screen. Dans : IFIP TC13 Conference on Human-Computer Interaction (INTERACT 2009), Uppsala, Sweden, 24/08/2009-28/08/2009, Springer-Verlag, p. 634-644, 2009.
6. **AL FARAJ K., MOJAHID M., VIGOUROUX N.**, SmartKey: A Multi Purpose Target Expansion Based Virtual Keyboard. Dans : ACM Conference on Computers and Accessibility (ASSETS 2009), Pittsburgh, PA, USA, 26/10/2009-28/10/2009, ACM Press, octobre 2009
7. **AL FARAJ K., MOJAHID M., VIGOUROUX N.**, BigKey: A Virtual Keyboard for Mobile Devices. Dans : HCI International, San Diego, CA, USA, 19/07/2009-24/07/2009, Springer-Verlag, p. 3-10, 2009.
8. **VELLA F., VIGOUROUX N.**, Validation of the muscular dystrophies Fitts's model on soft keyboards designed by disabled motor (regular paper). Dans : European Conference for the Advancement of Assistive Technology in Europ (AAATE 2009), Florence, Italy, 31/08/09-02/09/09, IOS Press, p. 884, 2009.
9. **BOURAOUI JL., BOISSIERE P., MOJAHID M., VIGOUROUX N., LAGARRIGUE A., VELLA F., NESPOULOUS JL.**, Problématique d'analyse et de modélisation des erreurs en production écrite. Approche interdisciplinaire (poster). Dans : Traitement Automatique des Langues Naturelles (TALN 2009), Senlis (France), 24/06/09-26/06/09, Association pour le Traitement Automatique des Langues (ATALA), (support électronique), 2009.
10. **POUECH N., BOISSIERE P., VELLA F., VIGOUROUX N.**, Influence des modes de présentation et de sélection des listes de prédiction : Étude sur trois systèmes d'aide à la saisie de textes. Dans : Journée d'Ergothérapie de Garches, Garches (Hôpital Raymond Poincaré), 29/01/09, Association Nationale Française des Ergothérapeutes, p. 84-86, janvier 2009.

Conférences sans actes publiés / Conference articles without published proceedings

2011

1. **VELLA F., VIGOUROUX N.**, Moyens pour compenser la fatigue provoquée par les TICs.. Dans : Pragmatic : le corps et les TICs, Toulouse, 17/02/11 (conférencier invité).

2007

2. **VELLA F.**, Disposition spatiale des touches/caractères des claviers logiciels et fatigue motrice : premiers résultats expérimentaux. Dans : Colloque

EDIT07, Toulouse, 24/05/07-25/05/07. Accès : http://www.irit.fr/EDIT/EDIT07/Articles/2ih/vella_edit07.pdf

Le projet ANR-CNSA **PALLIACOM** vise la réalisation d'un communicateur produisant du texte par des personnes privées des facilités des fonctions communicatives ordinaires (parole, gestes permettant l'écriture).

Contact



[Mentions légales](#) — Coordinateur du projet : M. Abraham — Coordinateur IRIT : N. Vigouroux — Partenaire industriel : P. Morvan de R/D/I+

[Plan du site](#) — Webmestre : [G. Brunet](#)

©2013 — **PALLIACOM**TM, Département Image et Traitement de l'Information, TELECOM Bretagne

Technopôle Brest-Iroise - CS 83818 - 29238 Brest Cedex 3 - France

Tél : 33 (0)2 29 00 12 52 - Fax : 33 (0)2 29 00 10 98

<http://www.palliacom.fr>

PALLIACOM



Bibliographie linguistique
vous aide à communiquer !




[Recherche](#) > [La recherche](#) > [Publications](#)
 [Ecoutez](#)

> Bibliographie linguistique
[Bibliographie usage des TIC \(AAC\)](#), [Bibliographie interfaces homme-machine](#), [Bibliographie approche économique](#), [Rapports](#), [Background](#)

Bibliographie linguistique

CCOM : Communication dans une conférence à comité de lecture

2011

1. **ABRAHAM M.**, *From a cognitive model towards an assistive and augmentative written language*. FLAIRS-24: Florida Artificial Intelligence Research Society 2011, 18-20 may 2011, Palm Beach, United States, 2011
2. **ABRAHAM M., BRETON O.**, « *Rendre visible la langue, par une écriture pictographique des mots et de la grammaire* » [ASSISTH 2011 : 2e conférence internationale sur l'accessibilité et les systèmes de suppléance aux personnes en situation de handicap, CNRS Paris, du 17 au 19 janvier 2011] 186 :192

2009

3. **ABRAHAM M.**, *Are ontologies involved in natural language processing ?*. FLAIRS 2009 : 22th International Florida Artificial Intelligence Research Society Conference, May 19-21, Sanibel Island, Florida, USA, 2009, pp. 469-473

Communication dans une conférence sans acte ou actes à diffusion limitée

2011

1. **ABRAHAM M., RANNOU S., BRETON O.**, *Apprentissage de la langue à partir de pictogrammes : catégories syntaxiques, actants et action*. Marsouin 2011, 26-27 mai 2011, Bénodet, France, 2011

2010

2. **ABRAHAM M., BRETON O.**, *L'apprentissage de la langue quand l'écriture est remplacée par des images : le cas des pronoms personnels*. 8ème séminaire M@rsouin, 27-28 mai 2010, Dinan, France, 2010

Chapitre dans un livre

2011

1. **DELAMARRE S., ABRAHAM M.**, *Combinatory Categorical Grammar for Computer-Assisted Language Learning*, Chapter 17, 258: 272, www.igi-global.com/chapter/combinatory-categorical-grammar-computerassisted/64592, Chapter 17, 258: 272.
2. **ABRAHAM M., BRETON O.**, « *L'apprentissage de la langue quand l'écriture est remplacée par des images : le cas des pronoms personnels* », *Recherches sur la société du numérique et ses usages*, Paris, L'Harmattan, 2011, p. 99-110. Actes du séminaire M@rsouin, Dinan, les 20 et 21 mai 2010].

Le projet ANR-CNSA **PALLIACOM** vise la réalisation d'un communicateur produisant du texte par des personnes privées des facilités des fonctions communicatives ordinaires (parole, gestes permettant l'écriture).

Contact



[Mentions légales](#) — Coordinateur du projet : M. Abraham — Coordinateur IRIT : N. Vigouroux — Partenaire industriel : P. Morvan de R/D/I+
[Plan du site](#) — Webmestre : [G. Brunet](#)

©2013 — **PALLIACOM**™, Département Image et Traitement de l'Information, TELECOM Bretagne

Technopôle Brest-Iroise - CS 83818 - 29238 Brest Cedex 3 - France

Tél : 33 (0)2 29 00 12 52 - Fax : 33 (0)2 29 00 10 98

<http://www.palliacom.fr>



Bibliographie usage des TIC (AAC)
vous aide à communiquer !



[Recherche](#) > [La recherche](#) >
[Publications](#)

> Bibliographie usage des TIC (AAC)

Ecoutez

[Bibliographie linguistique](#) , [Bibliographie interfaces homme-machine](#) , [Bibliographie approche économique](#) , [Rapports](#) , [Background](#)

Bibliographie usage des TIC

ACL : Article de revue avec comité de lecture

2012

1. ABRAHAM M., BRETON O., BRUNET G., LE SAUX F., GUYOMAR M., RANNOU S., LECORNU L., *Palliacom : système multimodal d'aide à la communication*. IRBM : ingénierie et recherche biomédicale, mars 2012, vol. 33, n° 2, pp. 175-181

2011

2. RANNOU S., GUYOMAR M., ABRAHAM M., *Usage(s) d'une aide technique à la communication langagière : de l'apprentissage de la langue vers la réhabilitation de la communication*, Recherche sur la société du numérique et ses usages, L'Harmattan, 2011, pp. 75-98

2010

3. RANNOU S., SEYS B., GUYOMAR M., à paraître, *Comprendre les usages d'une TIC dans la palliation des troubles de la communication écrite et/ou orale*, Sciences et Technologies pour le handicap
4. RANNOU S., GUYOMAR M., ABRAHAM M., *Usage(s) d'une aide technique à la communication langagière : de l'apprentissage de la langue vers la réhabilitation de la communication*, 8ème séminaire Marsouin, 27-28 mai 2010, Dinan, France

CCOM : Communication dans une conférence à comité de lecture

2012

1. ABRAHAM M., LE SAUX F., GUYOMAR M., RANNOU S., *Le clavier virtuel ElastiClav*. Handicap 2012, 13-15 juin 2012, Paris, France, 2012
2. GUYOMAR M., RANNOU S., ABRAHAM M., *Les TIC dans la relation de communication handicapée*, 10ème séminaire M@rsouin, 24-25 mai 2012, Brest, France
3. RANNOU S., GUYOMAR M., ABRAHAM M., BRUNET G., *L'autonomie dans la communication palliative : jusqu'où est-ce possible ?*, Handicap 2012 : 7ème Congrès sur les aides techniques pour les personnes handicapées, 13-15 juin 2012, Paris, France

2011

4. GUYOMAR M., RANNOU S., ABRAHAM M., *Technologies, vieillissements et société. Entre les besoins des destinataires et ceux des accompagnants... Où situer l'usage ?*, 9ème séminaire M@rsouin, 26-27 mai 2011, Bénodet, France
5. RANNOU S., GUYOMAR M., SEYS B., ABRAHAM M., BRUNET G., LE GOFF-PRONOST M., *Evaluer l'usage d'une aide technique à la communication langagière en situation écologique, pour une meilleure adaptation des solutions*, 9ème séminaire M@rsouin, 26-27 mai 2011, Bénodet, France
6. ABRAHAM M., *From a cognitive model towards an assistive and augmentative written language*. FLAIRS-24: Florida Artificial Intelligence Research Society 2011, 18-20 may 2011, Palm Beach, United States, 2011
7. GUYOMAR M., RANNOU S., ABRAHAM M., *La prise en compte des utilisateurs : de la conception à l'usage d'une TIC*, ASSISTH'11 : 2ème conférence internationale sur l'accessibilité et les systèmes de suppléance aux personnes en situation de handicap, 17-19 janvier, Paris, France, 2011
8. ABRAHAM M., RANNOU S., GUYOMAR M., SEYS B., BRETON O., LECORNU L., BRUNET G., PUENTES J., « *La palliation du langage : une recherche interdisciplinaire* [ASSISTH 2011 : 2e conférence internationale sur l'accessibilité et les systèmes de suppléance aux personnes en situation de handicap, CNRS Paris, du 17 au 19 janvier 2011] 193 :205.

2010

9. RANNOU S., SEYS B., ABRAHAM M., [Place du chercheur : médiateur et accompagnant dans l'usage d'une TIC ?](#), Handicap 2010, 09-11 juin 2010, Paris, France, 2010 ([Poster](#))
10. GUYOMAR M., CHOMETON F., ABRAHAM M., 2010, [D'une technique à une technologie dans l'environnement de personnes dites fragilisées : les personnes âgées](#), Handicap 2010, 09-11 juin 2010, Paris, France

Communication dans une conférence sans acte ou actes à diffusion limitée

2011

1. **ABRAHAM M., RANNOU S.**, *Étude des usages d'un logiciel d'aide à la communication langagière en situation écologique*, Séance plénière du comité consultatif régional de la recherche et du développement technique Bretagne (CCRRDT), 28 juin 2011, Rennes, France
2. **RANNOU S., ABRAHAM M., GUYOMAR M.**, *Évaluer l'usage d'une aide technique à la communication langagière en situation écologique, pour une meilleure adaptation des solutions*. 9ème séminaire Marsouin, Bénodet : 26-27 mai 2011, Bénodet, France, 2011
3. **RANNOU S., ABRAHAM M.**, *Étude des usages d'un logiciel d'aide à la communication*, Journée d'étude du Collège Coopératif de Bretagne, Pour l'appropriation sociale des sciences, 16 mars 2011, Rennes, France
4. **GUYOMAR M., ABRAHAM M.**, « *Technologie et objets techniques au service des personnes âgées : observation en maison de retraite.* », Journée ReVie, MSHB, 21 Janvier 2011, Rennes, France
5. **GUYOMAR M.**, « *Nouvelles technologies et personnes âgées : Une histoire de besoins.* », Café des sciences du pays de Morlaix, 2 Septembre 2011, Lampaul-Guimillau, France

2010

6. **RANNOU S., ABRAHAM M.**, *Place du chercheur : médiateur et accompagnant dans l'usage d'une TIC ? Etude appliquée aux handicaps de communication*, Journée d'étude de l'ARS-UBO, Télé-communication et personnes éloignées des technologies, 12 mai 2010, Brest, France
7. **RANNOU S., GUYOMAR M., ABRAHAM M., BOULIN MA.**, *Usage(s) d'une aide technique à la communication langagière : de l'apprentissage de la langue vers la réhabilitation de la communication*. 8ème séminaire Marsouin, 31-31 mai 2010, Brest, France, 2010
8. **GUYOMAR M.**, *Technologie et objets techniques au service des personnes âgées : observations en maison de retraite*, Journée d'étude de l'Atelier de Recherche Sociologique -UBO, Télé-communication et personnes éloignées des technologies, 12 mai 2010, Brest, France
9. **GUYOMAR M.**, *Entre mémoires et oublis, des lieux réinvestis par les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer*, conférence dans le cadre des cours publics de l'UBO « La mémoire dans tous ses états », 7 Décembre 2010, Brest, France

2009

10. **ABRAHAM M., RANNOU S.**, 2009, [Quelles TICS pour le grand âge, destinées à qui?](#), SFTAG (Société française des technologies pour l'autonomie et de gérontechnologie), 18-20 novembre 2009, Troyes, France ([Papier](#))
11. **GUYOMAR M., ABRAHAM M.**, 2009, [Tic, images de lieux et maladie d'Alzheimer... Quels enjeux pour la recherche?](#), Société française des technologies pour l'autonomie et gérontechnologies, Troyes
12. **RANNOU S., GUYOMAR M., ABRAHAM M.**, 2009, [Usage d'une TIC dans la palliation du handicap de parole](#), 7ème séminaire de Marsouin, 28-29 mai 2009, Trégastel, France

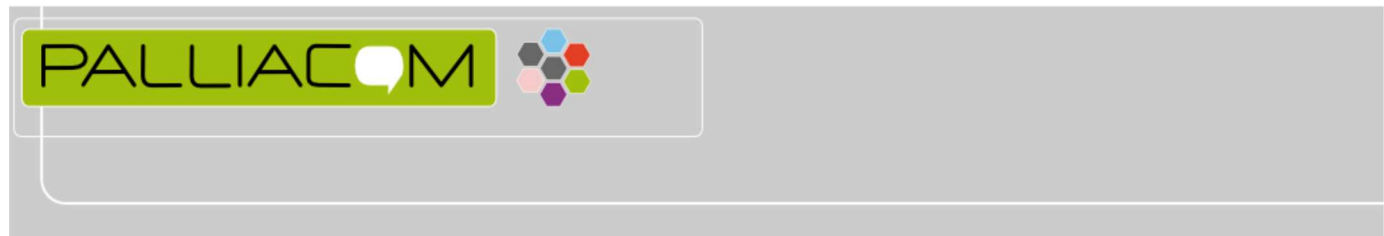
Le projet ANR-CNSA **PALLIACOM** vise la réalisation d'un communicateur produisant du texte par des personnes privées des facilités des fonctions communicatives ordinaires (parole, gestes permettant l'écriture).

Contact



[Mentions légales](#) — Coordinateur du projet : M. Abraham — Coordinateur IRIT : N. Vigouroux — Partenaire industriel : P. Morvan de R/D/I+
[Plan du site](#) — Webmestre : [G. Brunet](#)

©2013 — **PALLIACOM**™, Département Image et Traitement de l'Information, TELECOM Bretagne
 Technopôle Brest-Iroise - CS 83818 - 29238 Brest Cedex 3 - France
 Tél : 33 (0)2 29 00 12 52 - Fax : 33 (0)2 29 00 10 98
<http://www.palliacom.fr>



Bibliographie approche économique
vous aide à communiquer !





 › [Recherche](#) › [La recherche](#) › [Publications](#)

› Bibliographie approche économique

 [Ecoutez](#)

[Bibliographie linguistique](#) , [Bibliographie usage des TIC \(AAC\)](#) , [Bibliographie interfaces homme-machine](#) , [Rapports](#) , [Background](#)

Bibliographie de l'approche économique

Article de revue avec comité de lecture

À paraître

1. **LE GOFF-PRONOST M.**, « *Quelques éléments d'analyse économique du marché des TIC pour le handicap de communication* », soumis à Sciences et technologies.

Communication dans une conférence à comité de lecture

2010

1. **LE GOFF-PRONOST M.**, « *Personnes handicapées et technologies de l'information et de la communication (TIC) : un marché à soutenir* », Conférence Handicap 2010, Juin, Paris, 187-194.

Le projet ANR-CNSA **PALLIACOM** vise la réalisation d'un communicateur produisant du texte par des personnes privées des facilités des fonctions communicatives ordinaires (parole, gestes permettant l'écriture).

Contact



[Mentions légales](#) — Coordinateur du projet : M. Abraham — Coordinateur IRIT : N. Vigouroux — Partenaire industriel : P. Morvan de R/D/I+
[Plan du site](#) — Webmestre : [G. Brunet](#)

©2013 — **PALLIACOM**™, Département Image et Traitement de l'Information, TELECOM Bretagne

Technopôle Brest-Iroise - CS 83818 - 29238 Brest Cedex 3 - France

Tél : 33 (0)2 29 00 12 52 - Fax : 33 (0)2 29 00 10 98

<http://www.palliacom.fr>

PALLIACOM



Rapports
vous aide à communiquer !



> [Recherche](#) > [La recherche](#) > [Publications](#) > Rapports

Ecoutez

[Bibliographie linguistique](#) , [Bibliographie usage des TIC \(AAC\)](#) , [Bibliographie interfaces homme-machine](#) ,
[Bibliographie approche économique](#) , [Background](#)

Rapports

2012

1. **RANNOU S., ABRAHAM M.**, Rapport final du projet ACADIAL, mars 2012

2011

2. **MORVAN F.**, « *Internet, les NTIC et le handicap, vers un marketing spécialisé ?* » Rapport de mémoire pour l'obtention du diplôme de Master PROGRAMME esc Grance Ecole, ESC Brest, décembre 2011.

2010

3. **RANNOU S., ABRAHAM M., BRETON O.**, Rapport d'avancement n°2 du projet ACADIAL, décembre 2010

2009

4. **RANNOU S., ABRAHAM M., BRETON O.**, Rapport d'avancement n°1 du projet ACADIAL, décembre 2009

Le projet ANR-CNSA **PALLIACOM** vise la réalisation d'un communicateur produisant du texte par des personnes privées des facilités des fonctions communicatives ordinaires (parole, gestes permettant l'écriture).

Contact



[Mentions légales](#) — Coordinateur du projet : M. Abraham — Coordinateur IRIT : N. Vigouroux — Partenaire industriel : P. Morvan de R/D/I+
[Plan du site](#) — Webmestre : [G. Brunet](#)

©2013 — **PALLIACOM**™, Département Image et Traitement de l'Information, TELECOM Bretagne

Technopôle Brest-Iroise - CS 83818 - 29238 Brest Cedex 3 - France

Tél : 33 (0)2 29 00 12 52 - Fax : 33 (0)2 29 00 10 98

<http://www.palliacom.fr>