

Caractéristiques prosodiques de la « glu socio-affective » de l'interaction face à face : un robot-compagnon médiateur d'un habitat intelligent pour personnes âgées

Yuko Sasa, Véronique Aubergé
LIG, CNRS, Grenoble, France
<Yuko.Sasa, Veronique.Auberge@imag.fr>

Abstract

This paper shows how some paralinguistic « pure prosody » micro-events can drive dynamically some spontaneous dialogs in order to build a so-called “socio-affective glue”. These interactions are held with socio-isolated elderly through a Wizard of Oz within a robot, as a butler of a Smart Home. The elderly are told to strictly ask pre-defined domotic commands to the robots. The mouth noises produced by the robot are iterated on a continuum between involuntary vs. voluntary prosodic control, and between non phonetic to phonological segmental contain. It has been observed that more the prosodic control is voluntary, richer becomes the elderly productions (commands formulation) in socio-affective prosody, mouth noises and paraphrasing.

Mots-clés : « glu » socio-affective, interaction personne-robot, prosodie socio-affective, personnes âgées, Smart Home, dialogue spontané

1. Introduction

Le matériel prosodique est incontournable dans toute production communicative. Dans sa multimodalité, la prosodie porte de nombreuses fonctions communicatives (méta, para, extralinguistiques et linguistiques Léon, 2004 ; Bolinger, 1986) et co-occure (voire porte Aubergé, 2002) le matériel du continuum phonémique, i.e. des fonctions du lexique et de la morpho-syntaxe. Cependant les objets communicatifs peuvent se réduire à la seule matière prosodique ou à un matériau phonétique non lexical. Ce sont ces objets qui nous intéressent ici, et plus particulièrement le but de l'expérience qui est présentée est de tester une hypothèse par laquelle certaines des fonctions produites par ces objets primitifs fabriquent une « glu socio-affective », observée ici sur une seule de ses dimensions et de sa valence (glu positive). La situation d'observation est la relation communicationnelle avec un public âgé fragilisé, dont les capacités communicatives sont de moins en moins sollicitées, qui ne présentent pas de dégradations de compétences communicatives, mais dont les performances communicatives sont de moins en moins exercées. Le

véhicule communicatif du contrôle de l'interaction est un robot médiateur domotique. Une conséquence de cette expérience, si les hypothèses sur les valeurs fonctionnelles des objets choisis sont avérées, pourrait être l'usage de ces objets pour le « réentraînement » communicatif des personnes en isolement.

1.1. Des objets portant la prosodie

La prosodie « pure » peut apparaître pendant ou entre les énoncés de parole, mais s'observe pour commencer au niveau d'éléments non-lexicaux tels que : (1) des bruits de bouche non phonétiques type *affect bursts*, *grunts* décrits par Scherer (1994) ou Schröder & al. (2006) ; (2) des sons phonétiques mais pas forcément phonologiques tels que les *fillers* ou les *mind makers* comme ceux décrits par Poggi (2009) ; (3) des sons phonologiques comme les interjections décrites par Ameka (1992) ou des onomatopées, largement étudiées en Japonais dans Shibatani (1990) par exemple. Ces objets sont notamment étudiés dans les *feedbacks* et *backchannels* des locuteurs (Ward & Tsukahara, 2000), ainsi que dans ceux des interlocuteurs dans le cadre d'échanges entre humains (Mairesse et al., 2007) ou personne/machine dans (Morency & al., 2010) notamment en synthèse comme le montre Morlec et al. (2001) ou Greenberg et al. (2006).

1.2. La prosodie véhicule de la « glu socio-affective »

La « glu socio-affective » (Aubergé & al. 2013) désigne la conséquence relationnelle des phénomènes observables, tangibles en particulier dans la prosodie socio-affective, qui sont en particulier décrits dans les travaux de plus en plus nombreux sur l'« engagement ». Elle est abordée par la psychologie sociale par Kiesler (1971) ou Joule & Beauvois (2004) jusqu'à l'informatique affective, ou des réseaux sociaux, et surtout dans les études d'interactions homme-machine ou homme-robot (cf. Conférences ICSR <http://www.icsr2013.org.uk/> ou RAS <http://www.ieee-ras.org/>).

La « glu » désigne le processus construit dynamiquement pendant l'interaction qui est considéré comme un système global émergent dont les inter-actants sont des sous-systèmes non complets. Les dimensions de la glu sont encore à définir, mais sa valence est continue sur un axe positif-négatif.. L'hypothèse fondamentale est que les valeurs de cette glu ne peuvent pas être rôle social défini dans un contexte interactionnel particulier (Aubergé & al., 2013). De ce contexte et de ce rôle, le schéma interactionnel est pré-tracé mais ces seuls éléments ne permettent pas de communiquer les fonctions primordiales que l'on retrouve dans les émotions, les intentions, les états mentaux, les processus cognitifs ou les motivations, rassemblés sous le terme de *Feeling of Thinking* – FoT (Aubergé, 2012) et que la

prosodie peut rendre compte. Certains de ces objets ont notamment été capturés dans un large corpus de productions spontanées, E-Wiz, décrit dans Aubergé, Rilliard, Audibert (2004) dont certains mots lexicaux ont été sélectionnés par Vanpé & Aubergé (2009) puis mesurés perceptivement chez des Français par De Biasi & al. (2012) puis chez des Japonais par Sasa & al. (2013). Ce sont ces micro-événements et leurs caractéristiques prosodiques que nous exploitons dans cette étude, afin d'observer le phénomène de la « glu socio-affective ».

1.3. Observer une « glu » qui entraîne à interagir

Les processus qui nous permettent d'interagir au mieux avec ses interlocuteurs, semblent dans certaines conditions être endommagés notamment pour l'autisme (Chaby & al., 2012) ou pour le syndrome d'hikikomori présenté entre autre dans les travaux de Furlong (2008) et Kato & al. (2012).

L'étiologie des capacités communicatives, dont la pathologie est sociale, s'observent également dans le cadre du vieillissement avec l'isolement relationnel des personnes âgées (Pitaud, 2013) qui a des conséquences directes sur leur état physique et leur morbidité (Rigaud & al., 2005). De fait de nombreuses études comme celles de Ryan et al. (1995) ou Mitchell & O'Donnell (2013) s'intéressent à la façon d'améliorer les contacts avec les seniors, dans l'idée d'un entraînement à la communication. Ce public est donc extrêmement intéressant à observer pour objectiver l'effet des objets prosodiques sur la « glu socio-affective » que nous envisageons de tester à travers un robot, qui à terme pourrait aider les personnes à se réhabituer à la dynamique interactionnelle. En effet, l'un des enjeux est non pas de remplacer l'humain mais de faciliter les rares moments d'échanges des personnes âgées avec leur entourage. La suite de cet article s'intéressera donc au corpus EEE (*Elderly EmOz Expressions*) illustrant des interactions spontanées entre des personnes âgées et un robot.

2. Méthodologie expérimentale

Ce corpus EEE est collecté via une plateforme de Magicien d'Oz, EmOz, manipulant à la fois le prototype d'habitat intelligent Domus¹ ainsi qu'un robot Emox² interagissant avec des personnes en isolement relationnellement, ce qui est typiquement le cas de certaines personnes âgées.

¹ *Living-lab* développé au sein de la plateforme Multicom du LIG.

² Awabot, entreprise de robotique créé en 2010 (Lyon, France) – Bruno Bonnell (Robopolis, Infogrames, Infonie).

Le robot dont le rôle social est primordial pour pouvoir engendrer une interaction, est présenté comme le majordome de Domus. Un scénario est également associé à cette plateforme permettant au sujet âgé de produire en contexte des commandes vocales directement adressées au robot pour donner l'illusion que c'est lui qui exécute les actions domotiques de l'habitat intelligent.

2.1. *Des sujets âgés fragilisés et isolés*

Les sujets visés sont des personnes de plus de 75 ans dites « fragiles », avec de petits handicaps ou faiblesses physiques, globalement en bonne santé mais tendant surtout vers une certaine forme d'isolement relationnel, dont le déficit interactionnel et communicationnel peut engendrer aussi bien un mal-être ou une dégradation physique de la personne (Ryan et al., 1995).

Le corpus présenté ici se compose de 10 sujets âgés de 68 ans à 89 ans (1 homme et 9 femmes), d'indice GIR 6 et 5 de la grille AGGIR³. Ces indicateurs étant toutefois limités et la fragilité restant une notion vague, les sujets sont principalement choisis en fonction de l'intervention d'une aide à domicile⁴ dans leur quotidien. Cette dernière est intégrée au scénario expérimental et sera complice des expérimentateurs, afin d'aider à choisir les sujets. Ces aides ont également un rôle défini dans le scénario, répondant aux exigences éthiques nécessaire à un tel protocole, en nous donnant leur avis et leur expertise pour la sécurité de la personne âgée.

2.2. *Le robot Emox et son langage*

Le robot Emox ci-dessous, non humanoïde et non animaloïde, permet de mesurer, avant tout, les effets de la modalité acoustique associée à une modalité visuelle gestuelle dont « l'anthropomorphisation » est contrôlée comme cela apparaît également dans Duffy (2003a). Cet outil nous permet ainsi de reproduire les mêmes stimuli pour les différents sujets, tout en contrôlant l'évolution de leur production.

Les stimuli vocaux du robot ont été sélectionnés dans le corpus E-Wiz (2005-2013, pp. 2) et sont présentés à « puissance de glu socio-affective » graduée comme suit : (1) interaction sans parole ; (2) des micro-événements vocaux de prosodie pure que nous considérons

³ AGGIR (Autonomie Gérontologie Groupes Iso-Ressources) est une référence indiquant le niveau d'autonomie et fragilité des personnes âgées, l'indice GIR détermine ces niveaux de 6 = autonomie maximale à 1 = autonomie minimale. GIR 6 : Personnes âgées n'ayant pas perdu leur autonomie pour les actes essentiels de la vie courante et GIR 5 : Personnes âgées ayant seulement besoin d'une aide ponctuelle pour la toilette, la préparation des repas et le ménage.

⁴ Etude collaborative effectuée avec l'entreprise de services d'aide à la personne *Bien A La Maison*.

comme les outils de construction de la « glu », qui sont d'une part des bruits non phonétiques, puis phonétiques mais non phonologiques (ex : rires, vocalisations) et d'autre part phonologiques (ex : interjections de type « euh ») ; (3) des productions lexicales, avec une prosodie supposée maintenir ou ajuster la « glu » (ex : mots courts tels que « oui », « d'accord » ou des onomatopées comme « woup » pour accompagner la montée/descente des stores de Domus); (4) des imitations dont les effets sont explicités par exemple dans les travaux de Sun and Nijholt (2011) ou Van Baaren et al. (2003) de commandes des sujets avec une prosodie supposée renforcer cette « glu ».

2.3. Scénario expérimental

2.3.1. Tâche prétexte

Dans le but de motiver les sujets âgés à venir dans l'habitat intelligent, sans parler auparavant de la présence d'un robot qui va interagir avec eux, le recrutement s'appuie sur une tâche prétexte afin de détourner l'attention du sujet pour éviter le paradoxe de l'observateur.

Sachant qu'actuellement le maintien à domicile est fortement demandé par les personnes âgées, la gérontechnologie veut favoriser cette piste par l'aide technologique tels que des habitats intelligents (Bouma et al., 2007). Cependant le déplacement des personnes a toujours été problématique dans le cadre des EPHAD, institutions ou établissements spécialisés, avec une tendance à perturber et désorienter les personnes tels que le montre Castle (2001) ou Yawney and Slover (1973), or 15 à 30% des états confusionnels peuvent être à l'origine de décès chez le sujet âgé d'après Rigaud et al. (2005).

Le problème est donc réel et nous l'utilisons dans notre tâche prétexte, en demandant aux personnes de choisir une dizaine d'objets personnels qui leurs sont significatifs et de les apporter dans l'appartement intelligent au moment de leur venue. Nous leur disons ainsi que nous voulons vérifier si l'apport de tels objets, tout comme les objets transitionnels décrit par Cardasis et al. (1997) par exemple, favorise l'habitation des personnes aux environnements dans lesquels elles sont déplacées, en faisant la comparaison avec un groupe de sujets qui n'apporteraient rien.

2.3.2. Le scénario expérimental

2.3.2.1. Accueil des protagonistes

Le jour de l'expérimentation, les personnes âgées viennent accompagnées de leur aide à domicile (quand cela a été possible) ainsi que du recruteur qui s'est présenté comme étudiant en gérontechnologie.

Dès lors, l'ingénieur de l'appartement intelligent les accueille dans un premier salon hors Domus, en expliquant pourquoi l'appartement intelligent a été conçu en recréant un contexte à cet environnement. Dans ce scénario, l'ingénieur et l'étudiant qui sont tous deux expérimentateurs ne se connaissant pas, donc l'étudiant lui explique l'hypothèse associée à la tâche prétexte. Puis, sans mentionner le robot, l'ingénieur invite les personnes à découvrir l'appartement en commençant par présenter les différentes pièces.

2.3.2.2. Vers un tête-à-tête sujet âgé - robot

Une fois dans Domus, la régie de contrôle émet un faux appel d'urgence prétendant venir de l'agence de services à la personne de l'aide à domicile, impliquant ainsi la sortie de cette dernière ainsi que celle de l'étudiant qui est le seul à pouvoir dépanner la professionnelle.

Ceci permet de préparer le sujet à être seul dans Domus pour pouvoir le faire interagir avec le robot. Juste avant de sortir, l'étudiant fait un rappel de la tâche prétexte en demandant au sujet âgé de commencer à prendre ses marques et à placer ses objets en attendant que lui-même et l'aide à domicile reviennent. Les deux personnes sortent alors n'ayant aucune idée du fonctionnement de l'appartement ni de la présence du robot.

2.3.2.3. Des commandes vocales adressées à Emox

Ce n'est qu'une fois l'étudiant et l'aide sortis que l'ingénieur explique que l'appartement se commande vocalement, et plus particulièrement que ces commandes domotiques doivent être adressées au robot Emox qui les exécutera. C'est à ce moment là que le robot fait son apparition. L'ingénieur fournit alors feuille de route avec une liste de 30 commandes réalisables dans Domus tout en expliquant que cette « télécommande » ne sait reconnaître que les commandes indiquées sur la liste. De plus, le système nécessite l'apprentissage de la voix du sujet pour qu'il puisse fonctionner correctement et on demande donc au sujet d'effectuer au moins une fois toute la liste de ces commandes dont en voici quelques exemple :

- (1) «Mettre la lumière»
- (2) «Descendre les stores»

Tout en s'assurant de la compréhension de cette consigne par le sujet, l'ingénieur dit devoir partir pour un autre travail et sort de Domus. Le sujet ainsi laissé tout seul dans Domus commence à effectuer les commandes une par une. Le robot émet à chaque fois un *feedback* à travers les niveaux prosodiques graduels que nous avons établis. Une fois que le sujet a terminé d'effectuer l'ensemble des

commandes, nous le laissons en autonomie 20 à 30 minutes, période durant laquelle il peut soit revenir sur la tâche prétexte, soit continuer d'interagir et solliciter le robot (ce qui arrive dans la majorité des cas).

2.3.2.4. Retour de l'aide à domicile et de l'étudiant

Après ce temps d'interactions improvisées, l'aide à domicile, qui observait ces échanges en régie, retourne auprès du sujet en ayant pour consigne de lui demander comment fonctionne l'appartement, sans focaliser sur le robot, sachant qu'elle n'est pas censé savoir ce qui s'est passé dans Domus durant sa prétendue absence. En prétextant que l'étudiant a été retenu par les ingénieurs de la plateforme pour régler des aspects administratifs, cette étape permet de faire reproduire à nouveau des commandes aux sujets. Cela permet également d'avoir des indices de la relation que le sujet a créé ou non avec le robot grâce à la présence d'une tierce personne familière. Puis l'étudiant rentre dans la scène à son tour en redemandant une explication sur le fonctionnement de l'appartement. Ce dernier garde également une certaine distance avec le robot et évoque à nouveau la tâche prétexte puis essaie d'entamer un entretien qui rentre dans la continuité du prétexte.

2.3.2.5. Le débriefing

L'ingénieur revient enfin à son tour pour demander si tout ce passe bien et avoir l'avis des personnes sur l'appartement. Il fait attention à ne pas parler du robot durant cette phase. Dès lors que le sujet commence à évoquer Emox, les expérimentateurs laissent ce dernier s'exprimer sur le robot. Enfin nous expliquons la réalité du Magicien d'Oz ainsi que la tâche prétexte en évoquant les véritables buts de l'expérience puis nous menons un entretien, qui cette fois, est dirigé sur le robot, tout en s'assurant que le sujet a bien compris les vrais objectifs de l'expérience. Cet entretien dure en moyenne un peu moins d'une heure, se rajoutant aux phases expérimentales précédentes qui durent elles-mêmes environ une heure à une heure et demi.

3. Le corpus EEE : Elderly EmOz Expressions

Le corpus est actuellement toujours en cours de collecte, visant à enregistrer entre 30 à 50 sujets pour avoir un assez large panel de profil de personnes âgées tant au niveau de leur milieu socio-culturel, leur fragilité, leur habitude aux technologies, leur degré d'isolement ainsi que leur personnalité. Les premiers résultats que nous présentons ici s'appuient sur les 10 sujets âgés dors et déjà enregistrés, ce qui correspond à 12h de vidéo dont environ 3h20 de parole de sujets (hors débriefing). Pour ces séances d'enregistrement, les sujets produisent en moyenne 50 à 75 commandes pour ceux qui ont fait le

moins et de 90 à un peu plus de 150 commandes pour celles qui en produisent le plus.

3.1. *Avis général des personnes*

Le débriefing focalise dans un premier temps sur le service rendu par la technologie domotique (et non le robot). Il montre dans tous les cas que finalement les personnes voient l'utilité des commandes, surtout pour un public handicapé, mais que ce qui importe le plus semble être la dimension de compagnie que le robot leur apporte :

- (3) « Et bah oui je trouve que ça tient compagnie »
- (4) « Pour une personne qui est toute seule qui... qui a des problèmes, je trouve que c'est très bien, même si on est deux parce qu'il peut y avoir le couple »
- (5) « C'est d'avoir, heu..., quelqu'un à qui on parle et qui n'existe pas »

Les sujets insistent également sur le fait que ce robot n'est ni un humain, ni un animal et que c'est ce qu'ils apprécient.

- (6) « Parce que c'est un truc, une personne qui est toujours toute seule dans un appartement qui est... Y a personne qui parle avec elle et je trouve que ce serait très bien parce que... Il y aurait un contact, elle pourrait répondre, parler avec et elle serait jamais toute seule »
- (7) « Ah non ça devient pas un chien ou un animal ou un truc, il faut faire la différence, c'est un robot, c'est un robot »

Ce degré d'anthropomorphisation réduit semble donc être un point important pour les sujets ayant un rôle important pour l'acceptabilité d'un tel outil, ce qui rejoint les propos de Breazeal (2003) ou Duffy (2003b) autour des robots sociaux.

Un second point remarquable est l'envie de communication suscitée par l'interaction avec ce robot et le fait que les personnes âgées étaient convaincues que ce dernier leur parlait alors que nous n'utilisions que des micro-événements vocaux. Les seuls éléments syntaxiques plus complexes ne relevaient que d'imitations de commandes.

- (8) « Pour les handicapés, pour les personnes qui sont seules chez eux... Bah il y a des conversations »
- (9) « Il y a les deux, il est pratique mais parce qu'il répond, quand on lui dit quelque chose il nous répond, il nous parle »

Cela nous confirme donc la valeur informative de la prosodie portée par les sons testés sur Emox, notamment pour ceux qui sont non phonétiques et que nous considérons comme « purement prosodique ». D'autre part, cette technologie est perçue comme potentiellement servir à entraîner la personne isolée à communiquer.

- (10) [le robot peut servir] « peut-être à s'extérioriser parce que.... c'est que y... y a le problème de... c'est que les gens seuls ils peuvent pas parler avec d'autres hein »

3.2. *Les caractéristiques des commandes des personnes âgées*

Les observations décrites ici sont encore superficielles et préliminaires. Elles abordent quelques spécificités redondantes observées sur l'échantillon réduit des 10 sujets de corpus EEE actuel.

3.2.1. *Evolution des productions des sujets âgés autour des commandes*

La mise en place de la « glu socio-affective », entre le robot et les sujets, peut s'observer à différents niveaux, à commencer par la forme des commandes vocales des personnes âgées qui étaient strictement imposées au fil de l'expérience.

Tout d'abord il existe des modifications prosodiques avec notamment une évolution de la qualité de voix qui est de plus en plus *breathy* au fil de l'expérience. Celle-ci semble notamment plus importante après certains sons tels ceux qui ne sont pas phonétiques comme les rires ou certaines vocalisations. De manière générale, nous avons une augmentation générale de la fréquence fondamentale peu après l'apparition des sons dans le feedback d'Emox. L'intonation devient alors montante sur les commandes.

De manière parallèle à ces modifications prosodiques, nous observons également chez la majorité des sujets l'apparition de paraphrases donc une variation syntaxique des commandes, mais dont les formes sont redondantes chez les différents sujets. Celles-ci apparaissent plus ou moins rapidement selon les personnes et sont parfois très nombreuses, malgré la consigne de ne pas s'écarter des commandes imposées (qui sont toutes des propositions infinitives). Les formes les plus remarquables sont les formulations avec le pronom « on », illustrant l'accompagnement des sujets. Puis nous avons apparition des formes avec le pronom « tu » puis des formes impératives.

(11) « On ferme les rideaux hein d'accord ? On ferme les rideaux »

(12) « Tu éteins la lumière maintenant. »

(13) « Mets la télé. »

3.2.2. *Événements autour des commandes*

Outre les formes des commandes, nous observons d'autres événements langagiers produits par les sujets mais toujours en lien avec cette action de commande sans s'orienter sur du dialogue.

Tout d'abord, en tant qu'humain, il arrivait que de temps à autre le magicien fasse des erreurs dans l'exécution des commandes, ce qui n'était pas forcément volontaires au départ. Quand la glu n'est pas encore établie, cette erreur est perçue négativement et ne favorise pas la création du lien. En revanche, dès lors que la glu semble prendre entre le robot et les sujets âgés, ces derniers semblent beaucoup plus

regardants face à ses erreurs. Nous voyons alors apparition d'échanges permettant de récupérer les erreurs du robot, d'éléments de politesse, de compliments s'il y a réussite de l'action et enfin de commentaires sans attente de réponses :

- (14) « Tu veux éteindre la télé s'il te plaît... tu veux éteindre la télé ? (...) Voilà merci »
- (15) « Emox, tu me mets la lumière bleue (...) c'est joli hein »
- (16) « Allez viens à la cuisine (Emox se cogne contre un mur), Emox, cuisine. Non à gauche, plus à droite, encore à droite, voilà »

4. Discussions et perspectives

L'évolution de la relation semble varier d'une personne à une autre, d'où la nécessité d'une analyse plus fine afin de savoir types de réponses et caractéristiques prosodiques nous avons au regard des éléments prosodiques émis par le robot et de comprendre comment tout cela évolue. La mise en place de cette relation entre le robot et la personne âgée dépend également de la façon dont nous introduisons le robot, d'où l'importance de contrôler cette introduction soit de façon positive, négative ou neutre.

Actuellement les données ne sont pas étiquetées et nous envisageons de demander aux sujets âgés eux-mêmes d'effectuer des auto-annotations en suivant les méthodes d'ethnométhodologie qui ont fait leurs preuves dans de précédentes études. Ce corpus pourra ainsi préparer en amont des systèmes de reconnaissance et de synthèse vocale qui suivraient sous-tendus par un modèle de dialogue qui se construirait dynamiquement autour des comportements de sujets dans l'idée d'avoir un système personnalisé.

Enfin, les aides à domicile donnent la possibilité de suivre la personne après l'expérience, ce qui est intéressant pour des perspectives de suivi des sujets à plus long terme pour ce type d'étude. En effet, un temps d'interaction plus long et répéter sont essentiels pour véritablement voir l'évolution de l'effet de la glu. Nous envisageons pour la suite une collaboration étroite avec le *CreativityLab* Amical4Home pour des perspectives de déportation de ce magicien pour étendre la problématique auprès de personnes isolées ne voulant/pouvant pas se déplacer dans notre prototype d'habitat et pouvoir également étendre le panel de sujets avec d'autres pathologies sociales et problèmes d'isolement relationnel.

Remerciements

La participation active et bénévole de l'Organisation *Bien A La Maison* (Grenoble), en particulier Sandrine Tie Bi, a un rôle absolument fondamental dans la construction du corpus EEE.

Bibliographie

- Aubergé, V., N. Audibert, and A. Rilliard (2004). *E-Wiz: a Trapper Protocol for Hunting the Expressive Speech Corpora in Lab*. Conf. Int. LREC, Lisbon, Portugal, 179-182.
- Aubergé, V., Y. Sasa, T. Robert, N. Bonnefond and B. Meillon (2013). Emoz: a wizard of Oz for emerging the socio-affective glue with a non humanoid companion robot. Workshop Int. WASSS, Grenoble, France, 35-39.
- Van Baaren, R.B., R.W. Holland, B. Steenaert and A. van Knippenberg (2003). Mimicry for money: Behavioral consequences of imitation. *Journal Exp. Soc. Psychol.*, 39, 393–398.
- Biasi, G.D., V. Aubergé and L. Granjon (2012). Perception of social affects from non lexical sounds. GSCP, Belo Horizonte, Brazil, 111-115.
- Bolinger, D. and D.L.M. Bolinger (1986). *Intonation and Its Parts: Melody in Spoken English*. Stanford : Stanford University Press.
- Bouma, H., J.L. Fozard, D.G. Bouwhuis and V.T. Taipale (2007). Gerontechnology in perspective. *Gerontechnology Review* 6, 190–216.
- Breazeal, C. (2003). Toward sociable robots. *Robot. Auton. Syst. Review* 42, 167–175.
- Cardasis, W., J.A. Hochman and K.R. Silk (1997). Transitional objects and borderline personality disorder. *Am. Journal of Psychiatry* 154, 250–255.
- Castle, N.G. (2001). Relocation of the elderly. *Med. Care Res. Rev.* 58, 291–333.
- Chaby, L., M. Chetouani, M. Plaza and D. Cohen (2012). Exploring Multimodal Social-Emotional Behaviors in Autism Spectrum Disorders: An Interface between Social Signal Processing and Psychopathology, 2012 *International Conference on Privacy Security Risk and Trust (PASSAT)*, and 2012 *ASE/IEEE International Conference on Social Computing*, 950–954.
- Duffy, B.R. (2003). Anthropomorphism and the social robot. *Robot. Auton. Syst.* 42, 177–190.
- Furlong, A. (2008). The Japanese hikikomori phenomenon: acute social withdrawal among young people. *Sociology Review* 56, 309–325.
- Greenberg, Y., N. Shibuya, M. Tsuzaki, H. Kato and Y. Sagisaka (2006). A trial of communicative prosody generation based on control characteristic of one word utterance observed in real conversational speech. *Speech Prosody*, 37–40.
- Joule, R.-V. and J.-L. Beauvois (2004). *Petit traité de manipulation à l'usage des honnêtes gens*. Grenoble : Presses Universitaires de Grenoble
- Kato, T.A., M. Tateno, N. Shinfuku, D. Fujisawa, A.R. Teo, N. Sartorius, T. Akiyama, T. Ishida, T.Y. Choi, Y.P.S. Balhara and al. (2012). Does the “hikikomori” syndrome of social withdrawal exist outside Japan? A preliminary international investigation. *Soc. Psychiatry Psychiatr. Epidemiol.* 47, 1061–1075.
- Kiesler, C.A. (1971). *Psychology of Commitment: Experiments Linking Behaviour to Belief*, New York : New York Academic Press.

- Léon, P. (1993) *Précis de phonostylistique, parole et expressivité*, avec M. Léon. Paris : Nathan.
- Mairesse, F., M.A. Walker, M.R. Mehl and R.K. Moore (2007). Using Linguistic Cues for the Automatic Recognition of Personality in Conversation and Text. *Journal Artif Intell ResJAIR* 30, 457–500.
- Mitchell, G. and H. O'Donnell (2013). The therapeutic use of doll therapy in dementia. *British J. Nurs. Mark Allen* 22, 329–334.
- Morency, L. (2010). Modeling human communication dynamics [social sciences]. *Signal Process. Mag. IEEE* 27, 112–116.
- Morlec, Y., G. Bailly and V. Aubergé (2001). Generating prosodic attitudes in French: data, model and evaluation. *Speech Commun.* 33, 357–371.
- Pitaud, P. (2013). *Solitude et isolement des personnes âgées*, Paris : Eres Pub.
- Poggi, I. (2009). The language of interjections. In *Multimodal Signals: Cognitive and Algorithmic Issues* (pp. 170–186), Berlin : Springer.
- Rigaud, A.-S., C. Bayle, F. Latour, H. Lenoir, M.-L. Seux, O. Hanon, R. Péquignot, P. Bert, P. Bouchacourt, F. Moulin et al. (2005). Troubles psychiques des personnes âgées. *EMC-Psychiatr.* 2, 259–281.
- Ryan, E.B., S.D. Meredith, M.J. MacLean and J.B. Orange (1995). Changing the way we talk with elders: Promoting health using the communication enhancement model. *Int. J. Aging Hum. Dev.* 41, 89–107.
- Sasa, Y. (2013). *Audio-Visual micro-expressions within Japanese-French contrast*. Master thesis IdI, Grenoble : Stendhal University.
- Scherer, K.R. (1994). Affect bursts. *Emot. Essays Emot. Theory* 161–196.
- Schröder, M., D.K.J. Heylen and I. Poggi (2006). Perception of non-verbal emotional listener feedback. *Speech Prosody*, 43-46.
- Shibatani, M. (1990). *The Languages of Japan*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sun, X. and A. Nijholt (2011). Multimodal embodied mimicry in interaction. In *Analysis of Verbal and Nonverbal Communication and Enactment. The Processing Issues* (pp. 147–153). Berlin : Springer.
- Vanpé, A. and V. Aubergé (2012). Early meaning before the phonemes concatenation? Prosodic cues for Feeling of Thinking. *GSCP, Belo Horizonte, Brazil*, 201-105.
- Ward, N. and W. Tsukahara (2000). Prosodic features which cue back-channel responses, English and Japanese. *Journal of Pragmatics* 32, 1177–1207.
- Yawney, B.A. and D.L. Slover (1973). Relocation of the elderly. *Soc. Work* 18, 86–95.