

Gérer les premières impressions de compétence et de chaleur à travers des indices non verbaux

Beatrice Biancardi, Angelo Cafaro, Catherine Pelachaud

▶ **To cite this version:**

Beatrice Biancardi, Angelo Cafaro, Catherine Pelachaud. Gérer les premières impressions de compétence et de chaleur à travers des indices non verbaux. Rencontres des Jeunes Chercheurs en Intelligence Artificielle (RJCIA 2017), Jul 2017, Caen, France. hal-01561970

HAL Id: hal-01561970
https://hal.science/hal-01561970

Submitted on 2 Aug 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Gérer les premières impressions de compétence et de chaleur à travers des indices non verbaux.

B. Biancardi[1] A. Cafaro[1] C.Pelachaud[1]

[1] CNRS ISIR, Université Pierre et Marie Curie, Paris, France

4, Place Jussieu, 75005 Paris, France
biancardi@isir.upmc.fr, cafaro@isir.upmc.fr, pelachaud@isir.upmc.fr

Résumé

Dans le contexte du projet IMPRESSIONS, nous avons analysé un corpus d'interactions humain-humain avec des annotations discrètes et continues, pour étudier les indices non verbaux associés aux impressions de chaleur et compétence. Les résultats préliminaires montrent l'association entre les variations de la compétence perçue (augmentation ou diminution) et le sourire, les types de gestes et certaines positions de repos des bras.

Mots Clef

Premières Impressions, Chaleur, Compétence, Indices non-verbaux.

Abstract

In the context of IMPRESSIONS project, we analyzed a corpus of human-human interactions with both discrete and continuous annotations, in order to investigate non-verbal cues associated to warmth and competence impressions. Preliminary results show an association between perceived competence variations (increase or decrease) and smile, type of gestures and some arms rest poses.

Keywords

First Impressions, Warmth, Competence, Nonverbal Cues.

1 Introduction

Dans toute rencontre, les premiers moments sont critiques et les impressions que nous formons sur les autres comptent. Goffman et al. [12], parlent de *gestion des impressions* (c'est-à-dire, le processus par lequel les individus tentent de contrôler les impressions que les autres forment sur eux) et de *formation des impressions* (c'est-à-dire, le processus par lequel les individus perçoivent, organisent et finalement intègrent l'information pour former des impressions cohérentes sur les autres). Au cours d'une première rencontre, les individus peuvent planifier soigneusement comment se présenter visuellement (par exemple, en choisissant quels vêtements porter, ou quand sourire), mais il peut être difficile d'avoir un contrôle total sur tous les éléments non-verbaux lors de l'interaction [10].

En observant ces derniers indices, après seulement quelques secondes, nous pouvons recueillir avec une précision remarquable une variété d'information, y compris, par exemple, l'orientation sexuelle [2], la personnalité et les attitudes interpersonnelles [20]. Au-delà de ces caractéristiques, un rôle important est joué par les deux dimensions fondamentales de la cognition sociale, la chaleur et la compétence (C&C) [11].

Un agent conversationnel animé (ACA) est un personnage anthropomorphe virtuel capable d'interagir avec l'utilisateur à travers des gestes, des expressions faciales et de la parole [7]. Les mêmes processus décrits ci-dessus surviennent aussi lors des premières interactions entre les humains et les ACAs, avec un impact sur l'expérience globale de l'utilisateur et la crédibilité de l'agent lors d'une interaction suivante. Par exemple, les premières impressions ont un impact sur la volonté de l'utilisateur de continuer l'interaction [6].

Dans cet article, nous présentons notre travail dans le cadre du projet IMPRESSIONS, un projet ANR en collaboration avec l'Université de Genève. L'objectif du projet est de construire un ACA capable de générer la meilleure première impression possible auprès de l'utilisateur, afin de l'engager de manière efficace dans une interaction. Notre hypothèse est que ce but sera réalisé en construisant une boucle affective qui relie le comportement de l'ACA aux réactions émotionnelles ressenties de l'utilisateur (détectées en analysant ses signaux physiologiques), en temps réel. Construire une telle boucle d'interaction permet d'entraîner un ACA pour qu'il puisse gérer ses premières impressions sur les utilisateurs. Le cas d'utilisation du projet étant un guide virtuel dans un musée, ce rôle exige une bonne gestion des impressions de C&C.

Dans cet article, nous décrivons nos premières étapes dans la construction d'un agent capable de gérer la première impression que l'utilisateur peut avoir sur lui. Nous nous concentrons sur l'analyse du comportement non-verbal humain à partir d'un corpus d'interaction humain-humain

médiée, en regardant les indices suscitant des impressions de différents degrés de C&C (ces dimensions sont décrites dans la Séction 2). Nous avons annoté un corpus existant en 2 étapes : des annotations continues de la compétence perçue (nous prévoyons faire la même chose pour la chaleur dans un avenir très proche) et des annotations discrètes des comportements non verbaux, tels que les gestes, le positions de repos des bras et le sourire. Nous avons effectué une analyse préliminaire sur ces données et nous avons trouvé une association entre la compétence perçue et des indices non verbaux (section 4.2). Les résultats encouragent d'autres recherches et seront utilisés pour établir un modèle de comportement pour l'ACA.

2 Contexte

Au cours des dernières décennies, de nombreux auteurs ont étudié les dimensions fondamentales de la cognition sociale, au niveau soit de la perception de la personne [20] soit des stéréotypes de groupe [11]. Selon Abele et Wojciszke [1], les différentes étiquettes utilisées par des chercheurs se recoupent sur deux types de contenu de base : ce qu'ils appellent *communalité* se réfère aux compétences sociales [20], intentions perçues [11] et caractéristiques altruistes, alors que l'*agentisme* se réfère aux compétences intellectuelles [20], la capacité perçue de promulguer les intentions [11] et des caractPristiques égocentrées. Ici nous choisissons la terminologie de chaleur et compétence ; le premier terme incluant des traits comme la convivialité, la fiabilité, la sociabilité ; le dernier terme comprenant des traits comme l'intelligence, l'agentivité et l'efficacité.

Il existe deux principaux types de relation affectant la façon dont C&C sont mutuellement perçues. Rosenberg et al. [20] ont trouvé une corrélation positive entre C&C, appelée l'*effet d'halo* : lorsqu'une personne est décrite par des informations sur une seule dimension (chaleur ou compétence), les jugements à propos de l'autre dimension (non manipulée) tendent à aller dans la même direction que la variable manipulée.

Cependant, d'autres études (e.g., [13]) ont trouvé une relation négative entre C&C, appelée l'*effet de compensation*. Dans ce cas, dans le contexte d'une comparaison impliquant deux groupes, quand l'un des deux groupes est jugé comme plus élevé sur l'une des deux dimensions fondamentales (par exemple, la compétence) l'autre groupe est perçu comme supérieur à l'autre dimension (par exemple, la chaleur).

Plus récemment, l'*effet de compensation* a été démontré également en l'absence d'un contexte comparatif explicite, c'est-à-dire sans évoquer une comparaison explicite avec une autre cible ([14] l'appellent l'*effet d'amplification*). Dans toutes ces études, les impressions de chaleur et/ou compétence ont été induites en utilisant des descriptions de traits ou de comportements, toujours dans un format écrit. Nous visons à déterminer si ces relations entre C&C s'appliquent également lorsque les impressions sont induites par des comportements non verbaux.

Récemment, certaines études ont analysé le role de C&C dans l'interaction humain-ACA ; nous en décrivons brièvement les résultats les plus pertinents. Niewiadomski et al. [19] ont constaté que les jugements sur la crédibilité et l'efficacité d'un agent sont plus positifs lors de l'utilisation de comportements multimodaux par rapport à une seule modalité (verbale ou non verbale). De plus, les jugements de crédibilité sont corrélés positivement à C&C, avec la plus grande taille d'effet pour les jugements de chaleur (ce qui correspond à l'idée d'une primauté des jugements de la chaleur sur la compétence).

Ces résultats soulignent l'influence de C&C sur la crédibilité de l'agent et supportent l'hypothèse selon laquelle, en ce qui concerne la cognition sociale, les gens utilisent le même modèle pour juger les agents virtuels et les humains. Bergmann et al. [4] ont étudié la perception de C&C dans des conditions différentes en manipulant l'apparence de l'agent et la présence ou l'absence de gestes coverbaux ; ils ont également étudié si les premières impressions peuvent changer après une deuxième expérience plus longue. Ils ont découvert que l'aspect humanoïde (par rapport à un robot) donne des impressions de chaleur plus stables, alors que les gestes renforcent les jugements de compétence.

Nguyen et al. [18] ont été les premiers à développer un modèle de calcul pour C&C, en utilisant une méthodologie itérative en utilisant la théorie du théâtre, de l'animation et de la psychologie, des avis d'experts, des tests d'utilisateurs et des commentaires Plusieurs vidéos d'acteurs jouant des combinaisons de différents degrés de C&C ont été analysées par des experts en termes de gestes, d'utilisation de l'espace et de regard, afin d'extraire un ensemble de règles à encoder dans un agent virtuel. Ce processus a été répété jusqu'à atteindre une satisfaction unanime ; un test d'évaluation a montré que les utilisateurs ont exactement reconnu les dimensions representées.

Dans le travail décrit dans cet article, nous considérons plus d'indices que seulement les gestes coverbaux, comme par exemple les positions de repos et le sourire, et nous proposons une méthodologie qui utilise des vidéos d'interactions naturelles et des annotations à la fois discrètes et continues.

3 Le Corpus

Nous avons exploité une partie de la base de données NoXi [1], un corpus d'interactions naturelles entre dyades de personnes dans un contexte de conversation entre un expert et un débutant. Le participant expert est censé connaître un ou plusieurs sujets d'intérêt pour les deux participants, alors que le débutant est censé être prêt à discuter et à récupérer des informations à propos de ce sujet spécifique. Étant donné que notre but est d'étudier les premières impressions et, à l'étape actuelle, les indices comportementaux de la compétence, nous avons concentré nos analyses sur les vidéos de l'«expert», considérant seulement les 5 premières minutes de l'interaction. Nous nous sommes concentrés uniquement sur la modalité visuelle, laissant de

1. NoXi website : http ://noxi.aria-agent.eu/

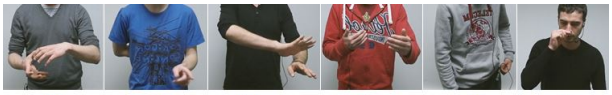


FIGURE 1 – Exemples de types de gestes : (a) iconique, (b) déictique, (c) métaphorique, (d) bâton, (e) objet-adaptateur, (f) auto-adaptateur.

côté l'audio, y compris le contenu du discours et la prosodie. Pour chaque annotateur, nous avons rejeté la première vidéo annotée afin d'éviter tout biais en raison du manque d'expérience des annotateurs avec l'outil d'annotation. Au total, 14 vidéos ont été annotées avec des experts discutant de différents sujets (par exemple les voyages, les jeux-vidéos et les recettes de cuisine).
Pour annoter les vidéos, nous avons utilisé l'outil d'annotation NOVA ((Non)Verbal behaviour Annotation), développé par l'Université d'Augsbourg [3], qui permet de gérer des annotations de type discrète et continue.

3.1 Annotations Discrètes

Les annotations discrètes ont été collectées à deux moments différents, à une distance de quelques mois, par un même annotateur. Un niveau élevé d'accord entre les deux sessions a été trouvé (Cohen's Kappa >0.6 pour chaque vidéo, dont le 29% >0.8, indiquant un accord presque parfait). Les annotations discrètes sont les types de gestes, la position de repos des bras et le sourire.

Typologie des gestes. En combinant les taxonomies proposées par [17] et [5], nous avons divisé les gestes en 3 groupes principaux. Le Tableau 1 résume la classification.
Les deux premières catégories incluent des gestes exécutés lors de l'expression verbale. Ils sont émis uniquement pendant le discours, et par le locuteur. Les gestes idéationnels, en plus d'être liés au contenu sémantique du discours, ne sont pas répétitifs ; ils sont plus complexes ayant des formes variables. Les bâtons ne sont pas liés au contenu sémantique ; leur forme est plus simple ; leur fonction est essentiellement rythmique. La dernière catégorie, les adaptateurs, peut se produire à tout moment de la conversation et peut être effectuée à la fois par l'auditeur et l'orateur, mais elle n'est pas connectée au discours.
Selon McNeill [17], les idéalogiques incluent :
Iconiques : ils montrent, sous leur forme et modalité d'exécution, des aspects concrets de la même scène que ce que le discours présente. Ils sont perceptivement semblables au phénomène dont on parle.
Métaphoriques : ils sont similaires aux gestes iconiques dans la mesure où ils font référence à une image visuelle ; cependant, les images auxquelles ils se rapportent concernent des concepts abstraits.
Déictiques : ils sont des gestes de pointage.
Des exemples de différents types de gestes sont présentés dans la Figure 1.

TABLEAU 1 – Typologies de gestes avec leurs définitions.

Bâtons	des mouvements simples, répétitifs et rythmés qui ne présentent aucune relation évidente avec le contenu sémantique du discours.
Idéationnels	des gestes complexes non répétitifs liés au contenu sémantique du discours.
Adaptateurs	manipulations soit de soi-même, soit d'objets ; souvent, ils peuvent révéler des informations (par exemple, que le locuteur est nerveux, mal à l'aise).

TABLEAU 2 – Positions de repos avec leurs définitions.

bras_derrière	les bras sont derrière le dos
bras_bas	les bras sont étendus le long du corps
bras_croisés	un bras est placé sur l'autre en face du corps, de sorte que chaque main est sur le coude opposé
main_poche	une main est placée dans la poche du pantalon, l'autre ne faisant aucun geste
main_hanche	une main est placée sur la hance correspondante, l'autre ne faisant aucun geste
mains_croiséesbas	les bras sont étendus, les mains croisées au niveau centre-bas
mains_croiséesmilieu	semblable aux bras_croisés, mais seulement les mains sont croisées, au niveau centre-centre

Positions de repos des bras. Lorsque l'expert ne faisait pas de gestes (soit en parlant soit en écoutant le débutant), ses positions de repos ont été annotées. Nous avons tenu compte seulemtn des positions de repos trouvées dans au moins 2 vidéos, comme reportées dans le Tableau 2 (un exemple de chaque pose est montré dans la Figure 2).

3.2 Annotations Continues

Dans la littérature citée dans la section 2, la compétence a été décrite en utilisant une liste de traits, plutôt qu'en donnant une définition unique. En effet, la compétence est un concept difficile à définir, car sa signification varie selon le contexte d'application. Par exemple, nous pouvons considérer la compétence cognitive (connaissance, intelligence abstraite et expérience), la compétence fonctionnelle (compétences, précision et rapidité dans l'exécution d'une tâche) et la compétence sociale. Par rapport à notre cadre d'application, nous avons choisi de considérer la compétence cognitive.



FIGURE 2 – Exemples de positions de repos : (a) bras_derrière, (b) bras_bas, (c) bras_croisés, (d) main_poche, (e) main_hanche, (f) mains_croiséesbas, (g) mains_croiséesmilieu.

Par conséquent, pendant les 5 premières minutes de chaque vidéo, on a demandé à deux annotateurs d'annoter le niveau de compétence de l'expert, défini comme «combien il semble compétent et expert sur le sujet dont il parle», en utilisant un outil dans NOVA similaire à GTrace [9] (voir un exemple de l'interface dans la Figure 3).
L'audio des vidéos a été désactivé, afin de prévenir tout biais du fait du contenu verbal de l'expert, et parce que pour l'instant nous nous concentrons sur les indices non verbaux.
14 vidéos ont été considérées pour les analyses, pour un total de 4200 secondes d'annotations, 100 par seconde, dans une fourchette entre 0 et 1.

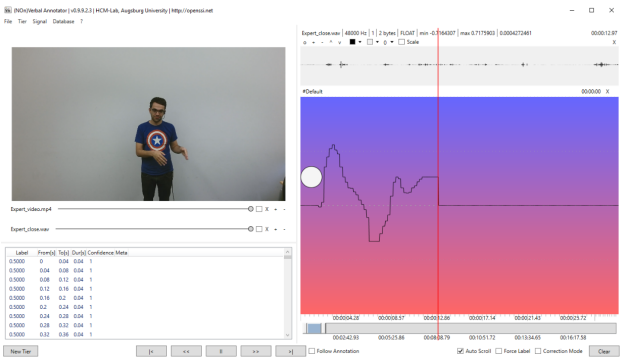


FIGURE 3 – Une capture d'écran de la tâche d'annotation continue en utilisant NOVA. Grâce au mode d'annotation en temps réel, un bouton blanc est affiché à gauche de la piste et seule la valeur correspondant à la position de la reproduction (marqueur rouge) suit le mouvement vertical de la souris (la position horizontale de la souris est ignorée). La tâche est simple car elle ne nécessite pas de maintenir appuyé le bouton droit de la souris.

4 Analyse des Données

4.1 Prétraitement

Les annotations continues ont été filtrées en utilisant la technique de moyenne glissante. Pour faire face au *délai de réaction*, c'est-à-dire le délai entre le moment où l'impression est formée et l'action de l'annotation [16], les annotations continues ont été décalées de 2s, à decalage raisonnable selon Marioory et al. [16]. Par conséquent, nous avons suivi l'approche proposée par [9] et appliquée par [8], c'est-à-dire que nous nous sommes concentrés sur l'accord relatif sur les variations de compétences : plateau, augmentation et diminution. Les plateaux ont ensuite été transformés en type de variation juste avant eux, de sorte que chaque variation se termine lorsque la variation inverse commence. La Figure 4 montre un exemple de variation de compétence.

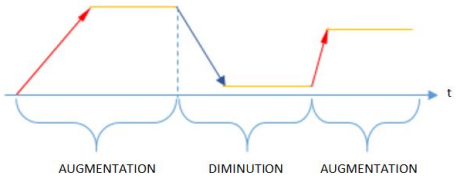


FIGURE 4 – Exemple de variation de compétence. En rouge l'augmentation, en jaune le plateau et en bleu la diminution. Après la conversion des plateaux, la fenêtre d'augmentation (ou diminution) commence par une augmentation (diminution), ne change pas en présence de plateaux et se termine quand une diminution (augmentation) apparaît.

Pour les analyses suivantes, nous avons pris en compte les fenêtres temporelles où les deux annotateurs sont d'accord sur le type de variation de compétence exprimé par l'«expert». Ce prétraitement a donné un total de 2202s de vidéos (220214 annotations).

4.2 Analyses Préliminaires et Résultats

Nous avons calculé les fréquences des types de gestes, des positions de repos et des sourires, dans toutes les vidéos. Nous avons d'abord analysé la présence d'une association entre les variations de compétence et chaque catégorie séparément, puis nous avons examiné les interactions entre le sourire et les gestes, et entre le sourire et les positions de repos (les gestes et les positions de repos s'excluent mutuellement).
Afin d'étudier la présence d'associations parmi les variables, nous avons calculé les *Odds Ratios* (ORs), qui représentent les chances qu'un résultat se produira compte tenu d'une exposition particulière, par rapport à la probabilité que le résultat se produise en l'absence de cette exposition. Dans notre cas, ils représentent les chances qu'une augmentation (ou une diminution) de la compétence se produira en raison d'un stimulus (type de geste, position de repos, sourire ou interaction de ceux-ci) par rapport à la probabilité de la diminution (ou augmentation) de la compétence se produisant en l'absence de ce stimulus. Un résumé de tous les *Odds Ratios* calculés se trouve dans les Tableaux 3 and 4.

Association entre les variations de compétence et les types de gestes. Comparée à l'absence de gestes (c'est-à-dire en position de repos), la présence de gestes est associée

GESTE	OR aug/dim	OR dim/aug
Idéationnels	2 [1.93,2.08]	0.5 [0.48,0.52]
Bâtons	0.65 [0.61,0.69]	1.53 [1.44,1.62]
Adaptateurs	0.55 [0.53,0.57]	1.82 [1.75,1.9]

TABLEAU 3 – Odds Ratios pour les gestes, avec leurs intervalles de confiance entre parenthèses. En bleu sont les gestes associés à une diminution de compétence, en rouge ceux associés à une augmentation de compétence.

Rest pose	OR inc/dec	OR dec/inc
bras_derrière	0.58 [0.51,0.66]	1.71 [1.51,1.94]
bras_bas	1.18 [1.15,1.21]	0.84 [0.82,0.87]
bras_croisés	0.17 [0.16,0.18]	5.87 [5.41,6.37]
main_poche	2.07 [1.99,2.16]	0.48 [0.46,0.50]
main_hanche	0.57 [0.55,0.59]	1.76 [1.7,1.82]
mains_croiséesbas	2.81 [2.7,2.94]	0.36 [0.34,0.37]
mains_croiséesmilieu	0.68 [0.66,0.7]	1.47 [1.43,1.51]

TABLEAU 4 – Odds Ratios pour les positions de repos, avec leurs intervalles de confiance entre parenthèses. En bleu sont les positions associées à une diminution de compétence, en rouge sont celles associées à une augmentation de compétence.

à une augmentation de compétence (OR= 1.77 (1.73,1.81)). Le Tableau 3 montre les ORs pour les types de gestes, avec leurs intervalles de confiance. Les résultats suggèrent que les gestes idéationnels sont plus susceptibles d'entraîner une augmentation de compétence quìune diminution par rapport aux autres gestes, alors que les bâtons et les adaptateurs sont plus susceptibles d'entraîner une diminution de compétence.

Association entre les variations de compétence et le positions de repos. Le Tableau 4 montre les ORs pour les positions de repos, avec leurs intervalles de confiance. Bras_derriere, bras_croisés et main_hanche sont plus susceptibles d'entraîner une diminution de la compétence que les autres positions de repos.
Main_poche et mains_croiséesbas sont plus susceptibles d'entraîner une augmentation de compétence que les autres positions de repos.
ORs de bras_bas et mains_croiséesmilieu sont proches de 1, nous considérons donc qu'ils ont une très faible association avec la variation de compétence perçue.

Association entre les variations de compétence et le sourire. Le sourire est plus associé à une diminution de la compétence perçue qu'une augmentation (OR dim/aug = 1.54[1.49,1.59]).

Interaction entre sourire et types de gestes. Des résultats plus intéressants sont obtenus grâce à l'analyse de gestes réalisés avec ou sans un sourire . Nous résumons ici les résultats les plus pertinents.
Les gestes idéationnels sont souvent réalisés sans sourire, mais, lorsqu'ils le sont avec, le sourire a un effet sur leur association avec les variations de compétence. Pour les gestes idéationnels, en présence d'un sourire, la probabilité de diminution de la compétence est presque 3 fois supérieure à celle de l'augmentation. Viceversa, lorsque les gestes idéologiques sont réalisés sans sourire, ils sont associés 2,26 fois plus à une augmentation de compétence qu'à une diminution.
Pour les bâtons, les sourires amplifient l'association de ce geste avec une diminution de compétence, alors qu'en l'absence de sourire, l'effet est opposé.
Pour les adaptateurs, le sourire est associé à une augmentation de compétence.

Interaction entre sourire et positions de repos. Comme pour les gestes, le sourire a des effets sur certaines positions de repos, alors que pour certaines positions de repos, leur association avec la variation de compétence n'est pas affectée par la présence de sourires. C'est le cas des bras_derrière et main_hanche, qui restent toujours associés à une diminution de la compétence, qu'elles soient ou non faites avec un sourire.

5 Discussion et Perspectives

Les résultats préliminaires sont intéressants bien qu'ils nécessitent une enquête plus approfondie. Nous avons trouvé une association entre les gestes et la compétence perçue ; l'association des gestes idéationnels avec une augmentation de compétence, et des adaptateurs avec une diminution de compétence. Ces résultats sont conformes à ceux trouvés dans la littérature [15]. Les résultats sur les positions de repos sont également intéressants car, dans la littérature, nous n'avons pas trouvé d'informations sur leur rôle dans la formation d'impressions de compétences.
Un autre indice important est le sourire. En général, on a constaté qu'il est associée à une diminution de la compétence perçue. Cela pourrait refléter un *effet de compensation*, car le sourire est un indice de chaleur. En outre, on a constaté que le sourire affecte l'association entre les gestes, certaines positions de repos et une variation de compétence. L'association entre les adaptateurs et le sourire avec l'augmentation de la compétence perçue semble être en contraste avec ce qui a été trouvé dans la littérature jusqu'à présent, qui associe habituellement les adaptateurs au stress (donc à un faible niveau de compétence), mais cela s'explique par le fait que le sourire pourrait lisser le lien du geste avec le stress, car habituellement nous ne sourions pas lorsque nous sommes stressés.
Nous sommes conscients de certaines limites de ce travail, liées aux problèmes et aux défis qui peuvent résulter du type d'approche que nous avons suivie. Tout d'abord, les annotations continues de la compétence perçue sont subjectives, susceptibles d'être sujettes à la fatigue de l'annotateur ou à un biais de désirabilité sociale. Deuxièmement, la difficulté de trouver l'accord entre les annotateurs a entraîné une réduction énorme de nos données, car nous avons considéré uniquement les données pour lesquelles les annotateurs étaient d'accord. Pour augmenter la quan-

tité de données, nous devrions envisager plus de vidéos et utiliser également des outils d'annotation automatiques fiables pour permettre d'autres annotations discrètes, telles que les mouvements de la tête, le regard et les expressions faciales. Dans un avenir proche, nous prévoyons d'annoter les mouvements de la tête et des impressions continues de la chaleur ; ce dernier pourrait être utile pour voir si les signaux non verbaux associés aux variations de chaleur montrent une relation avec celles trouvées pour la compétence. Enfin, le comportement verbal n'a pas été considéré. Dans une future étape, les caractéristiques prosodiques vocales ainsi que le contenu de la parole pourraient être collectés pour examiner le rôle des indices verbaux et non verbaux dans la formation d'impression de C&C.
Après cette étude préliminaire, nous mettrons en œuvre nos résultats dans un ACA. De cette façon, nous pourrions étudier si la cognition sociale fonctionne de la même manière dans l'interaction humain-humain et humain-agent.
En outre, nous pourrions étudier les types d'émotions suscitées par les impressions. Cette information pourrait être très utile pour notre projet car, grâce à la contribution des données physiologiques qui seront recueillies lors du projet IMPRESSIONS, nous pourrons retracer les impressions de l'utilisateur en examinant ses réactions émotionnelles détectées par les signaux physiologiques.

Rémerciements

Ces travaux de recherche sont possibles grâce au financement de l'ANR dans le cadre du projet IMPRESSIONS (ANR-15-CE23-0023). Nous voudrions aussi remercier les relecteurs pour leurs remarques et conseils.

Références

[1] A. E. Abele and B. Wojciszke. *The Big Two in social judgment and behavior.* Hogrefe Publishing, 2013.

[2] N. Ambady and J. J. Skowronski. *First impressions*. Guilford Press, 2008.

[3] T. Baur, G. Mehlmann, I. Damian, F. Lingenfelser, J. Wagner, B. Lugrin, E. André, and P. Gebhard. Context-aware automated analysis and annotation of social human-agent interactions. *ACM Transactions on Interactive Intelligent Systems (TiiS)*, 5(2), 2015.

[4] K. Bergmann, F. Eyssel, and S. Kopp. A second chance to make a first impression ? how appearance and nonverbal behavior affect perceived warmth and competence of virtual agents over time. In *IVA*. Springer, 2012.

[5] M. Bonaiuto, A. Gnisci, and F. Maricchiolo. Proposta e verifica empirica di una tassonomia dei gesti delle mani nell'interazione di piccolo gruppo. *Giornale italiano di psicologia*, 29(4), 2002.

[6] A. Cafaro, H. H. Vilhjálmsson, and T. Bickmore. First impressions in human–agent virtual encounters. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, 23(4), 2016.

[7] J. Cassell. *Embodied conversational agents*. MIT press, 2000.

[8] M. Chollet, M. Ochs, and C. Pelachaud. Mining a multimodal corpus for non-verbal signals sequences conveying attitudes. In *International Conference on Language Resources and Evaluation*, 2014.

[9] R. Cowie and G. McKeown. Statistical analysis of data from initial labelled database and recommendations for an economical coding scheme. *SEMAINE Report D6b*, 2010.

[10] B. M. DePaulo. Nonverbal behavior and self-presentation. *Psychological bulletin*, 111(2), 1992.

[11] S. T. Fiske, A. J. Cuddy, and P. Glick. Universal dimensions of social cognition : Warmth and competence. *Trends in cognitive sciences*, 11(2), 2007.

[12] E. Goffman et al. *The presentation of self in everyday life*. Harmondsworth, 1978.

[13] C. M. Judd, L. James-Hawkins, V. Yzerbyt, and Y. Kashima. Fundamental dimensions of social judgment : understanding the relations between judgments of competence and warmth. *Journal of personality and social psychology*, 89(6), 2005.

[14] N. Kervyn, H. B. Bergsieker, F. Grignard, and V. Y. Yzerbyt. An advantage of appearing mean or lazy : Amplified impressions of competence or warmth after mixed descriptions. *Journal of Experimental Social Psychology*, 62, 2016.

[15] F. Maricchiolo, A. Gnisci, M. Bonaiuto, and G. Ficca. Effects of different types of hand gestures in persuasive speech on receivers' evaluations. *Language and Cognitive Processes*, 24(2), 2009.

[16] S. Mariooryad and C. Busso. Analysis and compensation of the reaction lag of evaluators in continuous emotional annotations. In *Affective Computing and Intelligent Interaction (ACII)*. IEEE, 2013.

[17] D. McNeill. *Hand and mind : What gestures reveal about thought*. University of Chicago press, 1992.

[18] T.-H. D. Nguyen, E. Carstensdottir, N. Ngo, M. S. El-Nasr, M. Gray, D. Isaacowitz, and D. Desteno. Modeling warmth and competence in virtual characters. In *International Conference on Intelligent Virtual Agents*. Springer, 2015.

[19] R. Niewiadomski, V. Demeure, and C. Pelachaud. Warmth, competence, believability and virtual agents. In *International Conference on Intelligent Virtual Agents*. Springer, 2010.

[20] S. Rosenberg, C. Nelson, and P. Vivekananthan. A multidimensional approach to the structure of personality impressions. *Journal of personality and social psychology*, 9(4), 1968.