

Modélisation des questions de l'agent pour l'analyse des affects, jugements et appréciations de l'utilisateur dans les interactions humain-agent

Caroline Langlet¹ Chloé Clavel¹

(1) Institut Mines-Télécom ; Télécom ParisTech ; CNRS LTCI, Paris
caroline.langlet@telecom-paristech.fr, chloe.clavel@telecom-paristech.fr

Résumé. Cet article aborde la question des expressions d'*attitudes* (affects, jugements, appréciations) chez l'utilisateur dans le cadre d'échanges avec un agent virtuel. Il propose une méthode pour l'analyse des réponses à des questions fermées destinée à interroger les attitudes de l'utilisateur. Cette méthode s'appuie sur une formalisation des questions de l'agent – sous la forme d'une fiche linguistique – et sur une analyse de la réponse de l'utilisateur, pour créer un modèle utilisateur. La fiche linguistique de l'agent est structurée par un ensemble d'attributs relatifs, d'une part, à l'attitude à laquelle réfère la question, d'autre part, à sa forme morphosyntaxique. L'analyse de la réponse, quant à elle, repose sur un ensemble de règles sémantiques et syntaxiques définies par une grammaire formelle. A partir des résultats fournis par cette analyse et des informations contenues dans la fiche linguistique de l'agent, des calculs sémantiques sont effectués pour définir la valeur de la réponse et construire le modèle utilisateur.

Abstract. This paper tackles the issue of user's attitudinal expressions in an human-agent interaction. It introduces a method for analysing the user's answers to the agent's yes/no questions about attitude. In order to build a user model, this method relies on a formalization of the agent's questions and a linguistic analysis of the user's answer. This formalization comprises a set of attributes regarding the attitude expressed and the morphosyntactic form of the question. The answer is then analyzed by using a set of semantic and syntactic rules included in a formal grammar. Finally, the semantic value of the answer can be calculated by using the results provided by this analysis and the information given by the question formalization. This computation is next integrated in the user model.

Mots-clés : affect, jugement, appréciation, interaction humain-agent, questions-réponses.

Keywords: affect, jugement, appreciation, human-agent interaction, questions-answers.

1 Introduction

Pour améliorer l'interaction avec l'utilisateur, l'un des objectifs clé du domaine des agents conversationnels animés est de doter l'agent d'une capacité de détection des sentiments exprimés par l'utilisateur. Si la plupart des approches proposées prennent en compte le contour prosodique des énoncés et les expressions faciales, le contenu verbal est lui de plus en plus intégré, mais n'est encore que partiellement analysé. Dans le domaine de l'*opinion mining* et du *sentiment analysis*, parallèlement aux méthodes de classification par apprentissage ((Pang & Lee, 2004) et (Turney, 2002), (Riloff & Wiebe, 2003)), se sont également développées des méthodes de détection à base de règles. S'attachant à l'identification des propriétés structurelles de ces expressions (cible, polarité, intensité, etc.), elles reposent sur une analyse logico-sémantique de la structure de la phrase. Ainsi, (Neviarouskaya *et al.*, 2010) et (Moilanen & Pulman, 2007) se basent sur le principe de compositionnalité pour développer des règles de calcul de la polarité. De même, (Shaikh *et al.*, 2009) fournit une adaptation linguistique du modèle OCC (Ortony *et al.*, 1990) à partir de règles fondées sur des indices logico-sémantiques.

Si ces approches offrent l'avantage de fournir une analyse détaillée des expressions d'attitudes/sentiments/opinions, elles ne traitent en revanche que des textes où la composante dialogique est absente. Notre but à long-terme étant de développer un module de détection des attitudes (affects, appréciations, jugements) de l'utilisateur, cette problématique doit être clairement abordée (Clavel *et al.*, 2013). Après avoir proposé dans (Langlet & Clavel, 2014) un modèle d'annotation fondé sur le modèle théorique de (Martin & White, 2005) et permettant d'appréhender les attitudes de l'utilisateur telles qu'elles se manifestent lors de son interaction avec l'agent, le travail présenté ici propose un formalisme pour l'échange de questions-réponses portant sur des attitudes de l'utilisateur. Parmi les formalisations des énoncés interrogatifs déjà pro-

posés, si certains s’attachent à l’aspect logique de leur fonctionnement ((Nelken & Francez, 2002) et (Wisniewski, 2002)), d’autres ont davantage l’objectif de penser ces énoncés relativement à leur fonctionnement en contexte de l’interaction (Ginzburg, 2010). Le formalisme que nous proposons intègre également cette problématique tout en se concentrant sur celle des expressions d’attitudes. Appliqué aux questions de l’agent, il permet de créer une fiche linguistique synthétisant différentes informations tant sur leur contenu sémantique que sur leur forme syntaxique. Cette fiche permet ensuite à un module de traitement des réponses, de créer, après analyse de cette dernière, un modèle de l’utilisateur (Section 2). Après une description générique de ce formalisme, nous présentons comment celui-ci peut être exploité (Section 3) au cours d’un processus d’analyse de réponses à des questions fermées.

2 Un formalisme des questions-réponses portant sur des attitudes

Le traitement des réponses de l’utilisateur à des questions de l’agent l’interrogeant sur ses attitudes repose sur une architecture de gestion de l’interaction impliquant un moteur de dialogue (MD). Suivant les stratégies de dialogue définies, celui-ci décide des énoncés que l’agent doit prononcer au cours de l’interaction. Pour chacune des questions choisies par le MD, une fiche synthétisant les informations sémantiques qu’elle contient (décrite section 2) est transmise à un module de gestion des réponses (MR). A partir de cette fiche et d’un ensemble de règles (décrites Section 2), le MR procède à l’analyse du contenu verbal de chaque réponse et produit un modèle utilisateur (décrit section 3) qui est envoyé au MD pour alimenter les stratégies de dialogues, à long-terme ou à court-terme, qu’il définit. A long-terme, les informations contenues dans le modèle utilisateur sont utilisées pour définir les préférences de l’utilisateur et planifier les sujets de dialogue abordés par l’agent. A court-terme, elles sont exploitées pour définir des stratégies de réaction et permettent notamment de produire, chez l’agent, des énoncés exprimant un alignement sur le discours de l’utilisateur.

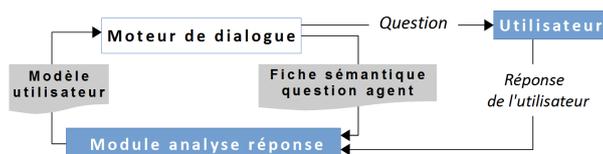


FIGURE 1 – Fonctionnement général du système

Fiche linguistique des questions de l’agent : La formalisation des questions référant à des attitudes a été réalisée à deux niveaux : sémantique et morphosyntaxique.

$AttitudeType = \{appreciation, evaluation\}$ $Source$: prend comme valeur le groupe nominal ou le pronom référant à la source dans l’énoncé interrogatif.	$Polarity = \{negative, positive\}$ $Target$: prend comme valeur le groupe nominal référant à la cible dans l’énoncé interrogatif.
--	--

TABLE 1 – Fiche sémantique de l’agent : informations relatives à l’attitude exprimée

$QuestionForm = \{negation, affirmation\}$ renseigne sur le possible caractère interro-négatif de l’énoncé. $Polarity_{AttWord} = \{negative, positive\}$ indique la polarité du mot référant à l’attitude. $Gender_{target} = \{feminine, masculine, neuter\}$ $Number_{target} = \{singular, plural\}$	$Auxiliaire$: forme lemmatisée de l’auxiliaire utilisé pour la formulation de la question. $PosTag_{AttWord} = \{noun, adjective, verb\}$ $AttWord$: forme lemmatisée du mot qui réfère à l’attitude exprimée. $Function_{source} = \{subject, object\}$ & $Function_{target} = \{subject, object\}$ fonction syntaxique de la source et de la cible.
---	---

TABLE 2 – Fiche sémantique de l’agent : informations morphosyntaxiques

Une **formalisation sémantique** est en effet nécessaire pour la description de l’attitude à laquelle il est fait référence. Quatre attributs (Table 1), retenus du modèle de (Martin & White, 2005), permettent de décrire l’attitude à laquelle il est fait référence et de définir, en cas de question ouverte, l’objet de la question. Une valeur *undefined* sera ainsi donnée

à l'attribut sur lequel porte la question. Les **informations morphosyntaxiques** (Table 2) permettent quant à elles de détailler la forme de l'énoncé interrogatif pour fournir au MR une représentation la plus fidèle possible.

Sorties – modèle de l'utilisateur : Pour répondre à une question portant sur une attitude l'utilisateur doit soit infirmer ou confirmer l'attitude telle que la décrit la question (réponse à une question fermée), soit préciser la valeur de l'un de ses attributs (réponse à une question ouverte). Formellement, dans le cadre de la méthode d'analyse que nous proposons, le système devra reprendre les attributs tels qu'ils sont définis dans la fiche de l'agent pour les ajouter, avec les valeurs appropriées, au modèle utilisateur. Ce dernier comptera néanmoins un attribut propre, non tiré de la fiche sémantique de l'agent, l'attribut *Modality*, permettant d'informer sur la présence de modalités. Ainsi, comme l'illustre la figure 2, pour une question comme « what's your favorite painter ? », le modèle utilisateur est construit sur la base des attributs contenus dans la fiche agent – uniquement dans sa partie sémantique – pour lesquels une analyse de la réponse aura permis de décider que la valeur de l'attribut *Target* est *Picasso* et que la valeur des autres attributs peut être conservée.

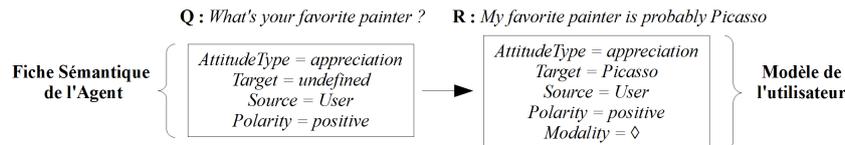


FIGURE 2 – Création du modèle utilisateur

3 Système d'analyse : le cas des questions fermées

3.1 Caractérisation des questions fermées et de leurs réponses

Lors d'un précédent travail, décrit dans (Langlet & Clavel, 2014), 15 transcriptions du corpus Semaine (McKeown *et al.*, 2011) ont été annotées manuellement¹. Parallèlement à l'annotation des attitudes de l'utilisateur, les énoncés de l'agent ont été annotés relativement à l'acte illocutoire qu'ils accomplissent². Pour chaque actes illocutoires annotés, une structure de traits permet de spécifier si l'énoncé réfère à une attitude. Lorsque cela est le cas, deux unités sont utilisées pour annoter la source et la cible impliquées. Pour typer les questions fermées et leurs réponses, ont été sélectionnés, d'une part, tous les énoncés de l'agent annotés comme *directifs* (109 au total) et référant à une attitude dont la source est définie comme étant l'utilisateur, et, d'autre part, tous les énoncés de l'utilisateur succédant immédiatement à ces énoncés – et pouvant donc être considérés comme de potentielles réponses. Dans cette première sélection ont été comptés 38 questions ouvertes, 59 questions fermées et 20 énoncés exprimant un conseil ou une suggestion. L'extraction des questions fermées s'est ensuite faite manuellement.

Fonctionnement sémantique des réponses aux questions fermées : A la différence des questions ouvertes, qui interrogent sur un objet précis dont la définition est laissée à l'initiative de l'utilisateur, les questions fermées se présentent comme des propositions (*?p*) que les réponses qu'elles sollicitent devront valider ou invalider. Ainsi la question fermée « Do you like outdoors activities ? » engage l'utilisateur à valider ou à invalider la proposition « you like outdoors activities ». Pour répondre à une question fermée, l'utilisateur a ainsi deux possibilités : (i) soit exprimer **une confirmation ou une infirmation simple**, la première définissant le contenu propositionnel de la question comme vrai, la seconde comme faux ; (ii) soit exprimer **une confirmation ou une infirmation modalisée**, faisant porter sur le contenu propositionnel une modalité pouvant être aléthique, déontique, temporelle ou épistémique (Le Querler, 1996). 15 réponses de ce type – sur un total de 59 – ont pu être rencontrées dans le sous-corpus d'étude. Pour résumer de manière formelle le fonctionnement sémantique de ces deux types de réponse, il est possible de dire qu'elles définissent une valeur pour un attribut $Value_p$ prise dans l'ensemble $\{p, \neg p, \diamond p, \square p, \diamond \neg p, \square \neg p\}$. Lorsque la réponse fait suite à une question fermée référant à une attitude, la valeur qu'elle attribue à $Value_p$ va également entraîner une confirmation ou une infirmation de la valeur que la question de l'agent avait attribuée à *Polarity*. En cas d'une infirmation, la valeur de l'attribut sera ainsi inversée. Il est également important de noter que de même qu'une confirmation ne s'exprime pas nécessairement par un *yes* (ou ces synonymes), une infirmation ne l'est pas nécessairement par un *no* (ou ces synonymes). Ainsi, dans l'énoncé interro-négatif « Don't you love outdoors activities », le contenu propositionnel « you don't love outdoors activities » est affirmé par la réponse

1. Le corpus Semaine compte au total 65 transcriptions manuelles de sessions où un utilisateur humain interagit avec un operator humain jouant le rôle d'un agent virtuel

2. Nous nous référons ici à la classification définie dans (Searle, 1976) et retenant cinq actes : les acte directifs, commissifs, assertifs, expressifs ou de déclaration.

« no » et infirmée par « yes ». Afin de pouvoir déterminer la valeur de l'attribut $Value_p$ et par la suite celle de l'attribut $Polarity$, un typage de la réponse permettant de savoir si elle équivaut à un *yes* ou à un *no* est nécessaire.

Forme morpho-syntaxique des réponses aux questions fermées : Sur le plan morpho-syntaxique, la réponse de l'utilisateur devra donc nécessairement comporter une séquence permettant d'infirmier ou de confirmer, simplement ou avec modalité, le contenu propositionnel de la question. Cependant, les réponses de l'utilisateur peuvent ne pas se limiter à cette séquence dédiée à la confirmation ou à l'infirmité (modalisée ou non). L'utilisateur peut être amené à formuler une réponse plus longue apportant des informations supplémentaires (dans le corpus d'étude 28 réponses – sur 51 – se limitent à l'expression d'une séquence exprimant une infirmité ou une confirmation). Parmi ces informations, l'utilisateur peut être amené à développer des attitudes additionnelles. Si elles sont minoritaires dans le sous-corpus d'étude (8 cas relevés sur 59), il est important de pouvoir les traiter quand elles apparaissent et d'intégrer les résultats de leurs analyses dans le modèle utilisateur (Section 3.3).

3.2 Typage de la réponse : *yes*, *no* ou réponse modale ?

Détection des séquences *yes* et *no* Pour définir si une réponse exprime un *yes* ou un *no*, il est nécessaire de ne pas se contenter du seul repérage de ces deux lexies dans les réponses de l'utilisateur. D'une part, en plus de leurs variantes oralisées (*yeah*, *yep*, *nope*), des adverbes synonymes peuvent être employés (*indeed*, *of course*, etc). D'autre part, ces différentes unités lexicales peuvent être employées conjointement à des adverbes d'intensité comme *very*, *extremely*, etc. La grammaire intègre donc la règle suivante : $answer(yes|no) \rightarrow (yesWd|noWd)_+, advIntens?$.

Des formulations plus complexes peuvent également apparaître : pour exprimer un *yes* ou un *no*, l'utilisateur peut procéder à une reprise de l'auxiliaire ou du noyau verbal de la question. Cette reprise peut-être employée seule ou accompagnée d'un *yesWd* ou d'un *noWd* (par exemple : « Does they make you happy » \rightarrow « yes, they do »). Pour gérer ce phénomène de reprise, la grammaire prend en compte les valeurs de l'ensemble des attributs morphosyntaxiques de la fiche de l'agent, notamment celles des attributs $Function_{source}$ et $Function_{target}$. Les règles prennent ainsi la forme décrite dans la figure 3. Le non-terminal $Target$ a comme terminal (i) le littéral fourni par l'attribut $Target$ dans la fiche agent, (ii) un pronom personnel aligné en genre et en nombre sur les valeurs fournies par les attributs $Gender_{target}$ et $Number_{target}$ dans la fiche agent. Le non-terminal aux prend comme terminal la forme lemmatisée de l'auxiliaire donné par l'attribut $Auxiliaire$.

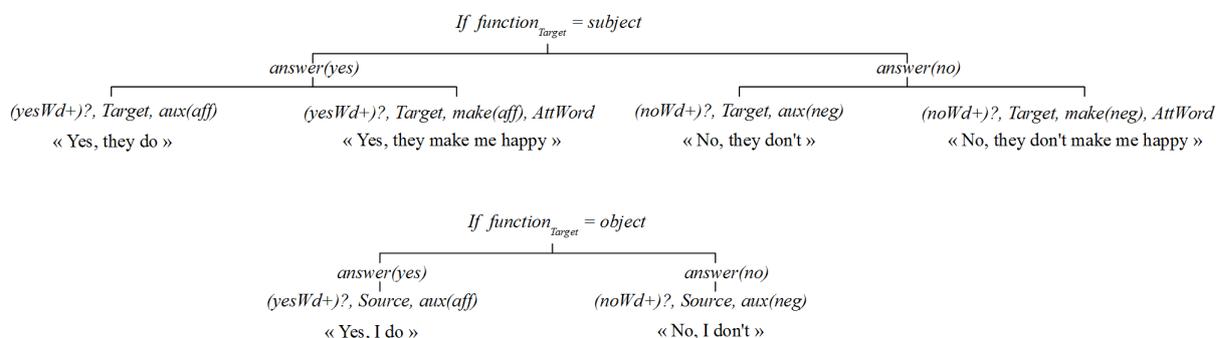


FIGURE 3 – Règles pour l'analyse des réponses avec reprise

yesno modalisé Pour la détection d'unités lexicales exprimant des modalités, un court lexique a été constitué. Il compte pour le moment une vingtaine d'entrées, mais sera par la suite augmenté. Pour chaque entrée du lexique, sont spécifiées sa valeur modale et sa catégorie grammaticale. A la manière des réponses de type *yesno*, ces réponses peuvent être limitées dans leur forme syntaxique à l'emploi d'unités lexicales ou de courtes séquences syntaxiques exprimant uniquement une modalité. Par exemple, à la question « Will you enjoy holidays ? », l'utilisateur peut être amené à formuler l'énoncé « maybe yes », exprimant la probabilité (modalité épistémique). Selon la catégorie grammaticale de la lexie exprimant une modalité trois types de règles sont définies par la grammaire (cf tableau 3). Notons qu'une valeur modale peut porter sur un adverbe de négation (ex : « maybe not ») et que, inversement, une négation peut porter sur une unité exprimant une modalité. Dans ces deux cas, la valeur modale de la réponse sera donc différente de celle de la lexie utilisée. Lorsque la modalité porte sur la négation, la valeur modale de la réponse sera contraire ou sub-contraire de celle de la lexie (la possibilité, \diamond , devient la contingence, $\diamond \neg$). En revanche lorsque la négation porte sur la modalité, la valeur modale de la réponse est alors la modalité contradictoire de celle de la lexie (la possibilité, \diamond , devient l'impossibilité, $\neg \diamond$).

$answer(valMod : X) \rightarrow [(yesWd+)|(noWd+)]?, modWd(cat : adv, valMod : X)$
 $answer(valMod : X) \rightarrow [(yesWd+)|(noWd+)]?, it, is, modWd(cat : adj, valMod : X)$
 $answer(valMod : X) \rightarrow [(yesWd+)|(noWd+)]?, Source, modWd(cat : vb, valMod : X)$

TABLE 3 – Règles pour la détection des réponses avec valeur modale

Ce type de réponse peut également intégrer, comme pour les réponses de type *yesno*, des phénomènes de reprise. Les patrons syntaxiques sont alors les mêmes que ceux décrits dans le paragraphe précédent, à l'exception d'une insertion d'un adverbe modal soit devant la reprise verbale, soit devant la séquence *Source, aux*.

3.3 Caractérisation des attributs *Value_P* et *Polarity*

Calcul de *Value_P* : Une fois déterminé le type de la réponse (*yes*, *no* ou *réponse modale*), le système lance le calcul de la valeur de l'attribut *Value_P*. Ce calcul n'est effectué que pour les réponses de type *yesno*. En effet, pour les réponses modales, il n'est nécessaire que de récupérer la valeur modale identifier par la grammaire et de l'attribuer à *p*. Pour calculer cette valeur, les règles présentées ci-dessus s'appuient sur le type de la réponse et la valeur de l'attribut *QuestionForme* (fiche de l'agent). Ainsi, lorsque la réponse équivaut à un *yes* : si *QuestionForm = affirmation* alors $value_P = p$, si *QuestionForm = negation* alors $value_P = \neg p$. En revanche, lorsque la réponse équivaut à un *no*, si *QuestionForm = affirmation* alors $value_P = \neg p$, si *QuestionForm = negation* alors $value_P = p$.

Calcul de *Polarity* : A partir de la valeur attribuée à *Value_P*, la valeur de *Polarity* peut être définie. Lorsque *p* est nié, l'attribut est *Polarity* prend la valeur inverse de celle de la fiche de l'agent : $ifValue_P = \neg p, alors : Polarity_{user} = reverse(Polarity_{agent})$. La valeur sera en revanche conservée lorsque *p* est défini comme vrai par la réponse de l'utilisateur : $ifValue_P = p, alors Polarity_{user} = Polarity_{agent}$. Pour les *yesno* modalisés l'inversion de la polarité n'est appliquée que pour les valeurs modales de l'ordre contigence/constestable ($\diamond\neg$) et de l'impossible/exclu ($\neg\diamond$).

Analyser les expressions d'attitude additionnelles Pour mener à bien cette analyse, deux types de ressources sont utilisés : une ressource lexicale, *Sentiwordnet* (Andrea & Fabrizio, 2006) et une grammaire formelle analysant le contexte syntaxique des lexies référant à une attitude. Lorsque, dans la réponse de l'utilisateur, une lexie a été identifiée comme appartenant à *Sentiwordnet* (non-terminal *LexieAtt* dans la grammaire), le système lance la grammaire afin de pouvoir en définir le type (affect, évaluation³), la cible et de vérifier que l'utilisateur en est bien la source. Les règles définies par la grammaire s'appuient sur les patrons syntaxiques décrits dans le tableau 3.3. Le type de l'attitude *y* est défini relativement à la nature et la fonction de la lexie attitude, mais aussi à la place occupé par la source, ici toujours un pronom personnel de première personne (les attitudes que nous cherchons à repérer sont celles dont l'utilisateur est la source). Les *Target* prennent dans ces patrons soit la forme de syntagmes nominaux, soit la forme de propositions infinitives. La classe *vbOpinion* regroupe des verbes signifiant que le sujet énonce une opinion (*find, believe, think*). La polarité est calculée à partir de la polarité attribuée à la lexie dans *Sentiwordnet*. Sous les effets d'une négation, cette polarité peut s'inverser lorsqu'une négation porte sur la lexie attitude.

$eval \rightarrow I, vbOpinion, Target, be?, det?, adjAttitude, noun?$	« I find this picture beautiful »
$eval \rightarrow Target, vbAttributif, [(det, AdjAttitude, noun) AdjAttitude]$	« This picture looks beautiful »
$eval \rightarrow I, vbAttitude, Target$	« I love this picture »
$affect \rightarrow I, have, det?, adjAttitude, noun$	« I have »
$affect \rightarrow I, [vbAttributif feel], adjAttitude$	« I feel miserable »
$affect \rightarrow I, vbAttitude$	« I was laughing »
$affect \rightarrow Target, make, me, AdjAttitude$	« He makes me sad »
$affect \rightarrow I, be, confronted, to, NounAttitude$	« I was confronted to a problem »
$affect \rightarrow Target, vbAttitude, me$	« He frustrates me »

3. Pour l'analyse des attitudes additionnelles, les deux catégories, *appréciation* et *jugement*, ont été regroupées au sein d'une même catégorie *evaluation*. En effet, ces deux catégories ont, sur le plan de l'expression, un certain nombre de patrons en commun. De plus, leur distinction repose essentiellement sur la nature ontologique de leur cible (artefacts et processus, pour les appréciations, comportements et personnes, pour les jugements). Or, cette distinction ne peut être fait en l'état actuel de nos travaux.

4 Conclusion et perspectives

Dans cet article, nous proposons une méthode permettant, dans le cadre d'échange de questions-réponses entre un agent virtuel et un utilisateur humain, de produire un modèle de l'utilisateur à partir d'une analyse linguistique de la réponse et de l'exploitation d'une formalisation de la question de l'agent. Cette formalisation concerne tant des informations morphosyntaxiques que des informations sémantiques relatives à l'attitude à laquelle réfère la question. Chacune d'elles peuvent ensuite être utilisées au cours de l'analyse de réponse : soit pour en reconnaître la forme syntaxique, soit pour en faire l'interprétation sémantique. Cette méthode offre l'avantage de prendre en compte la diversité formelle des réponses à des questions fermées (prise en compte de valeurs modales et d'attitudes additionnelles) pour mieux détailler le modèle utilisateur. Si la méthode est ici présentée pour l'analyse de réponses à des questions fermées, le formalisme sur lequel elle s'appuie a été conçu pour être fonctionnel également avec les questions ouvertes. Des travaux ultérieurs auront donc comme objectif de développer des règles pour un système d'analyse des réponses à des questions ouvertes ainsi que d'intégrer dans la fiche linguistique de l'agent les informations véhiculées par le contenu non-verbal. Au final, une évaluation finale sur un autre échantillon plus large issu du corpus Semaine permettra de vérifier la fiabilité de la méthode.

Références

- ANDREA E. & FABRIZIO S. (2006). Sentiwordnet : A publicly available lexical resource for opinion mining. In *5th Conference on Language Resources and Evaluation*, p. 417–422.
- CLAVEL C., PELACHAUD C. & OCHS M. (2013). User's sentiment analysis in face-to-face human-agent interactions – prospects. In *Workshop on Affective Social Signal Computing, Satellite of Interspeech : Association for Computational Linguistics*.
- GINZBURG J. (2010). *Questions : Logic and Interaction*, In J. VAN BENTHEM & A. TER MEULEN, Eds., *Handbook of Logic and Language*.
- LANGLET C. & CLAVEL C. (2014). Modelling user's attitudinal reactions to the agent utterances : focus on the verbal content. In *5th International Workshop on Corpora for Research on Emotion, Sentiment & Social Signals (ES3 2014)*, Reykjavik, Iceland.
- LE QUERLER N. (1996). *Typologie des modalités*. Presse Universitaire de Caen.
- MARTIN J. R. & WHITE P. R. (2005). *The Language of Evaluation. Appraisal in English*. London and New York : Macmillan Basingstoke.
- MCKEOWN G., VALSTAR M., COWIE R., PANTIC M. & SCHRODER M. (2011). The semaine database : Annotated multimodal records of emotionally colored conversations between a person and a limited agent. *IEEE Transactions on Affective Computing*, **3**(1), 5–17.
- MOILANEN K. & PULMAN S. (2007). Sentiment composition. In *Proceedings of Recent Advances in Natural Language Processing (RANLP 2007)*, p. 378–382.
- NELKEN R. & FRANCEZ N. (2002). Bilatitices and the semantics of natural language questions. *Linguistics and Philosophy*, **25**, 37–64.
- NEVIAROUSKAYA A., PRENDINGER H. & ISHIZUKA M. (2010). Recognition of affect, judgment, and appreciation in text. In *Proceedings of the 23rd International Conference on Computational Linguistics, COLING '10*, p. 806–814, Stroudsburg, PA, USA : Association for Computational Linguistics.
- ORTONY A., CLORE G. & COLLINS A. (1990). *The Cognitive Structure of Emotions*. Cambridge, University Press.
- PANG B. & LEE L. (2004). A sentiment education : Sentiment analysis using subjectivity summarization based on minimum cut. In *Proceedings of the 42nd Annual Meeting on Association for Computational Linguistics*, p. 486–497, Stroudsburg, PA, USA : Association for Computational Linguistics.
- RILOFF E. & WIEBE J. (2003). Learning extraction patterns for subjective expressions. In *Proceedings of the 2003 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing*, p. 105–112.
- SEARLE J. R. (1976). A classification of illocutionary acts. *Language in society*, **5**(01), 1–23.
- SHAIKH M., PRENDINGER H. & M. I. (2009). A linguistic interpretation of the occ emotion model for affect sensing from text. In *Affective Information Processing*, p. 378–382 : Springer London.
- TURNERY P. (2002). Learning extraction patterns for subjective expressions. In *Proceedings of the 40th Annual Meeting on Association for Computational Linguistics*, p. 417–424.
- WISNIEWSKI A. (2002). Question and inferences. *Linguistics and Philosophy*, **25**, 37–64.