

Exploitation du terrain commun pour la production d'expressions référentielles dans les systèmes de dialogue

Alexandre Denis Matthieu Quignard
UMR 7503 LORIA/CNRS – Campus scientifique
56 506 Vandoeuvre-lès-Nancy Cedex
alexandre.denis@loria.fr, matthieu.quignard@loria.fr

Résumé. Cet article présente un moyen de contraindre la production d'expressions référentielles par un système de dialogue en fonction du terrain commun. Cette capacité, fondamentale pour atteindre la compréhension mutuelle, est trop souvent oubliée dans les systèmes de dialogue. Le modèle que nous proposons s'appuie sur une modélisation du processus d'ancrage (*grounding process*) en proposant un raffinement du statut d'ancrage appliqué à la description des référents. Il décrit quand et comment ce statut doit être révisé en fonction des jugements de compréhension des deux participants ainsi que son influence dans le choix d'une description partagée destinée à la génération d'une expression référentielle.

Abstract. This paper presents a way to constraint the production of referring expressions by a dialogue system according to the common ground. This ability – fundamental for reaching mutual understanding – is often neglected in dialogue system design. The proposed model is based on a view of the grounding process and offering a refinement of the grounding status concerning the referent description. It explains how and when this status should be revised with respect to how participants evaluate their understanding and how this status may help to choose a shared description with which a referring expression can be generated.

Mots-clés : Compréhension mutuelle, processus d'ancrage, référence, génération.

Keywords: Mutual understanding, grounding process, referring expression, generation.

1 Problématique

Nous soulevons dans cet article la question de la prise en compte de l'utilisateur par les systèmes de dialogue grâce à la construction d'un terrain commun, et plus particulièrement celle du *statut* d'un énoncé relativement au terrain commun. Le terrain commun est avant tout une notion proposée par les philosophes pour rassembler sous un même concept l'ensemble des connaissances partagées et permettre de décrire leur influence dans la communication, que ce soit sous la forme de conventions (Lewis, 1969), ou de présuppositions (Stalnaker, 1978).

Les systèmes de dialogue sont des interfaces fragiles dont la robustesse se heurte à la complexité de la langue et de l'interaction. Or, la gestion du terrain commun peut être une solution à ces difficultés : par le dialogue, le système peut construire un terrain commun facilitant la communication ultérieure. Cependant, deux conceptions de la nature du terrain commun et de son utilisation s'opposent. D'un côté, le terrain commun est un ensemble explicite de connaissances/croyances : les participants construisent explicitement cet ensemble de connaissances

partagées en considérant le point de vue d'autrui. Afin de produire un énoncé, ils s'appuient sur cet ensemble de manière à déterminer les expressions les plus susceptibles d'être comprises. Dans cette perspective, issue des travaux de (Clark, 1996; Lewis, 1969; Stalnaker, 1978), le terrain commun est représenté comme un ensemble infini de croyances réciproques éventuellement généré à partir d'une base partagée ou d'une représentation récursive (Barwise, 1988).

Toutefois, d'autres auteurs soulèvent la question du coût cognitif d'une représentation explicite du point de vue d'autrui et opposent alors à cette approche le fait que l'interprétation ou la production d'un énoncé est réalisée avant tout d'un point de vue égocentrique. Ainsi, Horton & Keysar (1996) montrent que la prise en compte d'autrui est conditionnée par l'absence de pression temporelle, ou encore Barr (2004) suggère qu'une croyance mutuelle n'est pas nécessaire pour prendre en compte autrui. Cette approche qui ne nécessite pas une représentation explicite du point de vue d'autrui, conduit à une construction *implicite* du terrain commun. Dans (Garrod & Pickering, 2004), l'utilisation d'une expression linguistique provoque l'alignement des représentations (au niveau lexical, syntaxique, conceptuel) par un mécanisme de saillance. Par exemple l'emploi par *A* d'une certaine description pour référer à un objet rend cette description saillante et favorise alors la reprise de cette description par *B* pour référer au même objet. En conséquence, la coordination des deux participants dans l'expérience de Clark & Wilkes-Gibbs (1986) ne serait pas due à la représentation explicite de la capacité d'interprétation d'autrui mais à la saillance d'une description utilisée avec succès. On retrouve ce point de vue dans les travaux récents de Larsson (2007) et de Mills & Healey (2008) sous le concept de *plasticité sémantique* : d'une part les participants peuvent s'aligner sur les mêmes moyens de décrire les objets, mais en outre ces moyens peuvent évoluer et faire l'objet en particulier d'optimisations facilitant la communication.

Nous proposons dans cet article un modèle computationnel de l'ancrage qui intègre une composante implicite similaire à l'alignement par la prise en compte d'un statut d'ancrage portant sur les descriptions conceptuelles. L'exemple ci-dessous (figure 1) illustre les problèmes de coordination en l'absence de prise en compte d'autrui. Il s'agit d'un exemple issu d'une évaluation du processus d'ancrage par simulation que nous avons conduite dans (Denis, 2008). Le but était de faire dialoguer deux systèmes dotés de capacités d'ancrage à propos de l'interprétation d'un énoncé afin de vérifier dans quelle mesure ils étaient capables de converger. L'intérêt de cette évaluation est d'avoir permis de soulever de nombreux problèmes de modélisation de l'ancrage, en considérant le système à la fois comme celui qui soulève les problèmes et à la fois celui qui les résout. Elle a permis en particulier de conclure à la nécessité d'un ancrage plus fin.

C_{80} — ok, interprète “et le troisième”
 T_{81} — ok, l'hôtel des Lilas
 C_{82} — non, l'hôtel EtapHotel
 T_{83} — je ne comprends pas “l'hôtel”. C'est ambigu.
 Le Lilas ou la Chapelle ou l'hôtel Etap, lequel hôtel
 C_{84} — l'hôtel EtapHotel
 T_{85} — je ne comprends pas “l'hôtel”. C'est ambigu.
 Le Lilas ou la Chapelle ou l'hôtel Etap, lequel hôtel
 C_{86} — laisse tomber

FIG. 1 – Exemple de problème de coordination (miroir 712, Denis, 2008)

Le problème, ici, provient de l'expression « l'hôtel EtapHotel » (C_{82}), qui n'est pas comprise par *T* et qui fait l'objet d'une question de clarification en T_{83} . Le système *C* répond effectivement à la question *mais en adoptant son propre point de vue* au lieu de considérer que l'expression

« l'hôtel EtapHotel » est problématique pour C . Deux indices au moins peuvent pourtant le guider dans la formulation de sa réponse : d'abord l'existence même d'une non-compréhension par T suggère que l'expression problématique ne devrait pas être réutilisée, ensuite la mention de « l'hôtel Etap » par T en T_{83} devrait permettre au système C de préférer cette formulation.

2 Modèles computationnels d'ancrage

La problématique de l'ancrage dans les systèmes de dialogue consiste à apporter une réponse computationnelle à ces trois questions : que met-on dans le terrain commun ? comment modifie-t-on le terrain commun ? et comment utilise-t-on le terrain commun ?

Les réponses computationnelles à ces questions sont en général des développements dans le cadre du modèle collaboratif de (Clark & Wilkes-Gibbs, 1986; Clark & Schaefer, 1989), appelé également *modèle des contributions*. A l'origine, ce modèle part d'une critique de Stalnaker (1978) à propos des conditions que doit satisfaire un énoncé pour appartenir au terrain commun. Chez Stalnaker, un énoncé peut rejoindre le terrain commun s'il n'est pas contredit. Mais cette condition ne rend, à elle seule, pas compte des preuves de compréhension positives (tels les « Ok »¹). Afin d'expliquer ces preuves de compréhension, le modèle des contributions s'appuie sur un critère appelé *grounding criterion* (critère d'ancrage) que les participants cherchent à atteindre : « le locuteur et ses interlocuteurs croient mutuellement que les interlocuteurs ont compris suffisamment le locuteur ». Dans une perspective épistémique classique, la croyance mutuelle est un ensemble infini de croyances réciproques (voir (Clark & Marshall, 1981; Barwise, 1988)). Le critère motive alors l'expression de preuves positives de compréhension par l'interlocuteur. Ce critère et le statut d'ancrage associé sont alors *binaires*, soit les participants croient mutuellement à la bonne compréhension, soit ils n'y croient pas. On dira qu'un énoncé est *ancré* (*grounded*) lorsque ce critère est satisfait et on dira que son statut est G.

Le statut d'ancrage prend une importance particulière dans un des premiers modèles computationnels s'inspirant du modèle des contributions, le modèle des *grounding acts* (Traum, 1994). De la même manière que le modèle des contributions, le modèle des *grounding acts* suppose que les participants cherchent à atteindre le statut G. Cependant, contrairement au modèle des contributions, l'ancrage n'est pas binaire. Chaque unité de discours est associée à un état relatif à l'ancrage, un état intermédiaire avant d'atteindre l'état G. Par exemple : réception d'une demande de clarification, d'une réparation, d'une confirmation, etc. Le statut d'ancrage peut alors être directement associé aux actes nécessaires pour atteindre l'état G. Cette définition permet de donner une modélisation computationnelle de l'ancrage étant donné que le système sait quels actes il doit produire pour ancrer une unité de discours. Le modèle est en l'occurrence défini sous forme d'automate à états finis. En revanche, comme Bunt le note (Bunt *et al.*, 2007), le modèle des *grounding acts* ne décrit pas comment le contenu lui-même peut être ancré. Il ne décrit pas non plus précisément l'influence de ces différents états sur le choix des contenus à produire (par exemple au niveau des expressions référentielles).

Dans Poesio & Traum (1997), le contenu des contributions fait l'objet d'un ancrage fin grâce à la prise en compte de micro-événements conversationnels. Ces micro-événements correspondant à l'énonciation de mots ou de groupes de mots, l'ancrage des différentes parties d'une forme sémantique devient possible. Le statut d'ancrage lui-même dérive du modèle des *grounding acts*

¹Cette critique vaut par ailleurs pour des approches plus récentes, qui s'inspirent de (Allwood, 1995) comme (Larsson, 2002; Ginzburg, 2007).

mais la traduction des effets des différents *grounding acts* est incomplète. Seuls deux statuts sont considérés : G et \overline{G} , l'initiation d'un événement conversationnel, sa continuation ou réparation entraînant un statut \overline{G} et la réception d'une confirmation un statut G . D'autres travaux s'attachent à définir également le statut d'ancrage, en particulier pour un groupe d'individus (Gaudou *et al.*, 2006), mais ces travaux ne considèrent pas les phénomènes d'incompréhension, la non-compréhension ou la mauvaise compréhension (Hirst *et al.*, 1994).

Cependant, d'une part le contenu même des contributions doit être pris en compte dans un modèle computationnel et d'autre part un statut d'ancrage binaire ne peut pas être suffisant pour décrire la relation entre une information et le terrain commun. Nous supposons que le choix d'une bonne formulation nécessite d'affiner le statut d'ancrage en distinguant les informations que le système croit partagées (le statut G), des informations qu'il croit ne pas être partagées (le statut \overline{G}) et des informations dont il ignore si elles sont effectivement partagées (le statut \tilde{G}).

3 Notre proposition

Notre contribution se situe au niveau de la définition du critère et du statut d'ancrage et de son utilisation pour le choix d'une description à produire. Nous distinguons trois étapes. D'abord on doit être capable de déterminer quand et comment déclarer un énoncé ancré. Ensuite, on doit être capable d'associer le statut d'ancrage non pas à un énoncé entier mais à des fragments de l'énoncé (par exemple au niveau référentiel). Enfin on doit être capable de s'appuyer sur le statut d'ancrage courant afin de déterminer la forme de l'énoncé suivant. Nous détaillons ici ces trois étapes et illustrons le modèle sur un exemple.

3.1 Détermination du statut d'ancrage

Dans (Denis, 2008; Denis & Quignard, 2008), nous avons proposé un modèle d'ancrage fondé sur la notion de *jugement de compréhension*. Les jugements de compréhension correspondent à une représentation de l'attitude mentale des deux participants à propos de la convergence de l'interprétation d'un énoncé. Nous représentons la convergence interprétative par la proposition $Und_X Y_i$, c'est-à-dire « X comprend l'énoncé Y_i comme Y ». Un jugement de compréhension est alors l'estimation de la vérité de cette proposition pour un énoncé donné, par un participant donné, et nous notons $XY(Z_i)$ l'estimation par X de $Und_Y(Z_i)$. La combinatoire permet alors de distinguer quatre types de jugements (en appelant les deux participants S pour *Self* et O pour *Other*) :

- $SS(O_i)$: est-ce que selon moi $Und_S O_i$ est vraie ?
- $OS(O_i)$: est-ce que selon mon partenaire $Und_S O_i$ est vraie (selon moi) ?
- $SO(S_j)$: est-ce que selon moi $Und_O S_j$ est vraie ?
- $OO(S_j)$: est-ce que selon mon partenaire $Und_O S_j$ est vraie (selon moi) ?

Nous reprenons la notation introduite par Cahn (1992) pour décrire la valeur de ces jugements. Pour les jugements positifs ou négatifs d'un individu sur sa propre interprétation SS et OO , autrement dit est-ce que je (S ou O) crois comprendre (est-ce que l'énoncé semble analysé correctement, sans ambiguïté ou incertitude ?), cette valeur sera notée U ou \overline{U} , pour UNDERSTOOD. Pour les jugements d'un individu sur l'interprétation de son partenaire OS et SO , autrement dit est-ce que je (S ou O) crois que tu comprends (est-ce que tu as interprété l'énoncé

comme moi ?), elle sera notée R ou \bar{R} , pour RELEVANT - ici RELEVANT correspond seulement au niveau de la compréhension et pas à un niveau plus général de pertinence.

Dans cette perspective, l'ancrage d'un énoncé revient à établir des jugements *positifs*. Ainsi :

- O_i est ancré selon S : $G_S(O_i) \equiv (SS(O_i) = U \wedge OS(O_i) = R)$
- S_j est ancré selon S : $G_S(S_j) \equiv (OO(S_j) = U \wedge SO(S_j) = R)$

Ce critère d'ancrage nous permet de considérer l'influence de la non-compréhension (\bar{U}) ou de la mauvaise compréhension (\bar{R}) qu'elle provienne de soi ou d'autrui, et de motiver la manifestation de preuves positives de compréhension. Il permet d'autre part de résoudre le problème de l'acceptation récursive en considérant que la prise en compte d'une preuve de compréhension, et alors de ses effets sur les énoncés antérieurs ne nécessite qu'une estimation propre de compréhension ($SS(O_i) = U$) et pas son ancrage comme Traum (1999) le laisse entendre dans sa formulation du problème².

Atteindre le critère d'ancrage nécessite alors de prendre en compte aussi bien son propre jugement (SS et SO) que les jugements d'autrui (OO et OS) grâce aux preuves de compréhension que ce dernier manifeste dans ses énoncés ultérieurs. Par exemple, une question de clarification traduit un jugement OO négatif, tandis qu'un énoncé du type « non je voulais dire... » correspond à un jugement OS négatif. Cependant, étant donné que les preuves de compréhension ne visent pas seulement à manifester la compréhension de l'énoncé qui précède (penser par exemple aux questions de clarification qui entraînent un ancrage différé de l'énoncé clarifié), les jugements seuls sont insuffisants pour la gestion complète de l'ancrage. Nous avons proposé dans (Denis & Quignard, 2008) de représenter les dépendances entre énoncés sous la forme d'une structure de dialogue, dans l'esprit de (Cahn, 1992). Les preuves de compréhension sont vues alors comme des opérateurs de mise à jour de la structure et de déclenchement de réinterprétations. Nous ne détaillons cependant pas ici, ni la construction des jugements, ni la mise à jour de la structure (voir (Denis, 2008)) mais l'illustrons sur un exemple.

- O_1 — à combien est cet hôtel ?
- S_2 — quel hôtel ?
- O_3 — l'hôtel Ibis
- S_4 — les chambres à l'hôtel Ibis sont à 20 euros

FIG. 2 – Exemple de non-compréhension, manifestée en S_2

Dans l'exemple de non-compréhension (figure 2), S manifeste un jugement SS négatif (\bar{U}) dans son énoncé S_2 à propos de la convergence interprétative de O_1 ; O_1 ne peut alors être ancré. Lorsque S reçoit O_3 , énoncé qu'il juge U puisqu'il estime le comprendre et R puisqu'il estime que O a effectivement compris S_2 , il peut réinterpréter O_1 et considérer désormais que $SS(O_1) = U$. Il ignore en revanche le jugement $OS(O_1)$: il est tout à fait possible en effet qu'il interprète de manière erronée la réponse fournie en O_3 et réinterprète mal O_1 . Notre critère considère qu'il n'a pas de preuve suffisante pour établir le statut d'ancrage. En revanche, lorsque son propre énoncé S_2 reçoit une réponse pertinente en O_3 jugée UR , S peut estimer que d'une part O n'a vraisemblablement pas de problème de non-compréhension avec S_2 (c'est-à-dire $OO(S_2) = U$), et d'autre part que O semble effectivement bien avoir compris S_2 (c'est-à-dire $SO(S_2) = R$). Selon lui, les preuves sont alors suffisantes pour que S_2 soit ancré.

²Plus précisément, il est seulement nécessaire que le jugement de compréhension SS soit positif *au niveau de la preuve*, afin que celle-ci puisse jouer des effets relatifs à l'ancrage (voir (Traum, 1999) pour la distinction entre niveau de la preuve et contenu propositionnel).

3.2 Raffinement du statut d’ancrage

Le critère d’ancrage que nous venons de décrire permet de considérer les statuts G ou \bar{G} d’un énoncé entier. Ce statut est toutefois insuffisant pour gérer correctement l’exemple de la figure 1 comme nous l’avons indiqué. Nous proposons alors deux types de raffinement du statut. D’abord, nous proposons de considérer un statut intermédiaire \tilde{G} correspondant à l’estimation propre de compréhension, c’est-à-dire à la première partie du critère d’ancrage (en conséquence $G \Rightarrow \tilde{G}$). Ce statut nous permet de mettre en œuvre des actions qui ont seulement besoin d’une estimation de bonne compréhension et pas de l’ancrage. C’est le cas, en particulier, de la réutilisation de l’expression « l’hôtel Etap » dans l’exemple 1. Nous définissons alors :

- O_i est pré-ancré selon S : $\tilde{G}(O_i) \equiv (SS(O_i) = U)$
- S_j est pré-ancré selon S : $\tilde{G}(S_j) \equiv (OO(S_j) = U)$

Le second type de raffinement concerne les objets sur lesquels s’appliquent les statuts et les jugements de compréhension. Nous proposons d’appliquer les jugements sur des parties de description et d’introduire des unités de granularité plus fine que les énoncés. On représente chaque référent comme un ensemble de *descripteurs* où chaque descripteur est un prédicat binaire. Par exemple, une description sémantique d’une chambre double à 50 euros d’identifiant r_1 pourrait être :

$$\{\text{objet}(r_1 \text{ chambre}), \text{type}(r_1 \text{ double}), \text{prix}(r_1 50)\}$$

Nous définissons ensuite le prédicat $\text{refer}_X(D_Y, F)$ vrai si selon le participant X le descripteur D_Y utilisé par le participant Y peut effectivement être utilisé pour accéder au référent F (voir Kleiber (1994, p. 56) pour l’accessibilité référentielle). Cette proposition remplace la proposition de convergence interprétative introduite précédemment et son estimation par chacun des deux participants peut être utilisée pour établir des jugements sur les descripteurs :

- $SS(D_O, F)$: est-ce que selon moi $\text{refer}_S(D_O, F)$?
- $OS(D_O, F)$: est-ce que selon mon partenaire $\text{refer}_S(D_O, F)$ (selon moi) ?
- $SO(D_S, F)$: est-ce que selon moi $\text{refer}_O(D_S, F)$?
- $OO(D_S, F)$: est-ce que selon mon partenaire $\text{refer}_O(D_S, F)$ (selon moi) ?

On peut considérer de la même façon les valeurs de ces jugements pour déterminer le statut d’ancrage d’un descripteur en tant qu’accès à un référent F :

- l’accès de D_O à F est ancré selon S : $G_S(D_O, F) \equiv (SS(D_O, F) = U \wedge OS(D_O, F) = R)$
- l’accès de D_S à F est ancré selon S : $G_S(D_S, F) \equiv (OO(D_S, F) = U \wedge SO(D_S, F) = R)$
- l’accès de D_O à F est pré-ancré selon S : $\tilde{G}_S(D_O, F) \equiv (SS(D_O, F) = U)$
- l’accès de D_S à F est pré-ancré selon S : $\tilde{G}_S(D_S, F) \equiv (OO(D_S, F) = U)$

3.3 Exploitation du terrain commun pour la génération

Etant donné qu’on est capable d’associer un statut d’ancrage aux descripteurs, on peut s’appuyer sur ce statut pour déterminer si un descripteur potentiel d’un référent, du point de vue de celui qui en produit une référence, sera oui ou non bien compris par son partenaire. Nous ne décrivons pas ici un algorithme générique de génération (Dale & Reiter, 1995), mais décrivons seulement l’influence du statut d’ancrage dans le choix des descripteurs. On peut alors supposer qu’une première phase de génération filtre l’ensemble de la description afin de sé-

lectionner les ensembles de descripteurs discriminants. A l'issue de cette première phase, on obtient alors un ensemble d'ensembles de descripteurs, c'est-à-dire $\mathcal{E} = \{E_1..E_n\}$ où chaque E_i est un ensemble de descripteurs.

Dans le cas d'une première mention à un référent, on ignore le statut d'ancrage des descripteurs, on supposera alors qu'ils sont tous potentiellement utilisables pour la génération d'une expression. Dans les autres cas, le filtre peut s'appuyer sur le statut d'ancrage :

1. $\mathcal{R} := \{E \in \mathcal{E} / \forall D \in E, G_S(D, F)\}$, c'est-à-dire qu'on ne retient d'abord que tous les ensembles de descripteurs qui satisfont tous G_S ,
2. si $\mathcal{R} = \emptyset$, $\mathcal{R} := \{E \in \mathcal{E} / \forall D \in E, \tilde{G}_S(D, F)\}$, c'est-à-dire s'il n'y a aucun ensemble de descripteurs satisfaisant G_S , on retient tous les ensembles de descripteurs qui satisfont tous \tilde{G}_S ,
3. si $\mathcal{R} = \emptyset$, sortir une erreur, il n'existe aucune expression qui ne soit pas problématique, il est alors nécessaire d'employer une stratégie alternative comme un ordinal « le premier », une altérité « l'autre » ou s'appuyer sur une autre modalité telle le geste.

3.4 Exemple

Nous partons d'une version révisée/simplifiée du dialogue dans laquelle S et O parviennent à se comprendre grâce à la prise en compte du point de vue de O par S .

Enoncé	Statuts du point de vue de S
S_1 — l'hôtel EtapHotel	
O_2 — le Lilas ou l'hôtel Etap, quel hôtel ?	$SS(nom(h_1 Etap), h_1) = U$ $OO(objet(h_1 hotel), h_1) = U$ $SO(objet(h_1 hotel), h_1) = R$ $OO(nom(h_1 EtapHotel), h_1) = \bar{U}$
S_3 — l'hôtel Etap	
O_4 — ok donc l'hôtel Etap	$OS(nom(h_1 Etap), h_1) = R$

FIG. 3 – Extrait simplifié

Nous nous plaçons du point de vue de S , qui connaît les deux noms possibles de l'hôtel EtapHotel (EtapHotel ou Etap). Celui-ci produit une référence à l'hôtel EtapHotel (h_1) en utilisant deux descripteurs $objet(h_1 hotel)$ et $nom(h_1 EtapHotel)$. On suppose qu'il ignore l'ancrage de ces descripteurs et qu'il ignore alors si l'expression « l'hôtel EtapHotel » sera comprise par O . Or O manifeste en O_2 sa non-compréhension. Cette non-compréhension est présentée en deux temps, d'abord par une alternative puis par une question de clarification. La mention de l'expression « l'hôtel Etap », comprise par S , le conduit à construire le jugement $SS(nom(h_1 Etap), h_1) = U$.

Ensuite, la question de clarification « quel hôtel ? » a deux conséquences. Elle permet d'une part d'établir que O comprend effectivement que « l'hôtel EtapHotel » réfère à un hôtel. S peut donc construire les jugements :

$$OO(objet(h_1 hotel), h_1) = U \quad SO(objet(h_1 hotel), h_1) = R$$

On notera que le descripteur $objet(h_1 hotel)$ atteint alors le statut G .

D'autre part puisque l'expression employée en S_1 ne mobilise que deux descripteurs, S peut inférer que la non-compréhension porte sur le descripteur du nom. S peut donc construire le jugement $OO(nom(h_1 \text{ EtapHotel}), h_1) = \bar{U}$.

Lorsqu'à son tour, S cherche à produire une référence à h_1 en S_3 , il est amené à considérer les deux ensembles de descripteurs :

$$E_1 = \{objet(h_1 \text{ hotel}), nom(h_1 \text{ EtapHotel})\} \quad E_2 = \{objet(h_1 \text{ hotel}), nom(h_1 \text{ Etap})\}$$

Puisque seul le descripteur $objet(h_1 \text{ hotel})$ a le statut G, aucun de ces ensembles ne satisfait la première hypothèse du filtre.

Le filtre teste alors la seconde hypothèse (\tilde{G}). Cette hypothèse conduit alors à sélectionner l'ensemble E_2 étant donné que $\tilde{G}_S(nom(h_1 \text{ Etap}), h_1)$ et que $\tilde{G}_S(objet(h_1 \text{ hotel}), h_1)$. Ce choix entraîne la génération de l'expression « l'hôtel Etap ».

Cette expression est bien comprise par O qui manifeste sa bonne compréhension en O_4 , entraînant alors le jugement $OS(nom(h_1 \text{ Etap}), h_1) = R$ et donc l'ancrage de ce descripteur. Par la suite, si S veut à nouveau référer à cet hôtel, il préférera alors systématiquement ce descripteur.

4 Discussion

Le modèle proposé intègre une forme d'ancrage implicite grâce à la prise en compte des jugements propres : il suffit de comprendre un descripteur utilisé par autrui pour pouvoir le réutiliser. D'autre part, le modèle intègre également une forme d'ancrage explicite par la prise en compte des jugements d'autrui : autrui peut manifester sa non-compréhension ou la mauvaise compréhension. L'approche peut être évaluée dans le même paradigme de simulation que nous avons utilisé pour détecter le problème d'alignement (Denis, 2008). On peut cependant d'ores-et-déjà envisager deux directions pour améliorer le modèle.

D'abord, nous nous sommes limités à affiner le statut de l'ancrage en établissant des jugements au niveau de la description mais sans considérer la saillance des descripteurs pourtant nécessaire dans un modèle du type (Pickering & Garrod, 2004). Ainsi, deux descripteurs ancrés sont autant disponibles l'un que l'autre pour la génération de l'expression. On peut alors améliorer le modèle en considérant la récence ou la saillance comme facteur supplémentaire de choix.

D'autre part, établir des jugements au niveau des descripteurs n'est pas suffisant lorsque la sémantique même des descripteurs pose problème. L'exemple ci-dessous illustre la nécessité d'établir un statut d'ancrage encore plus fin :

Enoncé	Statuts du point de vue de S
S_1 — J'ai un schnauzer O_2 — Qu'est-ce qu'un schnauzer ?	$OO(schnauzer) = \bar{U}$

FIG. 4 – Non-compréhension du concept de SCHNAUZER

Dans cet exemple, ce n'est pas le fait que le référent relève du concept SCHNAUZER qui pose problème mais le concept de SCHNAUZER lui-même. Afin de le traiter correctement, il est nécessaire à la fois d'établir le statut négatif de la compréhension du concept mais également le statut positif de la connaissance du mot « schnauzer ». En effet, S doit être capable de considérer

que *O* parvient à intégrer que « schnauzer » est un nom commun pour pouvoir répondre quelque chose du type « un schnauzer est un chien ». Nous estimons que l'approche adoptée dans cet article, à l'aide de jugements de compréhension, étendue ici aux jugements d'accès, peut être également étendue au niveau lexical ou ontologique (voir par ailleurs au niveau ontologique l'approche de (Beun & van Eijk, 2007)).

5 Conclusion

Le processus d'ancrage est un mécanisme fondamental pour la gestion de la compréhension mutuelle dans le dialogue. Nos travaux précédents ont montré que la connaissance du statut d'ancrage d'un énoncé permet de mettre en œuvre des phases de clarification visant à augmenter le terrain commun et atteindre la compréhension mutuelle. Pour autant, nous avons montré à l'aide d'un exemple que la connaissance du statut d'ancrage d'un énoncé est insuffisante pour que, du point de vue de la génération, la phase de clarification atteigne son but. Nous avons donc étendu notre modèle du processus d'ancrage à un niveau plus fin et montré sur le problème de la compréhension des expressions référentielles que la connaissance des jugements de compréhension sur les descripteurs mobilisés pour référer permet de construire des expressions référentielles plus fiables, parce qu'elles prennent en compte la compréhension d'autrui. Nous désirons actuellement à mettre en œuvre ce modèle au sein de notre système de dialogue (AGREE) développé pour évaluer les capacités de gestion dialogique de la compréhension des expressions référentielles.

Références

- ALLWOOD J. (1995). An activity based approach to pragmatics. In B. BUNT, H. & BLACK, Ed., *Abduction, Belief and Context in Dialogue: Studies in Computational Pragmatics*, p. 47–80. Amsterdam: John Benjamins.
- BARR D. J. (2004). Establishing conventional communication systems: Is common knowledge necessary? *Cognitive Science*, **28**(6), 937–962.
- BARWISE J. (1988). Three views of common knowledge. In M. YARDI, Ed., *Proceedings of the Second Conference on Theoretical Aspects of Reasoning About Knowledge*, p. 365–379: San Francisco: Morgan Kaufman.
- BEUN R. & VAN EIJK R. (2007). Repairing conceptual mismatches in human-computer interaction. *Discourse Processes*, **44**(3), 1–31.
- BUNT H., MORANTE R. & KEIZER S. (2007). An empirically based computational model of grounding in dialogue. In *Proceedings of the 8th SIGDIAL Workshop on Discourse and Dialogue*, p. 283–290, Anvers, Belgique.
- CAHN J. (1992). *A Computational Architecture for Mutual Understanding in Dialog*. Rapport interne, Music and Cognition Group, M.I.T. Media Laboratory.
- CLARK H. (1996). *Using Language*. Cambridge University Press.
- CLARK H. & SCHAEFER E. (1989). Contributing to discourse. *Cognitive Science*, **13**, 259–294.

- CLARK H. H. & MARSHALL C. R. (1981). Definite reference and mutual knowledge. In A. K. JOSHI, B. WEBBER & I. SAGS, Eds., *Elements of Discourse Understanding*, p. 10–63. Cambridge: Cambridge University Press.
- CLARK H. H. & WILKES-GIBBS D. (1986). Referring as a collaborative process. *Cognition*, **22**, 1–39.
- DALE R. & REITER E. (1995). Computational interpretations of the Gricean maxims in the generation of referring expressions. *Cognitive Science*, **19**(2), 233–263.
- DENIS A. (2008). *Robustesse dans les systèmes de dialogue finalisés : modélisation et évaluation du processus d’ancrage pour la gestion de l’incompréhension*. PhD thesis, Université Henri Poincaré, Nancy.
- DENIS A. & QUIGNARD M. (2008). Modélisation du principe d’ancrage pour la robustesse des systèmes de dialogue homme-machine finalisés. In *Actes de la Conférence sur le Traitement Automatique des Langues Naturelles (TALN)*, p. 89–98, Avignon.
- GARROD S. & PICKERING M. J. (2004). Why is conversation so easy? *Trends in Cognitive Sciences*, **8**, 8–11.
- GAUDOU B., HERZIG A. & LONGIN D. (2006). Grounding and the expression of belief. In P. DOHERTY, J. MYLOPOULOS & C. A. WELTY, Eds., *Proceedings of the 10th International Conference on Principles of Knowledge Representation and Reasoning (KR 2006)*, p. 211–229, Windermere, UK: AAAI Press.
- GINZBURG J. (2007). *Semantics and Interaction in Dialogue*. CSLI Publications and University of Chicago Press.
- HIRST G., MCROY S., HEEMAN P., EDMONDS P. & HORTON D. (1994). Repairing conversational misunderstandings and non-understandings. *Speech Communication*, **15**, 213–230.
- HORTON W. & KEYSAR B. (1996). When do speakers take into account common ground? *Cognition*, **59**, 91–117.
- KLEIBER G. (1994). *Anaphores et pronoms*. Duculot.
- LARSSON S. (2002). *Issue-based Dialogue Management*. PhD thesis, Goteborg University, Sweden.
- LARSSON S. (2007). Coordinating on ad-hoc semantic systems in dialogue. In ARTSTEIN & VIEU, Eds., *Proceedings of the 11th Workshop on the Semantics and Pragmatics of Dialogue (DECALOG 2007)*, Rovereto.
- LEWIS D. (1969). *Convention: A Philosophical Study*. Harvard University Press.
- MILLS G. & HEALEY P. (2008). Semantic negotiation in dialogue: mechanisms of alignment. In *Proceedings of the 8th SIGdial workshop on Discourse and Dialogue*.
- PICKERING M. J. & GARROD S. (2004). Toward a mechanistic psychology of dialogue. *Behavioral and Brain Sciences*, **27**, 169–226.
- POESIO M. & TRAUM D. R. (1997). Conversational actions and discourse situations. *Computational Intelligence*, **13**(3), 309–347.
- STALNAKER R. C. (1978). Assertion. In COLE, Ed., *Pragmatics*. New-York : Academic Press.
- TRAUM D. R. (1994). *A Computational Theory of Grounding in Natural Language Conversation*. PhD thesis, Rochester.
- TRAUM D. R. (1999). Computational models of grounding in collaborative systems. In *Working Papers of the AAAI*, p. 124–131, Menlo Park, California: AAAI.