Intellectica. Revue de
l'Association pour la Recherche
Cognitive

Coopération entre psychologie et intelligence artificielle dans une expérimentation sur le dialogue homme-machine

M. Jean Vivier

Citer ce document / Cite this document :

Vivier Jean. Coopération entre psychologie et intelligence artificielle dans une expérimentation sur le dialogue homme-machine. In: Intellectica. Revue de l'Association pour la Recherche Cognitive, n°22, 1996/1. L'expérimentation et l'intelligence artificielle. pp. 145-168;

doi : https://doi.org/10.3406/intel.1996.1519

https://www.persee.fr/doc/intel_0769-4113_1996_num_22_1_1519

Fichier pdf généré le 24/02/2020

Abstract

Cooperation between Psychologie and Artificial Intelligence in an experimentation on human-machine dialogue. Our multidisciplinarity project has started from a developmental psychological research comparating in the same children aged of 8 and then of 11 years-old the instructions explanation strategies elaboration, instructions related to spacial constructions. In particular, rephrasings functions in instructions elaboration are analysed. The first results have been leading us to dig the regularities of the interactions between child and partner. But the experimental control of interaction raises many methodological problems and the realisation of a child-machine dialogue allowes a better datas control. Yet, it needs an appropriate modélisation : this is the reason why it has become a research object in Artificial Intelligence. A common modélisation is elaborating, taking into account variations of referenciation, tasks and subjects. This experience is inviting us to definite again the interaction between Psychology and Artificial Intelligence.

Résumé

Notre projet pluridisciplinaire est né d'une recherche psychologique développementale comparant l'élaboration de stratégies d'explication de consignes reliées à des constructions spatiales chez les mêmes enfants, âgés de 8 puis de 1 1 ans. Ce sont les fonctions de reformulations dans l'élaboration des consignes qui sont analysées en particulier. Les premiers résultats nous amènent à nous pencher sur les régularités des interactions entre enfant et tuteur. Mais le contrôle expérimental de l'interaction pose de nombreux problèmes méthodologiques, et la réalisation d'un dialogue enfant-machine permet de mieux contrôler les données. Qr cela nécessite une modélisation appropriée devenue objet de recherche en Intelligence Artificielle. Une modélisation commune est en cours d'élaboration, prenant en compte des variations de référenciation, de tâches et de sujets. Cette expérience nous invite à redéfinir l'interaction entre psychologie et intelligence artificielle.

BY: $ = creative commons

Intellectica, 1996/1, 22, pp. 145-168

Jean VIVIER*

Coopération entre psychologie et intelligence artificielle dans une expérimentation sur le dialogue homme-machine

Notre projet pluridisciplinaire est né d'une recherche psychologique développementale comparant l'élaboration de stratégies d'explication de consignes reliées à des constructions spatiales chez les mêmes enfants, âgés de 8 puis de 11 ans. Ce sont les fonctions de reformulations dans l'élaboration des consignes qui sont analysées en particulier. Les premiers résultats nous amènent à nous pencher sur les régularités des interactions entre enfant et tuteur. Mais le contrôle expérimental de l'interaction pose de nombreux problèmes méthodologiques, et la réalisation d'un dialogue enfant-machine permet de mieux contrôler les données. Or cela nécessite une modélisation appropriée devenue objet de recherche en Intelligence Artificielle. Une modélisation commune est en cours d'élaboration, prenant en compte des variations de référenciation, de tâches et de sujets. Cette expérience nous invite à redéfinir l'interaction entre psychologie et intelligence artificielle.

Mots clés : dialogue enfant-machine, modélisation du dialogue, interaction psychologie/intelligence artificielle.

Cooperation between Psychologie and Artificial Intelligence in an experimentation on human-machine dialogue. Our multidisciplinarity project has started from a developmental psychological research comparating in the same children aged of 8 and then of 11 years-old the instructions explanation strategies elaboration, instructions related to spacial constructions. In particular, rephrasings functions in instructions elaboration are analysed. The first results have been leading us to dig the regularities of the interactions between child and partner. But the experimental control of interaction raises many methodological problems and the realisation of a child-machine dialogue allowes a better datas control. Yet, it needs an appropriate modelisation: this is the reason why it has become a research object in Artificial Intelligence. A common modelisation is elaborating, taking into account variations of referenciation, tasks and subjects. This experience is inviting us to definite again the interaction between Psychology and Artificial Intelligence.

* Pôle Pluridisciplinaire "Modélisation en sciences cognitives", Maison de la Recherche en Sciences Humaines, Université de Caen, F-14032 Caen cedex.

Persée creative commons

Keywords : child computer dialogue, modelisation of dialogue, interaction Psychology/Artificial Intelligence.

INTRODUCTION

Utiliser les ressources informatiques est devenu courant en psychologie ; mais se référer à la psychologie pour réaliser des modèles est une entreprise qui est loin d'être partagée par tous les informaticiens. Quant à créer un objet de recherche informatique en répondant à une demande psychologique, cela ne peut exister que dans le contexte des échanges pluri-disciplinaires propres aux sciences cognitives où la complexité des objets réclame en effet, la mise en commun d'angles d'approche complémentaires. C'est précisément le cas du dialogue homme-machine en langage naturel et plus particulièrement d'un projet qui nous servira d'exemple privilégié : Compèrobot. Il articule ainsi deux recherches référées l'une à la psychologie développementale, l'autre à l'Intelligence Artificielle et constitue de fait un lieu de rencontre entre des psychologues soucieux d'étudier le développement de la production des consignes dans un contexte dialogique et des informaticiens convaincus qu'il faut rendre les machines aptes à s'adapter à un interlocuteur humain.

1. LA RENCONTRE DES DEUX OBJETS :

1.1. L'étude psychologique initiale et la demande de collaboration avec l'Intelligence Artificielle

En tant que psychologues développementalistes, Vivier et Jacquet utilisent des situations dialogiques pour l'objectivation des stratégies d'explication de consignes. Ce choix est fondé sur la relation inéluctable qui articule deux types de problèmes dans une explication des consignes : ceux qui relèvent de la représentation de la tâche (par exemple, la dénomination, la description des objets et l'explication des processus eux-mêmes), et ceux qui sont propres à l'adaptation au partenaire (Vivier 1990a et b ; 1992a et b).

Les problèmes liés à la représentation de la tâche, problèmes à la fois d'ordre cognitif et langagier, sont complexes. Le problème cognitif est en premier lieu de détacher le programme des procédures d'exécution et de le représenter, ce qui implique une opposition entre manipuler des connaissances pour agir et réfléchir sur cette manipulation. En second lieu comment expliquer une tâche de façon à la "faire faire" revient à produire des consignes dont les difficultés sont habituellement reconnues dans le passage du procédural au déclaratif (Bresson 1987 ; Hoc 1987 ; George 1988 ; Winograd et Flores 1989).

Aux problèmes propres à la représentation de la tâche s'ajoutent ceux de l'adaptation à l'interlocuteur et aux conditions spécifiques de référenciation propres à l'interaction. Comment, à partir de ce que le partenaire fait ou dit, un enfant qui explique ce qu'il faut faire se construit-il une théorie sur la perspective et les savoirs de ce même partenaire ? Comment rendre opératoire cette théorie de façon à négocier la construction progressive d'une référence commune ? Cette construction est loin d'être évidente : même si des enfants de 4 ans montrent des compétences pour modifier, par exemple, la prosodie d'un énoncé en fonction de l'âge de leur interlocuteur, dès que la tâche se complique et que la situation de référenciation devient difficile, il faut bien attendre 8/9 ans pour vérifier une adaptation efficace[1]. Ce second problème motive le choix d'une étude en situation dialogique.

Toutefois, pour difficiles qu'ils soient, ces deux ensembles de problèmes ne justifiaient pas, chez les psychologues, une demande de modélisation du dialogue[2]. En fait, la raison qui, en amont, a déclenché la naissance d'une collaboration informatique, est méthodologique : comment contrôler les effets d'interaction ? Après avoir vérifié les limites de la technique du compère (empruntée à la psychologie sociale), réaliser avec la collaboration d'informaticiens, une situation de dialogue dans laquelle les productions du compère pouvaient être contrôlées, est apparu comme une solution pertinente. L'argument est simple : il doit être plus facile de contrôler une machine qu'un compère humain dans la fonction de partenaire qui dialogue.

En fait ce choix n'est pas sans poser de nouveaux problèmes dus aux limites du dialogue homme-machine : en obtenant un meilleur contrôle de l'interaction on risque cependant de perdre la richesse d'un dialogue humain.

• Comment, en effet, obtenir une qualité de données langagières mais en exerçant un maximum de contrôle sur la réalisation de ces données ? D'une façon générale, le problème est difficile à résoudre puisqu'un contrôle maximal du partenaire par une modélisation a des chances d'être accompagné d'une réduction abusive de la richesse des interactions dialogiques.

• Comment conserver à la fois un maximum de contrôle et une situation de dialogue avec son double mouvement de construction, construction du dialogue en train de se faire et construction de la référence commune ? Comment réaliser les contraintes d'un contrôle

---

1 Pour une revue des publications sur ces questions, voir Rondal 1983, Beaudichon 1982, Vivier 1992b.

2 Nos premiers travaux étaient fondés, en effet, sur des corpus recueillis au cours de dialogues de type téléphonique entre enfants (Vivier, 1989).

expérimental sans rien perdre du dynamisme des ajustements réciproques et des reprises qui permettent de construire progressivement du sens ? (Vivier 1992b, 1993b).

À cette question correspondent d'ailleurs des réponses assez variées : une solution consiste par exemple à ne demander au compère qu'une exécution des consignes sans paroles, solution rejetée dans la mesure où la possibilité pour le compère de prendre la parole, et donc de dialoguer, constitue une composante indispensable de la situation étudiée. Dans une évaluation du langage, il est difficile de se contenter de la première formulation d'un énoncé, et la co-construction de la référence ne peut se passer de reprises ni d'interventions qui contrôlent l'accord des partenaires. Et ces actes qui servent à contrôler l'accord des partenaires et à reformuler les instructions, loin de constituer des accidents malencontreux, sont révélateurs du mode de fonctionnement du langage. En conséquence, placer les sujets dans une situation de dialogue est une composante importante de notre situation d'observation car cela incite les sujets à produire des consignes les meilleures possibles. On comprendra dès lors que nous ayons tenu à conserver dans nos situations de production de consignes, un partenaire compère capable de dialoguer quand bien même il serait machine ! (Vivier 1992a et b, 1993a et b, 1995, 1996a).

Ainsi dans les observations A réalisées en 1989 et en 1992, nous avons à cette fin enregistré et analysé des dialogues entre chacun des 9 enfants observés et un compère humain, le rôle du compère étant joué par une informaticienne qui tentait d'adopter un comportement très standard. Deux situations de dialogue ont été mises en scène : la seconde caractérisée par une tâche plus difficile que la première. La même observation a été reproduite 3 ans après sur neuf enfants. Les résultats ont permis de montrer, d'une part, les effets des régulations dialogiques — notamment des paraphrases — sur les transformations des catégorisations, d'autre part, la variété des stratégies du compère humain. Ces premières analyses ont permis de dresser une typologie des interactions enfant-compère. En outre on a pu relever une évolution de l'autonomie des sujets enfants dans le contrôle et la reformulation des consignes. (Vivier, 1992 a et b ; Vivier et Jacquet, 1994 ; Vivier, 1996a).

1.2. La naissance du projet informatique

L'équipe de Nicolle s'est proposée de relever le défi que constitue la modélisation du compère. Compèrobot serait ainsi le partenaire à qui les enfants expliqueraient des consignes comme s'il était un humain. En principe, les conditions de dialogue enfant-machine seraient telles que serait évitée toute réduction de la qualité des productions des enfants. Il s'agit bien d'un défi car il ne suffit pas

pour cela de réaliser une machine qui fasse une réponse relativement sensée à une question[3]. Le problème est en fait, de réaliser un partenaire artificiel capable d'articuler dans une réflexivité complexe, un modèle de tâche, un modèle de l'enfant producteur de consignes, un modèle de fonctionnement de dialogue ainsi qu'une représentation du rôle langagier du compère et du rôle de l'exécutant. Afin de maintenir le dialogue et d'inciter les enfants à reformuler, une telle machine ne pourra pas s'adapter aux productions langagières plus ou moins correctes des enfants sans manifester un fonctionnement complexe de compréhension et de production langagière (Nicolle, 1992, 1993, 1996).

Cette réponse des informaticiens trouve son sens dans l'intérêt grandissant de l'Intelligence Artificielle pour le dialogue en langage naturel. Il est demandé en effet, au partenaire machine de comprendre et de produire du langage «naturel», de s'adapter à son partenaire humain et de construire avec lui des énoncés susceptibles de recevoir du sens. Autrement dit, la notion d'Intelligence Artificielle ne peut être définie dans ce projet sans intégrer le langage et plus particulièrement une théorie du dialogue en langage naturel.

De plus, on peut reconnaître dans ce projet l'illustration d'une autre évolution récente de l'Intelligence Artificielle : l'apparition de la notion d'Intelligence Artificielle distribuée (système résolvant différents problèmes de manière performante et intelligente à l'aide d'un ensemble d'entités relativement indépendantes à travers lesquelles sont répartis la connaissance et les moyens de résolution). L'un des changements impliqués par de tels systèmes est de définir les conditions de communication, d'une part, entre les machines elles-mêmes, et d'autre part, entre machine et homme. Dans cette perspective, le problème n'est plus de viser un automatisme complet ni de substituer la machine à l'homme mais d'élaborer des systèmes définis par une collaboration homme-machine. En accord avec cette perspective, le dialogue homme-machine en langage naturel est une condition indispensable au bon fonctionnement de logiciels interactifs avec des interfaces conviviales.

---

3 Cf. système GUS : en 1977, Xerox développe le système GUS (Genial Understanding System, BOBROW & al 1977) qui porte sur la réservation en langue naturelle de billets d'avions. GUS met en place cinq procédures de travail sur les énoncés, qui interviennent de façon modulaire non séquentielle, contrôlées par un agenda. Elles réalisent analyse morphologique, analyse syntaxique, analyse sémantique, raisonnement et interprétation pragmatique et enfin génération de dialogue en anglais. GUS permet ainsi d'obtenir un dialogue assez réaliste puisqu'il autorise l'utilisateur à prendre l'initiative du discours, à donner des réponses indirectes, incomplètes ou anaphoriques. Cependant, dans la mesure où l'interprétation des énoncés consiste à instancier des schémas prédéfinis de dialogue, l'interaction est fortement contrainte par ces schémas. Dans ce système, c'est en fait la machine qui est maîtresse du dialogue.

En conséquence, la modélisation de l'interaction des partenaires et l'élaboration de systèmes capables de réflexivité deviennent indispensables, et l'apparition de tels objectifs de recherche fait désormais partie des changements qui poussent des informaticiens à faire du dialogue un objet de recherche en tant que tel et à se confronter à tout ce qui fait la complexité du langage (Pierrel 1987, Sabah 1988, 1989, 1996).

C'est dans un tel contexte que Nicolle et son équipe ont relevé le défi que nous leur posions. Toutefois, dans un premier temps, un examen des limites des machines ne laisse guère espérer que l'on puisse élaborer à court terme un partenaire artificiel capable d'interaction dialogique. C'est pourquoi il a fallu, pour commencer, renoncer à l'oralité dans la mesure où la compréhension artificielle de l'oral exige des contraintes peu compatibles avec la spontanéité d'un dialogue surtout quand les partenaires sont des enfants (par exemple : apprentissage de la voix de chaque interlocuteur et obligation de détacher les mots). Pour conserver un champ d'investigation sur le dialogue homme-machine qui prenne en compte les dimensions auto-modificatrices présentes dans un dialogue, il fallait trouver un objet de dialogue simple, mais accessible à la machine dans sa réalité et pas seulement à travers une représentation. L'objectif des informaticiens est ainsi de mettre en place un dialogue réflexif qui puisse se prendre comme objet et qui puisse s'auto-organiser.

2. MÊME EXPÉRIMENTATION POUR DES FINALITÉS DIFFÉRENTES

Le premier bénéfice tiré de la rencontre entre psychologues et informaticiens dans le projet Compèrobot fut une collaboration dans la réalisation de deux séries d'observations. Ainsi, la seconde s'est enrichie des travaux de modélisation fondés sur les analyses complémentaires effectuées au sein de chacune des disciplines engagées dans le projet.

Grâce aux avancées des informaticiens, la machine joue un rôle de plus en plus grand. Dans le protocole expérimental initial (observation A), les pièces et la construction étaient en carton. Elles étaient déplacées par le compère. Pour éviter les problèmes de robotique et mettre néanmoins en place un dialogue sur des activités « réelles » de la machine, a été prévue pour l'observation B une situation sur l'écran. Ainsi la machine fait désormais partie du rôle du compère. Elle doit savoir présenter et déplacer les pièces à l'écran et interpréter un langage de commande de déplacement de pièces. Il reste au compère humain à comprendre les énoncés de l'enfant, pour, en réponse, les traduire dans le langage de commande ou produire des énoncés de demande de reformulation. Il s'agit donc, dans

l'observation B, d'une version intermédiaire entre les expérimentations en Magicien d'Oz (où la machine n'a qu'un rôle d'interface de présentation) et une expérience où la machine serait autonome (Andrès 1995).

De plus, à chaque étape, les observations apportent des informations pertinentes pour chacun des projets psychologique et informatique. Grâce aux observations A et B ont été réalisés des corpus particulièrement étudiés par les psychologues et les informaticiens aidés par des linguistes. Ces analyses répondent aux demandes de l'Intelligence Artificielle en ce sens qu'elles sont centrées sur le double problème de la modélisation du partenaire machine et de l'utilisateur. Mais si les deux situations sont conçues pour fournir des informations empiriques aux informaticiens, elles n'en respectent pas moins les préoccupations des psychologues.

Ainsi les observations A réalisées en 1989 et en 1992, répondaient à deux objectifs : réaliser un dialogue à finalité d'explication de consignes, mais aussi étudier le fonctionnement d'un tel dialogue dans des conditions de référenciation semblables à celle d'un dialogue enfant-machine (Vivier, 1992 a et b ; Vivier et Jacquet 1994 ; Vivier, 1996a).

La deuxième expérience (observation B effectuée en 1992) a été conçue en fonction des résultats de la première et répond elle aussi à deux objectifs, psychologique et informatique. Le rôle de compère est tenu par un couple homme-machine et la définition de ce rôle tient compte des résultats précédents. Deux situations ont été comparées, l'une où l'enfant voit l'interlocuteur humain au clavier, une autre où il est seulement en présence d'un ordinateur et peut croire qu'il "dialogue" avec une machine (procédure Magicien d'oz). L'objet du dialogue entre chacun des sujets enfants (25 de 8 ans et 25 de 11 ans) et le compère (humain et/ou machine) est un espace plan sur lequel sont dessinées des figures géométriques simples (carrés, rectangles, cercles et triangles rectangles isocèles). Ces figures sont de couleur uniforme et l'enjeu du dialogue est, pour l'enfant, de réussir à faire construire par un partenaire une figure composée avec ces figures élémentaires. Cette deuxième expérience, en Magicien d'Oz, permet de faire des observations pour fonder la conception de la machine sur des bases solides (objectif informatique). Andrès (1995), a centré ainsi son attention sur la modélisation des transformations de consignes verbales en consignes codées, transformations réalisées par le compère humain, suivi d'une exécution par un interprète machine de ces consignes sur l'écran. Les consignes doivent être codées dans un langage suffisamment proche du langage verbal pour qu'il soit possible au compère humain de faire le codage en temps réel pendant l'expérience ; il ne s'agit pas de traduire les déplacements en termes de positions des points sur

l'écran, mais en utilisant les noms des pièces et les catégorisations verbales (gauche, droite, haut, bas, près, loin...) pour les positionnements. Il a défini la syntaxe et le lexique employés et implanté un interprète effectuant les sélections et déplacements conformément aux principes choisis avec les psychologues. La réalisation de cette machine en 1992 a permis de réaliser les observations B où les sujets dialoguent avec un partenaire homme-machine avec, dans certains cas, l'illusion de ne communiquer qu'avec une machine. Cela a donné à Jacquet l'occasion de poursuivre l'investigation psychologique, laquelle avait deux objectifs psychologiques :

• tout d'abord, confirmer et vérifier les résultats de l'observation A :

- confirmer l'importance, dans les consignes produites par les enfants, des reformulations par paraphrases et des actes de contrôle, autrement dit, la stabilité des boucles de corrections, tant chez les 8 ans que chez les 11 ans (Jacquet 1995, Vivier et Jacquet 1994) ;

- confirmer la stabilité de la hiérarchie des paraphrases dans les deux observations tant à 8 qu'à 11 ans.

Les observations B confirment en outre les comportements de l'adulte compère de l'observation A. Nous retrouvons les mêmes incitations qui poussent l'enfant à expliciter ses consignes et nous retrouvons aussi (malgré l'interdiction !) des reformulations du type paraphrase. Précisons que ce sont les reformulations du type omission partielle qui sont les plus fréquentes (59 % des paraphrases pour l'observation A et 95% pour l'observation B, Vivier 1992c ; Vivier 1995).

Types de paraphrases	à 8 ans	à 11ans
ajout spécifié	entre 55 et 75 %	entre 61 et 75%
substitution	entre 22 et 38%	entre 22 et 35%
omission partielle	entre 2 et 7%	entre 1,9 et 2,8%
permutation	entre 0,2 et 0,3 %	entre 0 et 0,8%

Tableau 1 : hiérarchie des paraphrases chez les enfants de 8 et 11 ans dans les observations A et B[4]

[4] Parmi les reformulations par paraphrase, sont distinguées l'omission partielle, l'ajout partiel (ou spécifié), la substitution et la permutation. Une *omission partielle,* est une reprise avec pour seule modification l'omission d'une partie de l'énoncé, d'un syntagme ou d'un mot. Cette forme de reformulation permet par exemple aux enfants de thématiser autrement leur consigne. Un *ajout spécifié* est un ajout tel que celui qui énonce ne change pas de thème mais, dans sa reprise, ajoute une spécification à l'énoncé précédent. Ce type d'ajout est souvent déclenché par la médiation d'une réaction du partenaire. La *substitution* porte sur un *syntagme nominal* désignant l'objet à positionner (substitution lexicale ou encore substitution par un pronom en cas d'anaphore), sur le *verbe* (soit la nature lexicale du verbe, soit son mode ou les deux) et/ou

• Le second objectif psychologique des observations B était d'étudier des conduites d'adaptation des sujets enfants à l'interlocuteur Compèrobot en l'état de son élaboration. Jacquet a ainsi comparé les processus d'adaptation du discours à un interlocuteur perçu comme un homme et à un interlocuteur perçu comme une machine. Quelles que soient les possibilités d'interagir dont sera doté l'ultime Compèrobot, l'artifice est inévitable et il importe d'en préciser la spécificité. En premier lieu, Jacquet a repéré que l'introduction de la machine dans nos situations d'observation produit une différence avec la situation de référence au niveau de la temporalité propre au dialogue. En second lieu, il a montré que selon les résultats de l'observation B, la représentation que les sujets ont du partenaire constitue un élément déterminant pour l'explication de leurs conduites d'adaptation, par exemple, dans l'usage des pronoms personnels. Jacquet repère, par exemple deux types de comportements dans le processus d'adaptation des enfants au partenaire machine : soit une utilisation stable de vous et tu, accompagnée d'une identification du partenaire comme humain sans différence, soit une forme plus distante — tout aussi stable — marquée par l'impersonnel on, le modal il faut, et même un usage de première personne "je voudrais" (Jacquet 1995, Jacquet D. 1996, Jacquet D. et Vivier J. 1995, Jacquet D., Nicolle A., Andrès M., (à paraître), Vivier 1996b).

COLLABORATION DANS LE PROCESSUS MÊME DE MODÉLISATION

Les premières analyses psychologiques n'ont pu être effectuées que parce que les psychologues ont commencé par se construire une grille d'analyse. Or cette grille est devenue une occasion d'échanges et de collaboration entre les disciplines engagées dans le projet.

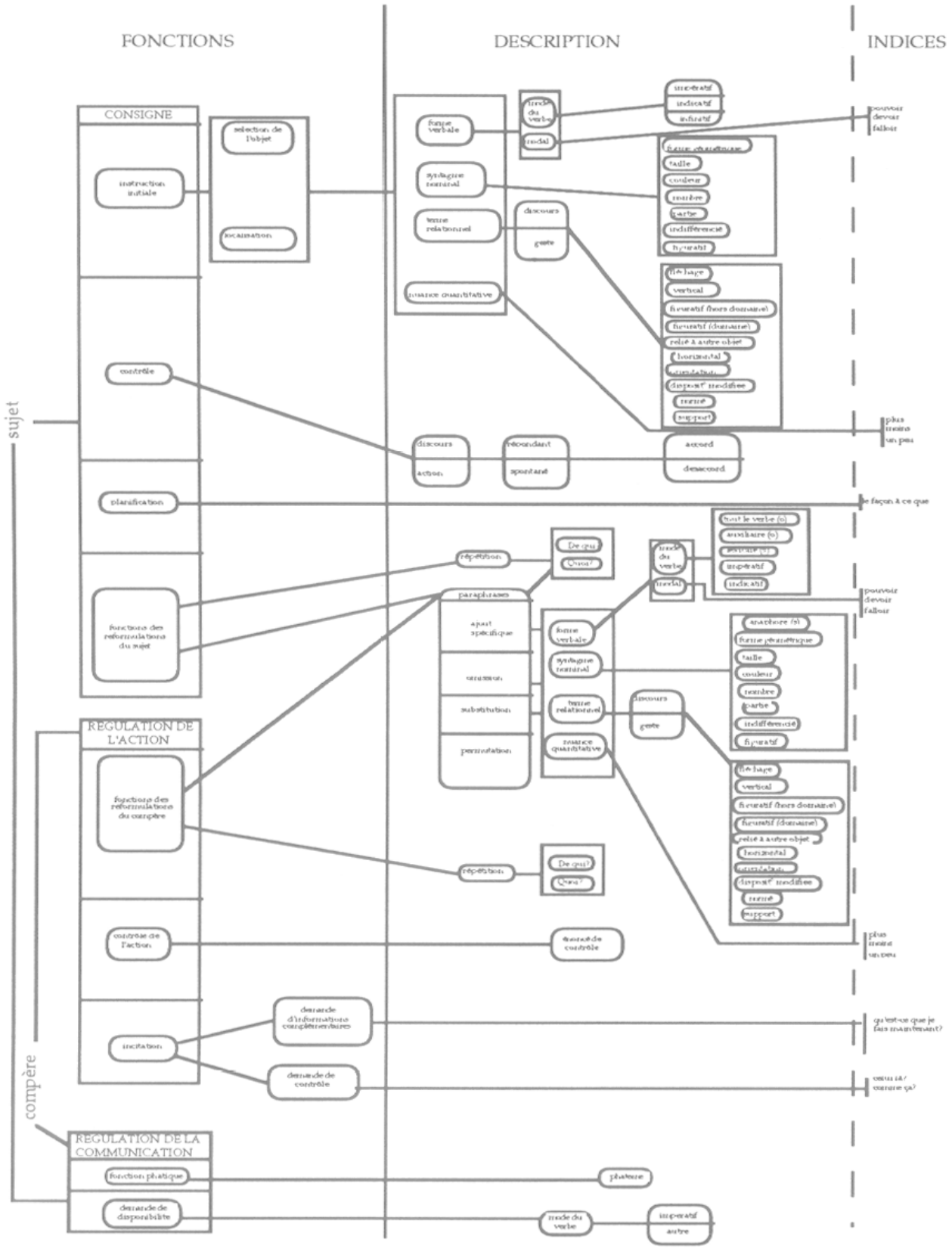
3.1. De la grille au modèle

La première version de la grille a été élaborée par Vivier pour analyser les corpus résultant de l'observation A d'un point de vue psycholinguistique. Son rôle est, ainsi, d'objectiver des invariants dans le fonctionnement de la régulation dialogique entre les actes langagiers d'un enfant producteur de consigne et ceux du partenaire exécutant. À cette fin la grille est conçue comme une classification dans un arbre et/ou de l'ensemble des indices portés par les énoncés constituant l'interaction.

---

sur *le syntagme qui précise la localisation.* Une *permutation*, est une reprise avec un déplacement qui consiste à changer de place un élément sur la chaîne (Fuchs, 1985).

enfant x : *"de l'autre côté comme ça là quand même"*
adulte : *"comme ça ?"*
enfant x : *"oui non euh plus bas comme ça euh euh de l'autre côté"*.


FONCTIONS
DESCRIPTION
INDICES
CONSIGNE
instruction initiale
sélection de l'objet
focalisation
contrôle
planification
fonctions des reformulations du sujet
REGULATION DE L'ACTION
fonctions des reformulations du compère
contrôle de l'action
incitation
demande d'informations complémentaires
demande de contrôle
REGULATION DE LA COMMUNICATION
fonction phatique
demande de disponibilité
sujet
compère
forme verbale
syntagme nominal
forme relationnel
nuance quantitative
mode du verbe
discours
geste
répétition
paraphrases
ajout spécifique
suppression
substitution
permutation
accord
désaccord
pouvoir devoir falloir
plus moins un peu
de façon à ce que
qu'est-ce que je fais maintenant?
plaisanter

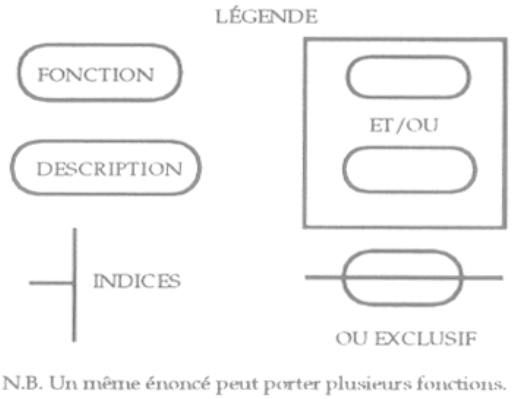


figure 1 : La grille version 1995

En conséquence, la cotation des corpus consiste à choisir un ou plusieurs chemins dans la grille pour chaque énoncé et à récapituler pour chaque corpus les fréquences d'apparition des différentes formes. Toutefois cette opération est fastidieuse et demande beaucoup d'attention et c'est pourquoi, avec l'aide des informaticiens, cette grille est devenue un instrument d'analyse semi-automatique des corpus (Vivier, Jacquet, Andrès, 1993) : le logiciel SYSDIntelligence Artificielle gère le parcours de la grille et pose les questions permettant son parcours pour chaque énoncé, puis récapitule les réponses sur chaque corpus.

Cette grille — pour psychologues — a été intégrée dans le modèle élaboré par les informaticiens pour construire la machine Compèrobot. Bricon-Souf (1994) l'a ainsi utilisée pour élaborer un premier modèle de la compréhension centré sur la pragmatique. Elle l'a en effet introduite dans le fonctionnement d'un modèle de compréhension artificiel du type tableau noir : Dans ce modèle, le paradigme de propagation de contraintes, qui est utilisé pour tenir compte au plus tôt des informations repérées dans l'énoncé, s'oppose à une analyse séquentielle par niveaux qui créerait de manière artificielle des ambiguïtés, dues aux processus combinatoires d'analyse et pas aux énoncés eux-mêmes. L'architecture s'organise en fait selon trois axes : l'univers du dialogue, la langue et le temps, et c'est dans ce cadre que sont précisément utilisées les informations pragmatiques qu'apportent la grille pour lever les ambiguïtés. En ce sens, la compréhension est dirigée par la grille d'analyse, et comprendre un énoncé, c'est instancier un parcours de la grille.

La grille a ainsi été détournée de sa première fonction d'analyse pour gérer les attentes de la machine lors de la compréhension des énoncés produits par les enfants. Pour utiliser la grille dans ce but, il a fallu passer du descriptif à l'effectif. Cela a conduit Bricon-Souf à demander quelques précisions, par exemple : tel branchement est-il un *et* ou un *ou* ? Les noeuds ont-ils tous le même statut ? En effet, l'usage de la grille pour des humains fait appel à leurs processus

d'interprétation — ce qui n'est pas sans poser des problèmes de cohérence quand il y a plusieurs utilisateurs — et pour que la machine puisse utiliser la grille, c'est-à-dire savoir comment on reconnaît tel ou tel énoncé comme correspondant à un noeud, il fallait préciser de nombreux points. Toutes les précisions apportées par cette utilisation de la grille rendent ensuite plus rigoureux le travail d'analyse du psychologue, puisqu'il est moins lié à des appréciations personnelles.

3.2. Restructuration de la grille

Par la suite, au cours de l'élaboration du couple compère humain et machine et lors du traitement des données des observations B, l'utilisation de la grille a entraîné sa restructuration (figure 1). Elle s'organise aujourd'hui en une arborescence avec trois niveaux de profondeur : les fonctions, les descriptions et les indices. Le premier niveau décrit les fonctions cognitives des énoncés : le compère utilise des fonctions de régulation de la communication ou de l'action ; le sujet utilise aussi des fonctions de régulation de la communication, mais il utilise en plus des fonctions de consigne.

Le second niveau décrit les formes discursives correspondant aux fonctions précédentes. Les paraphrases sont décrites à ce niveau sous les quatre formes pré-citées : l'ajout spécifique, l'omission partielle, la substitution et la permutation. Les objets sont décrits par leur forme, leur taille, leur couleur, leur nombre ; ils peuvent aussi être décrits comme ressemblant à une figure ou comme faisant partie d'une figure. Le troisième niveau décrit les indices relevés dans les corpus ; les termes rencontrés correspondant à chaque type de description sont listés, comme par exemple *carré*, *cube*, *triangle*, *rectangle*, *rond*, *cercle*... pour la forme de l'objet.

3.3. Adaptation de la grille à des situations de D.H.M. différentes

L'investigation psychologique a commencé à s'ouvrir sur d'autres situations interactives que celles étudiées dans Compèrobot. Il importe, en effet, de tester la généralité des modèles locaux qu'on élabore. Dans l'un de ces travaux, nous utilisons la grille dans une autre situation classique du type Magicien d'Oz : une consultation de banque de données à partir d'enregistrements réalisés au LIMSI (Malhaire, 1995)[5]. L'expérience se déroule dans une médiathèque (situation "C.D.I." : centre de documentation et d'information). Il s'agit pour les sujets (élèves en classe de seconde) de réaliser un devoir en histoire contemporaine (exposé, dossier ou scénario de bande dessinée) consacré à la Perestroïka en U.R.S.S. et centré sur

---

[5] Cette collaboration avec le LIMSI (Université d'Orsay) s'inscrit dans le cadre du contrat "Rapsodie", Sciences Cognitives.

deux thèmes (la libération et le problème des différentes nationalités en U.R.S.S.). Ils disposent, pour les aider dans leur recherche de documents, d'un ordinateur avec lequel ils peuvent communiquer par écrit en utilisant un langage naturel. Les sujets sont confrontés à une tâche de production de consignes adressées à une machine, pour réaliser une recherche bibliographique et non plus une construction spatiale comme dans la situation précédente. La recherche d'information est en fait effectuée par un "compère" caché derrière un panneau et non une "machine". Ses interventions doivent se limiter à des demandes d'informations complémentaires, de précisions ou de reformulations.

De plus, la même grille est utilisée dans une situation Compèrobot avec sept adultes comme producteurs de consignes. Le puzzle utilisé avec ces adultes est emprunté à la situation 1 des observations A.

L'étude du langage, dans ces deux situations de dialogue homme-machine finalisées, a permis de constater des différences au niveau du comportement langagier des sujets, aussi bien en ce qui concerne la gestion du dialogue (dynamique des échanges) qu'en ce qui concerne la structuration des énoncés (utilisation des anaphores, ellipses et connecteurs). Les stratégies d'adaptation au partenaire "machine" ne sont, en effet, pas les mêmes. La communication verbale est plus rigide dans la situation "C.D.I." : les dialogues sont moins interactifs. Les interventions de la machine sont plus limitées et réduisent ainsi parfois les échanges à de simples "questions-réponses". Les conditions de référenciation sont, en général, moins nombreuses et plus simplifiées (par exemple, le référent de l'anaphore ou les constituants manquants de l'énoncé elliptique sont fournis dans l'énoncé qui précède). Les connecteurs disparaissent et les différentes demandes s'enchaînent ainsi les unes après les autres sans lien explicite.

Le dialogue présente, au contraire, un caractère plus naturel et coopératif dans la situation Compèrobot. Le déroulement des échanges est, en effet, plus dynamique, les deux interlocuteurs (l'homme et la machine) prennent alternativement la parole. L'usage des anaphores est, en outre, parfois plus complexe (référent défini dans un autre échange) en fonction des stratégies adoptées par les sujets pour résoudre la tâche (stratégie "séquentielle"). La machine doit être ainsi capable de mémoriser les différents échanges déjà réalisés (historique du dialogue) pour comprendre la succession des différentes demandes (instructions). Ces conditions de référenciation, plus complexes, semblent compensées par l'utilisation des connecteurs qui apportent des informations complémentaires permettant à la machine de structurer les différentes interventions entre elles.

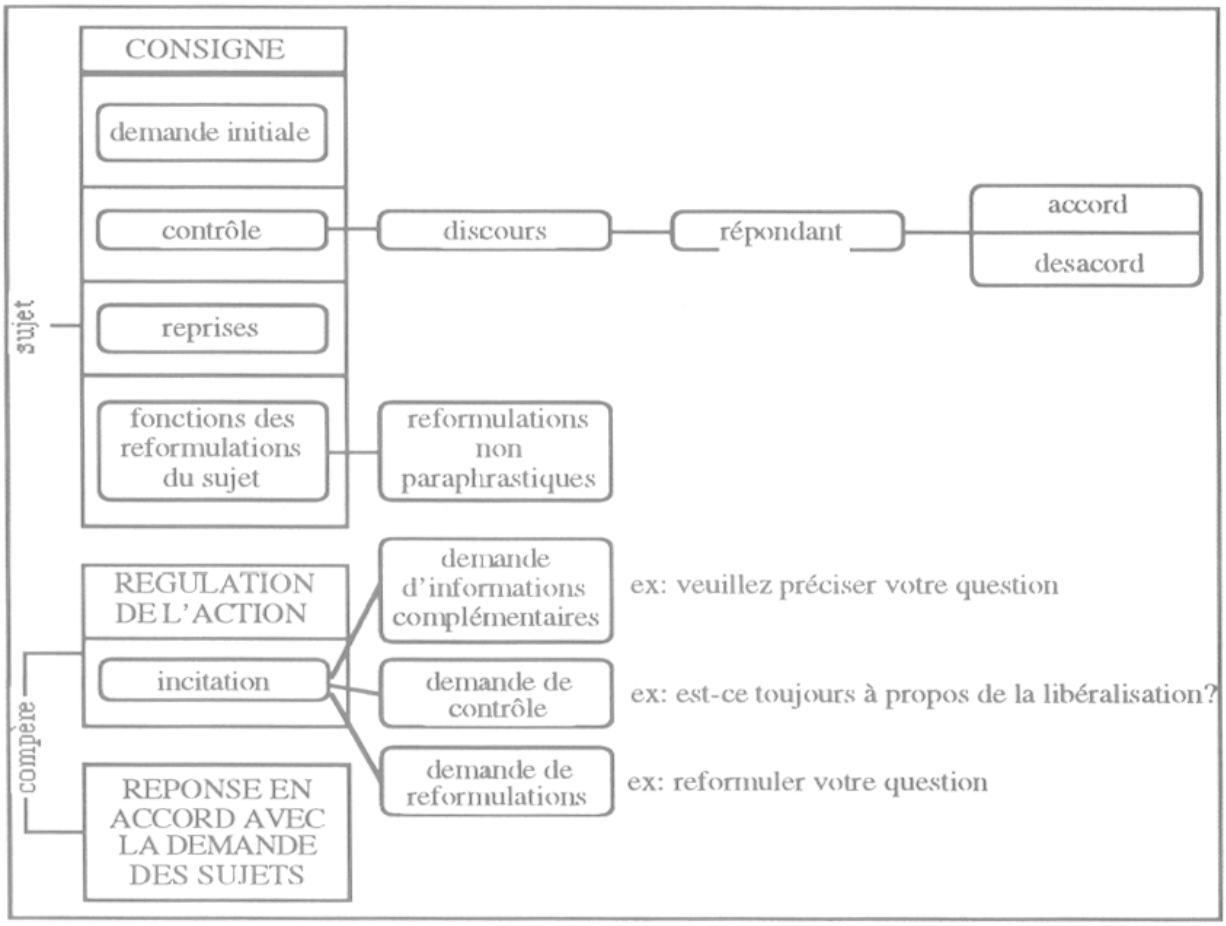


figure 2 : Adaptation de la grille pour l'analyse du corpus C.D.I.

Le principal bénéfice tiré de cette tentative de transfert de la grille sur une autre situation de D.H.M. est sans doute d'avoir pu en tester la souplesse, propriété qui, de plus, est indispensable au modèle en cours d'élaboration.

4. Un changement dans les rapports entre disciplines

Dans l'état actuel des travaux, qu'il s'agisse de l'élaboration de la grille, du processus de modélisation ou de la réalisation des observations, il existe dans le cadre du projet Compèrobot des rapports entre psychologie et Intelligence Artificielle qui non seulement s'avèrent féconds mais qui de plus modifient les relations habituelles entre les deux disciplines. Notons la fécondité de cette collaboration puisque, sans attendre de Compèrobot final, on peut faire fonctionner un partenaire défini sous forme d'un couple homme-machine, lequel présente des propriétés particulièrement intéressantes pour contrôler l'un des deux pôles d'une interaction dialogique. Remarquons que dans cette collaboration, contrairement à bien des cas, les rapports entre psychologie et informatique sont inversés et que cette inversion est liée à une autre : celle des rapports habituels entre les utilisateurs et leurs machines. Compèrobot n'exige pas de

l'humain qu'il s'adapte à une machine dotée de connaissances qu'elle ne délivre que si l'on use d'un langage restreint (Falzon 1989). À l'inverse, la machine doit s'adapter au langage naturel, aux énoncés incorrects, au lexique approximatif des partenaires enfants. La première conséquence de cette inversion est sans doute que l'élaboration du modèle ne peut pas se faire par construction formelle sans une référence empirique. Le mouvement descendant qui consiste à appliquer un système formel ne suffit pas, en effet, pour bien s'ajuster aux propos corrects ou incorrects des sujets enfants. C'est la raison pour laquelle les chercheurs en Intelligence Artificielle sont demandeurs d'informations sur le langage des sujets enfants et sur celui du compère humain. Il pourrait résulter de cette demande une sorte de cercle : les psychologues leur demandent d'élaborer un modèle dont l'usage doit faire avancer la connaissance d'un objet, laquelle est considérée comme condition de réalisation de ce même modèle. En fait l'historique des rapports entre les chercheurs montre plutôt une interaction dynamique.

À travers Compèrobot, c'est en quelque sorte l'expérience d'un changement dans les rapports entre psychologie et Intelligence Artificielle qui mérite d'être soulignée. Certes le développement de l'I.A. n'a jamais laissé les psychologues indifférents. Ils ont été séduits par le processus de modélisation, par exemple, la tentative d'élaborer des modèles de fonctionnement, à tel point que des psychologues tentent de modéliser le comportement d'un sujet et d'en formaliser ainsi la cohérence. Toutefois, que le comportement soit modélisé par un psychologue ou un informaticien, une obligation est liée à l'intention d'expliquer un fonctionnement humain : celle d'en établir l'existence. Un psychologue ne peut échapper à l'empirisme des faits psychologiques, contrairement à un informaticien qui peut concevoir un modèle de machine à réaliser. En biologie comme en psychologie, le système à formaliser est celui d'un fonctionnement déjà là. La formalisation s'applique à des données qu'il faut établir par des observations contrôlées. Remarquons que c'est précisément cette évidence qui intéresse des informaticiens qui veulent que leur machine connaisse ou apprenne à connaître les spécificités du comportement humain. Dans le contexte de notre étude, la psychologie doit devenir une référence obligée pour l'étude empirique des interactions.

Dans une perspective d'ingénierie, on pourrait défendre l'idée que les procédures inventées par l'informatique n'ont pas besoin d'être identiques au fonctionnement psychologique (il suffit d'obtenir de la machine l'efficacité visée), et que, selon cette conception de la simulation, on n'attend pas de la modélisation un processus analogue au fonctionnement humain. On lui demande, par exemple, de répondre de façon pertinente à telle série de questions sur tel type de connaissances et peu importe si ses modalités de fonctionnement

sont analogues ou non aux processus cérébraux et/ou psychologiques. En conséquence, le rôle que, dans ce contexte, on peut éventuellement réserver à la psychologie, se limiterait, d'une part, aux problèmes que rencontrent les utilisateurs pour s'adapter à l'automate, et d'autre part, à la nature de leur processus d'adaptation. En ce cas la psychologie se réduirait à une ergonomie cognitive. On a vu ainsi Falzon (1989) définir et analyser des sous-langages comme des produits de l'adaptation des experts à leur machine, langages opératifs et dialectes techniques qui permettent à ces mêmes experts de «communiquer» avec économie.

Toutefois, parmi les informaticiens qui centrent leur attention sur le dialogue, il en est qui, depuis longtemps, formulent une demande explicite à l'égard de la psychologie (Pitrat par exemple fait lire Piaget à ses élèves... depuis 1967 !) et de la linguistique. De plus, les indices d'un changement dans les orientations de l'Intelligence Artificielle (cf. *supra*) ne peuvent laisser les psychologues indifférents. Jusqu'à une époque récente, le partenaire machine a été surtout conçu comme une puissante machine à mémoires dotée de circuits auto contrôle. Ces propriétés le rendent capable de faire rapidement de multiples mises en relations, lesquelles sont considérées comme la marque de son «intelligence». Or depuis quelques années, cette conception de l'Intelligence Artificielle ne suffit plus et nous avons déjà eu l'occasion de noter qu'elle ne pouvait plus faire l'économie du langage. Remarquons que les problèmes rencontrés en traduction automatique jouent un rôle analogue. En fait la difficulté vient de ce que l'Intelligence Artificielle ne peut aborder le traitement automatique des textes sans faire intervenir le sens. Comment éviter une analyse linguistique quand il faut obtenir du partenaire machine qu'il traite des ellipses et des anaphores ? Dans ce contexte, la collaboration de l'Intelligence Artificielle avec les sciences du langage devient inévitable. Parmi les sciences du langage c'est la linguistique qui a été d'abord sollicitée. Il est naturel en effet que, se heurtant à la complexité du langage naturel et du dialogue, les chercheurs en Intelligence Artificielle se soient tournés plutôt vers des linguistes pour élaborer des modèles du fonctionnement du dialogue. Mais les résultats de cette collaboration laissent encore à désirer, même quand on se réfère aux modèles de dialogues les plus récents comme ceux de Moeschler et Roulet (Roulet 1986, Moeschler 1986, 1989). La critique de Moeschler par Trognon est à cet égard intéressante, car elle montre bien qu'il n'est pas évident de modéliser le fonctionnement du dialogue en tenant compte de la grande variété de types de conversation, et qu'il est pertinent de compléter l'analyse linguistique par une approche psychologique. C'est ainsi que Trognon et Brassac (1992) proposent d'enrichir le modèle genevois, d'une part en reliant les deux notions primitives que sont la réussite

de l'accomplissement de l'acte de langage et la satisfaction de ce dernier, et d'autre part en soulignant l'importance du processus d'interprétation des intentions. Ainsi l'interprétant attribuerait une "psychologie populaire" à son interlocuteur en le dotant d'états mentaux qui seraient à l'origine de son comportement.

Partant d'un contexte linguistique, il arrive qu'une analyse du fonctionnement du dialogue se prolonge à une problématique psychologique explicite : un linguiste comme Vion (1992) ne peut traiter des interactions dialogiques sans consacrer un important chapitre à la problématique du «sujet». Remarquons que, si cette question est inévitable, elle risque cependant d'être une source de malentendus. Si, en effet, nous avons recours dans une modélisation linguistique à la notion de sujet, c'est pour poser une origine à un ensemble de processus, par exemple le processus d'énonciation. En psychologie, d'une façon analogue, on fait du sujet l'origine d'un ensemble d'intentions qui orientent des actions. Toutefois, une approche psychologique de cette notion de sujet rencontre des problèmes d'une autre nature que ceux qui appartiennent au processus de modélisation. Un sujet n'est pas une structure cohérente et transparente. Pour une approche psychosociologique, psychanalytique ou développementale, il apparaît multiple et constitué de couches plus ou moins discordantes. Et surtout, loin d'être un repère stable, il est présenté comme un être en devenir (qu'il s'agisse d'évolution ou d'involution). Bref, ce point originaire d'intentions à la fois stable et changeant, un et multiple, échappe à la modélisation par une opacité irréductible. Or, si l'on veut modéliser le dialogue dans toute sa complexité, on ne peut se contenter d'une allusion linguistique au problème du sujet, et il faut prendre en compte les problèmes psychologiques en tant que tels. De plus, il importe de fonder la modélisation du dialogue sur des observations empiriques afin de mettre le doigt sur la diversité et la complexité de fonctionnement selon l'âge, les cultures, les singularités des cursus. Or l'observation psychologique (et plus particulièrement psycho-linguistique) est bien placée pour remplir cette fonction.

Certes, une collaboration interdisciplinaire n'est pas sans risques. Toutefois, quels qu'ils soient, la définition de rapports interdisciplinaires est préférable à une situation où tout un champ de problèmes psychologiques inévitables serait pris en compte par des informaticiens ou des linguistes sous l'oeil indifférent des psychologues. On ne peut cependant reprocher à des informaticiens ni à des linguistes de psychologiser quand les psychologues sont absents et ne s'engagent pas dans le débat. Il est vrai que les informaticiens n'ont pas attendu les psychologues pour s'intéresser au fonctionnement de l'entretien psychologique (cf. l'Eliza de Weizenbaum, 1966). En tout état de cause, la formulation d'un questionnement psychologique n'est pas réservée aux chercheurs en

psychologie, et il y a place pour un dialogue multidisciplinaire fécond à propos de ces problèmes.

De fait, peu de psychologues répondent aux attentes des informaticiens qui s'intéressent à la complexité du dialogue. D'une façon plus générale, il faut noter que les psychologues ne se sentent guère concernés par la problématique du dialogue en tant que tel[6], et encore moins celle du dialogue homme-machine. Il serait cependant regrettable qu'ils restent sourds aux sollicitations de l'Intelligence Artificielle quand celle-ci leur offre en fait la possibilité de valider, par une modélisation et la réalisation d'une machine, des théories sur le fonctionnement psychologique (par exemple, d'un rôle de partenaire dans un type de dialogue défini). En fait, ce qui arrête le plus les psychologues, c'est leur perplexité devant les abus de métaphore à propos des prétendus «dialogues» homme-machine. Faut-il rappeler, en effet, que dans la plupart des dialogues homme-machine commercialisés, les contraintes de la communication homme-machine sont telles que l'usage du mot *dialogue* risque tout simplement d'être impropre ? Beaucoup fonctionnent encore à partir de méthodes de dialogue frustes (icônes, interface à menus déroulants) dans lesquelles la liberté de l'homme est fortement contrainte par la machine. Certes l'interaction homme-machine en langage naturel tend, dans les investigations des chercheurs, à se rapprocher du fonctionnement dialogique humain, mais on peut comprendre les hésitations des psychologues intrigués par les effets de réductionnisme et du recours inévitable à des artifices sue ce qu'on appelle dialogue homme-machine. Même si l'on prend en compte l'évolution récente vers des systèmes bidirectionnels, la question est de préciser la nature des différences entre une conversation humaine et les modes de communication homme-machine qu'il est possible de réaliser. S'agit-il d'une différence de degrés qui sera réduite avec les progrès de la recherche, ou s'agit-il de différences fondamentales liées à un fonctionnement psychologique irréductible ?

5. L'INTÉRÊT D'UNE PRISE EN COMPTE PAR LA PSYCHOLOGIE, DE PROBLÈMES SPÉCIFIQUES RENCONTRÉS EN D.H.M.

Une analyse de dialogue ne peut faire l'économie d'une analyse psychologique de la spécificité des conditions de référenciation propres à ce même dialogue. Dans la définition même de la situation expérimentale de Compèrobot, la référence des énoncés au monde est un des aspects les plus importants qui sont à étudier. Pour l'expérimentateur psychologue, cela fait partie de l'objet de sa

6. Or cette absence de préocupation est d'autant plus paradoxale que les psychologues ont, dans leurs pratiques professionnelles et expérimentales, codifié les règles de plusieurs types de dialogue, par exemple les entretretiens (Vivier 1992b).

recherche. Pour l'enfant, c'est la principale difficulté ; en effet, s'il est capable de déplacer seul des figures en carton pour construire le modèle demandé, par contre, la situation de devoir dire pour faire faire oblige l'enfant à se rendre compte des difficultés de référenciation d'autrui. Il donne des consignes, et il se construit ainsi un système langagier de référence au monde dont il n'avait pas besoin pour faire lui-même les actions. Les difficultés de compréhension de son interlocuteur montrent à l'enfant la faiblesse de son système en cours de construction, et par là il prend conscience de l'existence du système de référence d'autrui et de la nécessité de négocier une co-référenciation. La référence au monde est toute aussi importante pour les compères. La tâche qui a été assignée au compère par l'expérimentateur consiste à déplacer les figures sur l'écran, mais seulement dans la mesure où les consignes des sujets sont suffisamment explicites, ce qui va à l'encontre de la tendance naturelle à compléter les instructions de la manière la plus vraisemblable. L'expérimentateur demande aussi au compère de ne pas reformuler pour aider les sujets. Cette instruction oblige le compère à tenir en revue les désignations de figures utilisées par le sujet courant, afin de ne pas utiliser une désignation non encore utilisée par cet enfant. Le compère doit donc estimer à chaque instant si la consigne est suffisamment explicite pour être exécutée, et il doit de plus faire un inventaire des expressions utilisées pour chaque figure par chaque enfant.

En fait nous ne pensons pas que les problèmes psychologiques rencontrés au cours de la modélisation du compère soient spécifiques à notre recherche. Une analyse psychologique de la spécificité des conditions de référenciation fait partie des problèmes inévitables en D.H.M.. De plus, quand nous évoquons la référenciation, nous ne nous limitons pas aux constructions mentales qui relient les énoncés au monde, filtres indispensables à l'élaboration des significations. Une analyse de la référenciation ne peut être limitée à la relation sujet/objets du monde (ou monde des objets). Il n'est pas possible, en effet, de concevoir un rapport des énoncés au monde en omettant, dans un dialogue, la perception qu'ont les partenaires du processus de communication lui-même. Le rapport des énoncés au monde ne peut se construire sans être articulé au fonctionnement, chez les partenaires d'un dialogue, des représentations qui ont pour objet les partenaires eux-mêmes et le dynamisme de leur interaction. Autrement dit le fonctionnement de la référenciation suppose celui d'une réflexivité, postulant l'existence de l'autre dans son rôle de condition de la construction de l'espace dialogique. Pour dialoguer il faut admettre, en effet, qu'autrui soit capable de pensée propre et de croyance spécifique. On peut qualifier de métacommunicative la tâche composée à la fois de l'interprétation des finalités du partenaire et du contrôle de la gestion des rôles.

Dès lors, l'un des problèmes psychologiques centraux dans la collaboration entre psychologues et informaticiens est de préciser sous toutes ses formes, le fonctionnement de la référenciation dans le dialogue homme machine.

Tout d'abord une opposition dualiste, entre une situation de référenciation propre à un dialogue naturel et celle d'un dialogue homme-machine, est trop caricaturale. Nous préférons commencer par les situer dans la diversité des situations de référenciation (Vivier, 1996b). C'est à cette fin que nous utilisons un schéma simple qui articule les deux pôles de la communication (locuteur et destinataire) et un objet qui en principe constitue (ou devrait constituer) une référence commune aux deux partenaires (cf. Bühler[7]). Partant de ce schéma, il reste à préciser la spécificité du fonctionnement des repérages référentiels dans le dialogue homme-machine ? Comment, avec un partenaire machine, la co-construction de repères référentiels peut-elle fonctionner ? Pour l'étude de ces questions, il est utile de distinguer quelques uns des problèmes de repérages propres aux trois pôles du triangle (les deux partenaires en tant que pôles de l'interaction ainsi que le pôle "objet").

Le repérage des deux pôles de l'interaction — locuteur et partenaire — présente, dans le dialogue homme machine, des analogies avec celui qui fonctionne dans le dialogue humain, mais l'artifice qui caractérise le partenaire machine fait problème, et introduit pour le moins une spécificité dans le processus de référenciation. On peut même penser que la perception d'autrui qui fonde l'une des régulations essentielles du dialogue est irréductible à la perception dont une machine est capable. Toutefois, depuis que l'on se soucie particulièrement d'une adaptation de la machine à l'interlocuteur humain, l'Intelligence Artificielle tente de modéliser l'utilisateur, et son but est précisément de rendre la machine capable de s'y adapter. Par exemple, le modèle linguistique de Nicaud et Prince (1989) vise à repérer les stratégies linguistiques de définition utilisées par des étudiants consultant une banque de données. Le but est que la machine en tienne compte dans une adaptation adéquate. Ce projet a ainsi le mérite de fonder le modèle d'utilisateur sur des analyses linguistiques et psychopédagogiques, préoccupation qui est loin d'être partagée chez les informaticiens (lesquels se contentent souvent de fonder leur modèle d'utilisateur sur leurs croyances propres). Toutefois il reste à montrer, dans ce projet, que les précautions prises sont suffisantes pour obtenir cette référenciation spécifique qu'est le repérage de l'autre comme pôle corrélatif de l'énonciateur dans un processus de communication.

D'ores et déjà, rappelons que malgré les artifices qui limitent les prétentions à réaliser un vrai dialogue homme-machine, un partenaire

---

[7] Cf. le modèle de l'*organon* de Bülher (1934).

humain est capable de vivre une illusion de dialogue homme-machine et de croire ainsi, malgré l'artifice, communiquer avec un vrai partenaire. Reste à préciser comment ce fonctionnement psychologique est possible.

Se fondant sur ce statut quelque peu paradoxal de l'interlocuteur machine, on peut le poser comme signe analogue d'un interlocuteur et lui prêter ce rapport réel/irréel dont parlaient les stoïciens à propos du signe. Ce signe à la fois présent-absent, réel-irréel, aurait ainsi pour fonction de représenter un interlocuteur possible, dont les conditions auraient été conçues dans un programme. Le problème est, en quelque sorte, de penser des modes de coopération avec quelque chose à qui l'on prête un rôle d'interlocuteur bien que ce ne soit pas un humain. Tel est le propre de cette illusion.

Peut-être que l'une des conditions indispensables au bon fonctionnement de l'illusion est-elle le transfert des pronoms personnels ? Dans un dialogue entre humains, la différence entre la perception intéroceptive du locuteur par lui-même et la perception extéroceptive de son partenaire est marquée par une différence fonctionnelle correspondant habituellement aux formes *je* — *tu* ou *je* — *vous* ; et par une reformulation de la parole du partenaire qui suppose non une répétition pure et simple mais un transfert. Si la machine ne peut convertir ainsi un *je* en *tu*, il est probable que cesse l'illusion de parler à un partenaire de type humain. C'est sans doute une raison qui explique qu'en situation Magicien d'Oz, des adultes s'adressent à la machine en style télégraphique (Morel, 1985).

Il faudrait compléter cette analyse par une étude de ce que pourrait être, dans ces conditions, le fonctionnement, la co-construction d'un objet commun, un repérage spatial et un repérage temporel. Le problème est bien d'obtenir avec un système artificiel, la production d'un comportement analogue, même si ce système devait apprendre le fonctionnement d'un repérage corporel intéroceptif !

Il s'agit là d'exemples de contributions possibles de la psychologie à la modélisation du D.H.M., partant d'un processus de modélisation situé. Sans oublier leur identité, psychologie et informatique devront inventer encore beaucoup de collaborations, avec le concours des linguistes, si l'on veut obtenir des interactions homme-machine, machine-machine et homme-homme, qui prennent en compte le minimum des complexités sans lesquelles on ne peut reconnaître tout simplement un langage.

Bibliographie

Andrès M. 1995, *CEDRE, Etude des stratégies de prise de décision d'une machine dans le contexte d'un dialogue enfant-machine*, Thèse d'informatique, Nicolle A., Université de Caen.

Beaudichon J. 1982, *La communication sociale chez l'enfant*, Paris PUF.

Bobrow D., Jerrold K., Norman D., Thompson H. et Winograd T. 1977, Gus: a frame-driven dialog system, *Artificial intelligence, 8*, p. 155-173.

Bresson F. 1987, Les fonctions de représentation et de communication, *Psychologie*, Bibliothèque de la Pléiade, Paris, p. 933-983.

Bricon-Souf N. 1994, *ARCICE: Architecture Réflexive d'un Compèrobot Interactif, Compréhension des Enoncés, Thèse d'informatique*, Nicolle A., Université de Caen.

Bülher K. 1934, *Sprachtheorie*, Fischer, Jena.

Daniel M.-P., Nicaud L., Prince V. et Pery-Woodley M.-P. 1992, Apport du style linguistique à la modélisation cognitive d'un élève, *Actes Intelligent Tutoring Systems*, Montréal.

Falzon P. 1989, *Ergonomie cognitive du dialogue*, PUG, Grenoble.

Fuchs C. 1985, *Aspects de l'ambiguïté et de la paraphrase dans les langues naturelles*, Peter Lang, Genève.

George C. 1988, Interactions entre les connaissances déclaratives et procédurales, in Perruchet (éd.) *Les automatismes cognitifs*, Mardaga, Liège.

Hoc J.-M. 1987, *Psychologie cognitive de la planification*, PUG, Grenoble.

Jacquet D. 1995, *Processus d'adaptation dans un dialogue enfant-machine "utilisation d'une situation de dialogue enfant-machine simulé pour une étude développementale de production de consignes"*, Thèse de Psychologie, Vivier J., Université de Caen.

Jacquet D. 1996, Explication d'une tâche de construction chez des sujets de 8 et 11 ans : comparaison entre l'adaptation des sujets à un partenaire humain et à un partenaire machine, in Vivier J. (éd.) *Psychologie du dialogue homme-machine en langage naturel*, Europia productions, Paris, p. 261-265.

Jacquet D. et Vivier J. 1995, Production de consignes orales en situation de communication téléphonique chez des sujets de 5 et 8 ans, *Actes du XIIIème colloque du Groupe Francophone d'Etudes du Développement de l'Enfant Jeune* (GROFRED), 26-27 mai 1995, Florence, Italie.

Jacquet D., Nicolle A., Andrès M. (à paraître) De la métaphore à la co-construction. Coopération intelligence artificielle/psychologie pour la conception d'une expérimentation commune, *Intellectica*.

Malhaire M. 1995, *Une même grille pour deux situations de dialogue homme-machine différentes*, Mémoire de maîtrise de psychologie, Vivier J., Université de Caen.

Moeschler J. 1986, Pragmatique conversationnelle : aspects théoriques, descriptifs et didactiques, *Etudes de linguistique appliquée, 63*, p. 40-49.

Moeschler J. 1989, *Modélisation du dialogue : représentation de l'inférence argumentative*, Hermès, Paris.

Morel M.-A. 1985, Analyse linguistique d'un corpus d'oral finalisé, *Gréco "Communication parlée"*.

Nicaud L. et Prince 1991, Une modélisation des capacités d'abstraction d'un apprenant lors de l'acquisition des définitions de concepts abstraits, *Actes RF-Intelligence Artificielle*, Lyon.
Nicolle A. 1992, Méta et réflexion, *Les cahiers du LAIntelligence ArtificielleC*, Université de Caen.
Nicolle A. 1993, Towards a natural langage dialog with machines, *Actes Deuxième congrès eutopéen de Systémique, AFCET-CSCI*, Prague.
Nicolle A. 1996, Compèrobot, ou comment une machine dialogue-t-elle en langage naturel avec des enfants, in Vivier J. (éd.) *Psychologie du dialogue homme-machine en langage naturel*, Europia productions, Paris.
Pierrel J.-M. 1987, *Dialogue oral homme-machine*, Paris, Hermès.
Roulet E. 1986, Stratégies interactives et interprétatives dans le discours, *Cahier de linguistique française, 7*, Université de Genève.
Sabah G. 1988, *L'Intelligence Artificielle et le langage, I*, Représentation des connaissances, Hermès, Paris.
Sabah G. 1989, *L'Intelligence Artificielle et le langage, II*, Processus de compréhension, Hermès, Paris.
Sabah G. 1996, Le dialogue homme-machine en langue naturelle : quelques questions, in Vivier J. (éd.) *Psychologie du dialogue homme-machine en langage naturel*, Europia productions, Paris.
Rondal 1983, *L'interaction adulte-enfant et la construction du langage*, Mardaga, Bruxelles.
Trognon A. et Brassac C. 1992, L'enchaînement conversationnel, *Cahiers de linguistique française, 13*, p. 76-108.
Vion R. 1992, *La communication verbale : analyse des interactions*, Hachette supérieur, Paris.
Vivier J. 1989, Ajustement du discours et ambiguïté référencielle : la reformulation chez des enfants de cinq ans en situation de communication téléphonique, in Vivier J. (éd.) *Acquisition du langage et développement cognitif : état des recherches*, CUFE Université de Caen, p. 89-120.
Vivier J. 1990a, Compèrobot : étude d'un dialogue enfant-machine, in Bulot T., Delamotte E. (éds.) *Interaction(s) homme-machine, Cahiers de Linguistique sociale, 16*, GRESCO-IRED Université de Rouen, p. 163-180.
Vivier J. 1990b, Variations de situations discursives et stratégies de reformulation chez les enfants : réflexions méthodologiques, *CALAP, 7/8*, p. 121-132.
Vivier J. 1992a, Explanations strategies for a construction task among 8-year-old subjects, *Cahiers de Psychologie Cognitive, 12*, 4, p. 389-414.
Vivier J. 1992b, *Faire et dire ce qu'il faut faire pour... physique naturelle et discours : projet d'étude développementale*, Diplôme d'Habilitation à Diriger des Recherches, Université de Caen.
Vivier J. 1992c, Tutorat et explication de consignes chez des sujets en difficultés scolaires, *Les Sciences de l'Education, 5*, p. 45-60.
Vivier J. 1993a, Comperobot : when dialogue enlarges capacity, *Actes du Deuxième Congrès Européen de Systémique*, 5-8 octobre 1993, Prague, AFCET, CSCI, p. 20.
Vivier J. 1995, Comment, dans et par le dialogue, un adulte aide-t-il un enfant à lui expliquer une tâche ?, in Véronique D. et Vion R. (éds.) *Des savoir-faire communicationnels*, Publications de l'Université de Provence.

Vivier J. 1996a, L'enjeu psychologique de compèrobot, in Vivier J. (Ed.) *Psychologie du dialogue homme-machine en langage naturel*, Europia productions, Paris.

Vivier J. 1996b, Psychology of referenciation in human-computer dialogue, *Actes du deuxième colloque international sur la Deixis*, C.R.I.N., Nancy 28-30 mars 1996.

Vivier J., Jacquet D., Andrès M. 1993, Système semi-automatique d'analyse de dialogue pour une tâche d'explication de consigne, *Telepresence, APPLICA 93*, 22-25 mars 1993, Lille.

Vivier J., Jacquet D. 1994, Etude comparative des stratégies d'explication d'une tâche de construction chez des enfants de 11 ans placés en classe de perfectionnement (niveau CE2) et chez des enfants en cycle normal à 8 et 11 ans, in Deleau M., Weil-Barais A. (éds.) *Le développement de l'enfant, approches comparatives*, PUF.

Winograd T. et Flores F. 1989, *L'Intelligence Artificielle en question*, PUF, Paris.

Weizenbaum Joseph 1966, Eliza - a computer program for the study of natural language communication between man and machine, *CACM, 9*, p. 26-45.