

---

---

## À CHAQUE PROBLÈME SA SOLUTION: LES DIFFICULTÉS DES SOURDS DE NIVEAU POSTSECONDAIRE EN FRANÇAIS ÉCRIT<sup>1</sup>

MARIE NADEAU, PROFESSEURE  
ASTRID VERCAIGNE-MÉNARD, AGENTE DE RECHERCHE  
COLETTE DUBUISSON, PROFESSEURE  
*Département de linguistique  
Université du Québec à Montréal  
Montréal, QUÉBEC*

SYLVIE LECLERC, PROFESSEURE  
SERGE DE MAISONNEUVE, PROFESSEUR  
*Département des sciences de l'éducation  
Université du Québec à Rimouski  
Rimouski, QUÉBEC*

### RÉSUMÉ

*Les étudiants sourds profonds de naissance ou devenus sourds en bas âge ont des besoins particuliers en français et, de ce fait, ne devraient pas recevoir le même enseignement que celui qu'on dispense aux entendants dont le français est la langue première. Pour justifier cette position, nous nous appuyons, d'une part, sur les conditions particulières d'acquisition d'une langue première pour un enfant sourd et, d'autre part, sur le fait qu'ils produisent à tout âge des erreurs en français d'une nature très différente de celles produites par les entendants et ce, quel que soit leur mode privilégié de communication, langue orale ou langue signée. Ces erreurs perturbent la grammaticalité des phrases et souvent la cohérence du texte.*

*Il faut donc développer des stratégies pédagogiques adaptées, qui tiennent compte de ces erreurs. Un système informatisé interactif dédié à l'apprentissage de la langue écrite semble une des solutions possibles pour pallier les difficultés particulières de cette clientèle. Ainsi, nous développons un programme qui vise la correction des structures de phrases. Il s'agit d'un système à base de connaissances syntaxiques et sémantiques limitées pour l'instant à l'univers d'une bande dessinée. Deux composantes se rattachent à la base de connaissances et sont principalement responsables de l'adaptation du système aux besoins de ses usagers: le modèle de l'interlocuteur et le modèle de l'explication. Nous explorons présentement diverses formes d'explications afin de trouver celles qui conviennent le mieux aux utilisateurs éventuels de notre logiciel.*

## A SOLUTION FOR EVERY PROBLEM: DEAF POSTSECONDARY STUDENTS AND THEIR DIFFICULTIES WITH WRITTEN FRENCH<sup>1</sup>

### ABSTRACT

*Students born deaf or who became deaf at an early age have special needs acquiring French-language skills. For this reason, they require different instruction from hearing children whose mother tongue is French. Our argument for this position is based first, on the particular conditions under which deaf children acquire a first language, and second, on the fact that the errors made differ significantly from those made by hearing students, regardless of their age or preferred mode of communication, i.e., oral or signed language. These errors affect the grammatical correctness of their sentences and often the coherence of their texts.*

*Specially adapted teaching strategies which take these errors into account must be developed. An interactive computerized system devoted to the acquisition of written language skills seems to offer a solution to the specific problems encountered by these students. Consequently, we are developing a computer program designed to correct sentence structure. This system uses a syntactic and semantic knowledge base, limited for the moment to the context of a comic strip. Two components linked to the knowledge base and primarily responsible for tailoring the system to the user are the speaker model and the explanation model. We are currently exploring various forms of explanation to determine which ones are best suited to potential users of this software.*

Dans cette communication, nous soutiendrons que les étudiants sourds profonds de naissance ou devenus sourds en bas âge ont des besoins particuliers en français et, de ce fait, qu'ils ne peuvent pas recevoir le même enseignement que celui qu'on dispense aux enfants entendants dont le français est la langue maternelle. Nous nous appuierons, d'une part, sur les conditions d'acquisition particulières d'une langue maternelle pour un enfant sourd et, d'autre part, sur le fait que les erreurs commises par les Sourds<sup>2</sup> en français sont d'une nature très différente de celles commises par les entendants. Enfin, à partir d'une expérience que nous avons menée, nous montrerons la nécessité d'élaborer des interventions pédagogiques adaptées aux Sourds en donnant les grandes lignes d'un système informatisé d'aide à l'écriture en voie de développement.

### L'ACQUISITION DE LA LANGUE

L'acquisition d'une langue chez les Sourds ne se fait pas de manière «naturelle» comme chez les entendants. Un enfant entendant développe le langage oral parce qu'il est plongé dans un bain linguistique quasi permanent dès son plus jeune âge. C'est certainement aussi le cas pour un enfant sourd, né de parents sourds, qui développe naturellement une langue des signes comme langue maternelle. Mais les enfants sourds nés de parents sourds ne constituent que 10% de tous les Sourds. Pour les autres, le développement du langage se fait d'une façon

bien particulière. L'enfant sourd né dans une famille d'entendants reçoit très peu de stimuli linguistiques au cours des premières années de sa vie.

Pour les enfants dont l'éducation se fait sans recours aux signes, le principal moyen d'accéder à la production linguistique d'autrui est la lecture labiale. Pouvez-vous vous imaginer apprendre une langue en regardant un téléviseur dont le son est fermé? La tâche paraît bien impossible. En fait, l'acquisition d'une langue orale pour un Sourd ne peut avoir lieu qu'en faisant intervenir des spécialistes, tels que des orthophonistes. Au mieux, ce contact a lieu quelques heures par semaine et nécessite souvent l'utilisation d'un appareillage sophistiqué. Nous sommes donc loin d'un contexte d'acquisition naturel.

Si les parents apprennent la langue des signes (au Québec, la LSQ), leur maîtrise de cette langue reste celle d'une langue seconde; le modèle qu'ils fournissent à leur enfant ne peut égaler celui donné par un adulte dont c'est la langue maternelle. De plus, qu'il s'agisse d'une vraie langue de signe ou d'un code signé comme le français signé, des études ont démontré que les parents ont tendance à n'utiliser les signes que lorsqu'ils s'adressent à l'enfant, beaucoup moins lorsqu'ils parlent entre eux.

D'autre part, Hilde Schlesinger (1988) a montré que les parents entendants d'enfants sourds développent bien souvent un sentiment d'impuissance face à la

communication avec leur enfant. Ce sentiment a des répercussions sur le type de langage qu'ils vont lui adresser, quel que soit le mode de communication. Ainsi, le contact s'établira plus souvent dans des situations où le parent cherche à contrôler le comportement de l'enfant plutôt qu'à converser avec lui. Ce type de langage ressemble plus à un monologue directif qu'à un vrai dialogue. Or, c'est par de vrais dialogues que les enfants développent le mieux leur langue maternelle. Chez les enfants sourds, Schlesinger montre que ceux qui réussissent le mieux en lecture sont ceux dont les parents n'ont pas développé ce sentiment d'impuissance.

Tout ceci implique donc un déficit dans l'apport linguistique chez les enfants sourds, déficit quantitatif autant que qualitatif. En somme, mis à part les 10% d'enfants sourds nés de parents sourds, on constate que l'accès à une langue maternelle est à la fois partiel et tardif.

### **PARTICULARITÉ DES PRODUCTIONS ÉCRITES DES SOURDS**

Les étudiants qui sortent du secondaire ne savent plus écrire; voilà, du moins, ce que l'on entend dire partout. Les étudiants sourds des niveaux collégial et universitaire commettent aussi beaucoup d'erreurs; on pourrait donc penser qu'ils ne sont pas différents de la majorité. Pourtant, les études que nous menons depuis quelques années nous ont permis de constater que les erreurs commises par les sujets sourds du primaire, du secondaire et de l'université sont qualitativement différentes de celles des entendants. À tel point que, bien souvent, les productions écrites des Sourds sont trop agrammaticales pour être interprétées par des lecteurs qui n'auraient pas l'habitude de cette clientèle. Les deux extraits suivants illustrent bien les problèmes d'orthographe grammaticale et lexicale d'un étudiant du collégial, tandis que l'étudiant sourd éprouve des difficultés à construire des phrases où les relations entre les mots sont correctement établies.

#### **Extrait d'un texte produit par un entendant du collégial**

(...) je les observai près de leur vaisseau spatial. J'ai remarquer qu'ils avait peur des rats et j'ai eu une brillante idée, je suis aller chercher des rats à l'animallerie et les a relacher près des extra-térrestres. Ils ont eu sit peur qu'ils ont couru j'usqu'à des secoupes volantes et on partie à tout allure.

#### **Extrait d'un texte produit par un Sourd du collégial**

Barbu s'est habillé en voyant avec la jumelle sous les arbres. Ils ont vu qu'ils ont apportés des boîtes, des affaires. tout à coup la souris est sortie dans la boîte justement le monstre démon a eu bien peur de voir celle-ci est inconnue. Barbu était content qu'il avaient pleins souris dans la cage. Il a décidé d'ouvrir la boîte pour les souris peuvent sortir jusqu'à la même place. Tous les monstres démons se sont enfuis, rentrer chez la soucoupe volante.

Nos recherches chez les élèves du primaire (Dubuisson, 1989), du secondaire (Lacerte, 1989) et du niveau universitaire (Nadeau, Dubuisson et Gélinas-Chébat, 1991) nous ont permis de constater que les enfants sourds présentent des difficultés marquées pour la compréhension et la production de messages écrits. De plus, qu'ils soient éduqués selon un mode de communication oraliste ou gestuel, leurs textes présentent les mêmes difficultés au niveau qualitatif (Dubuisson, Vincent-Durroux et Nadeau, 1991). Du côté américain, des études comme celle de Geers et Schick (1988) arrivent aux mêmes conclusions. Les textes des étudiants sourds se distinguent de ceux des entendants surtout par les phrases agrammaticales qu'ils contiennent, tant du point de vue quantitatif que qualitatif. On y relève des difficultés dans certains domaines du français qui persistent chez les adultes sourds même de niveau universitaire, comme autant de pierres d'achoppement. L'utilisation des prépositions en est un bon exemple. Ces dernières peuvent être absentes, comme l'indique l'exemple 1, mal employées (exemple 2), ou de trop (exemple 3):

- 1) un homme (...) se promène à travers les bois scier un arbre (pour scier un arbre)
- 2) Dans le 18<sup>e</sup> siècle... (au XVIII<sup>e</sup> siècle...)
- 3) Les grattes de ciel (les gratte-ciel)

De même, les pronoms réfléchis peuvent manquer (exemple 4) ou être en trop (exemples 5 et 6):

- 4) En souvenant.
- 5) Une cloche se sonnait.
- 6) Le papa qui se berce avec amour son aîné.

Le réseau anaphorique peut aussi être perturbé de plusieurs façons: absence du pronom sujet (exemple 7), du pronom relatif (exemple 8) ou du pronom clitique (exemple 9):

- 7) Un homme se rend au bois. Après s'être débarrassé des branches ramène le tronc de l'arbre chez lui.
- 8) Un homme s'appelle Gros Nez a décidé d'aller dans le bois.
- 9) Elle était très heureuse de recevoir (de la recevoir).

Des éléments redondants peuvent être juxtaposés, comme l'indique l'exemple 10:

- 10)(...) travailler longuement avec ses mains manuelles.

Ces erreurs, qui proviennent toutes d'étudiants sourds universitaires, sont vraiment particulières aux Sourds; on ne les retrouve pas dans les écrits des entendants.

Puisque les oralistes commettent le même type d'erreur en français que les Sourds gestuels, nous ne pouvons expliquer leurs difficultés par le fait qu'ils utilisent une langue signée. De plus, ces erreurs sont assez régulières pour qu'on puisse parler de «français sourd». Cette constatation nous amène à poser l'hypothèse que la langue des signes n'est pas la cause des erreurs en français et qu'il ne peut s'agir d'un problème d'interférence entre deux langues, la LSQ et le français. Nous pensons plutôt que la LSQ est une langue dont la grammaire est adaptée au type de traitement de l'information que développent les Sourds par l'intermédiaire d'un canal essentiellement visuel. En effet, par le canal visuel, nous percevons le monde en trois dimensions. Une langue signée comme la LSQ exploite ces trois dimensions, mettant en œuvre différents articulateurs, comme le visage, les mains, le corps et la position dans l'espace, pour exprimer des relations grammaticales. Ces articulateurs peuvent agir indépendamment les uns des autres, permettant ainsi une représentation simultanée d'un grand nombre d'informations. Cette représentation est impossible dans les langues orales où l'information n'est interprétable que de façon séquentielle et linéaire à cause de la nature même de la perception auditive. Cette situation expliquerait aussi les résultats décevants obtenus avec le français signé qui reste un code séquentiel et linéaire, n'exploitant pas les possibilités offertes par un canal visuel.

Sans que nous puissions encore l'expliquer, cette perception essentiellement visuelle de l'information semble influencer l'ordre séquentiel des mots. Certaines phrases dans des textes d'enfants sourds n'ayant aucune connaissance de la LSQ sont particulièrement révélatrices

à ce sujet. Ces phrases sont construites en suivant exactement l'ordre des signes en LSQ. Afin de nous en assurer, nous avons soumis la traduction française de ces phrases à un informateur sourd dont la LSQ est la langue maternelle en lui demandant de les signer. L'ordre des signes obtenu correspondait toujours à l'ordre des mots utilisé en français par ces enfants. Nous reproduisons deux de ces phrases dans les exemples 11 et 12 ci-après.

- 11) La œuf un chocolat mange (phrase écrite d'un enfant sourd)

J'ai mangé un œuf en chocolat

(phrase soumise à l'informateur)

ŒUF CHOCOLAT MANGER (ordre des signes obtenu)

- 12) A 30 minute a mange fini (phrase écrite d'un enfant sourd)

Je mange en 30 minutes

(phrase soumise à l'informateur)

30 MN MANGER FINI (ordre des signes obtenu)

Dans cette perspective, nous croyons que l'intégration des étudiants sourds n'apporte pas de solution au problème particulier des difficultés des Sourds en français écrit. Citons ici H. Lane (1991) qui écrit:

Certains éducateurs entendants répondent que la proximité est le premier pas vers l'intégration, [...] et que l'intégration est de toute évidence une bonne chose. Mais quand rien n'est fait, dans le cadre de l'intégration, pour résoudre le problème de la barrière linguistique, cette proximité s'avère, comme l'a dit un éducateur sourd, aussi bénéfique que celle entre un chien et ses puces.

Pour résoudre ces problèmes de barrières linguistiques, nous croyons qu'il faut élaborer des stratégies pédagogiques adaptées aux erreurs des Sourds. Nous illustrerons nos propos en donnant les grandes lignes d'un système informatisé d'aide à l'écriture destiné à des étudiants sourds du niveau postsecondaire, système que nous sommes en train de développer. Ce logiciel vise à amener l'utilisateur sourd à écrire un texte, à le retravailler et à le corriger à l'aide du logiciel. Un système informatisé est un moyen de répondre à des besoins particuliers de formation propres à cette population parce qu'il permet l'individualisation de l'enseignement, le respect du rythme d'apprentissage de chacun et la possibilité de rejoindre une clientèle dispersée. De plus, on sait que l'absence de rétroaction immédiate lors de la production d'un message écrit ne facilite pas l'acquisition de la langue écrite. Le

développement de systèmes informatisés interactifs dédiés à l'apprentissage d'une langue écrite est un moyen de pallier la faible interactivité du médium écrit.

## LE LOGICIEL

Le programme informatique que nous développons est un système à base de connaissances. Il s'agit donc d'un programme qui comporte des connaissances à propos d'un domaine, connaissances qui sont représentées sous forme de faits et de règles dans une de ses sections. Les connaissances d'un système dédié à la formation se rattachent à deux composantes qui sont principalement responsables de l'adaptation du système aux besoins de ses usagers. Il s'agit du modèle de l'interlocuteur (l'utilisateur est alors conçu comme partenaire d'une communication en langue naturelle) et du modèle de l'explication tel qu'il est exposé dans de Maisonneuve et Leclerc (1991).

## LE MODÈLE DE L'INTERLOCUTEUR

Le prototype de recherche comporte les composantes suivantes: une composante représentation conceptuelle du domaine, une composante modèle de l'interlocuteur, une composante production d'informations et d'explications. Ces trois composantes sont étroitement reliées. Chacune constitue une base de connaissances et contribue à l'établissement de l'interaction avec l'utilisateur.

Le premier module regroupe les composantes représentation conceptuelle du domaine et modèle de l'interlocuteur. Il s'agit essentiellement de déclarer dans le système, sous forme de faits et de règles, tout ce qui doit être pris en compte pour qu'un échange significatif puisse s'établir entre l'utilisateur et le système. Ces connaissances sont représentées sous forme de graphes conceptuels (Sowa, 1984).

La représentation conceptuelle du domaine, dans le contexte du système d'aide à l'écriture, concerne un domaine qui est limité par deux aspects. Dans cette phase de la recherche, le domaine est défini par une bande dessinée présentant les aventures d'un homme qui rencontre des extraterrestres. De plus, le domaine est restreint aux mots et structures de phrases du français écrit relevés dans un ensemble de 32 textes de Sourds et d'entendants qui ont servi de base à l'élaboration du logiciel.

Le modèle de l'interlocuteur est l'ensemble des faits que le système informatique connaît à propos de son interlocuteur. Ce sont ces faits qui servent à décider

quelles interventions sont pertinentes pour un interlocuteur donné. Dans notre contexte, le modèle de l'interlocuteur est l'ensemble des structures conceptuelles représentant les aspects syntaxiques et sémantiques du texte produit par l'utilisateur.

Le modèle de l'interlocuteur est un produit de deux processus. Le premier sert à caractériser le contenu conceptuel du texte de l'utilisateur en fonction du niveau d'élaboration et du vocabulaire utilisé compte tenu du thème. Cette caractérisation permet de déterminer le type de contribution (information, explication, clarification de termes, etc.) pertinente pour l'interlocuteur. Le deuxième processus sert à caractériser le texte de l'interlocuteur en fonction des types de problèmes de français écrit qui y sont présents. Il est alors possible de déterminer le contenu des informations et (ou) des explications pertinentes pour l'interlocuteur.

## LA MODÉLISATION DE L'EXPLICATION

La représentation conceptuelle du texte est utilisée par la composante production d'informations et d'explications. Cette composante comporte des règles qui permettent la construction des messages que le système informatique adresse à son interlocuteur. Ces contributions reflètent tant la représentation que le système a de son interlocuteur que celle qu'il a du domaine d'intervention, le français écrit. Les règles structurent l'activité discursive du système en assujettissant le but global du système, celui d'expliquer des éléments du français écrit, aux intentions de communication qu'il détecte chez son interlocuteur.

Nous explorons présentement diverses formes d'explications dans le but de voir quel type d'explication convient le mieux aux utilisateurs éventuels de notre logiciel. Nous avons donc testé deux sortes d'aide, auprès d'étudiants sourds, pour résoudre un problème omniprésent chez eux en français: l'utilisation de la forme pronominale. Le test comportait 20 phrases: dix correctes avec verbe pronominal ou verbe intransitif et dix phrases incorrectes avec pronominal manquant ou en trop. La première sorte d'aide consistait à donner des exemples d'emploi grammatical ou agrammatical pour un verbe fonctionnant de la même façon que celui à corriger. Nous reproduisons un extrait de ce test au tableau 1.

**TABEAU 1**  
**Exemples fournis à titre d'explication**  
**pour juger de la correction de la phrase**  
**«Jean admire Sophie»**

<p><b>Regarde les exemples et essaie de corriger la phrase n° 9 si nécessaire.</b></p> <p>9. Jean admire Sophie.</p>
<p><b>On dit:</b></p> <p>Louis félicite Marie.          Louis se félicite.          Louis se félicite lui-même.          Louis, Paul et Jean se félicitent les uns les autres.</p> <p><b>On ne dit pas:</b></p> <p>Louis se félicite Marie.          Louis félicite.          Louis félicite lui-même.          Louis, Paul et Jean félicitent les uns les autres.</p>

La deuxième sorte d'aide était constituée d'un algorithme, reproduit au tableau 2, le même pour toutes les phrases du test. Le sujet devait s'y référer et répondre sur la feuille reproduite au tableau 3.

Les individus qui ont utilisé l'aide des exemples ont bien réussi à corriger les phrases; l'amélioration est nette par rapport au prétest où aucune aide ne leur était proposée. Ceux à qui on a fourni l'algorithme ne se sont pas améliorés; au contraire, ils ont commis plus d'erreurs que dans le prétest.

**TABEAU 2**  
**Algorithme pour l'utilisation des verbes pronominaux**

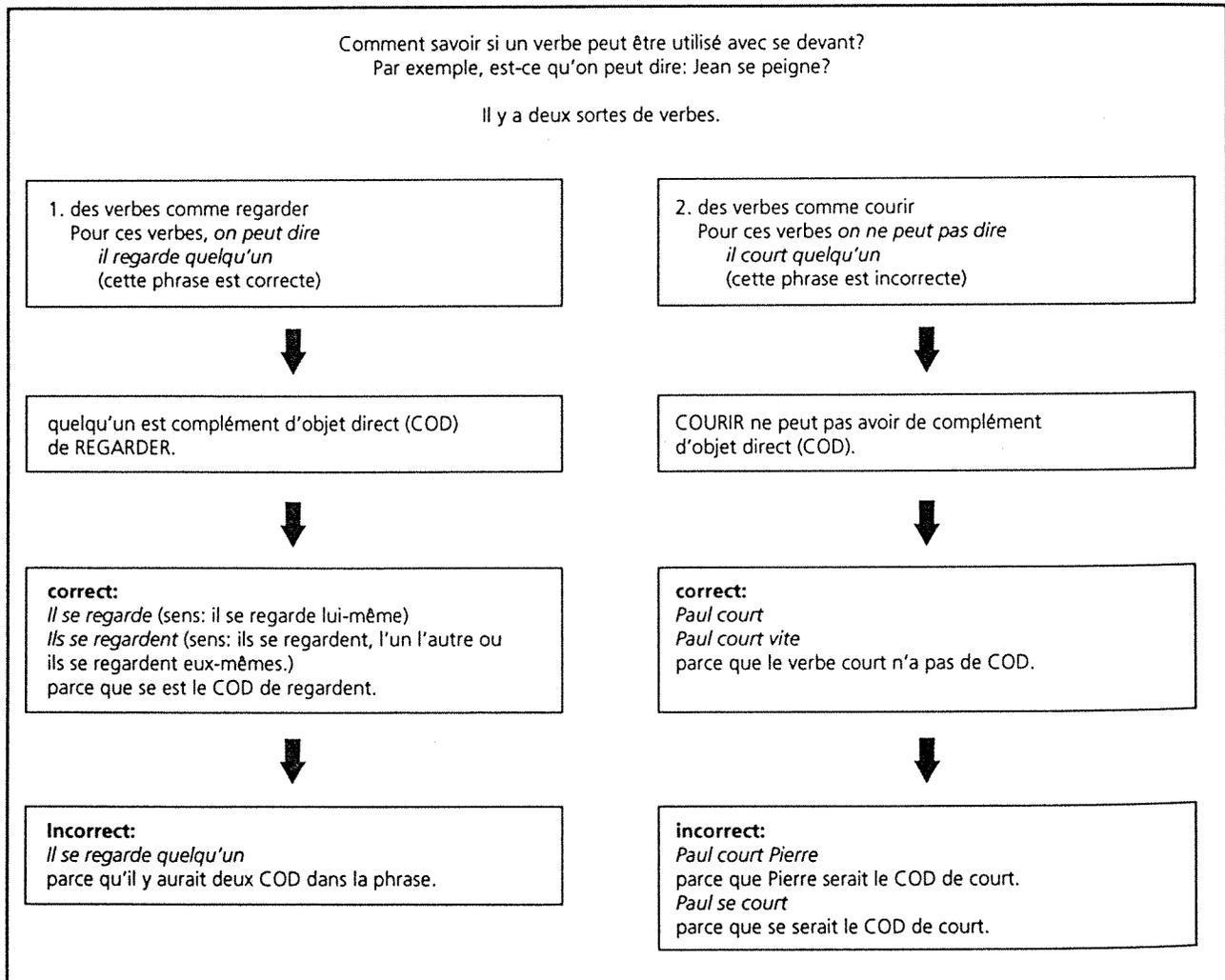


TABLEAU 3

**Feuille de réponse pour la phrase «Jean admire Sophie» dans le test utilisant l'algorithme**

Regarde le schéma et corrige la phrase n° 9 en la réécrivant si nécessaire.

9. Jean admire Sophie.

Je me demande si on peut dire:

*Jean admire quelqu'un.*

oui

non

c'est un verbe  
comme regarder

c'est un verbe  
comme courir

Je corrige si nécessaire.

On peut expliquer l'inefficacité de l'algorithme de diverses façons: nouveauté du raisonnement qu'on y suggère, formulation du français écrit à des personnes pour qui la lecture est souvent problématique. Cependant, il est intéressant de constater que la première décision à prendre dans l'algorithme fait appel à une connaissance intuitive qui est celle de savoir si un verbe peut être accompagné ou non d'un complément direct. Or, l'analyse des résultats montre qu'une fois sur trois les sujets ont donné une mauvaise réponse. Cette proportion fort élevée peut expliquer, du moins en partie, l'échec des sujets sourds dans l'utilisation de l'algorithme. Quoi qu'il en soit, les résultats de cette première expérimentation nous montrent qu'un format d'explication où le sujet doit comparer sa réponse avec des exemples convient mieux aux utilisateurs éventuels de notre logiciel qu'un autre se présentant sous forme d'algorithme.

**CONCLUSION**

Nous avons soutenu que l'intégration des élèves sourds en français ne peut pas apporter une solution satisfaisante à leurs problèmes parce que ceux-ci sont fort différents de ceux des élèves entendants. Nous croyons donc qu'il faut élaborer des stratégies pédagogiques spécialement adaptées aux Sourds. Parce qu'il permet l'individualisation et l'interactivité dans les apprentissages, l'enseignement assisté par ordinateur rend possible des interventions pédagogiques particulièrement bien adaptées à cette clientèle. Bien entendu, il faut aussi explorer d'autres types d'intervention; c'est pourquoi une partie de notre équipe travaille présentement à une analyse plus poussée du français sourd à partir d'un vaste corpus (plus de 400 textes de tous âges) qui, nous l'espérons, mènera à diverses retombées pédagogiques pour l'enseignement du français aux Sourds, aux niveaux primaire et secondaire. Le

domaine de recherche est vaste; nous comptons aussi sur l'appart d'autres chercheurs pour amener les élèves sourds à communiquer de façon satisfaisante en français écrit. La diversité des points de vue ne peut être que profitable au but que nous poursuivons tous.

## Notes

1. Cette recherche a été subventionnée par la Direction générale de l'enseignement et de la recherche universitaire (DGERU) et le Fonds pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche (FCAR).
2. Par convention, on écrit «Sourd» avec une majuscule pour référer aux personnes revendiquant leur appartenance à la culture sourde et «sourde» avec une minuscule pour référer aux aspects physiologiques de la surdité.

## Bibliographie

- DE MAISONNEUVE, S. et S. LECLERC (1991). «Quelques apports des sciences cognitives à la problématique du développement des systèmes à base de connaissances dédiés à la formation». *ICO Québec*, vol. 3, n° 1, p. 29-36.
- DUBUISSON, C. (1989). Applications pédagogiques de l'ordinateur en français écrit pour enfants déficients auditifs. In: *L'ordinateur au service des déficients auditifs*. DUBUISSON et F. DEMAIZIÈRE, Paris, Ophrys, p. 7-41.
- DUBUISSON, C., L. VINCENT-DURROUX et M. NADEAU (1991). «L'enseignement de la langue maternelle aux déficients auditifs». *Glossa*, n° 27, p. 32-38.
- GEERS, A.E et B. SCHICK (1988). «Acquisition of Spoken and Signed English by Hearing-impaired Children of Hearing-Impaired or Hearing Parents». *Journal of Speech and Hearing Disorders*, vol. 53, p. 136-143.
- LACERTE, L. (1989). «L'écriture sourde québécoise», *Revue québécoise de linguistique théorique et appliquée*, vol. 8, n° 3-4, p. 303-345.
- LANE, H. (1991). *Quand l'esprit entend. – Histoire des sourds-muets*. Paris: Éditions Odile Jacob.
- NADEAU, M., C. DUBUISSON et C. GÉLINAS-CHEBAT (1991). «Le français écrit des étudiants sourds: une analyse qualitative». *Bulletin de l'ACLA*, vol. 13, n° 1, p. 89-103.
- SCHLESINGER, H. (1988). «Questions and Answers in the Development of Deaf Children». *Language Learning and Deafness*, C.U.P.
- SOWA, J.F. (1984). *Conceptual Structures: Information Processing in Mind and Machine*. Addison-Wesley.
- WARD, R.D. et A.B. ROSTRON (1983). «Computer-Assisted Learning for the Hearing Impaired. An Interactive Written Language Environment». *The Volta Review*, p. 346-352.