

# Sciences cognitives et traitement informatique des langues

Plusieurs d'entre vous ne savent pas que la Bulgarie est un pays francophone. Elle l'est, non pas parce que la langue bulgare est d'origine latine – c'est une langue slave –, mais bien parce qu'il existe dans mon pays une tradition très forte d'apprentissage du français. Il y a des lycées bilingues en Bulgarie, des étudiants qui obtiennent des baccalauréats français et des antennes de l'AUF où l'enseignement est entièrement donné en français. L'appartenance de la Bulgarie à l'espace francophone explique que je fasse partie de cet événement.

En vous écoutant, je me suis rendu compte que les problèmes que vous avez ici n'ont rien à voir avec les nôtres. Parce que la Bulgarie est actuellement en pleine transition économique, les industries de la langue n'y sont pas du tout développées. Il y a bien, ici et là, de petites entreprises qui essayent de faire quelque chose dans le secteur, mais leur impact est marginal. Actuellement sur le plan industriel, nous sommes, comme il est connu, plus forts en matière de piratage et de production de virus qu'en génie linguistique.

Dans le champ des sciences fondamentales, la situation est bien meilleure, mais n'est pas toujours idéale non plus. Ainsi, le bulgare est une langue partenaire pour laquelle il n'y a toujours pas de corpus, on ne peut pas suivre de formation en linguistique computationnelle en Bulgarie – pas plus d'ailleurs qu'ailleurs dans notre région –, etc.

Cela dit, il existe des raisons d'être optimistes. Ainsi, un centre reconnu de recherches en sciences cognitives, le Centre de l'Europe Centrale et Orientale, se trouve au sein de l'université où je suis active. J'y suis active et j'y ai un peu travaillé sur la modélisation des langues naturelles.

Les sciences cognitives sont une discipline interdisciplinaire assez obscure. On peut en trouver autant de définitions du secteur qu'il y a par exemple, de sites sur la question, alors je vais me limiter à une des définitions possibles : l'expression *cognition* désigne « l'ensemble des formes de connaissance dont est doué l'être humain, pris individuellement ou collectivement : non seulement la connaissance abstraite (les contenus des sciences, le raisonnement sous ses multiples formes par exemple), mais aussi la perception, la mémoire, l'action, le langage, la conscience, etc. »

Dans cette définition, l'activité proprement humaine est exactement le langage – quelque chose qui nous est propre et qui est *fusionné* à ce que nous sommes. À partir de

deux ans et demi, l'être humain se distingue du chimpanzé par sa capacité à utiliser la langue.

En sciences cognitives, plusieurs chercheurs issus de différentes disciplines – il y a des psychologues, des linguistes, des mathématiciens, des physiciens, des informaticiens –, essayent de comprendre comment la langue fonctionne, pour faire en sorte qu'il soit éventuellement possible de créer des outils qui permettront à la machine de *parler*.

La question qui intéresse le plus les experts en sciences cognitives – et qui leur rend la vie difficile –, c'est celle de la sémantique, du sens. Les neuropsychologues et les médecins cliniciens ont récemment découvert que l'espace cognitif appelé à traiter des tâches liées uniquement à la langue et celui destiné à traiter les concepts sont des zones complètement différentes.

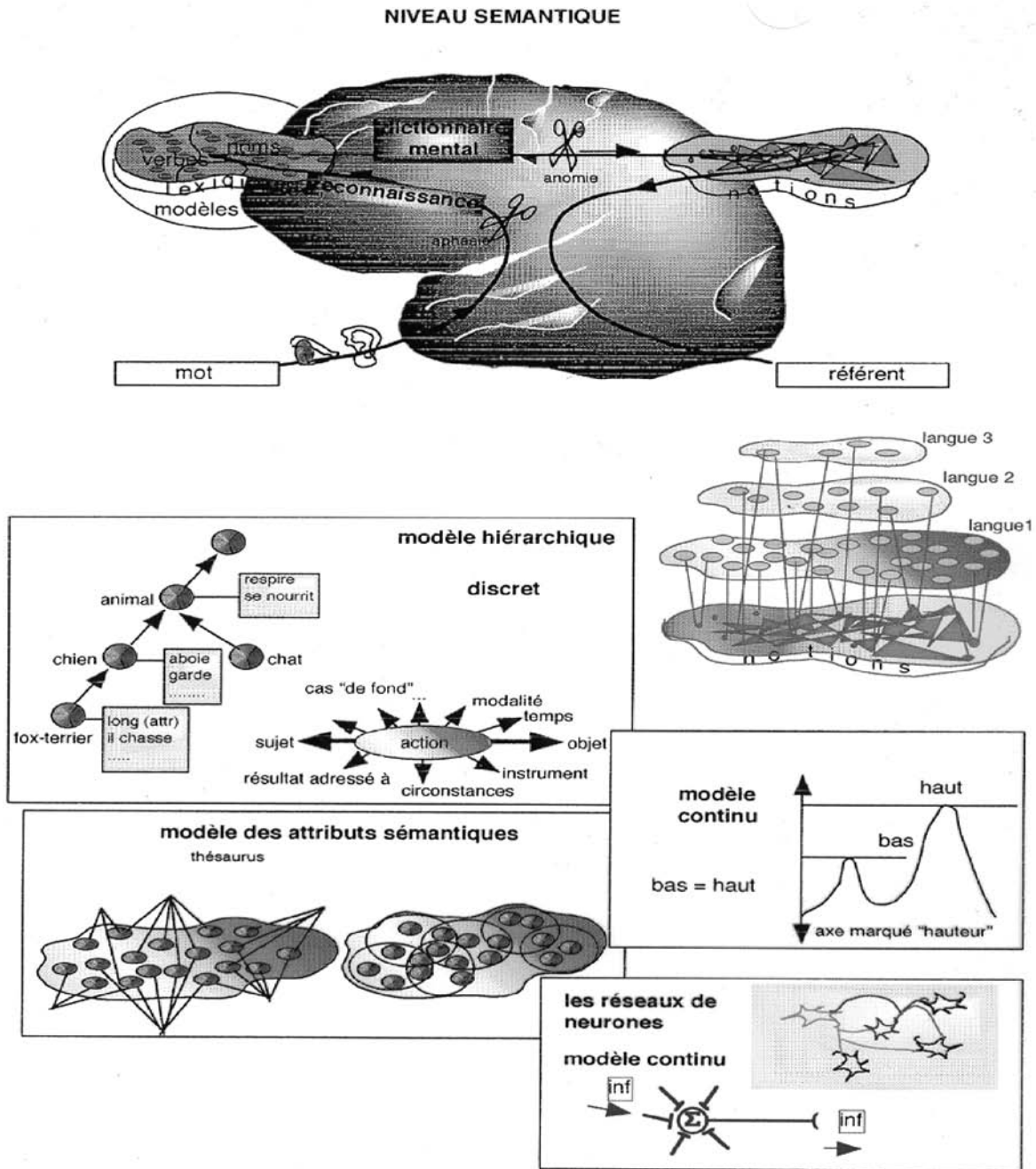
Dans le schéma 1, vous voyez que les questions sémantiques sont prises en compte à un endroit donné du cerveau – dans le néocortex, on ne sait encore pas tout à fait comment – et que les différentes langues d'une personne – sa langue maternelle, ses langues secondes – sont traitées ailleurs. Le système où le sujet se représente sémantiquement le monde est donc différent de celui qu'il utilise pour articuler des mots.

Cette division des tâches, à l'intérieur du cerveau, explique pourquoi les experts en sciences cognitives pourraient aider les linguistes informatiques à créer des outils de TIL plus performants.

Voici encore un exemple qui aide à comprendre ce que je dis. Comme vous le savez peut-être, il a été prouvé, lors de plusieurs expériences, que quand on écoute quelqu'un parler, on ne capte pas tous les phonèmes qui ont été prononcés, même quand il n'y a pas de bruit. Nos capacités auditives ne sont tout simplement pas assez bonnes pour cela. C'est grâce à l'intervention active de notre cerveau, grâce aux modèles qu'il a de la langue et du monde, que les « trous sont bouchés » et le contenu capté du message est reconstruit pour former ensuite une image interne de ce qui a été dit.

De même, les logiciels de reconnaissance de la parole éprouvent de la difficulté à fonctionner adéquatement dans des endroits bruyants, parce qu'ils ratent certains phonèmes. Dans un cas comme celui-là, on devine que les spécialistes de la cognition pourront aider les linguistes informatiques à améliorer les performances de la machine.

Schéma 1



Je crois qu'on pourrait aussi dire que les percées en sciences cognitives aideront à améliorer la performance des logiciels de traduction automatique. En effet, on ne peut pas comprendre un texte et le traduire adéquatement sans avoir une image sémantique intérieure de ce qui a été dit.

Je conclus en vous disant un mot d'un projet auquel je participe partiellement, un projet mené par la partie flamande de l'Université libre de Bruxelles (VUB) et par l'École polytechnique de Chine. Dans ce projet, on tente d'animer les lèvres d'un être artificiel en traduisant des phonèmes en visèmes (voir l'illustration 1).

Est-ce qu'on pourrait utiliser l'approche inverse pour améliorer les capacités de reconnaissance de la voix des logiciels? Je crois que oui. En effet, la mémoire visuelle et

les modèles phonétiques, chez l'humain, sont stockés et fonctionnent différemment. D'un point de vue technologique, le recours à un téléphone avec caméra vidéo pourrait donc pallier la présence de bruit dans le signal sonore – et *vice versa*.

Finalement, il me paraît nécessaire pour les spécialistes de la linguistique informatique de travailler de concert, dans les années à venir, avec les cognitivistes. Les Américains dépensent déjà des sommes importantes sur la question. Il faudrait leur emboîter le pas.

*Velina Slavova,  
professeure, Nouvelle Université Bulgare, Sofia, Bulgarie.*

Illustration 1  
Phonèmes et visèmes



vi : /o -ou/



vj : /#/



vk : /b, p, m/



vl : /f, v/



vm : /t, d, s, z, th, dh/



vn : /w, r/



vo : /ch, jh, sh, zh/



vp : /k, g, n, l, ng, h, y/