

Un outil d'aide
à
l'apprentissage médiatisé du français

“Every possible use of words should be made available to every single person”-...Not because everyone should be an artist but because no one should be a slave.

Gianni Rodari, *The Grammar of Fantasy*
(titre originel: *Grammatica della fantasia*)

Table des matières

	Page
Introduction	3
I - La <i>Lecture en couleurs</i>	4
- Le tableau des rectangles	4
- Le <i>Fidel</i>	6
- Les tableaux de mots	7
- Autres outils d'enseignement	9
- Les propositions de base	10
II - Le <i>Silent Way</i>	13
-Ebauche d'une mise en oeuvre informatisée de la <i>lecture infuse</i> et de la <i>dictée en couleurs</i>	14
-Informatisation du <i>Silent Way</i>	15
III - Les <i>MOO</i> – vers un apprentissage médiatisé des langues	16
-La langue courante comme langage de programmation	17
-Extension de la grammaire	19
IV - <i>L'interconnexion réseau – Le MOO</i> <i>comme application Web client/serveur</i>	21
V - Extensions	22
Conclusion	23
Notes	24
ANNEXES	
I - Installation et utilisation	30
II - Interfaçage avec le programme de connexion réseau <i>world_server.pl</i>	36
III - Possibilités de développement	38
IV - Références bibliographiques	42

Introduction

La lecture en couleurs et le *Silent Way* sont deux aspects d'une même démarche didactique conçue il y a plus de cinquante ans par le mathématicien et philosophe Caleb Gattegno ⁽¹⁾ pour l'enseignement des langues. *La lecture en couleurs* vise les débutants absolus - enfants apprenant leur langue maternelle ou adultes peu ou pas scolarisés. Le *Silent Way*, appelé ainsi parce que le maître intervient aussi peu que possible pendant le travail collaboratif de ses élèves en classe, s'adresse aux étudiants de langues étrangères.

Vers la fin de sa vie, C. Gattegno a entrepris d'informatiser *La lecture en couleurs*. Sa mort a interrompu cette première mise en œuvre, qui ne comportait ni son ni couleurs. Une version récente ⁽²⁾ lui ajoute son et couleurs. Toutefois, il manque encore à cette version un analyseur syntaxique capable de valider la grammaticalité des phrases formulées par les élèves. L'un des buts de ce projet est d'ajouter un tel analyseur à *La lecture en couleurs*.

D'autre part, les moyens d'enseignement à distance disponibles aujourd'hui, en particulier dans les domaines de la reconnaissance vocale, de l'analyse automatique du langage et de l'interconnexion réseau, permettent d'actualiser la démarche de *La lecture en couleurs* et du *Silent Way*. Des systèmes apparentés à la téléconférence et au *chat* ou dérivés des jeux d'aventures textuels multi-utilisateurs, tels que les *MOOs* (*Multiple Users Domain – Object Oriented*) sont de plus en plus utilisés pour l'enseignement médiatisé des langues. De tels systèmes assurent aux utilisateurs l'anonymat tout en leur permettant de travailler, selon leur préférence, de manière autonome ou collaborative et de s'*immerger* dans le contexte linguistique de leur choix - autant de propriétés que partagent les *MOOs* avec le *Silent Way*.

Toutefois, aucun de ces systèmes, même s'ils sont parfois très élaborés du point de vue graphique, ne peut être contrôlé entièrement avec des commandes en langue naturelle. C'est le prototype d'un tel système et la possibilité de lui intégrer l'ensemble de la démarche du *Silent Way* qui est décrit ici.

I - *La lecture en couleurs*

Au cours des années cinquante C. Gattegno a fait des propositions radicales et novatrices pour l'enseignement des mathématiques, de la lecture (*La lecture en couleurs*) et des langues (le *Silent Way*).

Confronté au problème d'enseigner simultanément la lecture dans différentes langues, le mathématicien en Caleb Gattegno a remarqué le rapport existant entre le nombre limité de sons dans une langue donnée et le nombre quasi illimité de mots pouvant être formés en combinant ces sons selon des règles algébriques⁽³⁾.

La lecture en couleurs est une approche permettant d'enseigner la lecture, l'orthographe et l'écriture à l'aide d'outils didactiques spécifiques : un tableau des rectangles colorés regroupant tous les signes et les sons du français, un second tableau, appelé *Fidel*, comprenant toutes les graphies d'un même son selon leur couleur correspondante dans le tableau des rectangles et une série de seize tableaux de mots dont chaque segment (ou morphème) correspond à sa représentation graphique dans le *Fidel*.

Le tableau des rectangles

Dans ce tableau (voir figure 1), que le maître affiche au mur devant ses élèves, chaque rectangle correspond à un son et à un signe - et non pas à une lettre - du français (un tableau différent peut être utilisé pour d'autres langues). Les voyelles sont regroupées dans la partie supérieure du tableau et les consonnes dans sa partie inférieure. Par exemple, le premier rectangle, de couleur blanche, dans la partie supérieure du tableau correspond au son *a*. Le premier rectangle, de couleur orange, dans la partie inférieure correspond au son *m* (*m* fermé, comme dans *mine*, *femme* ou *rime*). En déplaçant son pointeur (sorte de longue baguette pliable) d'un rectangle à l'autre le maître construit des mots et, avec ces mots, des phrases.

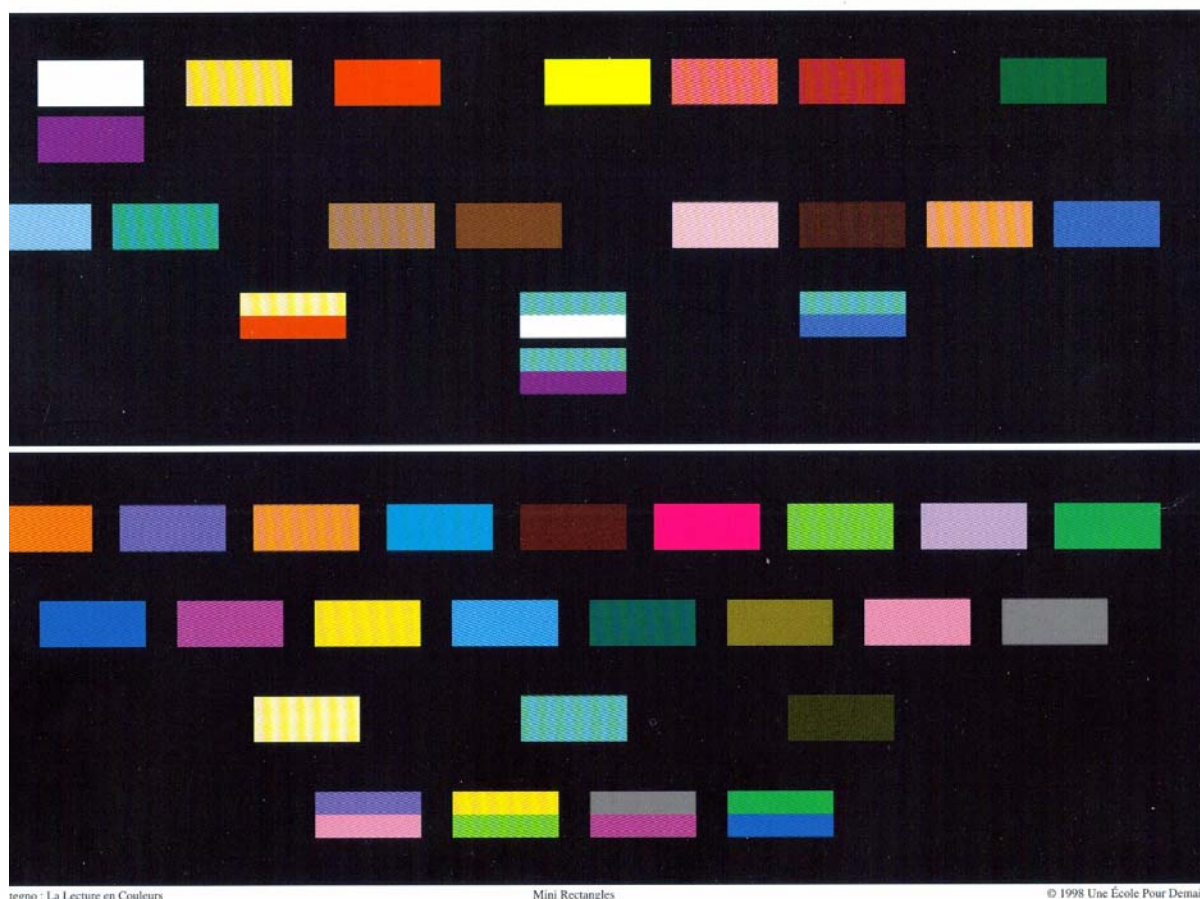


Figure 1. *Le tableau des rectangles* – En déplaçant son pointeur d'un rectangle à l'autre le maître forme des mots et des phrases. Par exemple, en allant du premier rectangle, en blanc, dans la partie supérieure et correspondant au son et au signe *a*, au premier rectangle, en orange, de la partie inférieure et correspondant au son et au signe *m* puis au quatrième rectangle (partie supérieure), en jaune et correspondant au son et au signe *i*, il compose le mot *ami*, qu'il prononce et fait répéter par ses élèves. Il en va de même pour la construction de phrases entières. En modulant la vitesse de déplacement de son pointeur, le maître imprime une cadence, un rythme et une mélodie aux phrases.

Dans *La lecture en couleurs* les lettres n'ont pas de nom. Elles ne sont désignées que par la couleur qui les représente. Nous n'avons donc en présence qu'une combinaison de signes-sons. La notion même d'orthographe, au sens traditionnel du mot, est abolie au profit d'une représentation purement symbolique et abstraite, apparentée au glyphe. C'est seulement quand l'élève aura passé en revue tous les sons et tous les signes du français qu'il retrouvera l'alphabet et son ordre traditionnel⁽⁴⁾.

Le recours aux couleurs permet de matérialiser la relation entre la langue orale et l'écrit et de développer une prise de conscience⁽⁵⁾ phonémique : un phonème = une couleur. Selon Gattegno, les couleurs développent la prise de conscience de ces différentes relations et conduisent à l'autonomie de l'élève.

Le Fidel

Le second tableau (voir figure 2), appelé *Fidel*⁽⁶⁾, donne dans les couleurs représentées par le tableau des rectangles toutes les différentes graphies d'un même son. Ce tableau représente le code phonétique de la langue. Il sert de référence de base aux élèves pour l'étude de l'orthographe⁽⁷⁾.

a	as	u	us	i	y	e	eu	ou	hou	é	è	est	ais	ô	eau	en	ens	on	ons	in	ain	un	oin	oi
à	â	û	eus	is	ys	ai	eux	où	houe	és	ê	êt	êts	o	eaux	an	ans	ont	onts	en	ein	hun	oint	oi
at	ats	ue	eut	ie	ies	on	œufs	ous	houes	ées	e	ë	aix	au	aux	ant	ants	onc	oncs	ens	eins	hum	oins	œ
ah	ha	eue	eue	ie	ies	es	eur	oux	houx	éés	ei	aie	aies	ot	ots	em	emps	ond	onds	im	eint	huns	oints	œ
ac	acs	eû	eues	ix	ient	o	eurs	oup	oups	es	es	ès	aits	ôt	ôts	hen	empt	ong	ongs	ent	eints	um	oing	o
act	acts	ux	eût	il	ils	ho	eus	out	outs	ai	ai	ait	aient	op	ops	han	empts	om	oms	ing	ingts	ums	oings	ua
ach	achs	ut	uts	id	ids	au	eue	oue	oues	ez	a	aid	aids	oc	ocs	ham	amp	omb		in	ingts	eun	ouin	oix
ap	aps	ût	ûts	iz	hi	u	eues	où	oùts	et	ay	ey	eys	aut	auts	am	amps	ombs		aim	aims	uns	ouins	oix
e	ao	uê	uês	î	hy	oi	eut	oud	ouds	er	et	ets	hais	aud	auds	ent	ents	omp		ins	inc	unt	ooing	oix
		hu	hues	î	hi	oo	œu	oùt	oùts	ers	he	hè	hait	hot	hots	end	ends	omps		int	inct	unts	ooings	oi
		hut	huts	ît	hît	a	œux	ouc	oucs	ef	hé	hê	haits	ho	oh	eng	engs	ompt		hen	incts			ho
		hue	ues	ye	hit	ü	œud	oug	ougs	efs	ë	he	haie	hou	hō	aon	aons	ompts		hin	ainc	aing		oy
a	â	ul	uls	ee	his	eu	œuds	aou	aoul	ed	ès	hai	haies	haut	os	and	ands	hon		in	aincs	aings		a
as	az	uent		ea	hie	œu	eû	oo	ouls	eds	ê	ect	ects	hauts		anc	ancs			int	aint	eing		oi
ât	ôts	huent		ie	hies	heu	œu	ow	ouls	œ	œ	œ	eî	é		ang	angs			inq	aints	eings		oi
ha	hâ			ie	ies	ue	œu	oub	oubs	a	e	ai	aît	aus		e				yn	ains	hein		a
ah	ars			is	yg	ce	œh	houent	ouent	éent										ym	yms			a

m	m'	n	n'	r	rs	l	l'	p	pe	t	t'	s	s'	f	d	d'	j	je	s	c	q	ch	b	y	ï	w
me		ne		re	rt	le		pe		te		se		fe	de		ge		se		qu	be	lle	ïe	wh	
mm		nn		rr	rts	ll		pp		tt		ss		ff	de		g		x		qu'	bb	ll	lli	ou	
mes		nes		res	rd	les		pes		tes		ses		fes	des		ges		ses		qs	bes	lles	l	hou	
ment		nent		rent	rds	lent		pent		tent		snt		fent	dent		gent		sent		que	chent	llent	hi	hu	
mme		nne		rre	rf	lle		ppe		tte		sse		ffe				z		ke	ques	bsent	il	hy	u	
mmes		nnes		rres	rfs	lles		ppes		ttes		sses		ffes				ze		ck	quent	sh	il			
mment		nnent		rrent	rc	llent		ppent		ttent		ssent		ffent				zes		cks	cqu	g	ille			
ms		ns		rh	rcs	ls		ps		ts		sth		fs				zent		chs	cque	gue	illes			
		mn		rrh	rg			b		th		sc		ph				zz		x	cques	gues	ill			
		mne		rrhe	rgs					the		sce		phe							cch	vent	ill			
		mnes		rrhes	rps					thes		sces		phes								w	illi			
		mnent								pt		scent		phent								f	ills			
										d		ce											ye			
										cht		ces											yes			
										chts		cent											yent			

ng	ngs
----	-----

u	hu
---	----

Amrosche Gattermo : La Lecture en Couleurs

Mini Fidel

© 1998 Une Education

Approche Gattegno : La Lecture en Couleurs

Mini Fidel

© 1998 Une Éducation

Figure 2. Le *Fidel* regroupe tous les sons du français selon leur graphie.

Il suffit de regarder le *Fidel* pour se rendre compte que l'orthographe d'une langue comme le français ou l'anglais représente un défi considérable. Pour ne citer qu'un exemple, le seul son *è*, en français, peut être représenté par au moins quarante-deux graphies différentes.

De plus, le français compte vingt sons-voyelles, alors que son alphabet n'en contient que six. D'où de grandes différences entre ce qu'on lit et ce qu'on écrit.

A partir du *Fidel*, il est possible de construire des mots et *The Common Sense of Teaching Foreign Languages* propose divers exercices sous forme de jeux dans ce but⁽⁸⁾. Par exemple, tandis qu'il désigne un mot – mettons, *charade* - le maître demande aux élèves de dériver de ce mot autant de mots français que possible grâce aux sons additionnels représentés par le *Fidel* : *malade, salade, promenade, gérémiade, pommade, remoulade...*

Les tableaux de mots

Une série de tableaux de mots - seize pour le français – (voir figure 3) que le maître suspend au mur à côté du tableau des rectangles et du *Fidel*, sert de référence à ceux-ci. Dans ces tableaux chaque segment de mot est représenté par sa couleur correspondante dans le *Fidel*. A partir de ces mots il est possible de construire des phrases et donc de travailler la syntaxe de la langue.

La série complète des tableaux comporte environ 500 mots. C'est le lexique de base du *Silent Way*. Des fiches de vocabulaire le complètent.

Il est déjà possible de construire un nombre considérable de mots à partir des cinq voyelles et des quatre consonnes *m, n, l* et *r*. C'est le but de la *lecture infuse* (voir figure 4). Ces possibilités augmentent de manière exponentielle à mesure que de nouvelles lettres sont introduites. La plus petite unité est le signe-son *a* qui, multiplié par lui-même et combiné avec d'autres séries de *a*, représente déjà un langage en soi.

Du point de vue théorique, cette « sémiologie » peut paraître quelque peu sommaire. Il faut cependant se souvenir que C. Gattegno part de l'observation des faits, et non pas d'un *a priori* théorique. En réalité, la combinatoire de signes qu'il propose est structurale au plein sens du terme.

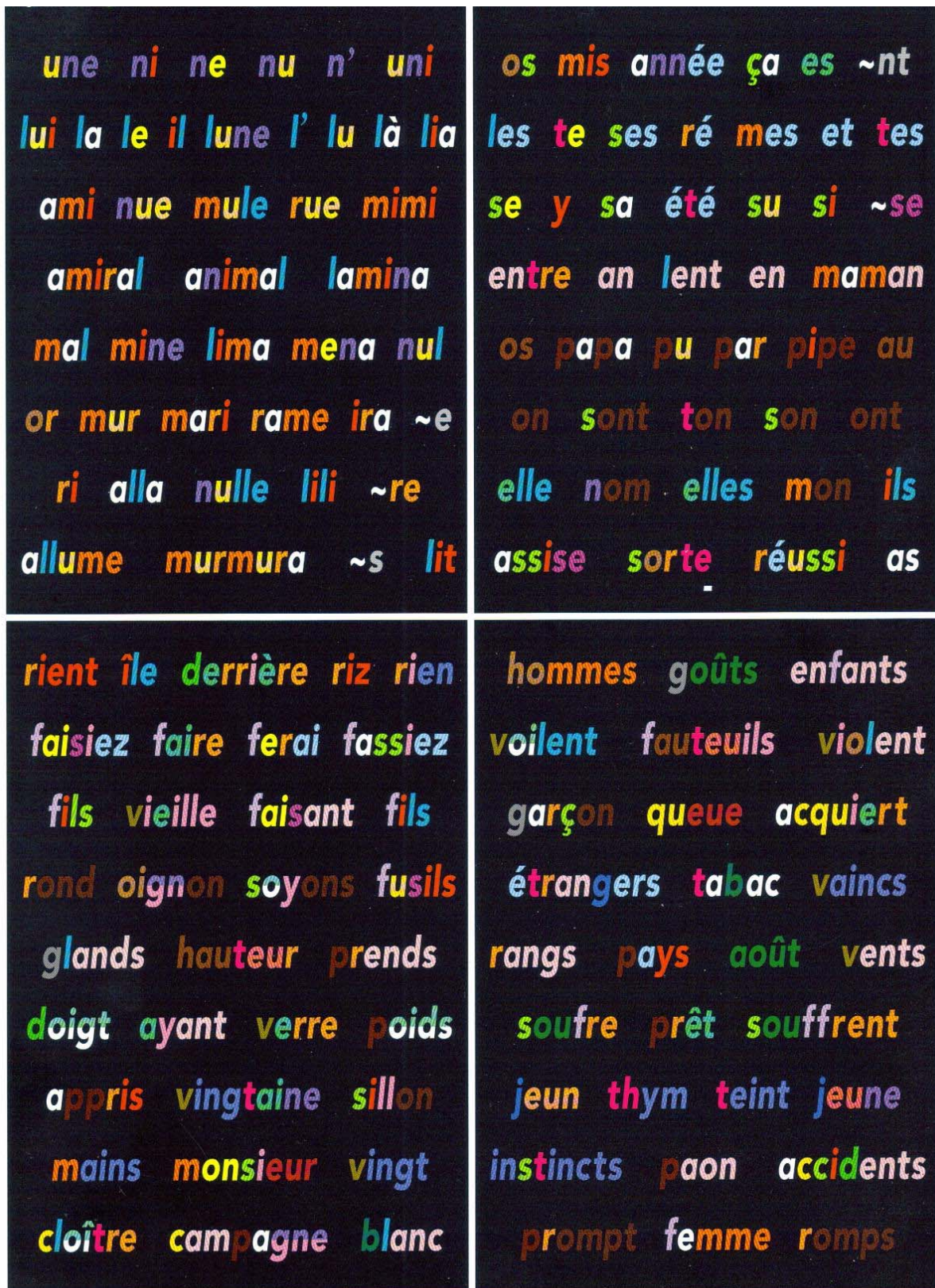


Figure 3. Le premier des seize tableaux des mots. Un mot est construit avec ses éléments phonétiques et graphiques à partir du *Fidel*.

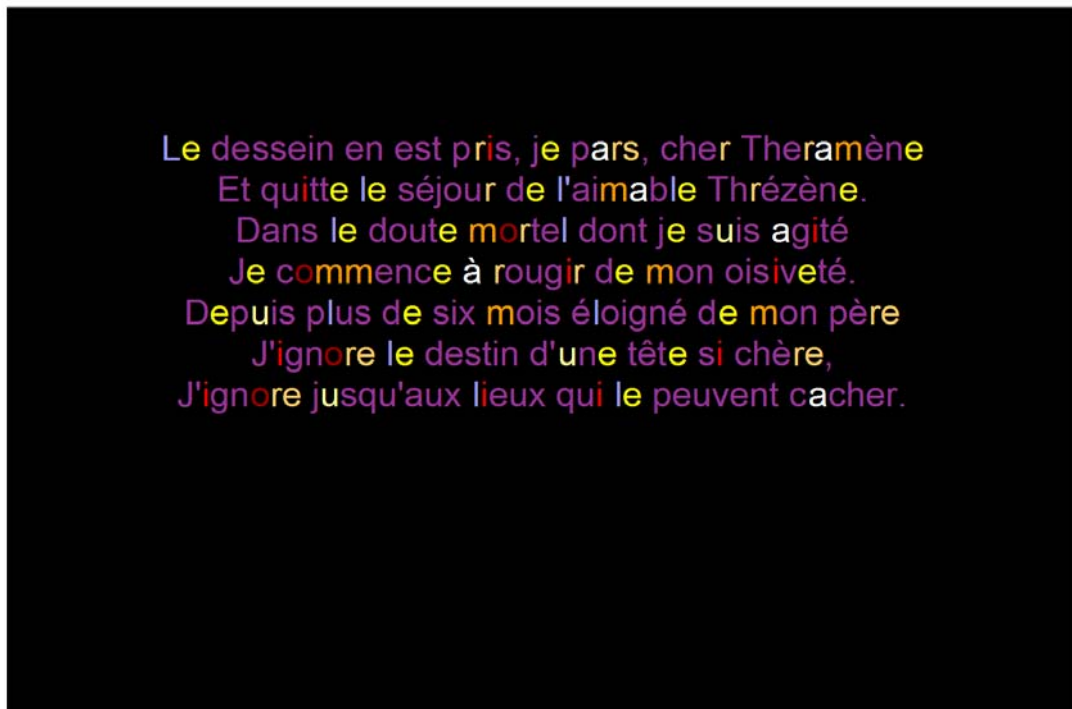


Figure 4. Exemple de leçon pour l'apprentissage des voyelles et des consonnes *l*, *m*, *n* et *r* par *la lecture infuse*. Dans le prototype décrit ici chaque signe, identifié par sa couleur et nouvellement introduit, clignote à l'écran.

Autres outils d'enseignement

--Le pointeur

Le maître et les élèves utilisent un pointeur, sorte de baguette pliable, pour lier les graphèmes en mots et les mots en phrases. Cet objet sert de lien entre l'ordre temporel⁽⁹⁾ du discours – les sons se succédant l'un à l'autre dans le temps – et l'ordre linéaire de l'écriture.

--Les réglattes *Cuisenaire*

Les mots n'ont pas de sens par eux-mêmes, dit C. Gattegno⁽¹⁰⁾. Ils ne peuvent avoir de sens que s'ils sont reliés à l'expérience et à la perception sensible des objets. L'un des moyens permettant d'établir ce lien est fourni par les réglattes colorées inventées par le mathématicien Cuisenaire pour l'enseignement des mathématiques⁽¹¹⁾. L'ouvrage *The Common Sense of*

Teaching Foreign Languages fournit une description détaillée de l'utilisation de telles réglottes dans l'enseignement des langues⁽¹²⁾.

*

Les propositions de base

Comme on l'a déjà remarqué, le *Silent Way* et *La lecture en couleurs* sont fondés sur l'*expérience* et l'observation ponctuelle des individus placés dans des situations diverses et nombreuses. On peut résumer cette démarche à trois propositions essentielles :

Premièrement, elle prend appui sur le sens élevé que chacun a, selon C. Gattegno, de gérer ses propres ressources de la manière la plus économique possible lorsqu'il s'agit d'apprendre. C'est ce qu'il appelle le *budget énergétique* des individus. La mémoire, en particulier, est une de nos facultés les plus défaillantes⁽¹³⁾. Il est donc raisonnable de rechercher des moyens d'apprendre qui soient peu coûteux en termes de la somme d'énergie dépensée. Notre esprit est surchargé de données qu'il est incapable de gérer : dates, noms, chiffres. En histoire, en géographie, que reste-t-il, au bout du compte, de tout ce que l'école aura fait assimiler à un élève? Gattegno propose donc de remplacer la mémorisation par ce qu'il appelle la *reconnaissance*⁽¹⁴⁾. Des moyens didactiques sont mis à disposition pour soulager la mémoire: la segmentation des mots ou morphologie (*Fidel*) et l'*algèbre* du langage.

Deuxièmement, C. Gattegno considère que seule la prise de conscience - ce qu'il appelle la *conscientisation* (en anglais : *awareness*) - peut être éduquée chez les individus et il propose des procédures pédagogiques fondées sur cette conscientisation.

Qu'entend-il par ce terme?

Dans *The Common Sense of Reading and Writing*⁽¹⁵⁾, à propos de l'anglais on lit, entre autres, ceci:

...it seems reasonable to us to work specifically on two cardinal awarenesses – needed by students in order to be free to forge ahead in their studies of and through their mother tongue.

- *The first awareness is that all the sounds they can produce have been given a written form and that English isolates 58 such sounds and gives them at least one sign each.*
- *The second awareness is that in order to write down all the words of English, over 400 forms for the 58 sounds have been used, and that these forms (or signs) in various combinations and permutations form the written English language.*

De même, en français, le nombre de sons-voyelles est considérablement plus élevé que le nombre des voyelles. Chaque son-voyelle a son signe correspondant. Afin de produire tous les mots du français, quelques 500 formes, fournies par les tableaux de mots, sont utilisées pour les sons-voyelles et ces formes permettent de produire par combinaisons et permutations l'ensemble de la langue française.

Ces notions de combinaison et de permutation, cette algèbre élémentaire, l'élève les possède déjà en lui-même, puisqu'il a appris à parler⁽¹⁶⁾. La *conscientisation* peut alors être résumée en quatre points⁽¹⁷⁾ :

- Développement des critères intérieurs chez l'élève
- Délégation de la responsabilité à l'apprenti
- Non-interférence du maître
- Auto-correction de l'élève par lui-même.

La notion de *conscientisation*, telle que la conçoit C. Gattegno, est proche de celle d'un Paolo Freire⁽¹⁸⁾, qui utilise le même terme. On la rencontre aussi chez Ivan Illich⁽¹⁹⁾.

Enfin, C. Gattegno suggère que pour que les actes pédagogiques soient efficaces, l'enseignement doit être subordonné à l'apprentissage. Longtemps avant la proclamation de la Charte de Pau de 1968 sur l'école moderne, considérée souvent comme point de départ des réformes scolaires à venir, vingt ans avant les ténors de la pédagogie active et de la centration sur l'élève, C. Gattegno soutient que l'élève est l'auteur de son propre savoir. Il n'y a même d'enseignement valable que l'auto-éducation, affirme-t-il. (P. Freire oppose lui aussi cet élève actif à la passivité de l'élève traditionnel, qu'il compare à un compte en banque alimenté par le maître).

Le renversement – subordonner l'enseignement à l'apprentissage - dont se réclament tant de méthodes contemporaines, C. Gattegno, le premier, l'avait accompli. Aujourd'hui, une telle proposition ne surprend plus guère, tant elle est passée, pour le meilleur et pour le pire, dans les pratiques pédagogiques – par ailleurs objet de tant de controverses et de retours en arrière de toutes sortes (« balayer l'héritage de mai 68 », « rétablir l'autorité du maître », revenir aux « fondamentaux »). Il suffit de consulter un manuel qui a servi et sert encore de base méthodologique pour l'enseignement du français dans l'ensemble des cantons romands pour s'en convaincre. En effet, on peut lire dans ce manuel⁽²⁰⁾, entre autres, ceci:

*Il s'agit, par rapport à la méthode en vigueur jusqu'ici, d'opérer un renversement...[...] A l'école, il s'agit de poursuivre un apprentissage (nous soulignons) commencé dans la famille... [...] Lorsqu'il entre à l'école, l'enfant a déjà entrepris cet apprentissage. [...] Cet apprentissage n'est possible que si l'enfant éprouve le besoin d'entrer en communication avec autrui... [...] A la faveur de cet apprentissage, il structure peu à peu sa pensée. (Maîtrise du français, Introduction, p. 1). Le mot *apprentissage* figure six fois dans les quatre pages de l'introduction de cet ouvrage.*

Plusieurs pages (ibid., pp. 204 – 266) du même manuel sont consacrées à l'*apprentissage* de la lecture et à ses dérivés, les *ateliers* (de lecture, d'écriture, d'élocution).

Ailleurs, il est "suggéré" au maître d'adopter une attitude *non-normative* et de se remettre en question:

Voilà qui suppose également, de la part du maître, une attitude nouvelle: celle d'un animateur qui - plutôt que de pénaliser - suscite les échanges, les alimente et les encourage... [...]...toute démarche scientifique implique une constante remise en question...(id., p. 2).

L'accent est aussi mis sur la pratique de l'écrit à partir de l'oral: *On partira, chaque fois qu'il est possible, des productions verbales de l'enfant* (id., p. 3).

Ici encore, comme Célestin Freinet (révoqué par l'Education nationale) autrefois, C. Gattegno fait figure de précurseur – le dogmatisme, l'arrogance et l'autoritarisme en moins. Or, à de très rares exceptions près⁽²¹⁾, son œuvre est entièrement passée sous silence tant dans les centres de formation des maîtres que dans l'enseignement public.

*

II – *Le Silent Way*

Il est sans doute plus facile de dire ce que le *Silent Way* n'est pas plutôt que ce qu'il est. Selon C. Gattegno, le *Silent Way* n'est ni une méthode ni un manuel. Un cours de *Silent Way* n'est pas un cours au sens traditionnel. Tandis qu'un maître traditionnel entrerait en classe avec un plan de cours en tête, une méthode et des feuilles d'exercices, C. Gattegno entrerait dans la même classe avec son tableau des rectangles, son *Fidel*, ses tableaux de mots, ses réglettes et son pointeur. Il commencerait par afficher les tableaux au mur, dans une perspective panoramique et, sans dire un mot, déplacerait son pointeur d'un rectangle à l'autre sur le tableau des rectangles puis du tableau des rectangles au *Fidel* et aux tableaux des mots. Selon le niveau des élèves, il pourrait même se passer entièrement de ce matériel, seulement indispensable pour des débutants absolus.

Il engagerait ensuite ses élèves, par des activités diverses, à construire leurs propres connaissances – à apprendre tout en contribuant à l'apprentissage d'autrui, selon la formule d'Ivan Illich. Il leur montrerait surtout la voie vers l'autonomie :

Pendant un certain nombre d'années notre manière de travailler, connue sous le nom de Silent Way, a été remarquée surtout à cause de la proposition étrange selon laquelle les maîtres devraient se taire lorsqu'ils enseignent les langues. Ceux qui voyaient combien un maître silencieux pouvait être efficace, comparé à un maître parlant beaucoup, attribuaient au silence une aura qui doit être enlevée.

Le silence n'est pas une idée brillante de professeur : il a une place bien définie dans l'enseignement [...] le but de tout bon enseignement est de rendre les élèves indépendants, autonomes et responsables⁽²²⁾.

En fait, nulle part l'auteur ne propose une définition homogène et unifiée de son approche. Il faut avoir parcouru l'ensemble de ses ouvrages et de ses articles traitant de l'enseignement des langues étrangères pour s'en faire une idée. Il faut surtout avoir fait l'expérience d'un tel enseignement pour bien en comprendre les fondements. Et cette expérience ne s'acquiert pas en un jour.

On relèvera ici que linguistique et pratiques pédagogiques ne vont pas nécessairement de pair⁽²³⁾. C. Gattegno ne considérerait pas la linguistique comme autorité suprême dans le domaine du langage. En revanche, les premières mises en oeuvre informatisées de sa démarche permettent d'en envisager l'extension, en particulier dans les domaines du traitement automatique de la langue, de la reconnaissance vocale et de l'interconnexion réseau.

Ebauche d'une mise en oeuvre informatisée de la lecture infuse et de la dictée en couleurs

La *lecture infuse* vise l'apprentissage des signes et des sons du français. La *dictée en couleurs* permet de construire des mots et des phrases à l'aide du tableau des rectangles. Suivant les exemples de mise en oeuvre informatisée déjà donnés par C. Gattegno, une première ébauche de la *lecture infuse* a été faite en XHTML avec l'outil *Kompozer*, équivalent de *Dreamweaver* dans le domaine public. Quant au tableau des rectangles il a été possible de le représenter en SWI-Prolog, en utilisant la bibliothèque graphique, XPCE, de cette version en source libre de Prolog, en particulier pour lier chaque rectangle à un fichier son (en format .wav) correspondant à sa valeur sonore. Il a aussi été possible d'en réaliser une version en TCL/TK, en utilisant la bibliothèque sonore *Snack* de ce langage de programmation, et en TCL/TK généré par Prolog (d'autres essais ont en outre été faits en Python et en Java).

Cette première ébauche de chacune des parties de la *lecture en couleurs* a permis de montrer que le langage Prolog, qui n'a pas été destiné à l'origine pour concevoir des interfaces graphiques mais pour l'analyse du langage naturel, à commencer par le français, est au moins aussi bien adapté qu'un autre pour le prototypage de telles tâches. Si la mise en oeuvre d'une interface graphique entièrement en Prolog est une tâche quasi impossible, en revanche ce langage se prête à des extensions avec des langages mieux adaptés à ce genre de tâches, tels que TCL/TK, Java ou Javascript, avec lesquels il peut être interfacé. Le développement de la bibliothèque graphique XPCE de SWI-Prolog permet de réaliser des interfaces graphiques entièrement en Prolog.

La simulation des mouvements que fait le maître avec son pointeur sur le tableau des rectangles par le curseur sur l'écran d'ordinateur a été automatisée avec l'outil *ActionMouseMover*.

L'analyseur syntaxique

Un analyseur syntaxique permet à l'utilisateur d'interroger le système et d'en recevoir des réponses. Il existe différentes stratégies d'analyse (en anglais : *parsing* – du latin, *pars*, qui veut dire partie, élément). De la plus simple, de type descendant récursif, à la plus complexe (par exemple, les algorithmes d'Earley ou de CYK), chacune a ses avantages et ses inconvénients. Ainsi, un analyseur descendant récursif ne traitera pas la conjonction, tandis qu'un analyseur ascendant dit *par coin gauche* acceptera les conjonctions mais pas les adjectifs. Un analyseur simple est plus rapide mais moins efficace qu'un analyseur complexe. Paradoxalement, l'analyseur le plus performant, celui d'Earley, est aussi réputé pour être le plus désespérément lent⁽²⁴⁾.

En principe, il est possible d'écrire un analyseur dans n'importe quel langage de programmation. Le premier analyseur, mis en oeuvre en Prolog, pour la *lecture en couleurs* permet de traiter les propositions relatives et les accords en genre et en nombre. Il accepte la quasi totalité des phrases produites à l'aide du tableau des rectangles, du premier tableau des

mots et des livrets et brochures qui les accompagnent. L'analyseur peut être appelé depuis le tableau des rectangles.

Toutefois, cet analyseur, de type descendant, ne traite pas les conjonctions. Pour celles-ci, un autre analyseur, de type ascendant par coin gauche, a été essayé. L'inconvénient avec un tel analyseur, c'est que s'il permet de résoudre le problème de la conjonction, en revanche il pose celui des adjectifs. Quant à la négation, elle soulève d'autres problèmes, plus complexes, Prolog ne connaissant pas la négation.

Seul un analyseur ascendant *chart*, de type Earley, à condition qu'il soit complété par des structures de traits pour le traitement des accords (ce qui n'est pas le cas de l'algorithme d'Earley), offre une large couverture des besoins de l'analyse grammaticale. C'est ce type d'analyseur qui a été choisi pour la *lecture en couleurs* et qui est encore en développement selon le formalisme de la grammaire de structure par tête de phrase (en anglais: *Head Phrase Structure Grammar* ou *HPSG*).

*

Informatisation du Silent Way

Quiconque a suivi un cours de *Silent Way* destiné à des étudiants du français langue étrangère a pu constater que ses participants travaillent de manière collaborative, le maître intervenant le moins possible. D'origines socio-culturelles très diverses et maîtrisant leur propre langue pour la plupart d'entre eux, ils peuvent ou peuvent ne pas utiliser les moyens disponibles avec *La lecture en couleurs*. C. Gattegno recommande toutefois qu'ils oublient dans un premier temps leur langue maternelle et qu'ils produisent autant de mots et de phrases que possible avec ces moyens avant de rétro-verser leurs productions dans leur propre langue⁽²⁵⁾.

Aujourd'hui, des moyens tels que la télé-conférence permettent aux utilisateurs d'avoir des échanges et de faire un travail collaboratif au sens où l'entendait Gattegno, tout en leur garantissant l'autonomie et l'anonymat. L'un de ces moyens, le *MOO* (*Multiple Users Domain – Object Oriented*), dérivé des jeux d'aventures interactifs, est de plus en plus utilisé dans l'enseignement médiatisé des langues. Toutefois, à l'exception du système *LogiMOO*, disponible dans le domaine public et qui sert de modèle au système décrit ici, à notre connaissance aucun *MOO* ne permet encore aux utilisateurs de contrôler leur jeu au moyen de commandes en langue naturelle⁽²⁶⁾ et, *a fortiori*, en français. C'est la mise en oeuvre d'un tel prototype qui est décrite ici.

*

III - Les MOO – vers un apprentissage médiatisé des langues

On se souvient de la faveur dont jouissaient encore récemment les jeux textuels d'aventures comme les *Multi-User Dungeons* (ou *MUD*). Ces jeux, hébergés par un serveur sur Internet, ont introduit la présence virtuelle et l'interaction dans le contexte des jeux sur réseau. Les joueurs, représentés par des *avatars*, peuvent participer à des conversations, soit pour l'amusement soit pour échanger des informations, sur un mode identique à celui de la télé-conférence ou du *chat*. Ils incarnent un personnage et voient des descriptions textuelles de salles, d'objets et d'autres personnages dans un monde virtuel. Ils peuvent inter-agir entre eux et avec l'environnement en tapant des commandes qui ressemblent au langage courant.

Certains MUDs ont un environnement de science-fiction. D'autres sont utilisés pour l'enseignement à distance ou pour des conférences virtuelles. La plupart des MUD étant en anglais, il est donc très rare de trouver un MUD français ou, en tout cas, intégralement français.

Quelque peu tombés dans l'oubli faute d'une demande commerciale, les MUDs ont pourtant survécu et même retrouvé une seconde vie dans l'enseignement des langues sous la forme de *Multi Users Domain - Object Oriented*, ou *MOO*. On recense aujourd'hui plus d'une centaine de *MOOs* accessibles sur Internet. Quelques-uns, tels le *MundoHispano* pour l'espagnol, le *MOOfrançais* pour le français et le *schMOOzeUniversity* pour l'anglais, sont destinés en priorité à l'apprentissage des langues.

L'architecture d'un *MOO* est en général de type client-serveur. Les utilisateurs se connectent au serveur soit par des sessions conventionnelles telnet soit par des « noyaux » (en anglais : *kernel*) *MOO* à usage plus spécifique.

Leurs descendants directs, les *Mondes Virtuels*, offrent une puissante métaphore unificatrice pour diverses formes de communication sur réseau, les *chat*, la télé-conférence et, d'une manière générale, toute forme de présence virtuelle sur Internet. Ils entrent en scène là où le HTML courant atteint ses limites: ils sont pourvus d'états et nécessitent une certaine forme de présence virtuelle. *Etre présent* est la première étape vers une virtualisation complète d'ontologies concrètes, de l'amusement et des jeux à l'enseignement et aux affaires.

Certains projets à grande échelle (*Moondo* d'Intel, *Cyber Passage* de Sony, *Black Sun* de CyberGate, *WorldChat* de Worlds Inc. ou *VChat* de Microsoft) tendent vers une métaphore interactive commune: un avatar représente chaque participant dans un monde virtuel multi-utilisateurs.

Dans la mesure où le *Silent Way* est une démarche artificielle et formelle d'apprentissage, il se prête bien à une application de type *MOO*. En effet, chaque participant peut inventer son propre personnage, son *avatar*, et converser en direct ou en différé avec d'autres participants tout en gardant l'anonymat—ce qui n'est évidemment pas possible dans une classe réelle. De plus, en conversant en direct avec des participants francophones, il peut

s'immerger dans la langue comme s'il séjournait dans un pays de langue française, avec l'économie de frais de voyage et de séjour que cela implique. Le choix d'un système comme les *MOOs* ne paraît donc pas irréaliste dans le contexte du *Silent Way*, ceci d'autant plus que les *MOOs* permettent de nombreuses extensions techniques, comme on le verra plus loin.

La sophistication croissante de l'interactivité des *MOOs*, avec l'ajout de paysages en VRML et d'*avatars* réalistes se déplaçant dans des espaces multi-utilisateurs partagés, rend d'autant plus nécessaires des outils de programmation agent de haut niveau, tandis que l'automatisation de comportements complexes s'impose. A long terme, aux divers langages de modélisation de mondes virtuels devront impérativement s'ajouter une coordination de haut niveau et des capacités de raisonnement déductif.

Or, à l'heure actuelle, malgré leur raffinement graphique les mondes virtuels ne permettent pas de contrôler les comportements et de créer des objets, autrement dit, de *programmer avec des mots*. Pourtant, par leurs caractéristiques mêmes, ils se prêtent à l'utilisation du langage courant. En effet, chaque monde virtuel représente un domaine d'intérêt spécifique, de sorte que le sous-ensemble de langage qui lui est associé est naturellement restreint. Quant au langage de commandes dans lequel des phrases en langue naturelle devraient être analysées, il est assez simple et formel tout en étant déjà relativement proche du langage courant.

Le prototype de *MOO* dont la mise en œuvre est décrite ici est fondé sur un ensemble de composantes de programmation logique qui interagissent avec des outils Web courants.

La langue courante comme langage de programmation

Les *MOOs* pouvant être contrôlés en langue naturelle ne sont pas nombreux. Pourtant, pour ce genre d'application comme pour d'autres, une interface en langue naturelle se justifie à plus d'un égard:

1. Le langage est la manière la plus courante de communiquer.
2. Une interface en langue naturelle est la première condition requise pour une interaction par la voix avec un monde virtuel.
3. Par le fait que son domaine du discours est limité, un *MOO* est un environnement parfait pour faire de l'expérimentation en langue naturelle.
4. Le recours à la langue naturelle est nécessaire pour la génération montante des outils de communication homme-machine fondés sur la reconnaissance et la synthèse vocales.

Un *MOO* fonctionnant pour l'essentiel avec des commandes, son langage sera donc constitué de phrases impératives dans lesquelles le sujet (l'avatar) est implicite (toutefois, dans les subordinées relatives, descriptives plutôt qu'impératives, le sujet est bien présent). L'utilisateur tape d'abord un ensemble de phrases impératives sans sujet, que l'analyseur convertit ensuite en prédicats que le *MOO* est capable d'interpréter. Ces prédicats sont enfin exécutés pour compléter les actions. Les verbes dans l'environnement du *MOO* représentent les actions qui peuvent être accomplies dans le monde virtuel.

A cause de leur forme impérative, avec leur sujet implicite, les phrases d'un *MOO* se réduisent à des phrases verbales, qui peuvent prendre les formes suivantes :

Verbe intransitif ;

verbe transitif suivi par un nom ;

verbe transitif suivi par une proposition nominale ;

verbe transitif suivi par un syntagme prépositionnel ;

verbe di-transitif suivi par deux syntagmes nominaux;

verbe di-transitif suivi par un syntagme nominal et un syntagme prépositionnel.

Un syntagme prépositionnel est défini comme

Une préposition suivie par un syntagme nominal

Les formes de syntagmes nominaux acceptées sont

le nom propre

le pronom (anaphore)

le déterminant suivi par un nom

Ces formes s'ajoutent aux trois formes de base – déclarative, interrogative et exclamative :

dit

demande

s'exclame

(ou à des variantes de ces formes).

On reprochera sans doute à une telle grammaire d'être limitée à l'emploi de formes impératives, et donc d'être d'une utilité discutable pour l'apprentissage d'une langue. Pourtant, le *Silent Way* est en bonne partie fondé sur de telles formes impératives : *prenez cette réglette rouge, posez-là à côté de la réglette bleue, prenez-en une autre, placez-la ici, donnez-lui un nom, laissez-moi seul...* en fait, les formes impératives abondent dans les exercices proposés par le *Silent Way*⁽²⁷⁾. A l'aide des réglettes, construit-on autre chose que des mondes virtuels?

De plus, si une telle grammaire est limitée (mais il n'est nullement exclu de la développer), en revanche l'analyseur dont elle dépend offre l'avantage d'être entièrement déterministe (pas de *backtracking*).

Traitement des anaphores

Le prototype décrit ici accepte un autre type de formes de connaissances ou d'inférences - les inférences *hypothétiques*, accessibles uniquement à l'analyseur, qui permettent de décider quelles parties du discours doivent être mises en rapport. En particulier, le fait qu'un syntagme nominal soit le référent potentiel d'une anaphore est déduit de suppositions (en anglais : *assumption*) linéaires qui se réalisent lorsqu'un pronom pouvant renvoyer à un syntagme nominal comme à son référent potentiel est trouvé. Par exemple, pendant l'analyse de la séquence de commandes : *Prenez le livre, donnez-le à Marie*, l'analyseur fait l'hypothèse que le mot *livre* peut être le référent d'un pronom présent quelque part dans le reste de la phrase et qu'en trouvant *le* l'objet en question (le livre) est associé à ce pronom (une grammaire plus élaborée pourrait comporter des structures de traits permettant de traiter les accords en genre et en nombre).

Extension de la grammaire

...-à la même langue

L'analyseur reconnaît un nom par la place qu'il occupe dans la phrase plutôt que par sa présence dans le lexique. Il est donc possible de lui faire accepter des mots qui ne figurent pas au lexique. Par exemple: *fabriquez une table* est accepté par l'analyseur même si le mot *table* n'a aucune entrée lexicale.

L'analyseur reconnaît donc un nom d'après son contexte dans la phrase plutôt que par une quelconque définition lexicale. Les adjectifs peuvent être traités de manière identique (pour l'instant, seuls les attributs sont acceptés. Ex : *un tapis qui est rouge*).

Le cas des verbes est plus difficile.

...-à d'autres langues

Compte tenu du fait que le prototype n'accepte qu'une forme contrôlée du langage, qu'il n'est pas nécessaire que certains mots, comme les noms et les adjectifs, soient définis de manière explicite dans le lexique, mais sont inférés par le système dès leur première utilisation dans une commande, il est assez simple d'adapter l'analyseur anglais à d'autres langues.

Afin de paramétrer la langue, on enregistre la langue utilisée dans l'appel au moyen d'une implication intuitionniste, par exemple :

?- language(french)=>parse([dites,au,visiteur]).

Les entrées lexicales seront ensuite spécifiées selon la langue choisie, tout en continuant à générer une représentation sémantique à partir de l'anglais.

On observera d'abord que deux types de règles de la grammaire anglaise sont indépendantes des langues :

-les règles formant un prédicat pour le nom évoquant le nom, le verbe ou l'adjectif desquels il est dérivé ;

-les règles contenant une entrée lexicale (par exemple, un symbole précédé par '#' selon le formalisme des *Assumption grammars*).

Pour les règles du premier type, on gardera le prédicat anglais quelle que soit la langue d'origine, comme une sorte d'*interlingua* permettant d'aller d'une langue à une autre.

Pour les règles du second type, on remplace '#native word' par '@english word'), comme dans:

Verb(give(X,Y)) :- @give.

Ensuite on définit un lexique anglais et des lexiques auxiliaires comme suit:

%lexique anglais :

% lexique français

@give :- #give, -english.

@give :- #donner, -french.

On remarquera que la langue utilisée est contrôlée *après* que le mot correspondant ait été trouvé. Ceci permet d'assurer la vitesse de traitement puisque, de cette manière, le mot à analyser sera reconnu immédiatement. En mode génération, on peut vouloir inverser cet ordre.

Bien entendu, il est plus réaliste d'utiliser des traits d'accords, tels que genre et nombre, afin de produire les mots appropriés dans chaque langue. Par exemple, tandis qu'en anglais on ne dispose que d'une seule forme pour l'article défini, qu'il soit singulier ou pluriel, masculin ou féminin, en français (comme en espagnol) quatre entrées lexicales sont nécessaires pour couvrir toutes ces formes.

Quant aux flexions verbales, il suffit de comparer la forme unique de la troisième personne du singulier des temps verbaux en anglais (-s) et la terminaison en -ed des temps composés au système flexionnel du français pour se convaincre que non seulement une grammaire de traits, mais également, à plus long terme, un analyseur morphologique seront nécessaires.

La grammaire décrite ici, fondée sur les *Assumption grammars*, ne permet encore de traiter la langue qu'à un niveau rudimentaire. Toutefois, ce niveau paraît suffisant pour répondre aux besoins d'un élève du *Silent Way*, dont le but est de maîtriser le langage courant. L'objectif suivant est de développer cette grammaire en une grammaire de traits.

IV - L'interconnexion réseau – Le MOO comme application Web client/serveur

Les objets dans le *MOO* sont représentés sous forme d'hyperliens (URL) vers la page d'accueil de leurs propriétaires, où leur représentation originelle se trouve dans des formats divers (HTML, VRML, GIF, JPEG, etc.). De plus, la programmation logique (Prolog) permet de gérer des bases de données déductives dans un cadre unifié et fournit des moyens de raisonnement hypothétique (par le recours aux *Assumption grammars*). Les données et le code Prolog partagent la même représentation, ce qui facilite la méta-programmation.

Les requêtes sont soumises par le biais de la méthode CGI POST.

Les objets conçus par les utilisateurs sont représentés comme des URLs relatives à leurs domiciles. Ceci permet aux utilisateurs de *placer* dans le *MOO* des objets de divers formats (VRML, JPEG, WAV, AU) et offre des possibilités multi-media quasi gratuitement.

Le *MOO* conserve le lien tant que l'objet réside sur l'ordinateur de l'utilisateur. Il n'est pas nécessaire de naviguer dans des mondes VRML ou des liens HTML définis par l'utilisateur, ceci étant mieux pris en charge par le navigateur lui-même. Par contre il est possible de créer ces liens de manière dynamique, comme résultat d'une action contrôlée en langue naturelle avec l'utilisateur ou la décision par celui-ci de lancer l'action par un agent.

Il est évident que vouloir réaliser un tel système entièrement en Prolog ou dans un langage de programmation logique par contraintes (en anglais : *Constraint Logic Programming*) demanderait un effort considérable. Par contre, il est de plus en plus fréquent d'apporter à Prolog des extensions dans d'autres langages, mieux adaptés à des tâches spécifiques, telles que la conception d'interfaces utilisateurs graphiques. Cette intégration des outils de programmation logique à un environnement multi-paradigmes devrait permettre de compenser les déficiences de Prolog en capacités avancées de programmation graphique et Internet et rendre ce langage à long terme compétitif pour un développement commercial, ceci malgré son accès limité au marché.

V – Extensions

- L'interface graphique

Une interface graphique simple, en HTML, a été faite pour faciliter l'utilisation du prototype. Celui-ci est indépendant de tout système d'exploitation et a été essayé sous WindowsXP et sous Linux.

Le Silent Way ou les mondes virtuels partagés

Nom: Mot de passe: E-mail:
Page d'accueil: Langue:

Interpréteur de requêtes: Tapez une requête SW (ou une commande Prolog précédée par @).
Tapez **test** pour lancer un script affichant quelques requêtes en langue naturelle reconnues par l'interpréteur SW.

Editeur en ligne: Vous pouvez taper des mots ou des propositions mises en mémoire avant de lancer une requête.
Par exemple, si vous choisissez la langue français et ajoutez "cuisine@kitchen" le processeur de requêtes comprendra quelque chose comme "Batis une cuisine, va la, ou suis je?"

*Initialisez le serveur Internet en Prolog en tapant **bp world_server** (version source) ou **bp world_server.wam** (version binaire). Le serveur sera à l'écoute sur le portail 8888, enverra ce fichier HTML au navigateur et traitera les requêtes Silent Way directement, sans requérir d'autres serveurs Web. Ce programme Web est entièrement autonome tant que le serveur dispose d'une adresse Web statique et bien connue.*

Figure 5 – L'interface graphique du MOO – cette interface simple, réalisée en HTML, permet à l'utilisateur d'inter-agir avec le système en posant des questions à d'autres utilisateurs, en recevant des réponses ou en créant ses propres mondes virtuels dans l'interpréteur de requêtes (partie supérieure). L'éditeur en ligne permet d'enregistrer des mots ou des phrases en mémoire, susceptibles d'être reconnues ("supposées") par le système. La connexion au serveur Internet se fait entièrement en Prolog par un programme disponible en version source et en version binaire.

Conclusion

Le prototype réalisé, encore au stade expérimental, est fondé sur les *MOO* (ou *Multiple Users Domain – Object Oriented*), systèmes interactifs dont les capacités d'échanges sur le mode conversationnel permettent à leur utilisateur (l'élève) de s'immerger dans une langue, tout en garantissant son autonomie et son anonymat. Un tel système se prête aussi à la résolution de problèmes, notion centrale d'un apprentissage des langues fondé sur le *Silent Way*.

Ce prototype peut être complété par de nombreuses extensions, sous forme d'images, de son et d'animation en 3D. Accessible sur un serveur Web, il peut être utilisé en mode mono-, bi- ou multi-utilisateurs, en temps réel comme en différé. En particulier, il permet d'envisager à plus long terme l'intégration de l'ensemble de la démarche de la *Lecture en couleurs* et du *Silent Way* avec leurs divers tableaux, brochures, livrets et autres matériels didactiques, ainsi que la reconnaissance vocale.

Le recours au langage Prolog et à ses extensions selon un mode multi-paradigmes unifie un système qui, autrement, serait constitué de composantes hybrides. De plus, Prolog s'est avéré être très bien adapté à la programmation Internet.

La couverture linguistique est fournie par un analyseur et une grammaire écrite selon le formalisme des *Assumption grammars*. Elle permet, outre le traitement des anaphores, de résoudre des problèmes avancés tels que les ambiguïtés, l'ordre des mots et les propositions relatives. Cette grammaire, encore limitée à la syntaxe rudimentaire des *MOOs* – syntaxe qui ne comprend que des phrases de type impératif – peut être développée par l'ajout de structures de traits pour les accords en genre, nombre et personne et pour la représentation des flexions verbales.

A notre connaissance, notre prototype est le premier à avoir été réalisé à la fois entièrement en Prolog et en français.

Associé à la démarche du *Silent Way* et avec ses possibilités de créer des mondes virtuels à l'infini le *MOO* n'offre-t-il pas, de manière pour ainsi dire gratuite, ce que Gianni Rodari, cité en exergue, appelait (à peu près à l'époque où le *Silent Way* a paru) une *grammaire de l'imagination*?

Notes

⁽¹⁾ Caleb Gattegno, né à Alexandrie, Egypte en 1911. Doctorat en mathématiques de l'université de Bâle (1937). Docteur ès lettres (philosophie), université de Lille (1952). En mission sur mandat de l'UNESCO en Ethiopie pour trouver une solution au problème de l'illettrisme (1957-58). Mort à Paris en 1988.

⁽²⁾ Cette version de *La lecture en couleurs* a été réalisée par l'association *Une Education pour demain* (UEPD), Bezançon (France), unique diffuseur des publications de C. Gattegno en Europe continentale.

⁽³⁾ C. Caleb Gattegno, *La lecture en couleurs*, Guide du maître, Educational Solutions, New York, 1966 et 1991, p.46 : *Ce que nous avons fait, c'est de donner des phrases basées sur une algèbre très élémentaire, qui est déjà à la disposition des élèves, puisqu'ils ont appris à parler.*

⁽⁴⁾ *La lecture en couleurs* (op. cit.), p. 30, note 1.

⁽⁵⁾ C'est ce que C. Gattegno appelle la *conscientisation*. Voir *Les propositions de base*, p. 10.

⁽⁶⁾ Voir *La lecture en couleurs*, Guide du maître (op. cit.), p. 7 : *Dès mon arrivée en Ethiopie, où j'étais envoyé par l'UNESCO comme expert chargé de la préparation de manuels scolaires, j'ai été soudain mis en présence de l'amharique, langue officielle du pays. Jamais auparavant je n'avais étudié les problèmes concernant l'apprentissage de la lecture, et ma mission ne concernait pas particulièrement ce point. C'est donc de la réalité même, des circonstances réelles qui s'imposèrent à moi, que j'ai pu partir, dégagé de toute idée préconçue et l'esprit libre de toute littérature déjà consacrée à ce sujet.*

L'amharique est une langue relativement facile à lire, puisqu'elle est en grande partie phonétique. Deux jours me suffirent pour en assimiler les 231 syllabes et 20 diphtongues. J'étais le premier étonné de constater que j'avais pu faire cela, moi qui ne comprenais pas l'amharique et travaillais par conséquent dans des circonstances défavorables. Mais l'évidence était là, pourquoi la rejeter ? Rien ne m'empêchait alors de penser que des indigènes, dont l'amharique était la langue maternelle, devaient mettre encore beaucoup moins de temps que moi pour assimiler et retenir tous ces signes. (En amharique, on appelle Fidel le tableau représentant toutes les syllabes et diphtongues qui composent la langue. C'est le nom que j'ai adopté pour désigner dans « La lecture en couleurs » l'ensemble des huit tableaux qui donnent toutes les orthographes possibles pour exprimer tous les sons du français...

Voir aussi. C. Gattegno, *The Common Sense of Teaching Reading and Writing*, Educational Solutions, New York, 1985, p. 158, note: *This is an Ethiopian word used to describe such a table of signs and borrowed from that language (l'amharique) because it was in Addis Ababa in 1957 when for the first time I did this type of analysis of the signs and sounds of the English language.*

⁽⁷⁾ *The Common Sense of Teaching Reading and Writing* (op. cit.), p. 158.

⁽⁸⁾ Cf. Ibid., pp. 159-175.

⁽⁹⁾ Cf. *La lecture en couleurs*, Guide du maître (op. cit.), p. 9 : *En fait, quel est le problème spécifique de la lecture? Depuis que l'homme a eu l'idée de donner une représentation graphique aux sons qu'il prononçait, c'est-à-dire depuis que l'écriture existe, on a écrit de manières très diverses, aussi bien horizontalement que verticalement, de gauche à droite ou de droite à gauche. Cependant, quelle que soit la graphie adoptée, il y a un élément qui a toujours été pris en considération : le temps. Les signes sont représentés suivant l'ordre temporel dans lequel ils sont émis.*

Le langage parlé étant inscrit dans le temps, lire, c'est donc réintroduire le temps dans le texte imprimé. Or, sur quoi repose la prise de conscience du langage chez un nourrisson, sinon sur une prise de conscience temporelle, qui lui permet un jour d'émettre dans une succession temporelle définie, les sons qui produisent des mots, et des mots qui, à leur tour, formeront des phrases? Nous devons donc tenir compte du fait que le temps dirige l'organisation verbale et que lire, c'est restituer au temps sa place.

⁽¹⁰⁾ C. Gattegno, *The Common Sense of Teaching Foreign Languages*, Educational Solutions, 1976, p. 36: *...words have only the meaning we give them...* Par contre, il y a une réalité dans l'expérience sensible. Par conséquent, il s'agit d'établir un lien entre cette expérience et le mot qui la représente: *...there is no truth in words but [...] there is truth in the consistency of the appearance of some words and some events affecting us.* (ibid., p. 34). Ce lien, l'enfant en prend conscience dès son plus jeune âge: *The mental-physiological reality of words comes to us from the work we do in our crib, first with ourselves and later with the environment.* (Id., p. 35). Les mots ne peuvent acquérir une réalité que s'ils sont associés à des images, qui engendrent leur sens: *Words can become a reality to which we can relate, but they are retained only when they trigger images, their meaning.* (Id.).

⁽¹¹⁾ Cf. *The Common Sense of Teaching Foreign Languages* (op. cit.), p. 35: *In our approach to language teaching it was found that a set of colored rods is a very good way of achieving that end. There are other objects no doubt that could be selected for the same end, but none seemed to be as versatile as these have been for the past many years. [...] To begin with, a generic term in every language is found to refer to each of the colored rods in a set, though it is not always easy to determine the most adequate vocable in the already existing vocabulary we examine.[...] Hence we begin our presentation of the rods by picking a series of rods of different colors from the box, one at a time and in quick succession, without looking at anybody and saying as many times as we lift a rod the word selected for it. The student has therefore heard the same word associated with differing objects, what happens in their language obtains here again: i. e., that words apply to concepts, and concepts are classes. So, "a rod," or its equivalent, is the label for any one of these objects in the same class.*

⁽¹²⁾ O. cit., pp. 35-44.

⁽¹³⁾ Cf. *La lecture en couleurs*, Guide du maître (op. cit.), p. 17 : *Chacun reconnaît que la mémoire est une de nos facultés les plus défaillantes. Malgré cela, presque toute la pédagogie, jusqu'à une époque récente était basée sur la mémoire* (C. Gattegno écrit ceci en 1966).

⁽¹⁴⁾ Cf. *La lecture en couleurs*, Guide du maître (op. cit.), p. 19 : *Nous avons tous déjà fait l'expérience de ce que j'appelle la reconnaissance. Vous revoyez, par hasard, un visage que vous auriez connu quelques années auparavant. En vous resurgit l'image que vous aviez conservée, peut-être très différente de celle que vous avez sous les yeux aujourd'hui, puisqu'un nombre de changements se sont opérés (blanchissement des cheveux, rides, modification des traits). Cette image, différente donc du modèle actuel, est ramenée à votre conscience par un mécanisme qui n'est pas fonction de la répétition. On dit bien, d'ailleurs, j'ai « reconnu » telle personne. La reconnaissance, ou plutôt, l'aptitude que nous avons de reconnaître les choses, est capable de nous procurer des renseignements extraits de situations diverses, et d'en tirer des conclusions, comme s'il s'agissait d'un seul et même élément. Il ne peut s'agir ici de la mémoire, qui, elle, exige que toutes les répétitions soient présentées sous la même forme. C'est la statue de Condillac renversée : la statue représente la mémoire comme un moule de cire où viennent s'imprimer nos expériences. A l'opposé de cette théorie, Gattegno reconnaît l'existence d'un dynamisme mental qui rend possible certains procédés, tels que l'apparition des mots nécessaires à la constitution d'une phrase: Cette phrase n'existe pas encore, j'ai seulement l'intuition du sens général que je veux lui donner; je n'ai qu'une direction générale dans laquelle je me lance, et cela suffit pour que les mots viennent et s'agencent assez clairement pour transmettre ma pensée à mon interlocuteur. Et ceci, ce n'est certes pas la mémoire qui l'effectue. Alors que dans un cas, la passivité était totale, maintenant c'est l'initiative qui domine, et le dynamisme est total (Id.).*

⁽¹⁵⁾ *The Common Sense of Teaching Reading and Writing* (op. cit.), p. 96.

⁽¹⁶⁾ *La lecture en couleurs*, Guide du maître (op. cit.), p. 46: *Ce que nous avons fait, c'est de donner des phrases basées sur une algèbre très élémentaire, qui est déjà à la disposition des élèves, puisqu'ils ont appris à parler.*

⁽¹⁷⁾ Id., p. 47.

⁽¹⁸⁾ Paolo Freire (1921-1997), éducateur brésilien surtout connu pour son ouvrage *Pedagogy of the Oppressed* (publié pour la première en portugais en 1968). Ce plaidoyer pour un enseignement démocratique a eu un retentissement immense dans tous les pays du tiers-monde et a même fait passer son auteur, à tort ou à raison, pour un précurseur de la théologie de libération. Certains critiques, comme Rich Gibson, ont reproché à P. Freire d'avoir conduit l'enseignement dans un cul-de-sac en combinant un socialisme d'arrière-garde (ce que Freire n'était pas) avec un réformisme libéral (ce que Freire était). D'autres (Paul V. Taylor) l'accusent d'avoir plagié Hegel et les phénoménologues.

Paolo Freire a aussi eu un impact profond sur Steve Biko et le *Black Consciousness Movement* en Afrique du Sud. Jusqu'à sa mort, Freire a travaillé sur son livre *Ecopedagogy*, qui sert de base de travail à plusieurs associations environnementales à travers le monde.

⁽¹⁹⁾ Ivan Illich (1926-2002), philosophe autrichien d'origine croate, est décrit par l'encyclopédie Wikipedia comme un « anarchiste et critique social ». Ses thèses, *Deschooling Society* (Une société sans école) et *Tools for Conviviality*, qui l'ont rendues célèbres, ont été reprises en Suisse par Denis de Rougemont dans son ouvrage *Les méfaits de l'instruction publique* aggravés d'une *Suite des méfaits* (éditions Eureka, Lausanne, 1929 et 1972). La seconde thèse est un véritable plaidoyer, vingt ans avant l'avènement d'Internet, pour

l'enseignement en réseau et l'utilisation de l'ordinateur individuel et a eu sur l'un de ses premiers développeurs, Lee Felsenstein, une influence considérable.

(20) *Maîtrise du français – Méthodologie pour l'enseignement primaire* (auteurs : M.-J. Besson, M.-R. Genoud, B. Lipp et R. Nussbaum), publié en 1979 par la Commission romande des moyens d'enseignement (IRD, Neuchâtel).

(21) Les quelques enseignants qui ont adopté le *Silent Way* en Suisse romande et que l'auteur de ce rapport a pu contacter ne dépassent pas la douzaine. Quant à l'œuvre de C. Gattegno, un seul exemplaire de *La lecture en couleurs* figure au catalogue de la bibliothèque cantonale à Lausanne. Le reste des ouvrages est introuvable, même en librairie. De fait, l'œuvre de C. Gattegno semble surtout connue par le bouche à oreille.

Le département genevois de l'instruction publique a récemment ouvert des cours de formation fondés sur le *Silent Way* à l'intention des maîtres et maîtresses de classes d'accueil. Un seul institut universitaire, l'Institut Lucien Tesnière rattaché au département de linguistique appliquée de l'Université de Bezançon (France) offre un enseignement de second cycle sur *La lecture en couleurs* et le *Silent Way*.

(22) *For a number of years our way of working, known as the "Silent Way", was notorious mainly because of the strange proposal that teachers should be silent when teaching language. Those who saw how effective a silent teacher could be, as compared to a teacher who talks a lot, gave silence a halo which needs to be removed.*

Silence is not one teacher's bright idea: it has a definite place in teaching... [...] the aim of good teaching is to make students independent, autonomous and responsible. (The Common Sense of Teaching Foreign Languages (op. cit.), p. 45).

(23) Cf. E. Roulet, *Théories grammaticales, description et enseignement des langues*, Fernand Nathan, 1972, p. 89 : *...il est naïf de croire qu'il puisse exister un lien direct entre les recherches linguistiques et l'enseignement des langues [...]...linguistique et enseignement des langues sont des disciplines différentes, qui visent des objectifs différents, avec des méthodes et des métalangues différentes. [...] Toute la question de savoir si on peut tirer d'une théorie linguistique, quelle qu'elle soit, des applications pratiques paraît hautement problématique. (Id., p. 97).*

(24) Michael A. Covington, *Natural Language Processing for Prolog Programmers*, Prentice Hall, 1994, p. 191.

(25) Cf. *The Common Sense of Teaching Foreign Languages* (op. cit.), pp. 99-100.

(26) Cf. *LogiMOOII – A Shared Virtual World Shell*, P. Tarau, K. De Bosschere, V. Dahl et S. Rochefort in *Journal of Logic Programming*, mars 1999:

We have not yet found any MUD/MOO environments that handle NL processing. Other MUD/MOO environments fall into two general categories. Environments such as Moondo by Intel CyberGate by BlackSun and Cyber Passage by Sony fall into the category of point and click graphical environments. These completely avoid the need for NL processing as the only text involved seems to be that for chatting with other avatars. All movement and actions are completed with mouse point and click actions. The second category, in which environments

such as MediaMOO and the Avalon MUD fall into, are text-based systems. These systems lack NL processing and focus on the use of pattern matching techniques to gather information.

Further, there is little work being done that is specific to the advantages gained by connecting MUDs/MOOs to the World Wide Web using logic programming such as the use of Prolog.

⁽²⁷⁾ Voir quelques exemples dans *The Common Sense of Teaching Foreign Languages* (op. cit.), pp. 79-93.

*

ANNEXES

I - Installation et utilisation

Le prototype - appelons-le *SilentMOO* -, est réalisé en BinProlog, version de Prolog particulièrement bien adaptée à la programmation réseau. Pour utiliser le *SilentMOO* il faut donc disposer d'un serveur Internet compatible avec BinProlog. Ce serveur est intégré au système *LogiMOO*, l'un des seuls MOOs pouvant être entièrement contrôlés par des commandes en langage courant et également mis en œuvre en BinProlog. Il existe une version de *LogiMOO* disponible dans le domaine public. La procédure d'installation, les directives d'utilisation et l'architecture du *SilentMOO* ont en partie pour modèle celles du *LogiMOO*⁽¹⁾, à la documentation duquel on se référera pour plus de détails.

-Installation

Dans un même répertoire - par exemple, "C:\SW" sous WindowsXP ou "/usr/local/sw" sous Linux/Unix - on compile d'abord le code source du serveur Internet de *LogiMOO*, contenu dans le module 'world_server.pl', avec BinProlog ('bp.exe' sous WindowsXP et 'bp' sous Linux/Unix) de la manière suivante (en ligne de commande sous WindowsXP et dans un "shell" sous Linux/Unix):

```
bp world_server
```

Il est aussi possible d'utiliser une version binaire du serveur avec la commande

```
bpr world_server.wam
```

(En BinProlog ce fichier binaire peut être généré avec la commande *fcompile*, suivie du nom du fichier).

On affiche ensuite l'interface graphique (fichier 'sm_guest.html') en HTML dans un navigateur (Netscape ou Internet Explorer) en pointant vers l'adresse suivante:

http://localhost:8888/<chemin absolu du fichier>/sm_guest.html

Le portail 8888 peut être remplacé par n'importe quel autre portail ouvert.

En modifiant le fichier 'sm_guest.html' il est possible de rendre le *SilentMoo* accessible sur Internet.

- Utilisation du SilentMOO

L'utilisateur veillera à remplir tous les champs de l'interface graphique (voir la présentation de cette interface à la page 22) avec des données significatives. Les requêtes sont tapées dans l'interpréteur de requêtes. On construit des objets avec la commande *construisez*. Celle-ci crée automatiquement des hyperliens vers les fichiers annexes (en format .jpeg, .html, .wrl, .wav, .audio ou autre) si ces fichiers existent. Il importe donc de placer tous les fichiers

annexes dans un même répertoire et d'indiquer le chemin absolu vers ce répertoire dans le champ textuel de la page d'accueil.

Il est possible de mettre en mémoire dans l'éditeur de phrases en ligne des termes ou expressions qui seront ensuite reconnus par l'interpréteur.

Les réponse aux requêtes sont affichées dan un navigateur séparé.

Voici un exemple d'interaction - l'anglais servant d'*interlingua* - entre l'interface graphique et ce second navigateur (il faudra un peu d'imagination pour reconstituer le dialogue en situation réelle):

login=hôte

e-mail=pierre@easynet.com

home=http://localhost:8888/SM/

<= test

login as: hôte with password: aucun

your home is at http://localhost:8888/SM/

TEST: Je suis Pierre.

login as: pierre with password: aucun

your home is at http://localhost:8888/SM/

=> The query succeeded !

TEST: Construisez un miroir. Ou est le miroir?

=> The query succeeded !

looking-glass is in lobby

=> The query succeeded !

TEST: Creusez une chambre. Allez y.

=> The query succeeded !

you are in the room

=> The query succeeded !

TEST: Construisez un gnu.

=> The query succeeded !

TEST: Creusez un bureau, allez y.

=> The query succeeded !

you are in the office

=> The query succeeded !

TEST: Allez au couloir. Regardez.

you are in the lobby
=> The query succeeded !

Ports from lobby :

Users at this place, lobby :

[hôte](#)

[pierre](#)

Objects at this place, lobby

[Looking-glass](#)

[gnu](#)

=> The query succeeded !

TEST: Je suis le sorcier. Ou suis je?

login as: wizard with password: aucun
your home is at http://localhost:8888/SM/

=> The query succeeded !

you are in the lobby

=> The query succeeded !

TEST: Construisez un chien-gif.

=> The query succeeded !

TEST: Je suis Justine. Construisez une automobile.?

login as: justine with password: aucun
your home is at http://localhost:8888/SM/

=> The query succeeded !

=> The query succeeded !

TEST: Donnez au sorcier le Gnu que je construis.

'wizard:I give you gnu'

=> The query succeeded !

TEST: Je suis Mireille.

login as: mireille with password: aucun
your home is at http://localhost:8888/SM/

=> The query succeeded !

TEST: Creusez!

=> The query succeeded !

TEST: Je suis Justine.

login as: justine with password: aucun
your home is at http://localhost:8888/SM/

=> The query succeeded !

TEST: Construisez un journal.

=> The query succeeded !

TEST: Regardez. Donnez le journal que je construis a Justine

Ports from lobby :

Users at this place, lobby :

[hôte](#)
[pierre](#)
[sorcier](#)
[justine](#)
[mireille](#)

Objects at this place, lobby

Looking-glass

[gnu](#)
[chien.gif](#)
[automobile](#)

journal

=> The query succeeded !

'justine:I give you journal'

=> The query succeeded !

TEST: Je suis Justine. Regardez.

login as: justine with password: aucun
your home is at http://localhost:8888/SM/

=> The query succeeded !

Ports from lobby :

Users at this place, lobby :

[hôte](#)
[pierre](#)
[sorcier](#)
[justine](#)
[mireille](#)

Objects at this place, lobby

Looking-glass.

[gnu](#)
[chien.gif](#)
[automobile](#)
[journal](#)

=> The query succeeded !

TEST: Qui a le journal?

mireille has journal

=> The query succeeded !

TEST: Je suis Justine.

login as: justine with password: aucun
your home is at http://localhost:8888/SM/

=> The query succeeded !

TEST: Je suis Guillaume.

login as: guillaume with password: aucun
your home is at http://localhost:8888/SM/

=> The query succeeded !

TEST: Regardez.

Ports from lobby :

Users at this place, lobby :

[hôte](#)
[pierre](#)
[sorcier](#)
[justine](#)
[mireille](#)
[guillaume](#)

Objects at this place, lobby

[Looking-glass](#)
[gnu](#)
[chien.gif](#)
[automobile](#)
[journal](#)

=> The query succeeded !

TEST: Construisez un livre. Donnez le a Justine.

=> The query succeeded !
'justine:I give you livre'
=> The query succeeded !

TEST: Regardez.

Ports from lobby :

Users at this place, lobby :

[hôte](#)
[pierre](#)
[sorcier](#)
[justine](#)
[mireille](#)
[guillaume](#)

Objects at this place, lobby

Looking-glass

[gnu](#)
[chien.gif](#)
[automobile](#)
[journal](#)
[livre](#)

=> The query succeeded !

TEST: Qui a le livre?

justine has livre

=> The query succeeded !

*

II - Interfaçage avec le programme de connexion réseau *world_server.pl*

Le serveur http (programme *world_server.pl*) est le noyau du *SilentMOO*. Ce programme utilise la méthode CGI POST pour interagir avec des formulaires HTML affichés dans un navigateur. Il se comporte comme le noyau de n'importe quel autre MOO, à cette différence près qu'il permet d'entrer des commandes, au choix, dans la syntaxe interactive de Prolog, précédée du signe @. De plus, les personnes peu ou pas familiarisées avec Prolog peuvent entrer leurs commandes en langue courante pour accomplir les tâches habituelles d'un MOO: création et placement d'objets, déplacement d'un lieu à un autre ou action de donner un objet à quelqu'un. Un analyseur de l'anglais - rappelons que cette langue sert d'*interlingua* - rend possible cette interaction en langue courante.

Le noyau du SilentMOO

Le point de départ du *SilentMOO* est un couloir (en anglais: *lobby*) par défaut. Les actions (construire un objet, se déplacer d'un lieu à un autre, attribuer un objet à quelqu'un, etc.) sont exprimées par des verbes à la forme impérative au moyen de prédicats Prolog, dont les arguments sont des constantes représentant les objets, les personnes, les lieux, etc. Ces constantes sont produites par l'évaluation de phrases nominales pendant l'analyse. Autrement dit, au lieu de générer une formule en logique du premier ordre pour représenter une phrase, ses composantes seront évaluées immédiatement pour générer une constante satisfaisant la description de la phrase nominale. Par exemple, si la séquence de commande est *Prenez le meuble que Pierre a fabriqué*, l'analyse de la subordonnée *que Pierre a fabriqué* produira directement *meuble* (la constante représentant l'entité que Pierre a fabriquée) plutôt qu'une formule descriptive telle que *crafted(pierre,X),is_a(X,meuble)*.

Pour créer un emplacement (s'il n'existe pas déjà) et s'y rendre on utilise la commande *creusez*, exécutée en Prolog par:

```
go(Dir):-  
  whereami(Place),  
  rd(port(Place,Dir,NewPlace)),  
  whoami(Me),  
  move(Me,Place,NewPlace),  
  forall(has(Me,O),move(O,Place,NewPlace)).
```

Le prédicat *go/1* vérifie que l'emplacement cible est accessible par un portail et déplace le personnage (ou avatar) à ce nouvel emplacement. *forall/2* peut être utilisé pour s'assurer que le personnage emporte avec lui tous les objets déjà en sa possession.

On crée des objets avec la commande *construisez*, représentée, en Prolog, par le prédicat *craft/1*:

```
craft(O):-whoami(Me),  
  rd(contains(Place,Me)),  
  out(contains(Place,O)),  
  out(has(Me,O)).
```

Craft/1 trouve l'endroit occupé par l'avatar de l'utilisateur , y place l'objet et confirme que cet objet est la propriété de l'avatar. L'opération *rd(X)* est une primitive Prolog qui permet de vérifier si un fait est présent dans la zone de données appelée *tableau noir* (en anglais: *blackboard*), où les données persistentes sont conservées.

Le transfert de propriété est prototypé de la manière suivante:

```
gives(From,To,O):-  
  cin(has(From,O)),  
  out(has(To,O)).
```

```
give(Who,What):-  
  whoami(Me),  
  cin(has(Me,What)),  
  out(has(Who,What)).
```

Give/2 modifie simplement la propriété de l'objet en mettant à jour le fait *has/2* qui s'y réfère dans le tableau noir.

Cin(X) prend un objet X du serveur et échoue si aucun objet n'est trouvé.

Cout(X) place X sur le serveur à moins qu'un objet correspondant à X ne s'y trouve déjà.

La commande *regardez* permet d'inventorier des objets particuliers et d'en afficher la liste. Elle est exécutée en Prolog par le prédicat *look/0*.

D'autres verbes sont aussi disponibles, tels que: *allez, prenez, posez, ouvrez, etc.* Avec les commandes précédentes, ces verbes particuliers constituent les primitives du *SilentMOO*.

*

III - Possibilités de développement

Intégration de La lecture en couleurs

Comme tous les MOOs, le *SilentMOO* permet aux utilisateurs de créer leurs propres mondes virtuels, avec personnages, lieux et objets, de s'y déplacer et d'y mener des actions (aller d'un endroit à un autre, prendre, poser ou donner des objets, etc.). Un tel système suppose donc de la part de l'utilisateur, quel que soit son niveau de connaissance des langues, qu'il en maîtrise au moins les commandes et le langage de base dans sa langue maternelle. Comme le *Silent Way*, le *SilentMOO* s'adresse donc en priorité à des étudiants de langues secondes et non pas à des débutants absolus. L'apprentissage d'une langue première fait l'objet de *La lecture en couleurs* (voir partie I, pp. 4 sq.). Or les moyens de *La lecture en couleurs* - tableau des rectangles, *Fidel*, tableaux de mots, cahiers d'exercices, livrets et brochures divers, décrits dans la première partie - ainsi que l'analyseur qui les accompagne, constituent encore une composante séparée du prototype. Ces moyens devraient pouvoir être intégrés au *SilentMOO* et y être accessibles en option. Par exemple, le tableau des rectangles et son analyseur devraient pouvoir être appelés dans leur forme de programme exécutable avec des hyperliens créés par une commande *SilentMOO*. Il en va de même du *Fidel*, des tableaux de mots et des autres documents relevant de *La lecture en couleurs*. Quel que soit son niveau de maîtrise d'une langue, l'utilisateur aurait ainsi la possibilité de construire ses mots et ses phrases sans recourir à sa propre langue, conformément à la démarche du *Silent Way*.

Interaction entre participants sur le mode conversationnel (chat)

Comme dans une classe du *Silent Way* les participants (ou utilisateurs) devraient pouvoir converser entre eux et échanger des informations. En effet, le mode du *chat* est caractéristique d'un MOO. Or, le prototype ne permet encore que de créer des mondes virtuels. Pour que l'échange soit possible sur le mode conversationnel, il faudrait lui intégrer des *agents conversationnels*. Une seconde composante, encore séparée du *SilentMOO*, a donc été ébauchée et permet de converser sur le mode du *chat* en utilisant la base de données linguistique *Wordnet*, dont il existe également une version en Prolog. Le serveur conversationnel agent en Prolog extrait des réponses *Wordnet* à l'aide d'un moteur d'inférences génériques (et non pas par des règles codées manuellement). Le type d'échange conversationnel est identique à celui du programme d'IA bien connu *Eliza*, par lequel un patient échange une conversation en langue courante avec son psychanalyste.

Le serveur agent conversationnel reconnaît toutes les fonctions que le *SilentMOO* utilise pour la création de personnages, d'objets et de lieux. Au stade actuel de sa mise en œuvre, l'interaction sur le mode conversationnel est possible en ligne de commande, sans interface graphique. Un serveur agent avec interface est à l'essai, à la fois en Prolog et en Java. La prochaine étape consiste à intégrer ce serveur au *SilentMOO*. Si le système d'exploitation et le navigateur le permettent, la synthèse vocale est possible. Sous

WindowsXP la bibliothèque sonore *SAPI 4.runtime* et le synthétiseur vocal *TTSEngine* doivent être disponibles (voir aussi ci-dessous: *Reconnaissance et synthèse vocales*).

Sécurité

Le prototype réalisé devant permettre de se familiariser avec les notions élémentaires de programmation distribuée et avec la formation de communautés virtuelles, il est donc exposé à tous les problèmes de sécurité que pose la communication par réseau - ce que certains⁽²⁾ ont appelé les illusions de la programmation distribuée (en anglais: *the fallacies of distributed programming*)

Dans la mesure où le *SilentMoo* ne concerne qu'un nombre limité de participants, la question de la sécurité peut être sans doute considérée comme marginale. Mais dès qu'il dépasse un nombre significatif d'utilisateurs, elle ne saurait être éludée. Il y a donc lieu de tenir compte de tous les risques qu'implique un tel mode de communication. Au stade actuel, la sécurité du système n'est assurée que par l'attribution d'un *login* et d'un mot de passe aux utilisateurs. Le prototype n'a pas encore été essayé sur Internet mais uniquement sur serveur local (*localhost*).

Reconnaissance et synthèse vocales

Comme on l'a vu plus haut, la synthèse vocale est possible en mode conversationnel. En ce qui concerne la composante linguistique la prochaine étape serait donc, logiquement, d'ajouter la reconnaissance vocale pour permettre au *SilentMOO* d'interagir avec d'autres composantes accessibles par navigateur, tels que des plugins VRML, par exemple. La version en source libre de Prolog, SWI-Prolog, distribue un programme, *SWI-Speech*, qui permet à la fois de faire de la reconnaissance et de la synthèse vocales avec les outils du *Speech Application Programming Interface* (SAPI) de WindowsXP. Toutefois, sous ce système d'exploitation, seule la synthèse est possible en d'autres langues (y compris le français) que l'anglais.

Le système CSLU mis au point par le centre de traitement de la parole de l'Université de Boulder (Colorado) rend possible l'interfaçage avec un analyseur et une grammaire en Prolog. Ce système, disponible en source libre, est constitué d'agents conversationnels avec animations de personnages représentés en trois dimensions. Une extension envisageable du *SilentMOO* serait de lui ajouter un tel système.

La grammaire multilingue

L'interface en langue naturelle du *SilentMOO* comprend un sous-ensemble restreint de l'anglais, traduit en prédicats du noyau du système. Ces prédicats sont exécutés sous forme d'actions dans l'environnement virtuel. Les références pronominales dans des entrées comportant plus d'une phrase (par exemple, les anaphores) sont possibles. De nouveaux noms et adjectifs peuvent être inférés d'après leur contexte dans la phrase. Il est aussi possible de décrire de nouveaux verbes et leurs actions correspondantes. Ceci permet d'étendre la portée de la grammaire dans les limites d'une langue particulière. L'extension de cette même grammaire à d'autres langues se fait, non pas par les procédures habituelles de la traduction

automatique, mais par abstraction d'un ensemble de règles de l'analyseur anglais - ces règles étant indépendantes du langage - et en leur ajoutant ensuite le lexique d'une langue spécifique pour compléter la couverture grammaticale. Dans le *SilentMOO* les langues disponibles sont l'anglais, le français, l'espagnol et le chinois.

Une simple modification d'un module lexical à un autre affecte le changement de langues de manière invisible, de sorte que les utilisateurs, où qu'ils se trouvent, peuvent taper leurs interventions dans leur propre langue. Celles-ci sont enregistrées dans une forme neutre et également invisible, à partir de laquelle toute récupération d'énoncés ou de données continue à respecter la langue de leur émetteur.

La grammaire du *SilentMOO* est fondée sur les *Assumption grammars* (qu'on pourrait traduire par *grammaires par hypothèses*), décrites dans la partie III, pp. 16 sq. On relèvera seulement ici qu'une telle grammaire peut être améliorée en lui ajoutant des règles de contraintes d'intégrité. Le *SilentMOO* devrait aussi pouvoir être confronté à d'autres formalismes grammaticaux, et en particulier aux grammaires de dépendances, qui se présentent comme le prolongement le plus direct des *Assumption grammars*⁽³⁾.

Le MOO et les perspectives d'avenir sur Internet

Quant au Web, n'est-il pas en train d'évoluer vers un modèle d'ensemble de *MOOs* interconnectés, c'est-à-dire d'un vaste réseau sémantique? Dès lors, il n'est pas interdit de penser qu'un monde virtuel tel que le *SilentMOO* et les interactions en langue courante qu'il rend possible grâce au langage Prolog puisse y trouver leur place. De là à penser que le Web lui-même puisse être un jour contrôlé en langue naturelle, il n'y a qu'un pas. Ce pas, les auteurs de ce qui est sans doute encore le seul MOO pouvant être entièrement contrôlé en langue courante et en Prolog, le *LogiMOO*, n'hésitent pas à le faire. Laissons-leur donc le mot de la fin:

The web itself is evolving into a stateful new model consisting of a set of connected MOOs. Under this model, our present methodologies for Prolog-based natural language interaction within a LogiMOO world can be extended for controlling the web itself through natural language⁽⁴⁾.

*

⁽¹⁾ Paul Tarau et al, *LogimooII - User's Guide*, BinnetCorp, Dallas, Texas, 1999 et 2007.

⁽²⁾ L'article de l'encyclopédie Wikipedia, *Fallacies of distributed computing*, énumère les huit faussetés les plus courantes engendrées par la programmation réseau: 1) le réseau est sûr; 2) la latence (c'est-à-dire le moment où quelque chose est initié et celui où ses premiers effets peuvent être observés) est égale à zéro; 3) la largeur de bande est infinie; 4) le réseau est protégé; 5) la topologie ne change pas; 6) il n'y a qu'un seul administrateur; 7) le coût du transport est égal à zéro; 8) le réseau est homogène.

⁽³⁾ Cf. Barbero, C., Lombardo, V., Lesmo, L. et Merlo, P. (1998), *Integration of Syntactic and Lexical Information in a Hierarchical Dependency Grammar*, Proceedings of the Workshop on Processing of Dependency-based Grammars, Montreal, CA, 58--67.

⁽⁴⁾ Tarau, P., De Bosschere, K., Dahl, V. and Rochefort, S., *LogiMOO: an Extensible Multi-User Virtual World with Natural Language Control*, Journal of Logic Programming, vol. 38, no. 3, 1999, pp. 331-353.

*

IV - Références bibliographiques

-*La lecture en couleurs* et le *Silent Way* - ouvrages de base:

C. Gattegno, *La lecture en couleurs*, Guide du Maître, Educational Solutions, New York, 1996 (première édition) et 1991.

C'est l'ouvrage de base. Il est complété par les brochures suivantes du même auteur et publiées chez le même éditeur:

- 1 *Les premiers pas*
- 2 *Tous les sons du français*
- 3 *Tous les signes du français*
- *Pour construire mes mots*
- *Cahiers d'exercices 1 à 7*

C. Gattegno, *The Common Sense of Teaching Foreign Languages*, Educational Solutions, New York 1976.

(Le texte de référence pour le *Silent Way*).

C. Gattegno, *The Common Sense of teaching Reading and Writing*, Educational Solutions, 1985.

La liste complète des mémoires, articles et écrits divers de C. Gattegno est trop longue (elle comporte plus d'une centaine de titres) pour être énumérée ici. On la trouvera, ainsi qu'une abondante documentation, sur le site de l'unique diffuseur des œuvres de C. Gattegno en Europe, l'association *Une éducation pour demain* (UEPD), de Bezançon (France) à l'adresse suivante:

<http://www.uneeducationpourdemain.org>.

- *Sur le LogiMOO et les MOOs logiques*:

Tarau, P., De Bosschere, K., Dahl, V. et Rochefort, S., *LogiMOO: an Extensible Multi-User Virtual World with Natural Language Control*, Journal of Logic Programming décembre 1993, pp. 1-199.

Tarau, P., *BinProlog 5.75 User Guide*, rapport technique 97-1, Département d'Informatique, Université de Moncton (Canada), avril 1997.

Tarau, P., Dahl, V. De Bosschere, K. *Towards Logic Programming Based Coordination in Virtual Worlds*, in Proceedings of INAP96, Tokyo 1996.

Tarau, P. et Dahl, V., *Logic Programming and Logic Grammars with First-order Continuations*, in Proceedings of LOPSTR'94, Pise, juin 1994.

De Bosschere, K., Perron, D. et Tarau, P., *LogiMOO: Prolog Technology for Virtual Worlds*, in Proceedings of PAP'96, pages 51–64, Londres, avril 1996.

De Bosschere et K., Tarau, P., *Blackboard-based Extensions in Prolog*, Software — Practice and Experience, 26(1), pp. 49–69, janvier 1996.

Sur les agents conversationnels:

Nugues, P., *Verbal Interactions in Virtual Worlds*, CHI-2000 Workshop on Natural Language Interaction, La Haye, juin 2000.

Delord, C., *Actes de langage et jeux de dialogue - Manuel de référence*, Simulateur de dialogue, ENSEIHT-IRIT, Toulouse, septembre 1998.

Lester, J. Branting, K. et Mott, B. *Conversational Agents*, The Practical Handbook of Internet Computing, Chapman & Hall, 2004.

Ben Ammar, M., Neji, M. et Gouardères, G., *Conversational Embodied Peer Agents in affective e-learning*, Université de Sfax (Tunisie), 2006.

Lester, J., Branting, K. et Mott, B., *Real Dialog - Conversational Agent Solution for Knowledge Management, Web Self-Service and Search*, CRC Press LLC, 2004.

Sur la programmation Internet en Prolog:

Wielemaker, J., Hildebrand, M. et van Ossenbrugen, J., *Using Prolog as the Fundament for Applications on the Semantic Web*, ALPSWS 2007.

Wielemaker, J., Huang, Z. et van der Meij, L., *SWI-Prolog and the Web*, Theory and Practice of Logic Programming, 2008.

Wielemaker, J., *An optimised Semantic Web query language implementation in Prolog*, ICLP, 2005.

SICStus Prolog User's Manual, Swedish Institute of Computer Science, Kista (Suède), 2006.

A. L., 23/05/08
