

Jean-Pierre CAPRILE

Morphogenèse numérale et techniques du corps : des gestes et des nombres en Afrique Centrale

Numeral Morphogenesis and Technics of the body: gestures and numbers in Central Africa

Abstract : Four Central Sudanic languages spoken in Chad, C.A.R. and Zaïre have Complex Words in their spoken number system. These Words can be analysed as reflecting more or less explicitly a corporeal context build out of gestures representing both cardinal and ordinal numbers.

Reciting cardinal numerals is a nursery rhyme passed on through the «techniques of the body».

«Un deux trois nous irons au bois»

«S'il est bien vrai en un sens que tout formalisme scientifique efficace tend vers un statut mathématique, ce n'est pas pour autant qu'il se réduise infailliblement aux instruments usuels et actuels des géomètres».

(G. G.Granger, 1960: 19)

«1, etc., ETC.»

(J. Benabou, sous presse)

I. INTRODUCTION

L'homo sapiens est aussi un *homo loquens*, autrement dit l'Homme utilise des signes qu'il a créés pour communiquer, s'exprimer et penser (Hagège, 1985, p. 9). La psychologie et la philosophie décrivent depuis longtemps le fonctionnement et l'organisation de l'activité mentale des hommes à travers, par exemple, les divers types de signes : symboles, indices, icônes ... Plus récemment vus dans leur procès, *sign process* ou *sémiosis* (Peirce, 1958 ; Morris, 1971).

Les linguistes, du moins ceux qui se réclament de F. de Saussure, ont opéré une clôture épistémologique en ne reconnaissant comme objet principal de leur étude que le «territoire du signe linguistique» composé d'un signifiant et d'un signifié liés par une relation arbitraire ou

conventionnelle ; d'autres privilégient la double articulation, c'est-à-dire une unité linguistique significative composée d'une ou plusieurs unités phoniques distinctives en nombre limité (Martinet, 1960 et 1962 ; Hockett et Ascher, 1963). Par ailleurs, les principaux courants de cette linguistique s'abstiennent généralement de rechercher une hypothétique origine des langues ou du langage. Cette interdiction, ou ce refus, n'empêche cependant pas d'étudier l'apparition de nouveaux sens donnés à des mots ou à de nouveaux mots à l'occasion d'un changement social. L'étude de la formation des signes passe par la recherche des processus présents dans la lexicalisation et la grammaticalisation, qu'ils soient «internes» ou «externes». La phénoménologie du langage traite, de façon imagée, de la parole et de la signification (nouvelle, inédite, créée) comme *sédimentation* et *incarnation* à l'oeuvre dans le rapport signifiant-signifié (Merleau-Ponty, 1951 : 86-90).

On peut respecter une méthodologie stricte de description systématique et la pousser jusqu'à ses limites, les reconnaître mais vouloir aller plus loin. La discussion sur l'autonomie des langues et faits linguistiques continue (Vandeloise, 1991 ; Seiler, 1993). L'analyse de la formation des noms de nombre complexes dans une aire culturelle d'Afrique nous amènera à sortir de la description linguistique et à recourir à une sémiologie parallèle pour rendre compte d'une interaction avec une pragmatique gestuelle. Cela permettra de révéler un certain isomorphisme entre le verbal et le non-verbal dans un contexte précis. L'anthropomorphisme comme procédé de création et d'organisation d'espaces culturels, à la fois psychologiques et sociologiques, pourra être proposé comme *invariant* susceptible d'être mis en oeuvre à tout moment par une personne ou par une société. Cette *constante* dynamique anthropomorphique pourrait être un conditionnement de la morphogenèse des signes linguistiques, telle qu'elle est conçue par C. Hagège (1988, 1992, 1993).

Dans cette perspective, le recours à l'isomorphisme et à l'iconicité dans le cadre d'une sémiosis (Langacker, 1991 ; Haiman, 1980) devrait-il s'opposer aux

«[signes de Saussure qui] n'expriment que par référence à un certain outillage mental, à un certain aménagement de nos ustensiles culturels...» (Merleau-Ponty, 1951 : 80).

Dans le cas de langues à grande diffusion et à tradition écrite ancienne, comme le français, les changements linguistiques peuvent s'observer sur l'écrit ancien et moderne aussi bien que sur la langue vivante contemporaine.

Dans le cas de langues vivantes contemporaines sans tradition écrite établie, comme celles qui seront présentées plus loin, on ne dispose d'aucune attestation ancienne. Cependant l'attention est vite attirée, dans le premier travail de description, sur des noms de nombre (des numéraux cardinaux), qui semblent complexes en raison de particularités lexicales et syntagmatiques, mais qu'il est difficile d'expliquer en l'état. Ces langues d'Afrique centrale étant pour le linguiste des langues comparables aux langues européennes ou d'autres régions, il faut supposer que les mêmes processus sont à l'oeuvre dans les deux situations. Si on pose qu'une langue ne représente, à un moment donné (synchronie) qu'un état de son évolution (diachronie), on peut penser que cette situation *panchronique* (Haudricourt, 1973) peut être éclaircie par l'examen d'autres dialectes et d'autres langues, du même groupe génétique et/ou de la même aire culturelle, mais présentant des stades différents d'évolution.

Suivant en cela P. Guiraud dans sa définition des *Structures étymologiques du lexique français*, nous supposons qu'un accident historique peut actualiser

«le sémantisme latent et en puissance dans le modèle ... les causes internes et externes se complètent ; le mot étant le résultat d'un impact, d'une pression de l'histoire sur le système.» (Guiraud, 1970 : 6).

Une autre approche est illustrée par D. Geeraerts dans son article sur «La grammaire cognitive et l'histoire de la sémantique lexicale» (1988) :

«étudier le développement sémantique des mots pour apprendre quelque chose sur les «lois» de l'esprit humain ... dans une tentative plus générale qui consiste à étudier l'ensemble des phénomènes linguistiques comme une émanation de la cognition humaine ... J'essaierai de montrer des similarités révélatrices entre la grammaire cognitive et la tradition philologico-historique de recherche sémantique ...» (Geeraerts, 1991 : 17).

Une volonté de synthèse de ce type a déjà abouti en ce qui concerne la phonologie — voir notamment Hagège et Haudricourt, 1978 :

«Les études linguistiques ont quelque peu souffert, ces derniers temps, d'une double négligence, celle de la dimension historique des langues et celle de leur diversité. L'entreprise panchronique ... se voudrait, tout en étant universaliste, une contribution à la restauration de l'une et de l'autre ...» (p. 9).

Ces deux auteurs proposent, pour définir l'aspect social et psychologique, de prendre en compte les «techniques du corps» :

«Parmi les habitudes musculaires qu'on peut imputer aux «techniques du corps», et dont nous venons de voir la nature essentiellement sociale, certaines, par opposition à la base articulatoire ou position moyenne, de caractère surtout

statique, sont des habitudes dynamiques.» (Hagège et Haudricourt, *opus cité*: 22).

À l'examen du vocabulaire des numéraux dans différentes langues ou dialectes d'Afrique Centrale, nous avons été amené à nous poser la question du lien entre des «techniques du corps», ici des gestuelles, et la numération orale. L'implication dans des problèmes d'alphabétisation et d'apprentissage du calcul en ngambay nous a montré l'importance des gestuelles et des représentations spatiales dans les opérations de calcul, et a attiré notre attention sur la composition de certains numéraux (Boukar et *al.*, 1984 et Caprile et *al.*, 1983).

Les numéraux ont été très étudiés sous leurs formes écrites, les chiffres, dans plusieurs traités (Guitel, 1976 ; Ifrah, 1981). Les gestuelles liées à la numération sont attestées dans de nombreux ouvrages mais rarement décrites et analysées de façon systématique. Des systèmes de numération orale sont décrits dans de nombreux ouvrages linguistiques, ethnologiques, psychologiques et mathématiques. Une synthèse à laquelle nous nous référerons a été proposée par un épistémologue des mathématiques, André Cauty (1987).

Pour l'Afrique, un large inventaire sur la numération, le calcul et la géométrie a été effectué par C. Zaslavski (1973). Il donne une bonne idée générale de la variété, et parfois la complexité, des différentes expressions d'activités supposant une abstraction marquée. Il n'est pas question pour nous, donc, d'essayer de remonter à des origines «primitives» de la numération ou de mots isolés hors contexte. Nous essayerons seulement d'étudier les rapports entre numération orale et numération gestuelle et de dégager ce qui pourrait relever des «techniques du corps» (Mauss, 1950), c'est-à-dire des «comportements moteurs socialisés» (Pelosse, 1986).

Nous commencerons par la présentation des numérations orales dans deux langues du Tchad. Nous évoquerons ensuite rapidement deux langues du Zaïre, avant de passer à la présentation des gestuelles liées à la numération dans les deux régions concernées¹.

II. EXAMEN COMPARE DU SYSTEME NUMERAL MBAY ET NGAMBAY (TCHAD ET RCA)

Aussi bien au Tchad qu'en R.C.A. et au Zaïre, les enfants des villages et des quartiers «ethniques» des villes savent réciter la suite des noms de

¹ Les problèmes soulevés par les méthodes d'enquête et d'observation, pour arriver à une description utilisable et criticable des expressions orale et gestuelle de la numération, sont décrits par J. Caprile et A. Cauty (à paraître). Une étude très scrupuleuse a été réalisée en Afrique de l'Ouest (Lex, 1991 : 115-151).

nombres cardinaux, au moins de un à dix, parfois jusqu'à vingt. Cette récitation s'accompagne le plus souvent d'une gestuelle de type «ordinal» en utilisant les doigts des deux mains et éventuellement des deux pieds. Pour un spécialiste de la pédagogie des mathématiques, ce type d'énumération se rapproche plus de la comptine que d'une opération de dénombrement, de décompte ou de comptage :

«... la comptine, dans sa simplicité élaborée, est beaucoup plus facile à manipuler que la plupart des assemblages symboliques ; elle se présente comme un savoir verbal immuable qui fonctionne par lui-même en faisant prévaloir ses automatismes en dehors de toute règle explicite à apprendre. Elle est à la fois arbitraire et nécessaire : d'une nécessité garantie par l'autorité de l'adulte Apprendre par coeur et sans comprendre sous peine d'avoir à construire avec ses propres mots sa comptine personnelle.» (Rieunaud, 1989 : 63).

La psychologie expérimentale a étudié de façon approfondie l'apprentissage de la numération chez l'enfant (Piaget *et al.*, 1980 ; Sinclair *et al.*, 1988 ; Meljac, 1979), mais sans accorder une grande importance aux numérations orales propres aux différentes langues.

La comptine, exercice de récitation, suppose une transmission sociale et un *apprentissage*. Tout adulte est passé par cet apprentissage ; à son tour il transmettra son savoir à la génération suivante. L'accès à ce savoir formel suppose la *médiation* d'un aîné ou d'un adulte. Pour le psychologue, l'énumération des nombres, support du dénombrement, est à distinguer de la «saisie», du nombrement instantané d'une collection d'objets (Fisher, 1993).

Pour un épistémologue et un historien des mathématiques, la suite formelle des noms de nombre d'une numération orale est le résultat d'une genèse qui obéit à des contraintes pratiques et théoriques :

«On peut penser que la mise en signes orale de conceptualisations numériques ne se développe pas pour elle-même, sauf exception, mais en tant qu'outil au service d'une pratique pour résoudre des problèmes concernant les nombres et les mesures ...

... Il s'agit de construire un système de signes qui permette la saisie récurrente de l'infinité des nombres ou, tout du moins, de nommer n'importe quel nombre jusqu'à une limite arbitraire convenable». (Cauty, 1984-6).

Aussi bien le mathématicien (Cauty, 1987) que les linguistes (Greenberg, 1978 ; Hagège, 1982 ; Seiler, 1989) ont mis en avant des opérations de construction et/ou d'analyse des numéraux.

1. Ainsi, si l'on considère la suite des numéraux cardinaux en *mbay*, on voit facilement que les noms des nombres 7, 8 et 9 semblent construits sur une opération ou relation (R) «soustractive» :

tènè-m`2tá (x, R, 3) > (x - 3) > "7"

j`i-j`o&o (x, R, 2) > (10 - 2) > "8"

j`i-k&2r`a (x, R, 1) > (10 - 1) > "9"

Tableau 1 : La numération en mbay

SARA MBAY (TCHAD) près de Moïssala

1. k&&2r`a 1)	11. k`2l&a-gìd`2-k&&2r`a (10 + 1)
2. j`o&o 2)	12. k`2l&&a-gìd`2-j`o&o (10 + 2)
3. m`2t&a	litt. /10°derrière°2/
4. s&O	
5. m&i	
6. k&&2bòydèt&2	
7. tà-nàng-m`2t&a (10 - 3) litt. /?°3/ (var.) <i>tènè-m`2t&a</i>	
8. j`i-j`o&o (10 - 2) litt. /main°2/	
9. j`i-k&2r`a (10 - 1) litt. /main°1/	
10. k`2l&a	20. dà-j`o&o (10 x 2) litt. /tête°2/

Les locuteurs, interrogés, ont une certaine conscience du caractère récurrent de 1, 2 et 3 dans la construction de 7, 8 et 9. Par contre, l'élément x n'est pas identifié de façon spontanée ; l'apparition de *tènè* et *j`i* pose en effet un problème. *tènè* est parfois glosé par *tà-nàng*, litt. «bouche sol» («entrée» ou «pointe de la terre»). *j`i* est reconnu comme «main» ou «bras» seulement après discussion.

On pourrait penser que la relation (R) supposée entre x et 3, 2, 1 est de type soustractif. Dans ce cas x devrait avoir la valeur «dix». On aurait alors les constructions suivantes :

$$"7" = (10 - 3)$$

$$"8" = (10 - 2)$$

$$"9" = (10 - 1).$$

Cela n'expliquerait pas pourquoi "10" est représenté par *tènè* et *j"i*, à moins de les présenter comme deux variantes contextuelles. Ce serait une explication *ad hoc* puisque rien dans le fonctionnement de la morphologie de cette langue ne vient à l'appui d'une telle interprétation.

D'autre part, si l'on considère l'expression en mбай de 10, 11, 12 etc. en sachant que *gìd`2* éventuellement suivi de *k&2* (déterminatif), signifie «dos» ou «dans le dos de», «derrière», on peut proposer une construction ou relation (R) à valeur additive :

$$"11" = (10 + 1) \text{ litt. /dix}^\circ\text{derrière}^\circ 1/$$

$$"12" = (10 + 2) \text{ etc.}$$

De même, si l'on considère que l'expression de "20", dans *dà-j"oó*, peut s'analyser comme étant une construction avec relation (R) multiplicative, on peut proposer l'interprétation suivante :

$$"20" = (10 \times 2) \text{ litt. /tête}^\circ 2/$$

$$"30" = (10 \times 3) \text{ etc.}$$

Il reste qu'on ne peut expliquer pourquoi "10" est «représenté» par *tènè* et *j"i* dans une construction soustractive, par *k`2lá* dans une construction additive et par *dà* dans une construction multiplicative. Dans un système numéral visiblement à base décimale, on s'aperçoit que l'expression de la base varie. Peut-on expliquer cette variation par des opérations (additive, soustractive et multiplicative) utilisant des constructions différentes ? Pour le linguiste, il s'agit seulement de lexèmes complexes composés ou dérivés ; rien ne permet de supposer trois types de relations grammaticales différentes entre les éléments de ces lexèmes complexes. La «notion de base» (décimale) est-elle pertinente ici ?

2. En ayant recours à la comparaison avec une langue voisine du mбай, le *ngambay*, qui appartient au même groupe linguistique, des éléments nouveaux apparaissent.

Tableau 2 : La numération en ngambay

SARA NGAMBAY (TCHAD)

1. k&ar"a	11. d`Og`2-g`ir&e-k&ar"a
2. j"o&o	12. d`Og`2-g`ir&e-j"o&o
3. mùnd&a	litt. /10°derrière+lui°2/
4. s&O	
5. m&i	
6. m̀s&4a (vx. m`ah&4a)	
7. s"ir&i	
8. j"i-này-j"o&o	litt. /main°manquer-rester°2/
9. j"i-này-k&ar"a	
10. d`Og`2	20. D"O-j"o&o litt. /corps°2/

Pour l'expression de "8" et "9", l'élément *này* est un verbe qui signifie «il manque, il reste».

D'autre part *D"O* dans le lexème complexe représentant «vingt» peut être rapproché du mot qui signifie «corps» alors qu'en mbay *dà* peut signifier «tête».

Cependant, en ngambay, on ne peut pas vraiment dire que *j"i* «la main, le bras», peut prendre le sens de «cinq» ou «dix» dans un contexte donné, pas plus que *D"O* «le corps» ne prendrait la valeur de «dix» ou «vingt».

En ngambay aussi l'expression de la base "10" paraît varier selon les «constructions» (soustractive, additive, multiplicative) : *j"i*, *d`Og`2* et *D"O*.

En fait cette expression soustractive puis additive par rapport à une supposée «base» décimale fait penser plutôt à une construction ordonnée. Dans un premier temps, on s'approche d'un point de référence, on est devant ou avant la borne, il manque ou il reste encore 3, 2 ou 1 avant

d'arriver à la «base» ou plutôt, selon la proposition d'A. Cauty (1987), au «nombre d'appui». Dans un deuxième temps on est derrière la borne, on l'a dépassée de 1, 2, 3 etc. Cette perspective fait paraître l'analyse en opérations additive, soustractive... quelque peu réductionniste (Caprile, 1987 : 158). L'analyse protractive proposée pour une langue ouralienne, le vogoul (Hagège, 1982 : 93), suggérerait une vision ordinale :

«*Protraction* : Ce nom est ici proposé pour l'opération qui désigne un nombre par son orientation vers une borne : en vogoul (...) à base 20, "23" se dit "3 vers 30" ; dans certaines langues maya (Amérique Centrale), on a, par exemple, pour "41", "1-3-20", c'est-à-dire le 1er de la 3ème vingtaine».

Reprenant en anglais les idées d'un auteur allemand, K. Menninger (1958), M. Mazaudon (1985 : 140) propose d'analyser le système numéral du dzongkha parlé au Bhoutan en utilisant les concepts *back-counting* et *over-counting*.

«Thus /khe ko-da sum/ '55' cannot be read as 'which with 1/4 would equal (3 x 20)', but only as '3/4 of 20 on the way to (3 x 20)', or to stick closer to intonation '3/4-on-the-way-to-3 (times) 20'. Hence whatever the original meaning of /ko/, the modern construction has to be understood as an instance of over-counting rather than back-counting.»

III. EXAMEN COMPARE DU SYSTEME NUMERAL POPOI ET MAMVU (HAUT-ZAÏRE)

L'examen des numérations orales dans deux autres langues du groupe du soudan-central, parlées au Zaïre, le nama-popoi-ti et le mamvu, qui n'ont aucun contact direct avec le mbay et le ngambay, parlés au Tchad, va nous permettre de mieux analyser les rapports entre les éléments des lexèmes complexes représentant des nombres.

Les transcriptions données pour le popoi et le mamvu ne sont pas aussi assurées que celles données pour le mbay et le ngambay. Une enquête personnelle sur le popoi a été trop brève ; les données citées pour le mamvu ont été recueillies par A. Vorbichler (1983), qui utilise un système de transcription particulier. Nous ne noterons donc pas les faits prosodiques pour ces deux langues.

3. En popoi, *nEtE* (pl. *EtE*) signifie «main» ; *kpO* signifie «os». La combinaison de ces deux mots, *nEtE-ngE-kpO* (pl. *Et-andrE-kpO*) signifie «doigt» ; *ngE* (pl. *andrE*) est un déterminatif.

Tableau 3 : La numération en popoi

ZAIRE (près de Banalya)

1. (se) kana	6. tEngwe-(kpO)-kana «petit doigt 1»
2. sopi	7. EtandrE-kpO-nukEtu-sOta «doigts avant 3»
3. sOta	8. EtandrE-kpO-nukEtu-sopi «doigts avant 2»
4. sosowa	9. nEtE-ngE-kpO-nukEtu-sekana «doigt avant 1»
5. sezEnEra	10. komba

Si nous formalisons la représentation de 6, 7, 8 et 9 comme nous l'avions fait pour le mbay, nous obtenons :

$$"6" = (x, R, un) > ((5) + 1)$$

$$"7" = (x, R, trois) > (10 - 3)$$

$$"8" = (x, R, deux) > (10 - 2)$$

$$"9" = (x, R, un) > (10 - 1)$$

Une unité signifiant «main» apparaît comme en mbay et en ngambay, mais sous trois formes différentes :

au singulier : *nEtE*

au pluriel : *EtE*

combiné avec un diminutif : *(n) EtE-ngwE > tEngwE*.

Pour "7, 8, 9" R est clairement exprimé par *nuketu* qui signifie «avant, devant». On peut comprendre que ces trois nombres sont construits comme : «doigt(s) avant n». Si nous restons dans un domaine purement numérique, il faut supposer que «dix» est sous-entendu ; nous avons alors l'interprétation «n doigt(s) avant (dix)».

Pour «six» il ne peut pas, numériquement, s'agir de «un doigt (avant) (dix)». En mot-à-mot nous avons /main+petit+os|un/, c'est-à-dire «un petit doigt» ; par symétrie on pourrait penser à «un petit doigt (après) cinq».

Le nombre d'appui «dix» est exprimé de deux façons différentes, *komba*, seul ou dans une relation additive et *Ogbo* dans une relation multiplicative.

Dans les unités complexes signifiant "6, 7, 8, 9", on constate que «dix» n'est pas exprimé. En effet le mot «main», *nEtE*, ne peut être retenu avec le sens de «cinq» ou de «dix», puisqu'il entre en composition avec *kpO* pour signifier ici «doigt».

Notons que le système numéral popoi est en danger. Nous assistons peut-être là au remplacement d'un système numéral originel par celui utilisé dans deux langues de plus grande extension, le swahili et le lingala, langues nationales d'enseignement. Ce processus pourrait aboutir à une substitution complète comme on l'a observé pour une langue voisine, le logoti (Caprile et Irumu, 1986). Les Popoi utilisent, même dans leur langue, de plus en plus les noms de nombre du swahili et du lingala. La récitation des numéraux par un Popoi devant une assistance popoi provoque souvent le rire à partir de sept et huit, considérés comme ridiculement longs et bizarrement composés.

4. La construction des lexèmes complexes du mamvu est à la fois étonnante et instructive.

Tableau 4 : La numération en mamvu

(ZAIRE) près de Watsa (d'après A. Vorbichler)

1. reli	6. eli qOde reli	«main saisir un»
2. jue	7. eli qOde jue	«main saisir deux»
3. jeno	8. jetO jetO	«quatre quatre»
4. jetO	9. eli qOde jetO	«main saisir quatre»
	/eli qoBo reli	«main laisser un»
5. jimbu		
10. mini /	10. eli Bosi	«mains toutes»
11. qaru qOde reli		«pied saisir un»
/mini iju-niqa reli		«dix en plus il y a un»
12. qaru qOde jue		«pied saisir deux»
/mini iju-ni qa jue		«dix en plus il y a deux»
.....		
16. mini iju-ni qa sita		«dix en plus il y a six» (empr.)
.....		
20. mudo (ngburu) reli		«homme (entier) un»
21. mudo (ngburu) reli iju-ni qa reli		«homme (entier) un en plus il y a un»

Il ne s'agit pas, comme on pourrait le croire au premier abord, d'un système visuel fondé sur la correspondance entre nombre et partie du

corps. On pourra trouver la description d'un système de ce type dans de Vries et de Vries-Wiersma pour une langue papoue (cf. Coyaud, 1994).

Il est vain de chercher une construction numérique de type (x, R, n) pour "6, 7, 9". L'examen de 9, de 10 et de 11 montre qu'il y a plusieurs façons de construire un numéral. La plus simple, mais la moins économique, consiste à utiliser un lexème simple, par exemple *mini* «dix» ; mais pour le même nombre on peut aussi utiliser un lexème complexe dont les constituants existent séparément et présentent un certain degré de motivation : *eli Bosi*, litt. /main(s)|toute(s)/. Mais *eli Bosi* n'est apparemment pas réutilisable comme nombre d'appui. Pour "11" on réutilisera *mini* ou on aura recours à un autre type de construction faisant intervenir le pied. L'Afrique Centrale n'a pas le privilège de l'emploi des mains, des pieds, des doigts, du corps pour construire les noms de nombre. Des «visions spatiales» paraissent utilisées : d'un côté/de l'autre côté, devant/derrière, haut/bas, manquer/rester, prendre/laisser, éloignement/rapprochement, avec pour bornes des repères exprimés par des parties du corps et/ou des nombres d'appui.

Des faits similaires sont attestés chez des Amérindiens par exemple (Cauty, 1991 ; Landaburu, 1979 ; Queixalos, 1986 ; Seiler, 1989). Ici encore «pied» ne signifie ni 10 ni 20, «main» ne signifie ni 5 ni 10 et «homme (entier)» ne signifie pas réellement 20 mais malgré tout «les mains et les pieds et leurs doigts», c'est-à-dire «membres supérieurs et membres inférieurs d'un côté et de l'autre côté et leurs subdivisions». Il est difficile d'aller plus loin en utilisant les seuls faits verbaux.

IV. GESTUELLES

Les demandes d'explications concernant les lexèmes complexes de la numération amènent les locuteurs à utiliser une gestuelle.

L'étude de l'articulation entre la numération orale et la numération gestuelle suppose un préalable descriptif en Afrique Centrale : la distinction de deux gestuelles de numération distinctes. Une première gestuelle numérale peut être appelée *ordinale*, elle suppose de toujours commencer par «un» pour aller jusqu'au nombre désiré, en passant par tous les gestes représentant les nombres intermédiaires. C'est une gestuelle ordonnée, successive pouvant servir à l'énumération ; cette gestuelle parcourt en quelque sorte un trajet syntagmatique. La deuxième gestuelle numérale peut être appelée *cardinale* : elle sert à indiquer un nombre quelconque isolé par un geste isolé. Dans ce cas, chaque geste s'oppose à tous les autres gestes possibles sur un axe paradigmatique.

La présentation contrastive de photographies de la gestuelle «ordinaire» d'énumération des nombres de 1 à 10 (à gauche), et de la gestuelle «cardinale» consistant à montrer un nombre isolé n quelconque entre 1 et 10 (à droite), montre bien que les deux gestuelles sont distinctes pour tous les nombres considérés. L'une, ordinaire, commence par la main gauche de 1 à 5 (dont les doigts sont abaissés un à un en commençant par l'auriculaire et en terminant par le pouce, à l'aide de l'index de la main droite). Alors que l'autre (cardinale) utilise pour les nombres entre 1 et 5 la main droite (en levant le doigt correspondant au nombre désiré). Dans les deux cas, c'est la main droite qui montre. On peut observer qu'au-dessus de 5, pour les deux gestuelles (inversées droite-gauche), «il reste», ou «il manque» effectivement quatre doigts sur la deuxième main pour énumérer comme pour montrer les nombres.

Iconographie : la gestuelle ordinaire, la gestuelle cardinale

Voir photos Nos 1 — 10.

Nous ne décrivons ici, faute de place, que les gestuelles numériques d'une seule région, celle de Kim près de la préfecture de Lai dans le sud du Tchad. Il y a de nombreuses variantes dont on peut avoir une idée pour l'ouest de l'Afrique dans Lex, 1991 et Conincks, 1978.

Un certain parallélisme entre la double vision, ordinaire et cardinale, des deux gestuelles et l'expression partiellement motivée des nombres dans la numération orale, est observable. On peut avoir une vision ordinaire progressive («1, 2, 3 ... après») ou régressive («4, 3, 2, 1 avant»). On peut compter de façon ordinaire jusqu'à dix avec les doigts des deux mains et jusqu'à vingt en continuant sur les doigts de pieds. En position assise on peut montrer, donc de façon cardinale, vingt en prenant les deux pieds entre les deux mains ou en claquant une fois les mains sur les chevilles. Pour «montrer» quarante on peut claquer deux fois sur les chevilles, pour soixante trois fois, etc. On peut penser que l'expérience corporelle du nombre est à la fois ordinaire et cardinale. S'agirait-il d'une vision d'autrui en miroir, inversée droite-gauche? En effet, la gestuelle ordinaire est dirigée vers le locuteur, la gestuelle cardinale vers l'interlocuteur.

V. INTERACTION VERBAL/NON VERBAL

L'utilisation des doigts comme unités, le changement de main, donc de côté, après cinq, le passage aux membres inférieurs après dix, le passage au corps ou à l'homme (entier) à partir de vingt, la répétition du geste structurent les systèmes de numération orale, comme un déplacement sur un parcours.

Partant de problèmes de psychologie expérimentale Meljac (1979) et Fischer (1993) ont observé, après d'autres, l'importance de la *configuration* dans la disposition d'une collection d'objets pour la rapidité ou même la possibilité de leur nombrement par des adultes et des enfants. Il pourrait s'agir d'un problème relevant de l'éthologie puisque des observations similaires ont été faites auprès de certains animaux. Ainsi une collection de six objets est plus facilement nombrée si elle est répartie en deux sous-ensembles, par exemple :

III III

Pour cinq objets la répartition en quinconce est favorable :



La bilatéralité et la symétrie paraissent importantes.

Si on se réfère à l'étude sur les gestuelles numérales de Côte-d'Ivoire (Conincks, 1978 : 296), dans l'expression gestuelle de la numération chez les Bété on trouve une disposition bilatérale symétrique pour exprimer «six». Les deux mains sont utilisées en même temps : sur chacune trois doigts sont levés. On observe la même répartition pour exprimer «huit», les deux mains sont utilisées : sur chacune quatre doigts sont levés.

On peut employer pour ce cas le terme de *configuration*. Si on transpose cette analyse du domaine visuel et gestuel au domaine verbal, on proposera de parler d'une configuration symétrique pour le nom du nombre «huit» en mamvu (cf. tableau 4).

jeto-jeto, litt. /quatre^o quatre/, brise la série construite sur le principe ordinal croissant, litt. /main^o saisit^o n/ (n = {1, 2, —, 4}). Plutôt que de parler de répétition ou de reduplication de *jeto*, ou encore d'une construction additive (4 + 4), on parlera d'une configuration symétrique verbale par analogie avec la gestuelle. Il reste que les deux *jeto* se suivent dans la chaîne parlée et ne peuvent apparaître simultanément comme dans une gestuelle ; ils forment cependant une seule unité significative. On pourrait aussi parler d'un binôme ou d'une série rythmique.

Le corps humain n'est pas ici un fait ou un objet donné, invariant évident ; il est le support matériel d'un schéma corporel construit, présentant des variantes selon les cultures. La présence organisatrice de ce schéma corporel pourrait être proposée comme une constante. Certains traits de ce schéma apparaissent dans les études psychologiques : symétrie, (bi)latéralité, configurations, vision en miroir...

Par une analogie avec l'écriture (graphie), le corps humain comme objet est donné comme le sont une feuille de papier ou un rouleau de papyrus. Le parcours peut varier :

- de gauche à droite et retour au côté gauche ;
- de droite à gauche et retour au côté droit ;
- inversion du sens de l'écriture à la fin de la page : alternance gauche-droite, droite-gauche (boustrophédon) ;
- de haut en bas, etc.

Le passage à la ligne suivante peut donc s'effectuer de façons différentes ; la nécessité du passage à une autre ligne ou colonne brise la linéarité et ponctue le parcours.

Un schéma corporel, tout comme une écriture graphique n'échappe pas à des contraintes spatiales. Par analogie, on parle d'un *corps écrit*.

Le schéma corporel humain peut donner lieu à une projection collective, culturelle utilisant le vocabulaire des parties du corps pour construire l'espace et les objets qui s'y trouvent. On parle alors d'une anthropologie spatiale (Pottier, 1992). Il peut s'agir d'un ensemble métaphorique organisant le discours humain (Lakoff & Johnson, 1985) ou bien d'une anthropologie casuelle relevant d'une morphogenèse particulière à une langue par grammaticalisation ou lexicalisation (Hagège, 1993).

Dans le cas qui nous intéresse, on peut parler dans le même sens, d'une *anthropologie numérale*, procédé morphogénétique attesté dans des cultures très éloignées les unes des autres. On a alors une technique du corps organisant la structure d'un système de numération par des procédés de *transposition*. Le modèle est celui du parcours d'un espace ordonné : un côté/l'autre côté, supérieur/inférieur avec des sous-dimensions (avant/après, vers/à partir de, unité/totalité, croissant/décroissant). Les processus de *condensation* et de *déplacement* décrits en psychanalyse ou encore ceux de *similarité* et *contiguïté* définis en logique sont proches de ceux de transposition. Des traces de ce processus, des empreintes humaines peuvent être observées en proportion variable dans la composition des noms de nombres, la configuration des éléments

constituant des numéraux, les indications de parcours : repères, orientations...

Dans cette perspective, la représentation formelle (x, R, y) utilisée pour des raisons pratiques au début de cette étude n'a plus lieu d'être. Une autre analyse propose de distinguer *atoms*, *bases*, *calculatory operations* (Seiler, 1989). Il est difficile d'intégrer le concept de base (au sens mathématique) dans un système de numération structuré par l'anthropomorphisme dans la limite de nos connaissances actuelles sur ces numérations. Par contre les notions d'*appui*, de *repère*, et d'*orientation* paraissent importantes. Toutes les unités numériques peuvent être situées sur un parcours corporel à plusieurs niveaux hiérarchisés, elles sont orientées (O) par rapport à des repères (r) ; certaines d'entre elles peuvent devenir un nombre d'appui intermédiaire (a) sur le parcours ou éventuellement une base. On pourrait alors proposer une représentation formelle de type (r, O, a), en sachant qu'elle est «hybride» puisqu'elle tient compte à la fois d'éléments du fonctionnement verbal et du mécanisme gestuel. Si la spatialisation de la langue elle-même et du savoir, ou du savoir-dire et du savoir-faire (Bruner, 1987 ; François, 1978), a été étudiée de façon récente (Pottier, 1992 ; Langacker, 1991 ; Seiler, 1993 ; Fernandez, 1994 ; Mondada, 1994), le niveau de représentation et de fonctionnement de ces études reste à préciser : espace transcatégoriel, métalangage iconique, *tertium comparationis*...

Le problème des bases (10, 12, 20, etc.) n'est peut-être pas à traiter entièrement dans le cadre d'une anthropologie numérale. En effet, dans un système décimal à base 10 on peut trouver, comme en français, une expression lexicale simple pour : $10^1 = \text{dix}$; $10^2 = \text{cent}$; $10^3 = \text{mille}$; et une expression lexicale composée pour : $10^4 = \text{dix mille}$, $10^5 = \text{cent mille}$. Dans un système duodécimal on trouve une expression lexicale en birom, au Nigéria pour 12^1 et 12^2 (144) (Bouquiaux, 1962). Dans un système décimal et vigésimal, en dzongkha du Bhoutan, l'origine du nom *WiCu* de la base 20^2 (400), peut être un emprunt d'un autre système où il valait 20 (2×10) après glissement de 20^1 à 20^2 (Mazaudon, 1985 : 136-7). Les «bases» sont souvent exprimées par des mots empruntés.

On peut imaginer que le passage à un niveau supérieur de la hiérarchie et/ou une composition par un procédé récurrent et/ou la répétition, permettent d'exprimer et de concevoir 400, 144, ou 100 après 20, 12 ou 10.

La limite supérieure attestée ou possible est difficile à déterminer. Le relais peut être pris par des «noms de base» propres à des systèmes de mesure applicables à des objets de nature particulière : liquides, grains,

etc. Ces mesures sont situées dans le cadre d'une opération sociale de comptage impliquant un accord ou un contrat entre deux parties. À l'occasion du passage du système de mesure à celui de numération, le nom de l'unité peut changer de valeur. Il peut s'agir d'une mesure de capacité humaine, par exemple la quantité de céréales récoltées par une personne (Caprile & Irumu, 1986), ou la surface ensemencée en une journée. D'autres mesures comme le *pouce* et le *pied* ont le corps concret comme origine. On parlera alors d'anthropologie métrologique plutôt que d'anthropologie numérale.

Dans les mesures anthropomorphiques l'homme est le mètre étalon qui sert à la mesure de toutes choses (Kula, 1984 : 33-36).

VI. CONCLUSION

L'anthropomorphisme à base culturelle expliquerait les isomorphismes et similitudes observables dans le système de numération verbal et dans le système de numération gestuel. Il s'agirait d'un processus à l'oeuvre dans la morphogenèse linguistique, d'une dynamisation ou redynamisation du verbal par le non verbal.

«Dans de nombreuses langues s'établissent des séries métaphoriques à base d'anthropomorphisme... les parties du corps servent de modèle d'organisation spatiale de la même façon que le lexique du tissage est appliqué au domaine de la parole (*perdre le fil, un tissu de mensonges, la trame du discours, couper la parole*)». (Pottier, 1992 : 46).

L'expérience sensorimotrice qui apparaît plus ou moins complètement selon les quatre langues considérées pourrait constituer ce que Marcel Mauss appelait un «habitus du corps» ou un «rouage psychologique», *les techniques du corps* qu'il définit ainsi :

«(...) Quelle est l'épaisseur de la roue d'engrenage psychologique ? Je dis exprès roue d'engrenage. Un comtiste dirait qu'il n'y a pas d'intervalle entre le social et le biologique. Ce que je peux vous dire, c'est que je vois ici les faits psychologiques comme engrenage et que je ne les vois pas comme causes.» (Mauss, 1950, pp. 384-385).

Les langues du Soudan Central montrent, à des degrés divers, le rôle de ces gestuelles dans la construction numérale. Cette construction est à la fois ordinale (en vision progressive, ou régressive...) et cardinale ; elle porte l'empreinte du schéma corporel.

On pourrait dire qu'un système numéral oral ne devient autonome qu'à partir du moment où il peut être utilisé en dehors du contexte sensorimoteur des gestuelles numérales, c'est-à-dire quand il est décontextualisé.

Toutefois, cette morphogénèse contextuelle reste toujours vivante dans l'apprentissage et la récitation de la suite des numéraux cardinaux par les enfants, qui comptent sur leurs doigts et récitent des comptines accompagnées de mouvements rythmiques et de gestuelles. Elle pourrait constituer une part de ce que Piaget (1971) a appelé l'inconscient cognitif. En étendant les potentialités présentes dans les «mathématiques originales» que constitue un système numéral oral basé sur l'anthropomorphisme, on peut développer un tel type de numération sans passer obligatoirement par les mathématiques occidentales (Cauty, 1987 ; Queixalos, 1986).

La représentation d'une numération orale par des symboles mathématiques peut être déjà, pour pratique qu'elle soit, un réductionnisme et un obstacle à une compréhension exacte. Pour reprendre la démarche de G.-G. Granger cité en exergue :

«Ce sera l'un des aspects de notre tâche que de montrer la pensée formelle à l'oeuvre dans les sciences humaines, non pas seulement comme réduction des phénomènes aux calculs, mais aussi comme invention de structures nouvelles, voire même d'une mathématique originale.» (G.-G. Granger, 1960 : 19).

L'abstrait ne peut pas se réduire à du concret, le cheminement du concret à l'abstrait n'est pas inéluctable ; l'incarnation, l'imagé, le motivé, le scopique... sont des médiateurs actifs de l'établissement de la convention arbitraire liant le concept et sa forme, même si l'on tient compte de la double articulation.

La transposition est ici une projection spatiale, une territorialité, un établissement du «territoire des signes» (Hagège, 1993), un cas particulier de «logique incarnée» (Merleau-Ponty).

Si l'Homme est bien un *Homo faber* qui conçoit des techniques et fabrique des outils pour agir sur le monde (Leroi-Gourhan, 1964, 1965 ; Bahuchet, 1990 ; Ruffié, 1990), un *Homo loquens* qui construit des signes linguistiques pour agir sur autrui, il reste un être incarné présent au monde et à lui-même par l'intermédiaire de gestes concrets ou abstraits*.

Jean-Pierre CAPRILE
LACITO - CNRS
Paris

Bibliographie

- Anzieu D. (1977) Pour une psycholinguistique psychanalytique, *Psychanalyse et langage : du corps à la parole*, D Anzieu et alii, Paris, Dunod, pp. 1-24.
- Arleo A. (1988) *Formulettes d'élimination recueillies à Saint-Nazaire, en Brière et dans la presqu'île guerandaise*. Centre d'études métriques, Université de Nantes, 48 p.
- Arleo A. (1994) Vers l'analyse métrique de la formulette enfantine, *Poétique* 98, avril 1994, Paris, Seuil, pp. 153-169.
- Auroux S. (1993) Note historique sur les théories du nombre linguistique. *Faits de langues*, 2, Le Nombre, pp. 21-27.
- Bahuchet S. (1990) Chez les Pygmées d'Afrique centrale, des outils de l'éphémère, *Corps écrits*, 35, L'instrument, Paris, PUF, 13-20.
- Benabou J. (sous presse) 1, etc, ETC., Communication au Colloque «*Qu'est-ce que le nombre?*», 1992, Collège international de philosophie, Paris.
- Boukar S.L.G., Caprile J.P. et Ndjerasem Ngabot (1984-1985) *Lexique thématique français / sara-ngambay (Tchad)*, vol. 1, 1984, et vol. 2, 1985. Paris, coll. LETAC de l'ACCT et du CERDOTOLA.
- Bouquiaux L. (1962) À propos de numération : l'emploi du système décimal et du système duodécimal dans la langue birom. *Africana linguistica*, 42.
- Bruner J.S. (1987) *Le développement de l'enfant : savoir-dire, savoir-faire*. Paris, PUF, coll. Psychologie aujourd'hui, 292 p. (1983)
- Calbris G. et Porcher L. (1990) *Geste et communication*. Hatier, Paris.
- Calvet L.J. (1970) Arbitraire du signe et langue en contact : les systèmes de numération en bambara, dioula et malinké. *La linguistique*, 6-2, pp. 119-123.

*Je remercie C. Blanche-Benveniste, M. Bokoula, A. Cauty, M.M.J. Fernandez-Vest, C. Hagège, C. Hudelot, H. Jungraithmayr, B. Koechlin, G. Lex et A. Tabouret-Keller pour leurs précieux avis. Ainsi que M. Lebarbier pour ses conseils de rédaction et L. Venot pour le traitement informatique des documents photographiques.

- Caprile J.P. (1987) Numérations orales et enseignement des mathématiques en Afrique. *Lengas, Revue de sociolinguistique*, 21, pp. 143-162, Montpellier.
- Caprile J.P. et Irumu A.K. (1986) La numération orale et les systèmes de mesure en logoti (Nord-Est du Zaïre), *Cahiers du LACITO*, 1, pp. 209-221.
- Caprile J.P., Ndjerassem Ngabot et Adoum Khamis (1983) Pour une terminologie de l'enseignement du calcul dans les langues africaines. *Bulletin de l'AELIA*, 6, pp. 273-287. Paris.
- Cauty A. (1984-1986) Taxinomie, syntaxe et économie des numérations parlées. *Amerindia, Revue d'ethnolinguistique amérindienne*, 9-11. Paris.
- Cauty A. (1987) *L'énoncé mathématique et les numérations parlées. Contribution pluridisciplinaire à l'étude de la Mise en signes des conceptualisations mathématiques (au niveau du secondaire et du premier cycle universitaire), et Étude des numérations parlées, en vue de l'Éducation contre l'ethnocide*. Thèse d'Etat, Université de Nantes.
- Cauty A. (1991) L'allatif, le sociatif... et le pied. Changement de type sémiotique en numération parlée chibcha. *Amerindia, Revue d'ethnolinguistique amérindienne*, 16, pp. 17-61. Paris.
- Conincks C. et al. (1978) *Éléments pour une étude des gestes dans la communication interpersonnelle en Côte d'Ivoire*. I.L.A., Université d'Abidjan.
- Cosnier J. et Brossard A. (dir.) (1984) *La communication non verbale*. Delachaux et Niestlé, Paris.
- Coyaud M. (1994) Compte rendu de : De Vries, Lourens & de Vries-Wiersma, Robinia. *The morphology of Wambon of the Irian Jaya Upper-Digul area, with an introduction to its phonology*, KITLV Press, Leiden, 1992, 98 p., in *B.S.L.*, T. LXXXIV-1994 fasc. 2, pp. 383-385.
- Crump T. (1985) *Le problème linguistique du nombre*. In J.M.C. Thomas (éd.), *Linguistique, ethnologie, ethnolinguistique (La pratique de l'anthropologie aujourd'hui)*, pp. 169-175. Paris, SELAF.
- Danon-Boileau L. (1993) Le pluriel dans l'ensemble de l'énoncé ; dénombrement, pluriel, singulier. *Faits de langues*, 2, Le Nombre, pp. 117-130. Paris.
- Fernandez M.M.J. (1994) *Les particules énonciatives dans la construction du discours*, Paris, PUF, coll. Linguistique nouvelle.
- Fischer J.P. (1993) De quelques notions-clés concernant L'acquisition du nombre. *Faits de langues*, Le Nombre, 2, pp. 7-15. Paris.
- François F. (1978) La psychologie de Jean Piaget et l'analyse de l'acquisition du langage par l'enfant. *Cahiers fundamenta scientiae*, pp. 1-27. Université Louis Pasteur, Strasbourg.
- Goody J. (1977) *The Domestication of the Savage Mind*. Cambridge University Press.
- Geeraerts D. (1991) Grammaire cognitive et sémantique lexicale. *Communications*, 53, Sémantique cognitive, Vandeloise C. (éd.), pp. 17-50.
- Granger G.-G. (1960) *Pensée formelle et sciences de l'homme*. Paris, Montaigne.

- Greenberg J.H. (éd.) (1978a) *Universals of Human Language*, vol. 3, *Word Structure*, Stanford University Press.
- Greenberg J.H. (éd.) (1978b) *Universals of Human Language*, vol. 4, *Syntax*, Stanford University Press.
- Guille-Escuret G. (1989) *Les sociétés et leurs natures*. Paris, A. Colin.
- Guiraud P. (1970) *Structures étymologiques du lexique français*. Paris, Larousse, coll. Langue et langage.
- Guitel G. (1976) *Histoire comparée des numérations écrites*. Paris, Flammarion.
- Hagège C. (1982) *La structure des langues*. Paris, PUF, coll. Que sais-je ?
- Hagège C. (1986) *L'homme de paroles*. Folio, Essai.
- Hagège C. (1992) *Le système de l'anthropophore et ses aspects morphogénétiques*. In M.A. Morel et L. Danon-Boileau (éds.) *La deixis*, pp. 115-122. Paris, PUF.
- Hagège C. (1993) *The Language Builder, an essay on the human signature in linguistic morphogenesis*. John Benjamins.
- Hagège C. et Haudricourt A.G. (1978) *La phonologie panchronique. Comment les sons changent dans les langues*. Paris, PUF.
- Haiman J. (1980) The Iconicity of Grammar: Isomorphism and Motivation, *Language*, 56-3, pp. 515-540
- Haudricourt A.G. (1973) La linguistique panchronique nécessaire à la linguistique comparée, science auxiliaire de la diachronie sociologique et ethnographique. *Ethnies*, 3, pp. 23-26, Paris-La Haye.
- Haudricourt A.G. (1987) *La technologie, science humaine, recherches d'histoire et d'ethnologie des techniques*. Paris, Ed. MSH.
- Hochegger H (1978) *Le langage gestuel en Afrique Centrale*. Ceeba publications Bandundu, Zaïre.
- Hockett C.F. et Ascher R. (1963) The Human Revolution. *Current Anthropology*, 19 p.
- Ifrah G. (1981) *Histoire universelle des chiffres*. Paris, Seghers.
- Johnson M. (1987) *The Body in the Mind : The Bodily Basis of Meaning, Imagination and Reason*. Chicago-London, University of Chicago Press.
- Kula W. (1984) *Les mesures et les hommes*, Paris, M.S.H.
- Lakoff G. et Johnson M. (1985) *Les métaphores dans la vie quotidienne*, Paris, Éditions de Minuit.
- Landaburu J. (1979) *La langue des Andoke. Amazonie Colombienne*, Paris SELAF.
- Langacker R.W. (1991) *Concept, Image and Symbol : The Cognitive Basis of Grammar*. Berlin-New York, Mouton de Gruyter, coll. Cognitive Linguistic Research, 395 p.
- Langaney A. (1985) Évolution humaine. *Courrier du CNRS*, 59, pp. 39-41. Paris.
- Lex G. (1991) La numération dans le parler peul du Fouladou (Sénégal). *Revue d'Ethnolinguistique (Cahiers du LACITO)*, 6, pp. 115-151. Paris, CNRS.

- Leroi-Gourhan A. (1943-45) *Évolution et techniques (I. L'homme et la matière, II. Milieu et techniques)*, Paris, Albin Michel.
- Leroi-Gourhan A. (1964-65) *Le geste et la parole (I. Techniques et langage, II. La mémoire et les rythmes)*, Paris, Albin Michel.
- Majewicz A. (1981) Le rôle du doigt et de la main et leurs désignations dans la formation des systèmes particuliers de numération et de noms de nombres dans certaines langues, F. de Sivers (éd.) *La main et les doigts dans l'expression linguistique* Paris, SELAF, Eurasie 4, pp. 193-212.
- Martinet A. (1955) *Économie des changements phonétiques*. Berne, Ed. Francke.
- Martinet A. (1991) *Éléments de linguistique générale*. Paris, Armand Colin (1960).
- Martinet A. (1962) *A Functional View of Language*. Oxford, Clarendon.
- Martinet A. (1975) *Évolution des langues et reconstruction*. Paris, PUF, coll. «Sup».
- Mauss M. (1950) *Sociologie et anthropologie*. Paris, PUF.
- Mazaudon M. (1985) Dzongkha number systems, *Southeast Asian Linguistic Studies presented to Andre-G. Haudricourt*, Bangkok, Mahidol University, pp. 124-157.
- Meillet A. (1906) Comment les mots changent de sens, *Année sociologique*, 9, pp. 1-38.
- Meljac C. (1979) *Décrire, agir et compter. L'enfant et le dénombrement spontané. Une introduction à la psychopédagogie du nombre*. Paris, PUF, coll. Pédagogie d'aujourd'hui.
- Merleau-Ponty M. (1989) *Eloge de la philosophie et autres essais*. Paris, Folio, coll. Essais, 118 (1953).
- Mondada L. (1994) *Verbalisation de l'espace et fabrication du savoir : approche linguistique de la construction des objets de discours*, Université de Lausanne.
- Morel M.A. & Danon-Boileau L. (dir.) *La deixis, Colloque en Sorbonne (8-9 juin 1990)*. Paris, PUF.
- Morris Ch. (1971) *Writings on the General Theory of Signs*, La Haye-Paris, Mouton.
- Nalimbi Mada (1986) *Étude de la numération dans certaines langues africaines et application dans l'enseignement élémentaire*. Thèse de Doctorat de III^e cycle de Didactique des Mathématiques, Université de Paris VII.
- Pierce Ch. (1958) *Selected Writings*, Dover-New York, Ph. P. Wiener.
- Pelosse J.L. (1986) Contribution à l'étude des usages corporels traditionnels. Éléments d'analyse des comportements moteurs socialisés en ethnologie. Mouvements segmentaires, *Geste et image*, 6/7, pp. 107-138.
- Penel J.D. (1985) *Langues centrafricaines et philosophie des sciences*. Communication au *Colloque Langues africaines et philosophie, Cotonou, 3-5 déc. 1985*, 19 p.

- Piaget J. (1971) Inconscient affectif et inconscient cognitif, *Raison présente*, 19, pp. 11-21.
- Piaget J. et Szeminska A.L. et alii (1980) *La genèse du nombre chez l'enfant*. Neuchâtel et Paris, Ed. Delachaux et Niestlé, coll Actualités pédagogiques et psychologiques (6e éd.).
- Pottier B. (éd.) (1970) L'Ethnolinguistique. *Langages*, 18. Paris, Didier-Larousse.
- Pottier B. (1992) *Sémantique générale*, Paris P.U.F.
- Queixalos F. (1986) Autobiographie d'une néonumération, *Amérindia* 11, Paris, A.E.A.
- Rastier F. (1991) *Sémantique et recherches cognitives*. Paris, PUF, coll. Formes sémiotiques.
- Rieunaud J. (1989) *L'approche du nombre par le jeune enfant..* Paris, PUF, coll. L'éducateur.
- Ruffié J. (1990) Les instruments, *Corps écrits*, 35, L'instrument, Paris, PUF, pp. 3-12.
- Seiler Hj. (1989) A dimensional view on numeral systems. *Arbeiten des Kölner Universalien-Projekts (AKUP)*, 79, Université de Cologne.
- Seiler Hj. (1993) Der UNITYP. Ansatz zur Universalienforschung und Typologie, *Sprachtypol. Univ. Forsch. (STUF)*, Berlin 46, 3, pp. 163-186.
- Shevrin H. (1972) Condensation et métaphore, *Nouvelle Revue de Psychanalyse*, 5, Paris, pp. 115-130.
- Sinclair H. (1988) (dir.) *La production de notations chez les jeune enfant : Langage, nombre, rythme et mélodies*. Paris, PUF, coll. Psychologie d'aujourd'hui.
- Sivers F. de (éd.) (1979) *La main et les doigts dans l'expression linguistique* Paris, SELAF, Eurasie 4.
- Thomas J. (éd.) (1985) *Linguistique, ethnologie, ethnolinguistique (La pratique de l'anthropologie aujourd'hui)*. Actes du Colloque International du CNRS organisé par l'Association française des anthropologues, Sèvres, 19-21 novembre 1981. Paris, SELAF.
- Vandeloise C. (dir.) (1991) *Communications*, 53, Sémantique cognitive.
- Vergnaud G. (1985) *L'enfant, la mathématique et la réalité. Problèmes de l'enseignement des mathématiques à l'école élémentaire*. Berne et al., éd. Peter Lang, 3e éd. (1981).
- Vignaux G. (1988) *Le discours acteur du monde : Énonciation, argumentation et cognition*. CHDL, Ophrys, coll. L'homme dans la langue.
- Vorbichler A. (1983) Zahlensysteme des Balese-Obi und des Mamvu (Mangbetu-Efe-Gruppe des Zentralsudanischen Sprachen), *Afrika und Übersee*, Berlin, pp. 131-140.
- Wallon H. (1965) *L'évolution psychologique de l'enfant*. Paris, Librairie Armand Collin, coll. Section de philosophie, 232, 9e éd. (1941).
- Zaslavski C. (1973) *Africa Counts : Number and Pattern in African Culture*. Boston/Prindel, Weber & Schmidt Inc.

