

juin 2011

volume 111

numéro 2

l'année psychologique

REVUE DE PSYCHOLOGIE COGNITIVE

Directeur scientifique

Ludovic Ferrand

Directeur de la rédaction

Serge Nicolas

Rédacteurs associés

Chrystel Besche-Richard

Pascale Colé

Francis Eustache

Edouard Gentaz

François Ric

Correspondants étrangers

Uli Frauenfelder

Michel Hupet

Isabelle Peretz



PARIS
DESCARTES

Necplus

Flèche du temps, compétences linguistiques et routines culturelles :

une étude de la diversité chez des enfants de 10-11 ans en France et au Maroc

Bertrand Troadec^{1*} et Benaïssa Zarhbouch²

¹ Université de Toulouse-Le Mirail – UFR de Psychologie, Unité de Recherche
Interdisciplinaire Octogone (EA 4156)

² Université de Fès – Faculté de Lettres et Sciences Humaines Dhar el Mahraz, Laboratoire
de Sciences Cognitives (LASCO), Maroc

RÉSUMÉ

Certains travaux font l'hypothèse que l'orientation de la flèche du temps « représentée » est liée au sens de transcription de la langue. Mais, qu'en est-il pour des sujets bilingues, sachant que le bilinguisme génère de la flexibilité cognitive, et lorsque les langues en jeu se lisent et s'écrivent dans des sens opposés ? Afin de répondre à cette question, trois images évoquant une histoire sont présentées à des enfants marocains et français, âgés de 10-11 ans, sur une première table, dans l'ordre [Gauche → Droite] ou bien dans l'ordre [Gauche ← Droite]. Les enfants doivent ensuite reproduire la succession des images et raconter l'histoire sur une deuxième table, après une rotation de 180°. Les résultats obtenus montrent que ce n'est pas le bilinguisme en soi qui génère une flexibilité de l'orientation de la flèche du temps, mais plutôt l'expérience de certaines routines de balayage visuel, liées à la lecture et l'écriture des langues.

*Correspondance : Bertrand Troadec, Université de Toulouse-Le Mirail, UFR de Psychologie, Unité de Recherche Interdisciplinaire Octogone (EA 4156), 5, allées Antonio Machado, 31058 Toulouse Cedex 9. E-mail : troadec@univ-tlse2.fr

Remerciements : Les auteurs remercient d'une part, pour son soutien, El Ghali Aharchaou, professeur à la Faculté de Lettres et Sciences Humaines Dhar el Mahraz de l'Université de Fès (Maroc), d'autre part, pour leur participation active au recueil des données, Smahane Bouzegaoui, Abdelaziz Choukoude, Youssef Hlihale, Hassiba Taïfi Bernoussi, étudiant(e)s à la Faculté de Lettres et Sciences Humaines Dhar el Mahraz de l'Université de Fès, et Virginie Demeure, Christine Lebraud, étudiantes à l'Université de Toulouse-Le Mirail (France).

Language skills, cultural routines and the arrow of time: A study of diversity among French and Moroccan 10- and 11-year-olds

ABSTRACT

Some studies have suggested that the “representational” arrow of time is linked to the direction of the writing system. This raises the question of bilingual individuals, as bilingualism is known to generate cognitive flexibility, especially when the languages in question are read and written in opposite directions. In order to answer this question, a set of three pictures telling a story was shown to French and Moroccan children aged 10 and 11 years old. These pictures were laid out on a table in a [left → right] or [left ← right] direction. The children were then asked to retell the story by laying out the same pictures on a second table, after a rotation of 180°. The results indicated that flexibility in the directional representation of time is generated not by bilingualism per se, but rather by experience of visual scanning routines, linked to the reading and writing of languages.

INTRODUCTION

Du point de vue de la psychologie, « la diversité des expériences du temps est peut-être la plus manifeste quand on étudie le développement de l'adaptation des enfants au temps » (Friedman, 2008, p. 345). Pour l'auteur, celle-ci consiste, à partir de capacités perceptives présentes dès le plus jeune âge, en l'adaptation progressive des enfants aux informations temporelles de leur environnement. Outre le monde physique, les enfants font l'expérience d'un monde socioculturel qui regorge d'informations variées. « Une part importante de l'enculturation consiste à enseigner aux enfants à se conformer aux attentes de leur culture. Ils doivent apprendre à intérioriser des horaires, à coordonner leurs activités avec autrui et à se préparer aux événements qui surviendront à des moments spécifiques du futur » (p. 346). Dans la recherche présentée ci-après, l'objectif est d'étudier un aspect particulier de cette adaptation : l'acquisition d'une norme culturelle relative à l'orientation de la flèche du temps « représentée » (Montangero, 1984).

1. Temps perçu et représenté

Friedman (2002, 2003), pour sa part, étudie le développement précoce d'une flèche du temps « perceptive » (*perceptual arrow of time*), probablement liée à des mécanismes biologiques de l'espèce. La flèche du temps correspond ici au caractère irréversible des événements vécus et perçus et n'a pas d'orientation particulière. La flèche du temps « représentée »

requiert, quant à elle, la fonction sémiotique, c'est-à-dire l'usage de systèmes de signes ou d'« outils » culturels (Gauvain, 1998 ; Hutchins, 1995 ; Tartas, 2001, 2008). Les événements ne sont plus directement vécus ou perçus et les systèmes de signes et les techniques qui les représentent peuvent varier historiquement, socialement et culturellement, de façon plus ou moins importante. Si l'irréversibilité des événements est une connaissance précoce, la direction qu'elle prend dans l'espace – par ex., [A → B] ou [B ← A] – relèverait d'un apprentissage culturel corrélé au sens de transcription des langues. Dès 1926, Guilford, selon Fraisse (1957), estime que le « mouvement qui va de gauche à droite [est dû] sans doute à l'influence de la lecture et de l'écriture, qui dans le monde occidental, crée une direction privilégiée. Tous les dessinateurs qui veulent représenter les divers stades d'un développement ou raconter une histoire par l'image, comme dans les comics, procèdent toujours de gauche à droite » (pp. 301-302). Ceci n'est plus tout à fait exact car, de nos jours et dans le monde occidental, une histoire peut parfois être racontée de droite à gauche, comme dans certaines traductions de manga ou bandes dessinées japonaises.

Certains travaux récents, en neurobiologie, postulent toutefois qu'une prédominance universelle de la direction [Gauche → Droite] correspondrait aux propriétés fonctionnelles de l'hémisphère gauche (Chatterjee, 2001 ; Chatterjee, Southwood & Basilico, 1999). Ainsi, en lisant, puis en entendant, la phrase *A pushes B*, la représentation spatiale du mouvement correspondant serait « naturellement » [A → B]. Implémentés tous deux dans l'hémisphère gauche, l'orientation spatiale de gauche à droite et le langage qui l'exprime se co-recrutent. Cela dit, les sujets de la recherche de Chatterjee et al. (1999) sont anglo-saxons étasuniens, tout comme les nourrissons de Freidman (2008). La moindre des choses serait de réaliser une comparaison culturelle, car il peut y avoir un effet, même indirect, du sens de transcription de la langue anglaise sur l'orientation visuo-spatiale [Gauche → Droite].

Si de nombreuses études réalisées par des psychologues, voire des anthropologues, attestent d'un effet de la culture sur la cognition, peu de recherches ont analysé l'effet de la culture sur l'activité cérébrale correspondante. Han et Northoff (2008a), utilisant la technique de l'imagerie cérébrale, montrent que l'activité du cerveau est, elle aussi, influencée par le contexte culturel, que celle-ci corresponde à des fonctions cognitives de « bas » ou de « haut » niveaux. Certaines aires cérébrales apparaissent être recrutées quelle que soit l'appartenance culturelle des sujets, mais d'autres apparaissent en dépendre.

Dans cette perspective, le sens de lecture et d'écriture des langues, en tant qu'aspect constitutif de cultures, a un effet sur la résolution de tâches

visuo-spatiales (Kazandijan & Chokron, 2008) et sur l'orientation spatiale d'une action exprimée par des propositions écrites et aussi orales (Dobel, Diesendruck & Bolte, 2007 ; Maass & Russo, 2003). Contrairement aux travaux qui postulent une tendance universelle à l'orientation [Gauche → Droite], liée à la spécialisation hémisphérique du cerveau, Kazandijan et Chokron (2008) défendent la thèse d'une interaction entre les fonctions cérébrales et le sens de transcription des langues. Han et Northoff (2008b) postulent alors que, parmi les fonctions cognitives qui sont de bons candidats pour l'analyse d'un effet du sens de lecture et d'écriture, les premières à envisager sont certainement les représentations spatiales, « notamment lorsque ces processus cognitifs opèrent sur le plan horizontal du champ visuel. Plus précisément, l'orientation [Gauche → Droite] devrait focaliser l'attention vers la gauche du champ visuel, alors que l'orientation [Gauche ← Droite] devrait la focaliser vers sa droite » (p. 965). Dans une certaine mesure, la recherche présentée ci-après est une contribution à l'évaluation de cette hypothèse.

2. Sens de lecture/écriture et préférences spatiales

En psychologie, quelques travaux ont déjà montré un effet de ce genre. Par exemple, Tversky, Kugelmass et Winter (1991) demandent à environ 1 200 enfants, âgés de 5-6, 6-7, 8-9 et 10-11 ans, et jeunes adultes (ou étudiants), étasuniens, hébreux et arabes, de produire des représentations de relations, notamment temporelles, entre objets. Les auteurs proposent une tâche qui implique ni lecture ni écriture. Il s'agit simplement de placer des étiquettes représentant différents objets, les unes par rapport aux autres, sur une feuille de papier carrée. Par exemple, pour l'item relatif aux principaux repas de la journée, « l'expérimentateur place une étiquette au milieu de la feuille et dit qu'elle représente le repas de midi. Il demande ensuite à l'enfant de placer des étiquettes représentant le petit-déjeuner et le dîner » (p. 520). Uniquement pour le concept de temps, les auteurs observent un effet du mode d'orientation de la lecture et de l'écriture des langues, c'est-à-dire « une tendance importante des Étatsuniens à représenter les concepts relatifs au temps de gauche à droite, une tendance des arabophones à représenter le temps de droite à gauche et, surtout pour les plus jeunes d'entre eux, de haut en bas, et enfin, une tendance importante des locuteurs de l'hébreu à représenter le temps de façon horizontale et de droite à gauche changeant progressivement avec l'âge de gauche à droite » (p. 529).

Plus récemment, Boroditsky (2001) se demande « si des locuteurs de l'anglais et du chinois mandarin pensent différemment au sujet du domaine du temps alors que les deux groupes sont “en train de penser en anglais” »

(p. 3). L'intérêt du chinois réside dans le fait que, comme en anglais, les termes spatiaux « avant » (*front/qián*) et « après » (*back/hòu*) sont utilisés pour exprimer le temps, mais les termes spatiaux « en haut » (*up/shàng*) et « en bas » (*down/xià*) qui le sont aussi en chinois, ne le sont pas en anglais. En chinois, les événements qui ont déjà eu lieu sont dits « en haut », alors que ceux qui sont à venir sont « en bas ». En utilisant une amorce spatiale suivie d'une question à propos du temps, l'auteur montre que des étudiants bilingues mandarin-anglais tendent à penser à propos du temps de façon verticale, même lorsqu'ils pensent en anglais. Pour l'auteur, ces résultats valident la thèse du relativisme linguistique (voir aussi Casasanto, 2008).

Maass et Russo (2003) testent l'hypothèse d'une origine biologique et celle d'une origine culturelle de la direction d'événements en réalisant une recherche comparative auprès d'étudiants droitiers italophones et arabophones, avec les mêmes tâches que Chatterjee et al. (1999), cités ci-dessus. En lisant, puis en entendant, des phrases du type « A pousse B », seuls les étudiants italophones répondent en dessinant comme les sujets étasuniens de la recherche de Chatterjee *et al.* (1999). Les étudiants arabophones, vivant dans leur pays d'origine, produisent majoritairement des dessins orientés dans la direction inverse [B ← A]. Des étudiants bilingues arabe-italien, résidant en Italie pour leurs études, réalisent en revanche pour moitié des dessins orientés [A → B], et [B ← A] pour l'autre moitié, quelle que soit la langue de la consigne. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par Zarhbouch et Troadec (2006), auprès d'étudiants bilingues arabe-français, mais résidant au Maroc.

Toutefois, Maass et Russo (2003) se demandent pourquoi l'effet apparemment culturel de la direction d'événements est plus important pour les italophones (83 % de [A → B]) que pour les arabophones (61 % de [B ← A]). Une hypothèse culturelle est que les étudiants arabophones ont davantage l'expérience d'autres langues, tels l'anglais et le français, que leurs homologues italophones en ont de l'arabe. Une autre hypothèse, biologique, est celle des propriétés de l'hémisphère gauche qui produisent un effet convergent pour les Italiens et divergent pour les Arabes. Les résultats présentés par les deux auteurs indiquent un effet culturel important, conjoint à un effet neurobiologique nettement moindre : « le poids des routines de balayage excède considérablement celui de la spécialisation hémisphérique » (p. 300). L'étude des effets de comportements appris, constitutifs d'une culture, sur l'organisation neurobiologique du cerveau apparaît alors essentielle à la compréhension de la relation entre les fonctions mentales supérieures et le substrat neuronal correspondant (Eviatar, 2000 ; Han & Northoff, 2008a).

3. Variabilité et compétences linguistiques

À l'exception des bilingues, les travaux précédents ont la caractéristique principale de définir pour un individu donné l'orientation préférée – au singulier – de la flèche du temps représentée, dans un certain contexte. Il semble cependant que lorsqu'on prend en compte plusieurs des caractéristiques des contextes et des individus, la définition de ce sens nécessite le pluriel. Zarhbouch et Troadec (2006) ont remarqué que dans certains ouvrages destinés à des élèves d'école primaire, au Maroc, la flèche du temps peut avoir plusieurs orientations, notamment $[G \rightarrow D]$ et $[G \leftarrow D]$, ce qui n'est pas le cas en France. De plus, les résultats de leur recherche, réalisée auprès d'étudiants marocains (âge moyen : 22 ans), montrent que lorsqu'il s'agit de réaliser un dessin, ceux-ci orientent la flèche du temps pour moitié de gauche à droite $[G \rightarrow D]$, pour l'autre moitié de droite à gauche $[G \leftarrow D]$, indépendamment de la langue utilisée pour donner oralement la consigne : l'arabe ou le français. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par Maass et Russo (2003). En revanche, lorsqu'il s'agit d'utiliser des mots écrits, le sens de la flèche du temps pour ces mêmes étudiants apparaît dépendant de la langue utilisée. Ceci atteste donc d'une variabilité inter- et intra-individuelle possible de l'orientation de la succession temporelle, en fonction de contextes.

En France, Ysos et Troadec (2005) ont demandé à des enfants français d'une part, franco-maghrébins d'autre part, âgés de 4-5, 6-7 et 10-11 ans, d'ordonner trois images sur une table et de raconter ensuite l'histoire représentée par ces images. Les résultats montrent que l'orientation de gauche à droite prédomine en France chez tous les enfants, tant pour le comportement sensori-moteur de placement des images que pour la narration de l'histoire. Toutefois, quelques enfants, essentiellement franco-maghrébins, placent spontanément les images de droite à gauche, selon le sens de transcription de l'arabe, mais racontent l'histoire de gauche à droite. La cohérence entre l'action sensori-motrice et le langage oral n'est pas systématique.

Afin de compléter ces travaux, l'expérience qui suit consiste à tester deux hypothèses. La première postule un effet d'une direction culturelle privilégiée ($[G \rightarrow D]$ ou $[G \leftarrow D]$), liée au sens de transcription de la langue officielle (français ou arabe), sur l'orientation de la flèche du temps « représentée » par des images séquentielles, chez des enfants d'âge scolaire (9-10 ans), résidant en France et au Maroc. On attend ainsi que les enfants âgés de 10-11 ans qui vivent en France, interrogés en français, préfèrent majoritairement la direction $[G \rightarrow D]$ et que leurs homologues vivant au Maroc, interrogés en arabe dialectal, préfèrent la direction $[G \leftarrow D]$.

La deuxième hypothèse postule un effet de compétences linguistiques (monolingue ou bilingue) sur l'orientation de la flèche du temps. Peal et Lambert (1962), par une approche globale de l'intelligence, montrent que le bilinguisme suscite davantage de créativité et de flexibilité mentale que le monolinguisme (voir aussi Hakuta et Diaz, 1985). Plus récemment, Bialystok (2001, 2005) réinterprète la notion de flexibilité mentale évoquée par Peal et Lambert (1962) en terme d'attention sélective et d'inhibition dans le cadre d'un modèle (neuro)cognitivistique impliquant une fonction exécutive générale. Ainsi, le bilinguisme qui est une expérience permanente de choix de langue selon le contexte, accroît la capacité générale d'inhibition d'un schème ou d'une information non pertinents pour la résolution d'une tâche, par exemple quand une histoire est présentée dans le sens inverse de celui qui est prescrit par la langue. On attend donc que les enfants monolingues, dans la mesure où il en existe en France et au Maroc, soient moins « flexibles » que les bilingues.

EXPÉRIENCE

1. Population

L'expérience est réalisée au Maroc et en France. Les 184 enfants qui constituent l'échantillon sont tous âgés de 10-11 ans en moyenne (tableau 1). On distingue sept groupes d'enfants en fonction de leurs compétences linguistiques (monolingues et bilingues) et de contextes éducatifs et socioculturels locaux (non scolarisés et scolarisés).

Au Maroc, on différencie :

- des enfants marocains monolingues et non scolarisés habitant la médina de Fès (MNS). Ces enfants sont considérés comme étant analphabètes et monolingues dans la mesure où ils ne parlent que le dialecte marocain. Ils n'ont jamais fréquenté le système scolaire ou, tout au plus, deux ou trois ans. Depuis, ils travaillent dans la médina et ont été recrutés pour l'expérience via leurs parents ou leur patron. Ils sont interrogés individuellement dans une maison de famille de l'expérimentateur ;
- des enfants marocains bilingues et scolarisés dans une école publique d'un milieu rural à environ 100 km de la ville de Fès (MBR) ;
- des enfants marocains bilingues et scolarisés dans une école publique en milieu urbain, à Fès (MBU) ;

Les enfants marocains scolarisés sont tous en 5^e année de l'école primaire publique. Selon la présentation de la situation linguistique au Maroc faite par Akouaou (1997), ces enfants sont bilingues, sinon trilingues, dans la mesure où ils parlent le dialecte marocain en tant que première langue et apprennent l'arabe standard,

Tableau 1. Présentation de l'échantillon.

Table 1. Sample's presentation.

	Genre		Âges	
	Filles	Garçons	Moyenne	Ecart-type (mois)
MNS. Monolingues marocains non scolarisés	16	16	10 ; 6	5,5
MBR. Bilingues marocains de milieu rural	15	17	10 ; 11	6,4
MBU. Bilingues marocains de milieu urbain	18	12	11 ; 0	5,7
FBE. Bilingues français-arabe écrit	17	13	10 ; 9	13,6
FBO. Bilingues français-arabe oral	15	15	10 ; 5	10,1
FBA. Bilingues français-autres	7	10	10 ; 10	11,5
FMS. Monolingues français	8	5	10 ; 3	11,5
Total (N=184)	96	88	10 ; 8	9,6

essentiellement écrit, à l'école. Ils y apprennent aussi le français, « première langue étrangère obligatoire » (p. 70), mais depuis trois années. Au Maroc, l'arabe standard, langue officielle qui est essentiellement écrite et langue du *Coran*, est la langue d'enseignement et est aussi enseignée ; le français est seulement une langue enseignée (mais devient la langue de l'enseignement de certaines disciplines à l'Université). Quant au dialecte marocain, tout comme le berbère, il est la langue de la communication orale et de la vie quotidienne.

En France, on distingue :

- des enfants français bilingues français-arabe maîtrisant à l'oral un dialecte du Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie) et l'arabe standard à l'oral et à l'écrit (FBE) ;

- des enfants français bilingues français-arabe ne maîtrisant qu'à l'oral l'arabe standard ou/et un dialecte du Maghreb (FBO) ;
- des enfants français bilingues français et une autre langue s'écrivant dans le même sens que le français : anglais, espagnol, portugais, etc. (FBA) ;
- des enfants français monolingues de langue française n'ayant que quelques notions d'une langue seconde « découverte » à l'école (FMS).

Les enfants français sont tous scolarisés en Cours Moyen 1^{re} ou 2^e année dans plusieurs écoles des banlieues nord et ouest de la ville de Toulouse. La répartition des enfants dans les groupes est faite sur la base des réponses des parents à un court questionnaire relatif à leurs pratiques linguistiques familiales (annexe 1), accompagnant la demande d'autorisation à participer à l'expérience, et celles des enfants à un questionnaire similaire (annexe 2). Dans tous les cas, un entretien destiné à discuter de ces réponses a lieu avec l'enfant. Cet entretien permet de s'assurer que l'enfant est bilingue lorsqu'il le dit. Ainsi, la plupart des enfants francophones qualifiés de monolingues apprennent une autre langue « découverte » à l'école, mais ne la maîtrisent pas vraiment. De plus, les enfants bilingues français-arabe passent tous un petit test de lecture de quelques phrases en arabe standard, évalué par un expert (annexe 3). Ceci permet de départager ceux qui ne maîtrisent que l'arabe oral ou/et un dialecte du Maghreb de ceux qui savent aussi lire/écrire l'arabe. Certains enfants ne sont pas retenus pour l'expérience, notamment ceux qui parlent ou apprennent le chinois.

On précise que certains facteurs qui distinguent les sept groupes d'enfants ne peuvent pas être croisés. Par exemple, les enfants dits monolingues français sont tous scolarisés et soumis à une norme majoritaire [Gauche → Droite], alors que les monolingues marocains ne sont pas scolarisés et soumis à une norme majoritaire [Gauche ← Droite]. Ensuite, « les enfants bilingues ont une aisance fonctionnelle dans [au moins] deux langues » (Bialystok, 2001, p. 20). Selon l'auteur, le bilinguisme ne peut toutefois pas être une variable nominale au sens strict dans la mesure où il n'existe pas de critères cognitifs absolus d'identification d'un « état bilingue », ni d'un « état monolingue ». Les groupes d'enfants désignés ci-après par les termes de « monolingues » et « bilingues » ne sont donc pas comparables entre eux comme peuvent l'être les modalités d'une variable indépendante définie dans le cadre d'un paradigme rigoureusement expérimental. Selon Greenfield (1997), les méthodes de la psychologie culturelle diffèrent en effet de l'approche psychométrique ou expérimentale, pour laquelle les méthodes utilisées dans des cultures différentes doivent être formellement équivalentes (van de Vijver & Leung, 1997). En revanche, l'approche culturelle estime que l'on doit communiquer avec les sujets d'une culture sur le mode qui est habituel et approprié à cette culture, et dans le cadre d'une participation à des activités de leur vie quotidienne (Rogoff, 2003). De ce point de vue, les comparaisons ne peuvent être réalisées qu'au niveau conceptuel et théorique d'élaboration de la connaissance scientifique et non au niveau strictement empirique des méthodes et des comportements, même si ceux-ci sont produits par des procédures équivalentes.

Enfin, un autre problème est celui de l'identification de la préférence manuelle des enfants. L'un des experts du manuscrit souligne qu'elle peut avoir un effet sur l'organisation visuo-spatiale. Cependant, si en France, il est devenu habituel de

laisser la plupart des enfants utiliser la main qu'ils préfèrent, au Maroc, l'usage de la main gauche pour réaliser des activités « nobles », telles la lecture et l'écriture, est considéré comme une anormalité comportementale et donc réprimé. On connaît l'importance du côté droit dans les traditions arabo-musulmanes. Dans le *Coran* qui relate les actes et les paroles du prophète Mahomet, il est par exemple écrit que l'on doit faire ses ablutions, manger et boire de la main droite, se coucher sur le côté droit et, en revanche, faire ses besoins et se nettoyer de la main gauche (Al Bokhari, 2005). Lorsque l'on est musulman, on peut savoir que l'on est gaucher, sans pour autant user de sa main gauche pour réaliser certaines activités. Aussi, il est exceptionnel que des parents marocains laissent un enfant gaucher user de sa main gauche pour écrire. On se retrouve à nouveau face à des situations qui ne sont pas comparables, dans le cadre d'un paradigme rigoureusement expérimental. Toutefois, Maass et Russo (2003) indiquent que, parmi les 112 sujets de leur recherche n° 1, cinq étudiants arabophones et sept italophones déclarent être gauchers, mais que les résultats restent les mêmes lorsqu'ils sont exclus de l'échantillon. Dans leur recherche n° 2, l'échantillon n'est constitué que de droitiers. Quant à Dobel, Diesenbruck, et Bölte (2007), s'ils identifient un nombre variable de gauchers selon les groupes de sujets allemands et israélites, ils n'examinent pas l'effet éventuel de la préférence manuelle.

2. Matériel

Le matériel se compose de six items imagés, ou « événements » selon l'expression de Nelson (1996) : 1. la plage ; 2. le réveil ; 3. le travail ; 4. le football ; 5. le petit-déjeuner ; 6. la cuisine. Chaque événement est constitué de trois « actions » en succession temporelle. Pour l'exemple de l'item le football, la première action est l'enfant porte son ballon, puis il tape dans le ballon et enfin il casse une vitre (figure 1). Ce matériel est validé par sept experts de langue et culture françaises, âgés de 25 à 44 ans, à qui on demande d'ordonner les trois actions de chaque événement de façon à constituer une histoire. Les items 2, 3, 4, 6 sont ordonnés par les experts conformément à l'ordre attendu à 100 %. L'item 5 l'est à 86 % et l'item 1 à 72 %. Ce dernier devient l'item d'entraînement. Chaque action d'un événement est représentée par un dessin en noir et blanc sur une feuille cartonnée et plastifiée (12 cm x 12 cm). Cette représentation est réalisée aux recto et verso de la carte. Au verso, les actions sont alors orientées dans le sens inverse du recto et peuvent faire l'objet d'une présentation de droite à gauche [G ← D].

3. Procédure

La procédure est inspirée du paradigme de rotation de 180°, utilisé par Levinson (2003) pour étudier la variabilité des cadres de références spatiaux selon les contextes linguistiques et culturels. Ce paradigme consiste à présenter au sujet un item spatial sur une première table et à lui demander de le mémoriser (par exemple, une file d'animaux), puis de se déplacer

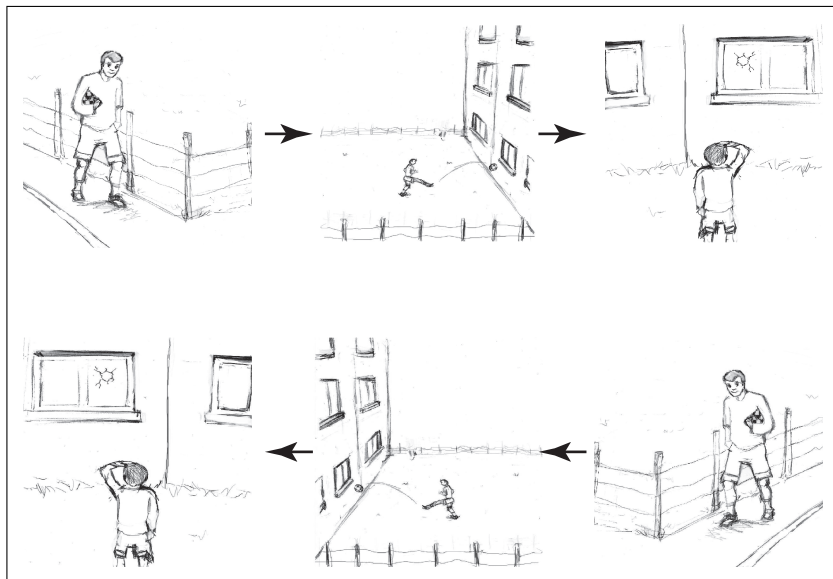


Figure 1. Item *Le football*.

Figure 1. Item *Football*.

vers une deuxième table en opérant une rotation de 180° et de reproduire l'item sur la table 2. L'intérêt de l'utilisation de ce paradigme réside dans la relation métaphorique existant entre le domaine de l'espace, qu'il évalue, et celui du temps, qu'il peut donc aussi évaluer. De plus, la rotation de 180° permet de s'assurer que le système de référence spatiale utilisé par tous les enfants est le même, c'est-à-dire égocentré ou relatif à soi, et non centré sur un repère pris dans l'environnement proche ou lointain, c'est-à-dire géocentré.

L'expérimentateur place les trois images de chaque item sur la table 1, en face de l'enfant, tout en racontant l'histoire et lui demande de s'en souvenir. Pour une moitié d'enfants, cette présentation est faite de gauche à droite [G \rightarrow D], pour l'autre moitié, de droite à gauche [G \leftarrow D]. L'enfant est ensuite déplacé vers la table 2 en opérant une rotation de 180° . L'expérimentateur lui remet alors des cartes mélangées et lui demande de les ranger comme sur la table 1, puis de raconter l'histoire. Pour les items 3 et 4, une justification est demandée : « comment fais-tu pour te rappeler que c'est bien comme ça ? » Pour les items 5 et 6, une contre-suggestion est proposée. Il s'agit de suggérer à l'enfant la possibilité de placer les images

dans le sens inverse de celui qu'il réalise : « à ton avis, peut-on aussi faire comme ça ? » ; afin d'évaluer un degré de flexibilité cognitive.

On précise qu'au Maroc, la langue de l'épreuve est le dialecte marocain de la région de Fès et non l'arabe standard. En effet, ce dialecte est la langue de la communication orale quotidienne. Bien que l'arabe standard soit la langue de l'enseignement public et des médias, il est appris principalement à l'école et est donc moins bien maîtrisé notamment par les jeunes enfants. En France, la langue de l'épreuve est le français.

4. Résultats

4.1. Cotation des réponses

L'item 1 est un item d'entraînement. Seuls, les cinq derniers items font l'objet d'une cotation. Les réponses des enfants consistent, d'une part, en l'ordre de placement des trois images de chaque item sur la table 2, d'autre part, en l'ordre de narration de l'histoire représentée par ces images. L'intérêt porte sur les deux ordres de placement et de narration [$G \rightarrow D$] et [$G \leftarrow D$]. Il faut signaler que, surtout pour le placement des images, un nombre non négligeable de réponses a été coté « autres ». Il s'agit, entre autres, des placements suivants :

- les trois cartes sont posées en bloc sur la table, puis ordonnées par glissement ;
- les trois cartes sont posées dans l'ordre où elles se présentent dans la main, puis ordonnées par glissement.

Cette situation est moins fréquente pour la narration de l'histoire pour laquelle les cartes sont déjà sur la table. On calcule donc, tout d'abord, pour chaque sujet, le pourcentage de réponses « autres » sur les cinq possibles. L'analyse des fréquences de ces pourcentages est faite sur la base d'un regroupement en deux catégories : pourcentages inférieurs à 20 % inclus (soit 0 ou 1 réponse « autre » sur 5) ; supérieurs à 20 % (2 réponses et plus sur 5). Une comparaison des pourcentages moyens est réalisée par une analyse de variance.

Ensuite, on calcule, pour chaque sujet, le pourcentage de réponses [$G \rightarrow D$] sur le nombre total de réponses ciblées [$G \rightarrow D$] et [$G \leftarrow D$], à l'exclusion des réponses « autres ». L'analyse des fréquences de ces pourcentages est faite sur la base d'un regroupement en trois catégories : pourcentages de 0 à 30 % inclus (tendance à l'orientation [$G \leftarrow D$]) ; de 31 % à 69 % inclus (pas de tendance majoritaire) ; de 70 % à 100 % inclus (tendance [$G \rightarrow D$]). Comme précédemment, une comparaison

des pourcentages moyens est réalisée par une analyse de variance. Enfin, la contre-suggestion consiste à proposer le placement des images dans l'ordre inverse de celui qui est produit par l'enfant et à lui demander s'il convient. Les réponses sont classées en deux catégories : « plutôt oui » et « plutôt non ».

4.2. Réponses autres

Globalement, pour les placements des images sur la table, 70 % des pourcentages de réponses autres sont inférieurs à 20 % (soit 0 ou 1 réponse autre sur un total de 5). Pour les narrations des histoires, ces pourcentages inférieurs à 20 % sont plus de 97 %. Pour les placements, le pourcentage moyen de réponses autres est 21,41 % [$\sigma = 27,10$] et 3,04 % [$\sigma = 10,63$] pour les narrations.

Il n'y a pas de différence des fréquences des pourcentages de réponses autres selon le pays, que ce soit pour les placements [$\chi^2(1) = 1,743$; NS] et pour les narrations [$\chi^2(1) = 1,719$; NS]. Pour les placements des images, en France, 66 % de ces pourcentages et 74,5 % au Maroc sont inférieurs à 20 %. Pour les narrations des histoires, ces pourcentages sont 99 % en France et 96 % au Maroc. Il n'y a pas de différence de pourcentage moyen des réponses autres pour les placements [$F(1-183) = 2,56$; NS] qui sont 24,67 % [$\sigma = 28,13$] en France et 18,30 % [$\sigma = 25,85$] au Maroc. En revanche, il y en a une pour les narrations [$F(1-183) = 5,975$; $p < 0,05$]. En France, le pourcentage moyen est 1,11 % [$\sigma = 10,54$] alors qu'au Maroc il est 4,89 % [$\sigma = 10,45$].

Il n'y a pas de différence de fréquence des pourcentages de réponses autres, inférieurs à 20 %, selon le sens de présentation des images, que ce soit pour les placements [$\chi^2(1) = 1,271$; NS] et pour les narrations [$\chi^2(1) = 1,850$; NS]. Lorsque le sens de présentation est [G \rightarrow D], le pourcentage moyen de ces réponses est 23,04 % [$\sigma = 27,33$] pour les placements et 3,26 % [$\sigma = 9,50$] pour les narrations. Lorsque ce sens est [G \leftarrow D], il est respectivement de 19,78 % [$\sigma = 26,93$] et de 2,83 % [$\sigma = 11,70$]. Les différences de pourcentages moyens selon le sens de présentation des images ne sont pas statistiquement significatives, ni pour les placements [$F(1-183) = 0,665$; NS] ni pour les narrations [$F(1-183) = 0,077$; NS].

En revanche, il y a une différence statistiquement significative des fréquences de ces pourcentages selon les groupes, pour les placements [$\chi^2(6) = 18,516$; $p < 0,05$] et pour les narrations [$\chi^2(6) = 15,035$; $p < 0,05$]. Toutefois, les χ^2 sont à considérer avec prudence, car il y a beaucoup de cellules ayant un effectif faible. Si, pour la plupart des groupes, les pourcentages de réponses autres inférieurs à 20 % sont plutôt fréquents (supérieurs à 70 %), la situation est inverse pour le groupe des

enfants monolingues français (41 % seulement) et, dans une moindre mesure, pour celui des enfants bilingues marocains ruraux (53 %). Pour les narrations, bien que l'effet soit statistiquement significatif, la fréquence de ces pourcentages est d'au moins 90 % dans tous les groupes.

L'analyse de variance indique que les différences de pourcentages moyens selon les groupes sont statistiquement significatives, pour les placements [$F(6-183) = 3,58$; $p < 0,05$] et pour les narrations [$F(6-183) = 3,418$; $p < 0,05$]. Pour les placements des images, un test post hoc de Tukey met en évidence une différence spécifique uniquement entre les deux groupes de monolingues français [$m = 37,65$ % ; $\sigma = 30,73$] et de bilingues marocains ruraux [$m = 32,0$ % ; $\sigma = 31,39$] avec le groupe des monolingues marocains non scolarisés [$m = 8,75$ % ; $\sigma = 20,91$]. Pour les narrations, le test post hoc de Tukey indique une différence spécifique entre tous les groupes, sauf celui des bilingues français-arabe écrit, et le groupe des bilingues marocains urbains.

Enfin, il y a une différence statistiquement significative des fréquences de ces pourcentages selon l'interaction groupe*sens, à nouveau pour les placements [$X^2(13) = 28,053$; $p < 0,05$] et pour les narrations [$X^2(13) = 35,210$; $p < 0,05$]. Toutefois, les X^2 sont encore à considérer avec prudence, car il y a beaucoup de cellules ayant un effectif faible. L'analyse de variance indique des effets statistiquement significatifs pour les placements [$F(13-183) = 2,509$; $p < 0,05$] et les narrations [$F(13-183) = 2,17$; $p < 0,05$]. Pour les placements, le seul groupe pour lequel le pourcentage de réponses autres, inférieur à 20 %, est important (70 %) est le groupe des enfants monolingues français et dans la condition de présentation des images de droite à gauche [$G \leftarrow D$]. Dans ce groupe, le pourcentage moyen de réponses autres est 46 % [$\sigma = 34,06$]. Les pourcentages inférieurs à 20 % sont 53 % pour le groupe des enfants bilingues marocains ruraux, mais cette fois, dans la condition de présentation des images de gauche à droite [$G \rightarrow D$]. Le pourcentage moyen est, dans ce groupe, de 36 % [$\sigma = 34,81$]. Pour les narrations, de même que précédemment, bien que l'effet global soit statistiquement significatif, pour tous les groupes et quel que soit le sens de présentation des images, la fréquence des pourcentages de réponses autres inférieures à 20 % est d'au moins 90 %.

4.3. Réponses ciblées

Globalement, les pourcentages de réponses ciblées [$G \rightarrow D$] compris entre 70 % inclus et 100 %, c'est-à-dire indiquant une tendance importante à une orientation [$G \rightarrow D$], sont 60 %. Les pourcentages de réponses ciblées [$G \rightarrow D$] compris entre 0 % et 30 % inclus, c'est-à-dire indiquant une tendance importante à l'orientation inverse [$G \leftarrow D$], sont 33 %. Enfin,

les pourcentages de réponses [G → D] compris entre 31 % et 69 %, n'indiquant pas de préférence claire pour une orientation donnée, ne sont que 7 % de l'ensemble pour les placements et 1 % pour les narrations. Le pourcentage moyen de réponses ciblées [G → D] est 63,38 % [$\sigma = 45,13$] pour les placements et 63,78 % [$\sigma = 45,99$] pour les narrations.

Il y a une différence statistiquement significative des fréquences de ces trois catégories de pourcentages de réponses ciblées selon le pays, pour les placements [$X^2(2) = 19,268$; $p < 0,05$] et pour les narrations [$X^2(2) = 19,386$; $p < 0,05$]. En France, l'orientation [G → D] est majoritaire pour les placements (72 %) et les narrations (79 %). Au Maroc, les deux orientations apparaissent équivalentes : 48 % des placements et 51 % des narrations sont orientés dans le sens [G → D] ; 48 % des placements et 48 % des narrations sont orientés dans le sens inverse [G ← D]. L'analyse de variance met en évidence un effet similaire : les différences de pourcentages moyens de réponses ciblées [G → D] selon le pays sont statistiquement significatives pour les placements [$F(1-183) = 18,61$; $p < 0,05$] et pour les narrations [$F(1-183) = 20,50$; $p < 0,05$]. En France, ce pourcentage moyen est de 77,39 % [$\sigma = 36,87$] pour les placements et de 78,67 % [$\sigma = 38,37$] pour les narrations. Au Maroc, il est de 49,96 % [$\sigma = 48,32$] pour les placements et de 49,52 % [$\sigma = 48,12$] pour les narrations.

La différence des fréquences des trois catégories de réponses ciblées est aussi statistiquement significative selon les groupes, pour les placements [$X^2(12) = 26,768$; $p < 0,05$] et pour les narrations [$X^2(12) = 28,823$; $p < 0,05$]. Cette différence indique que le placement des images selon l'orientation [G → D] est majoritaire pour les quatre groupes d'enfants français et inversement pour les trois groupes d'enfants marocains, pour lesquels c'est l'orientation [G ← D] qui tend à dominer. Il en est de même pour les narrations. L'analyse de variance indique une différence globale statistiquement significative des pourcentages moyens de réponses ciblées [G → D] selon les groupes, pour les placements [$F(6-183) = 3,868$; $p < 0,05$] et pour les narrations [$F(6-183) = 4,278$; $p < 0,05$]. Ces pourcentages sont compris entre 60 % et 90 % pour les quatre groupes d'enfants français et inférieurs ou égal à 50 % pour les trois groupes d'enfants marocains (figure 2).

L'effet du sens de présentation des images est statistiquement significatif pour les placements [$X^2(2) = 62,165$; $p < 0,05$] et pour les narrations [$X^2(2) = 64,280$; $p < 0,05$]. Cet effet indique une tendance globale à réaliser un placement des images (87 %) et une narration des histoires (91 %) selon le sens [G → D] lorsque les images sont présentées selon l'orientation [G → D] et une tendance similaire à réaliser un placement (60 %) et une narration (64 %) dans le sens [G ← D] lorsque la présentation des images

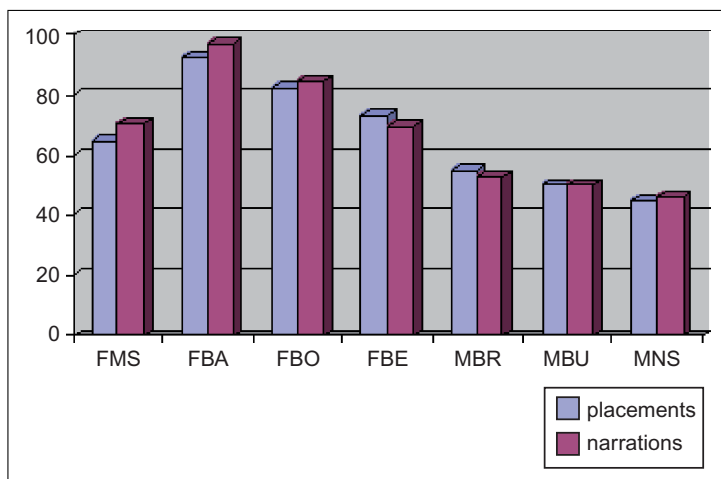


Figure 2. Pourcentages moyens de réponses ciblées [G → D] pour les placements et les narrations en fonction du groupe.

Figure 2. Mean percentages of [Left → Right] target responses for placements and narratives as a function of group.

FMS : français monolingues scolarisés / *Monolingual (French) children attending school in France*

FBA : français bilingues autres langues / *Bilingual (French/other language) children attending school in France*

FBO : français bilingues arabe oral / *Bilingual (French/oral Arabic) children attending school in France*

FBE : français bilingues arabe écrit / *Bilingual (French/written Arabic) children attending school in France*

MBR : marocains bilingues ruraux / *Rural bilingual (Arabic/French) children attending school in Morocco*

MBU : marocains bilingues urbains / *Urban bilingual (Arabic/French) children attending school in Morocco*

MNS : marocains monolingues non scolarisés / *Monolingual (Arabic) children not attending school in Morocco*

est [G ← D]. La différence de pourcentages moyens de réponses ciblées [G → D] est statistiquement significative pour les placements [F(1-183) = 91,608 ; p < 0,05] qui sont 89,42 % [σ = 26,65] dans le sens [G → D] et seulement 37,34 % [σ = 44,89] dans le sens [G ← D]. Il en est de même pour les narrations [F(1-183) = 103,613 ; p < 0,05] pour lesquelles ces pourcentages sont 91,36 % [σ = 24,71] dans le sens [G → D] et 36,20 % [σ = 45,73] dans le sens [G ← D].

L'effet de l'interaction groupe*sens est statistiquement significatif, pour les placements [$X^2(26) = 110,919$; $p < 0,05$] et pour les narrations [$X^2(26) = 114,250$; $p < 0,05$]. À nouveau, il convient de préciser que de nombreuses cellules ont de faibles effectifs. L'analyse de variance met en évidence un effet global d'interaction, lui aussi statistiquement significatif, pour les placements [$F(13-183) = 14,135$; $p < 0,05$] et les narrations [$F(13-183) = 17,609$; $p < 0,05$]. Que ce soit pour les placements (figure3) et pour les narrations (figure 4), l'analyse des comparaisons spécifiques, selon un test post hoc de Tukey, permet de distinguer trois catégories de groupes de sujets.

Les trois groupes de français monolingues (FMS), bilingues français-autres (FBA) et bilingues français-arabe-oral (FBO), pour lesquels il n'y a pas de différence statistiquement significative en fonction du sens de présentation des images : le pourcentage moyen correspond systématiquement à une orientation majoritaire [$G \rightarrow D$] ;

Les trois groupes de français bilingues français-arabe-écrit (FBE), marocains bilingues ruraux (MBR) et bilingues urbains (MBU), pour lesquels il y a une différence statistiquement significative en fonction du sens de présentation des images : lorsque ce sens est [$G \rightarrow D$], le

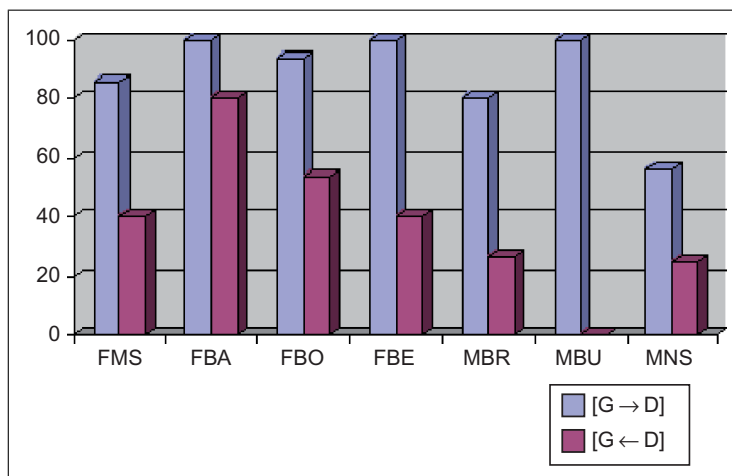


Figure 3. Pourcentages de placements orientés dans le sens [$G \rightarrow D$] en fonction du groupe et du sens de présentation des images.

Figure 3. Percentages of [Left → Right] placements as a function of group and direction of pictures presentation.

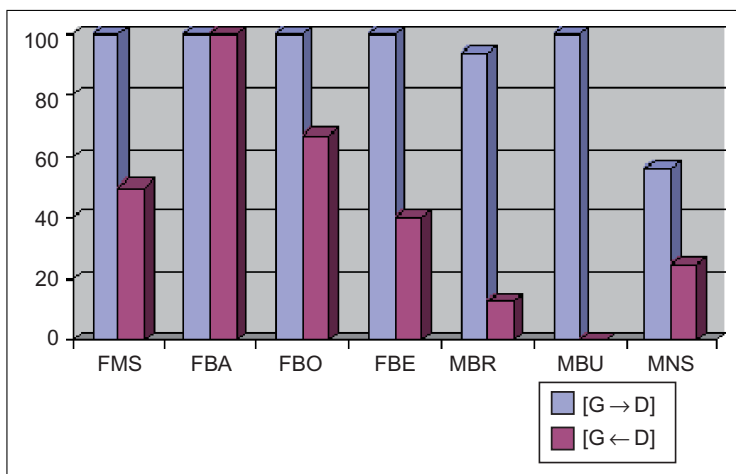


Figure 4. Pourcentages de narrations orientées dans le sens $[G \rightarrow D]$ en fonction du groupe et du sens de présentation des images.

Figure 4. Percentages of $[Left \rightarrow Right]$ narratives as a function of group and direction of pictures presentation.

pourcentage moyen correspond à une orientation majoritaire $[G \rightarrow D]$, et lorsque ce sens est $[G \leftarrow D]$, il correspond à une orientation $[G \leftarrow D]$;

Le groupe des marocains monolingues non scolarisés (MNS) pour lequel il n'y a pas de différence de pourcentage moyen en fonction de ce sens : l'orientation majoritaire est systématiquement $[G \leftarrow D]$.

4.4. Contre-suggestions

Lorsque le sens de présentation des images sur la table 1 est $[G \rightarrow D]$, conforme au sens de transcription du français, les enfants français monolingues (FMS) racontent majoritairement l'histoire sur la table 2 dans le même sens. La suggestion par l'adulte de la possibilité de l'autre orientation ($[G \leftarrow D]$) est acceptée par la moitié d'entre eux (57 %). Les enfants français bilingues français-autres (FBA) refusent cette proposition à 88 %. Quant aux enfants français bilingues français-arabe oral et écrit (FBO et FBE), la tendance à accepter la possibilité de l'orientation $[G \leftarrow D]$, conforme au sens de transcription de l'arabe, est importante (respectivement 73 % et 80 %). Il en est de même pour les enfants marocains bilingues ruraux et urbains (MBR et MBU) qui acceptent cette suggestion à 60 % et 70 %. Les enfants marocains monolingues non

scolarisés (MNS) se distinguent de tous les autres dans la mesure où ils racontent l'histoire pour une moitié dans le sens $[G \rightarrow D]$ et pour l'autre dans le sens $[G \leftarrow D]$. Mais, quel que soit le sens dans lequel ils racontent l'histoire, l'acceptation de la suggestion de l'orientation inverse est systématique.

Lorsque le sens de présentation des images sur la table 1 est $[G \leftarrow D]$, conforme au sens de transcription de l'arabe, les enfants monolingues français (FMS) racontent l'histoire pour une moitié dans un sens, pour l'autre moitié dans l'autre. Dans les deux cas, ils acceptent majoritairement la possibilité de l'autre orientation. Dans cette condition, les enfants français bilingues français-autres (FBA) racontent l'histoire uniquement dans le sens $[G \rightarrow D]$ et ont tendance à refuser la contre-suggestion. Les enfants bilingues français-arabe oral (FBO) tendent à raconter aussi l'histoire dans ce sens, mais acceptent en revanche la suggestion de l'orientation inverse. Quant aux enfants bilingues français-arabe écrit (FBE), 60 % d'entre eux racontent l'histoire dans le même sens que celui de la présentation des histoires sur la table 1 et acceptent la suggestion de l'orientation inverse $[G \rightarrow D]$. Ce n'est pas le cas des enfants marocains bilingues ruraux et urbains (MBR et MBU) qui racontent aussi l'histoire majoritairement dans le sens $[G \leftarrow D]$, mais ont tendance à refuser, cette fois, la suggestion de l'orientation $[G \rightarrow D]$ (34 % et 31 % respectivement). Les enfants marocains monolingues non scolarisés (MNS), comme pour la condition précédente, acceptent systématiquement la contre-suggestion.

DISCUSSION

Dans un premier temps, on examine la fréquence des réponses autres. Celles-ci regroupent toutes les réponses sauf les réponses ciblées $[G \rightarrow D]$ et $[G \leftarrow D]$. Globalement, le pourcentage moyen de ces réponses est de 22 % pour les placements et 3 % pour les narrations. Ce résultat attendu indique que les réponses autres concernent principalement les placements, non les narrations. En effet, pour les narrations, les cartes étant déjà placées sur la table par l'enfant, seules les réponses $[G \rightarrow D]$ et $[G \leftarrow D]$ sont possibles. Il n'y a pas de différence des fréquences de ces réponses selon le sens de présentation des images. S'il n'y en a pas non plus selon le pays, il y en a une selon le groupe. Cette différence concerne spécifiquement les deux groupes d'enfants monolingues français et marocains bilingues ruraux. Pour les premiers, le pourcentage moyen de réponses autres est important (46 %) uniquement dans la condition de présentation des images

[G ← D]. Pour les deuxièmes, il l'est dans l'autre condition (36 %). Il s'agit peut-être de l'indice d'une difficulté, pour ces enfants, à adopter l'un des deux comportements ciblés, dans une situation inhabituelle pour eux.

L'intérêt pour les réponses ciblées [G → D] et [G ← D], dans un deuxième temps, réside dans le fait qu'elles peuvent être directement reliées aux sens de transcription des langues française et arabe. Il y a tout d'abord une différence des fréquences de ces réponses, d'une part, selon le pays, d'autre part, selon le groupe, que ce soit pour les placements ou pour les narrations. En France, la réponse [G → D] est majoritaire (respectivement 72 % et 79 %). Elle l'est, de même, pour chacun des groupes d'enfants français (pourcentages supérieurs à 60 %). Ce résultat confirme celui déjà obtenu par Ysos et Troadec (2005) auprès d'enfants d'âge scolaire, en France. Au Maroc, la réponse [G ← D] est aussi fréquente que l'autre (respectivement 52 % et 49 %). Pour chacun des groupes d'enfants marocains considérés individuellement, cette réponse tend à être majoritaire (pourcentages de réponses [G → D] inférieurs ou égaux à 50 %). Ce résultat apparaît similaire à celui obtenu par Zarhbouch et Troadec (2006) auprès de jeunes adultes marocains ayant à dessiner la flèche du temps. Globalement, ce premier résultat valide l'hypothèse d'un effet du sens de transcription de la langue dominante, ici le français ou l'arabe, sur le sens de la flèche du temps représentée. Cet effet apparaît toutefois moins important au Maroc qu'en France. Il rappelle le résultat obtenu par Maass et Russo (2003) auprès d'étudiants italophones et arabophones et interprété par l'effet culturel des routines de balayage visuel : les arabophones ont davantage l'expérience de l'orientation [G → D] que les francophones et les italophones en ont de l'orientation [G ← D]. Par exemple, les expressions suivantes se lisent, pour une part, de gauche à droite, pour une autre, de droite à gauche¹:

بتعاون مع مختبر العلوم المعرفية (LASCO) - يومي: 23 - 24 أبريل 2009 - 08.30 - 09.00: الجلسة الافتتاحية

Ensuite, toujours pour les placements des images et les narrations de l'histoire, il y a un effet global du sens de présentation des images sur la table 1. Lorsque cette présentation est réalisée selon l'orientation [G → D], 87 % des placements et 91 % des narrations le sont aussi. Lorsqu'elle est faite selon l'orientation [G ← D], 60 % des placements et 64 % des narrations correspondent à cette même orientation. Globalement, le comportement des enfants français et marocains de 10-11 ans est donc influencé par l'amorce spatio-temporelle présentée par l'adulte. Ce résultat

¹Traduction: En collaboration avec le Laboratoire de Sciences Cognitives (LASCO), les 23-24 avril 2009, 08h30-09h00: Séance d'ouverture.

confirme l'effet, mis en évidence par Borodistky (2000), des caractéristiques spatiales de la tâche sur les performances temporelles.

Enfin, l'interaction groupe*sens est statistiquement significative, pour les placements et pour les narrations. L'analyse des comparaisons spécifiques permet de distinguer trois groupes d'enfants. Pour le premier, quel que soit le sens de présentation des images sur la table 1, le placement des images et la narration de l'histoire suivent majoritairement l'orientation [G → D]. Il s'agit des trois groupes de français monolingues, bilingues français-autres et bilingues français-arabe oral. Pour ces enfants, l'orientation de la flèche du temps paraît conforme au sens de transcription du français, même lorsque les images sont présentées sur la table 1 selon l'orientation inhabituelle [G ← D]. Lors de la suggestion de l'arrangement inverse [C ← B ← A], certains de ces enfants n'envisagent même pas une « lecture » possible dans le sens [G ← D], mais tentent systématiquement une interprétation de la succession des images dans le seul sens [G → D], soit [C → B → A]. Ceci caractérise toutefois les deux groupes d'enfants dont la ou les langues connues s'écrivent et se lisent dans le seul sens [G → D], mais pas les bilingues français-arabe. On peut ajouter que ce qui caractérise ces trois groupes est de ne pas avoir l'expérience de la langue arabe écrite.

Pour le deuxième groupe d'enfants, le sens de présentation des images sur la table 1 a un effet sur leurs réponses sur la table 2. Il s'agit des trois groupes d'enfants français bilingues français-arabe écrit et marocains bilingues ruraux et urbains. Lorsque ce sens est [G → D], conforme au sens de transcription du français, le placement et la narration suivent une orientation majoritaire [G → D]. La suggestion d'un placement et d'une narration dans le sens inverse [G ← D] est largement acceptée par tous. Lorsque le sens de présentation des images est [G ← D], conforme au sens de transcription de l'arabe, les placements et narrations suivent l'orientation correspondante [G ← D]. La suggestion de l'ordre inverse est massivement refusée par les deux groupes d'enfants marocains, alors qu'elle est acceptée par les enfants bilingues français-arabe. Contrairement aux groupes précédents, ces groupes présentent une forme de flexibilité qui consiste à adapter leur réponse en fonction de l'amorce spatio-temporelle réalisée par l'adulte sur la première table. Ils se caractérisent par une expérience d'apprentissage formel de l'arabe écrit.

Le troisième groupe d'enfants est celui des enfants marocains monolingues non scolarisés. Que ce soit pour le placement des images ou pour la narration de l'histoire, l'orientation majoritaire de leurs réponses est [G ← D]. La tendance à « préférer » cette unique orientation est attendue dans la mesure où elle correspond au sens de

transcription de l'arabe. Toutefois, ces enfants étant analphabètes, le mode de communication qui permet de l'acquérir n'apparaît pas seulement lié à la langue écrite, mais aussi à la langue orale et peut-être surtout à la gestualité conventionnelle qui l'accompagne (Núñez & Sweetser, 2006 ; Goldin-Meadow, 2003). Curieusement, ces enfants acceptent quasi systématiquement les contre-suggestions. Une explication a posteriori pourrait être que les enfants de la médina n'étant pas ou très peu scolarisés, ne subissent pas ou peu l'influence du sens de la lecture/écriture de l'arabe, ni celui du français. Ils n'ont donc aucune raison de refuser un sens ou bien l'autre, comme les enfants plus jeunes, par exemple allemands et israélites, avant l'apprentissage de la lecture (Dobel, Diesendruck & Bolte, 2007). Étant donné que la religion musulmane insiste sur la valeur positive du côté droit, ce qui explique leurs choix spontanés, mais sans nier l'usage du côté gauche (Al Bokhari, 2005), ils peuvent accepter toutes les contre-suggestions. On peut ajouter que ces enfants pauvres sont interrogés par quelqu'un qui leur apparaît être riche, ayant fait des études et connaissant beaucoup de choses, et donc, « les connaissances et informations présentées aux enfants sont comme des vérités absolues qui ne peuvent être l'objet de discussion ou de doute » (Ameziane, 1999, p. 70).

CONCLUSION

Pour conclure, les résultats présentés dans cette recherche mettent en évidence une variabilité des normes culturelles acquises en fonction de caractéristiques des contextes, ici français et marocain (première hypothèse), et le caractère pluraliste et flexible du fonctionnement cognitif individuel qui en émerge (deuxième hypothèse) (Lautrey, 1990). En France, les enfants monolingues et bilingues n'ayant pas l'expérience de l'arabe écrit, acquièrent une représentation de la flèche du temps orientée uniquement de gauche à droite ou $[G \rightarrow D]$. En France toujours, les enfants bilingues ayant cette expérience construisent une représentation de la flèche du temps orientée dans deux directions : $[G \rightarrow D]$ et $[G \leftarrow D]$; comme leurs homologues, urbains et ruraux, normalement scolarisés au Maroc. Les enfants marocains monolingues et non scolarisés, quant à eux, n'ayant pas non plus l'expérience de la lecture et de l'écriture de l'arabe, orientent cette flèche uniquement dans la direction privilégiée $[G \leftarrow D]$.

Ces résultats permettent ainsi de valider l'hypothèse d'un effet plus important des routines culturelles, ici le balayage visuel lié à la lecture et l'écriture, que celui de l'organisation hémisphérique cérébrale, sur la

résolution de tâches visuo-spatiales, ici l'orientation spatiale de la flèche du temps (Dobel, Diesendruck & Bölte, 2007 ; Han & Northoff, 2008a, 2008b ; Kazandijan & Chokron, 2008 ; Maass & Russo, 2003). De plus, ce n'est pas tant le bilinguisme en soi qui génère de la flexibilité quant à cette orientation, mais plutôt l'expérience de certaines routines culturelles liées aux activités de lecture et d'écriture de langues, tels l'arabe et le français. Ainsi, « les outils [tools] qu'une culture fournit pour organiser le temps ont un effet important sur les représentations et les processus que les enfants mettent en œuvre pour s'adapter aux modèles du temps » (Friedman, 2008, page 358).

Reçu le 27 mai 2009.

Révision acceptée le 10 avril 2010.

BIBLIOGRAPHIE

- Akouaou, A. (1997). Les variétés linguistiques au Maroc. Statuts, usages et fonctions. In M. Taïfi (Ed.), *Voisinage. Mélanges en hommage à la mémoire de Kaddour Cadi* (67-88). Fès : Publications de la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines Dhar el Mahraz.
- Al Bokhari, M. (2005). *Précis de Bokhari. Explication et vérification Kecem Ech-chamai Ar-rifai*. [Beyrouth] : Société Dar el Arkam ibnou Abi Al Arkam.
- Ameziane, M. (1999). Le discours éducatif scolaire dans les textes de lecture, *Sciences de l'Éducation*, 16, 66-72. (publication en langue arabe).
- Bialystok, E. (2001). *Bilingualism in development. Language, literacy, and cognition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bialystok, E. (2005). Consequences of bilingualism for cognitive development. In J. Kroll, & A. de Groot (Eds.), *Handbook of bilingualism. Psycholinguistic approaches* (417-432). New York: Oxford University Press.
- Boroditsky, L. (2000). Metaphoric structuring: Understanding time through spatial metaphors. *Cognition*, 75, 1-28.
- Boroditsky, L. (2001). Does language shape thought? Mandarin and English speaker's conceptions of time. *Cognitive Psychology*, 43, 1-22.
- Casasanto, D. (2008). Who's afraid of the Big Bad Whorf? Cross-linguistic differences in temporal language and thought. *Language Learning*, 58, 63-79.
- Chatterjee, A. (2001). Language and space: Some interactions. *Trends in Cognitive Science*, 5, 55-61.
- Chatterjee, A., Southwood, M., & Basilico, D. (1999). Verbs, events and spatial representations. *Neuropsychologia*, 37, 395-402.
- Dobel, C., Diesendruck, G., & Bolte, J. (2007). How writing system and age influence spatial representations of actions: A developmental, crosslinguistic study. *Psychological Science*, 18, 487-491.
- Eviatar, Z. (2000). Culture and brain organization. *Brain and Cognition*, 42, 50-52.

- Fraïsse, P. (1957). *Psychologie du temps* (2^e édition, 1967). Paris: PUF.
- Friedman, W. (2002). Arrows of time in infancy: The representation of temporal-causal invariances. *Cognitive Psychology*, 44, 252-296.
- Friedman, W. (2003). Arrows of time in early childhood. *Child Development*, 74, 155-167.
- Friedman, W. (2008). Developmental perspectives on the psychology of time. In S. Grondin (Ed.), *The psychology of time* (345-366). Amsterdam: Elsevier.
- Gauvain, M. (1998). Historical footprints of psychological activity. *Cross-Cultural Psychology Bulletin*, 32, 10-15.
- Goldin-Meadow, S. (2003). *Hearing gesture: How our hands help us think*. Cambridge: Harvard University Press.
- Greenfield, P. (1997). Culture as process: Empirical methods for cultural psychology. In J. Berry, Y. Poortinga, & J. Pandey (Eds.), *Handbook of cross-cultural psychology. Volume 1. Theory and method* (301-346). Boston: Allyn & Bacon.
- Hakuta, K., & Diaz, R. (1985). The relationship between degree of bilingualism and cognitive ability: A critical discussion and some new longitudinal data. In K. Nelson (Eds.), *Children's language. Volume 5* (319-344). Hillsdale: Erlbaum.
- Han, S., & Northoff, G. (2008a). Culture-sensitive neural substrates of human cognition: A transcultural neuroimaging approach. *Nature Reviews. Neuroscience*, 9, 646-654.
- Han, S., & Northoff, G. (2008b). Reading direction and culture. *Nature Reviews. Neuroscience*, 9, 965.
- Hutchins, E. (1995). *Cognition in the wild*. Cambridge: MIT Press.
- Kazandijan, S., & Chokron, S. (2008). Paying attention to reading direction. *Nature Reviews. Neuroscience*, 9, 965.
- Lautrey, J. (1990). Esquisse d'un modèle pluraliste du développement cognitif. In M. Reuchlin, J. Lautrey, C. Marendaz, & T. Ohlmann (Eds.), *Cognition : l'individuel et l'universel* (185-216). Paris: PUF.
- Levinson, S. (2003). *Space in language and cognition. Explorations in cognitive diversity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Maass, A., & Russo, A. (2003). Directional bias in the mental representation of spatial events: Nature or culture? *Psychological Science*, 14, 296-301.
- Montangero, J. (1984). Perspectives actuelles sur la psychogenèse du temps. *L'Année Psychologique*, 84, 433-460.
- Nelson, K. (1996). *Language in cognitive development: Emergence of the mediated mind*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Núñez, R., & Sweetser, E. (2006). With the future behind them: Convergent evidence from Aymara language and gesture in the crosslinguistic comparison of spatial construals of time. *Cognitive Science*, 30, 401-450.
- Peal, E., & Lambert, W. (1962). The relation of bilingualism to intelligence. *Psychological Monographs*, 76, 1-23.
- Rogoff, B. (2003). *The cultural nature of human development*. Oxford: Oxford University Press.
- Tartas, V. (2001). The development of systems of conventional time: A study of the appropriation of temporal locations by four-to-ten year old children. *European Journal of Psychology of Education*, 16, 197-208.
- Tartas, V. (2008). *La construction du temps social*. Bern: Peter Lang.
- Tversky, B., Kugelmass, S., & Winter, A. (1991). Cross-cultural and developmental trends in graphic productions. *Cognitive Psychology*, 23, 515-557.
- Van de Vijver, F., & Leung, K. (1997). Methods and data analysis of comparative research. In J. Berry, Y. Poortinga, & J. Pandey (Eds.), *Handbook of cross-cultural*

psychology. Volume 1. Theory and method (257-300). Boston: Allyn & Bacon.

Ysos, L., & Troadec, B. (2005). Etude interculturelle du développement de la représentation spatialisée du temps. *Psychologie & Éducation*, 3, 27-42.

Zarhbouch, B., & Troadec, B. (2006). The effect of the direction of the reading and writing of the language on the spacialized representation of the notion of time. *Journal of Arab Children*, 27, 19-34 (publication en langue arabe).

ANNEXES

Annexe 1. Questionnaire pour les parents

Père de l'enfant - Entourez votre réponse

Parlez-vous une autre langue que la langue française ? **Oui Non**

Si oui, laquelle (ou lesquelles) ?

Écoutez-vous la radio, des disques, etc. dans cette langue ? **Oui Non**

Lisez-vous des journaux, des livres, etc. dans cette langue ? **Oui Non**

Regardez-vous des émissions de télévision dans cette langue ? **Oui Non**

Parlez-vous souvent cette langue avec votre enfant ? **Oui Non**

Mère de l'enfant - Entourez votre réponse

Parlez-vous une autre langue que la langue française ? **Oui Non**

Si oui, laquelle (ou lesquelles) ?

Écoutez-vous la radio, des disques, etc. dans cette langue ? **Oui Non**

Lisez-vous des journaux, des livres, etc. dans cette langue ? **Oui Non**

Regardez-vous des émissions de télévision dans cette langue ? **Oui Non**

Parlez-vous souvent cette langue avec votre enfant ? **Oui Non**

Annexe 2. Questionnaire pour les enfants

Entoure la réponse que tu choisis

À la maison, utilises-tu une autre langue que le français ? **Oui Non**

Laquelle ou lesquelles ?

Parles-tu à ton père dans cette langue ? **Oui Non**

Parles-tu à ta mère dans cette langue ? **Oui Non**
 Parles-tu à tes copains dans cette langue ? **Oui Non**
 Comprends-tu bien cette langue ? **Oui Non**
 Parles-tu bien cette langue ? **Oui Non**
 Lis-tu bien cette langue ? **Oui Non**
 Ecris-tu bien cette langue ? **Oui Non**
 À l'école, apprends-tu une autre langue que le français ? **Oui Non**
 Laquelle ou lesquelles ?

Annexe 3. Test de lecture en arabe

بَسَطَتِ الطُّيُورُ أَجْنِحَتَهَا الصَّغِيرَةَ عَلَى الدُّنْيَا
 يَخْلُطُ الرَّسَّامُ الْأَلْوَانَ بِدِقَّةٍ
 انْتَصَبَ دُكَّانُ الْحَلَّاقِ بِالْجِهَةِ الشَّرْقِيَّةِ
 فَوْقَ تَلٍّ فِي الرَّيْفِ بَنَى رَجُلٌ مَنزَلاً صَغِيرًا
 وَصَلَ الشَّيْخُ إِلَى الْمَكَانِ الَّذِي يَقْصِدُهُ
 سَوَّفَ أَنْفُسُ لَهُذِهِ الْبِنَايَةَ تَاجًا

Traduction du test en français

Les oiseaux ouvrirent leurs petites ailes sur le monde.
 Le peintre mélange les couleurs avec finesse.
 Le magasin du coiffeur se trouve à l'Est.
 Sur une colline, à la campagne, un homme a bâti une petite maison.
 Le vieillard est arrivé à destination.
 Je vais sculpter une couronne pour cet édifice.