

LE DÉVELOPPEMENT DES CADRES DE RÉFÉRENCE SPATIALE : L'ÉMERGENCE D'UNE PRÉFÉRENCE CULTURELLE

[Sandra Courrèges](#), [Bertrand Troadec](#)

Groupe d'études de psychologie | « [Bulletin de psychologie](#) »

2009/6 Numéro 504 | pages 501 à 513

ISSN 0007-4403

DOI 10.3917/bupsy.504.0501

Article disponible en ligne à l'adresse :

<https://www.cairn.info/revue-bulletin-de-psychologie-2009-6-page-501.htm>

Distribution électronique Cairn.info pour Groupe d'études de psychologie.

© Groupe d'études de psychologie. Tous droits réservés pour tous pays.

La reproduction ou représentation de cet article, notamment par photocopie, n'est autorisée que dans les limites des conditions générales d'utilisation du site ou, le cas échéant, des conditions générales de la licence souscrite par votre établissement. Toute autre reproduction ou représentation, en tout ou partie, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit, est interdite sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en vigueur en France. Il est précisé que son stockage dans une base de données est également interdit.

COURRÈGES Sandra*
TROADEC Bertrand*

Le développement des cadres de référence spatiale : l'émergence d'une préférence culturelle

INTRODUCTION

En psychologie, notamment dans les années 70, de nombreux chercheurs se sont intéressés aux représentations spatiales de l'enfant d'âge préscolaire et scolaire (par exemple, Acredolo, 1978 ; Lurçat, 1976 ; Pêcheux, 1990 ; Rieser, 1979). Depuis les années 90, mais dans une perspective psycholinguistique, Levinson (1996, 2003) a développé la notion de « cadre de référence », à propos de l'orientation dans l'espace. De ce point de vue, la localisation spatiale d'un objet, par rapport à un autre, par exemple, dans une situation telle que celle de la figure 1, peut être décrite en français comme suit :

- Le crayon à papier est à *droite* du personnage ;
- Le crayon à papier est *devant* le personnage ;
- Le crayon à papier est *au sud* du personnage.

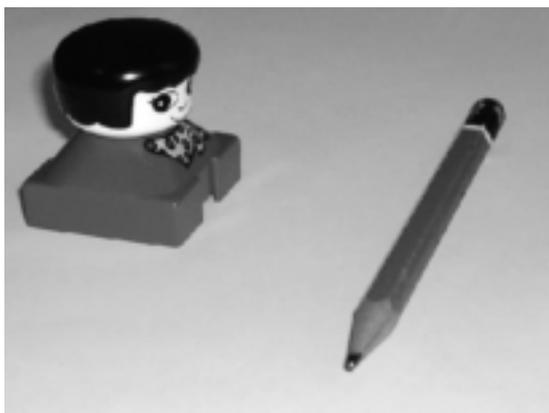


Figure 1. Deux objets sur une table.

Ces trois descriptions linguistiques sont également valides : c'est seulement le cadre de référence spatiale qui varie, c'est-à-dire le point de référence utilisé pour localiser le crayon. Un cadre de référence spatiale est défini comme un « système coordonné, utilisé pour calculer et spécifier la localisation d'objets par rapport à d'autres » (Majid, Bowerman, Kita, Haun, Levinson, 2004, p. 108).

Pour la première description, on utilise la perspective de celui qui regarde la scène, en faisant appel à sa droite ou à sa gauche : ce cadre de référence est dit *centré sur soi*. La deuxième décrit les relations spatiales entre les deux objets, sans faire référence au point de vue de l'observateur. Elle implique l'une des propriétés de l'objet qu'est le personnage : il a une face « avant » et on situe le crayon par rapport à cette propriété. Ce cadre de référence est dit *centré sur l'objet*. La troisième description renvoie à une perspective externe à la scène et à des points de repère fixes de l'environnement, comme peuvent l'être les points cardinaux. Contrairement à la description centrée sur soi, cette dernière ne dépend pas de la position de celui qui regarde la scène : le cadre de référence est dit *centré sur l'environnement*. Dans la littérature, on trouve aussi l'expression *allocalisé*, qui correspond aux deux cadres centrés sur l'objet et sur l'environnement, mais sans les distinguer. On ajoute, enfin, que les cadres de référence spatiale évoqués, relevant de l'analyse psychologique et linguistique, correspondraient à deux « voies neurales » distinctes, au niveau de l'analyse neurobiologique : d'une part, une « voie dorsale » qui suit un axe occipito-pariétal, pour l'espace centré sur soi, d'autre part, une « voie ventrale », qui suit un axe occipito-temporal pour l'espace allocalisé, c'est-à-dire centré sur l'objet et/ou centré sur l'environnement (Houdé, 2008).

Si les première et deuxième descriptions sont familières aux Européens, la troisième n'est pas utilisée dans les cultures occidentales, notamment pour décrire un espace restreint, comme la table de travail, voire le corps propre (Levinson, 2003). Troadec (2007), par exemple, rapporte une observation faite en Océanie : « Lors d'un séjour en Polynésie, on a entendu dans la cour d'une école primaire, une hygiéniste dentaire apprenant à des

* Université de Toulouse – UTM, URI Octogone – ECCD – EA 4156, Pavillon de la Recherche, 5 allées Antonio Machado, F-31058 Toulouse Cedex 9, France.
<sandra.courreges@univ-tlse2.fr>, <troadec@univ-tlse2.fr>

enfants de Cours préparatoire (6-7 ans) à se brosser les dents, dire, en français : « Brossez... Maintenant, crachez... Puis, à gauche !... *Côté route...* ». Cela suggère l'utilisation actuelle, en Polynésie française et dans le cadre d'un contexte d'apprentissage formel qu'est l'école, de référents dits « centrés sur l'environnement » (la route), pour signifier une direction relative au corps. *Se brosser les dents qui sont du côté de la route* peut, alors, surprendre un observateur de culture française, non averti » (p. 123). On précise qu'il existe plusieurs sortes de cadres de référence centrés sur l'environnement, notamment en fonction de la culture dans laquelle ils sont utilisés (Pederson, 1993, cité par Mishra, Dasen, Niraula, 2003). Par exemple, certains cadres font appel aux directions cardinales nord/sud/est/ouest ou bien à des directions écologiques, comme le lever et le coucher du soleil ou, encore, à d'autres directions fondées sur la topographie de l'environnement, comme l'amont et l'aval, le côté montagne et le côté mer d'une île, etc. Dans d'autres cas, des directions « lointaines » (vers la maison du chef) ou « proches » (vers la fenêtre) peuvent être prises comme points de repère.

Relativisme et universalisme

Les trois descriptions spatiales précédentes sont utilisées différemment par différents groupes culturels/linguistiques, tout en correspondant à la même scène spatiale. Une question se pose : si ces groupes n'emploient pas les mêmes termes, ont-ils, corrélativement, des représentations spatiales différentes ? La thèse du relativisme linguistique, défendue, notamment, par Levinson (2003) et Majid, Bowerman et coll. (2004), est que la langue que l'on utilise pour décrire l'environnement influence effectivement la cognition et les représentations non linguistiques que l'on s'en fait. Le principe du paradigme expérimental, utilisé pour vérifier cette thèse, est simple. Si on considère, à nouveau, une scène, comme celle de la figure 1, la description centrée sur soi change si l'observateur se place de l'autre côté (le crayon est alors à gauche), mais non la description centrée sur l'environnement (le crayon est toujours au sud). Ainsi, en faisant faire à un sujet une rotation de 180°, on peut repérer s'il utilise un cadre de référence centré sur l'environnement ou bien centré sur soi (fig. 2).

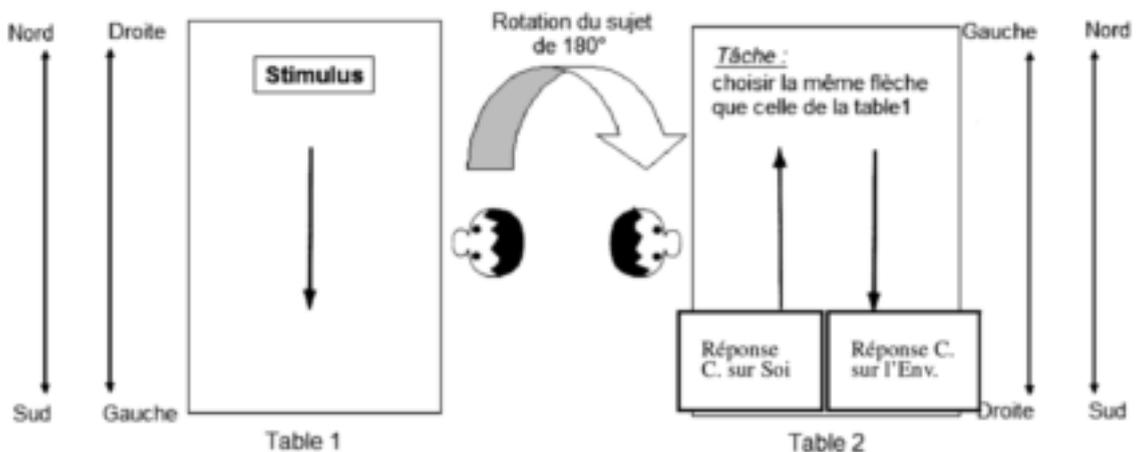


Figure 2. Paradigme de rotation à 180° (d'après Levinson, 2003).

De nombreuses tâches, fondées sur ce principe, ont permis de comparer les comportements d'orientation de personnes appartenant à des groupes culturels différents et de vérifier si elles utilisent effectivement le cadre de référence correspondant à leur langue, après avoir, préalablement, catégorisé celle-ci comme étant soit centrée sur soi soit centrée sur l'environnement. En utilisant des « jeux spatiaux », qui permettent à un sujet de décrire verbalement, à un autre, une situation spatiale, il a, par exemple, été possible de classer les langues japonaise et néerlandaise comme étant « centrées sur soi », et le *guugu yimithirr* (Australie) et le *tzeltal* (Mexique) comme étant « centrées sur l'environnement » (Pederson, Danziger, Wilkins,

Levinson, Kita, Senft, 1998). Les résultats obtenus ensuite, avec les différentes tâches du paradigme de rotation à 180°, confirment le fait qu'un sujet d'un groupe culturel, centré sur l'environnement, répond, en général, de manière centrée sur l'environnement. La réciproque est vraie pour les sujets d'un groupe centré sur soi. Par exemple, lors d'une tâche de reconnaissance d'une carte parmi plusieurs, des Néerlandais, *a priori* centrés sur soi, répondent toujours de manière centrée sur soi, alors que des *Tzeltal*, qui vivent en milieu montagnard et utilisent, au quotidien, un cadre de référence centré sur l'environnement, fondé sur l'opposition amont/aval, répondent à 80 %, de manière centrée sur l'environnement (Majid, Bowerman et coll.,

2004). Selon Levinson (2003), le seul facteur qui explique ces différences est l'utilisation d'un langage centré sur l'environnement ou bien centré sur soi. L'auteur a, certes, testé d'autres facteurs, comme l'alphabétisation, l'environnement écologique et culturel, le genre, etc., mais, même s'il ne nie pas que ces facteurs aient une influence, le facteur le plus important, selon lui, reste le langage (Levinson, 2003 ; Majid, Bowerman et coll., 2004).

La thèse du relativisme linguistique ne fait, toutefois, pas l'unanimité. Pour Li et Gleitman (2002), par exemple, les résultats précédents montrent que tout être humain, placé dans certaines conditions, peut avoir des comportements centrés sur l'environnement. En testant des étudiants américains dans les mêmes conditions que les *Tzeltal*, c'est-à-dire en extérieur, les auteurs trouvent des résultats identiques pour les deux groupes. Tout individu peut donc utiliser des repères issus de l'environnement pour résoudre ce type de tâche. Réciproquement, chez les *Tzeltal*, l'utilisation d'une référence centrée sur soi est possible dans certaines conditions (Li, Abarbanell, Papafragou, 2005). Cependant, Levinson, Kita, Haun, Rasch (2002) ne retrouvent pas les résultats de Li et Gleitman (2002) : des étudiants néerlandais, en extérieur, répondent majoritairement de manière centrée sur soi. Le débat n'est alors pas clos. Selon une perspective plutôt universaliste, Gallistel (2002) soutient, tout comme Li et Gleitman (2002), Li, Abarbanell et coll. (2005), que tout être humain utilise les trois cadres de référence dans la vie quotidienne, alors que Majid (2002), selon une perspective plutôt relativiste, estime qu'il ne s'agit pas de dire que des individus n'ont pas la possibilité d'utiliser un cadre de référence qui n'est pas présent dans leur langue, mais seulement qu'au quotidien, ils ne le font pas. Ces études, considérées conjointement, conduisent au constat suivant :

- tout individu, quelles que soient sa langue et sa culture, peut utiliser les deux cadres de référence spatiale centré sur l'environnement *et* centré sur soi ;
- tout individu utilise, de préférence, le cadre de référence spatiale qui correspond à sa langue et sa culture : centré sur l'environnement *ou* centré sur soi.

Représentations linguistiques et non linguistiques

Récemment, Papafragou (2007), en suite de l'étude de Li, Abarbanell et coll. (2005), conclut à la relative indépendance du raisonnement spatial et des préférences linguistiques : bien qu'elles soient corrélées, les représentations linguistiques et non linguistiques de l'espace sont distinctes et dissociables. Haun, Rapold, Call, Janzen et Levinson (2006) concluent, quant à eux, que les différences culturelles/linguistiques dans la cognition spatiale

concernent des préférences, non des habiletés en soi, puisque les compétences humaines incluent, clairement, les trois cadres de référence. En définitive, les deux « camps » adoptent, probablement, le même point de vue, dépassant ainsi le paradoxe précédent : les représentations spatiales linguistiques/culturelles et non linguistiques sont, à la fois, distinctes et liées. Cela va dans le sens de travaux récents de neurolinguistique.

Kemmerer (2006 ; 2010), par exemple, recense les travaux de neurologie et de linguistique qui portent sur cette question et conclut à l'existence de deux positions distinctes. D'une part, le langage a le pouvoir d'influencer les représentations perceptives/cognitives des relations spatiales, à la fois, en diminuant la sensibilité aux distinctions qui ne sont pas saisies par le langage et en augmentant celles qui le sont. D'autre part, les relations spatiales, encodées pour des buts perceptifs/cognitifs non-linguistiques, sont, dans une certaine mesure, séparées des divers systèmes cognitifs spatiaux linguistiques. Pour Kemmerer (2006), ces deux types de travaux ne sont pas faciles à concilier et on est loin de comprendre l'intrication des interactions entre les représentations linguistiques et non linguistiques de l'espace. Pour notre part, sur la base des travaux cités, on retient que, bien que la langue/culture permette des distinctions cognitives spatiales selon les groupes, il semble exister des représentations spatiales non linguistiques communes, fondées sur la perception et l'action motrice. Tout être humain devrait, donc, posséder des compétences spatiales de base, centrées sur soi, sur l'objet et sur l'environnement. En général, on ne répond pas en fonction de ces compétences, mais en fonction de celles de la langue/culture, même dans des contextes non linguistiques : c'est ce qui fait penser que les représentations linguistiques et non linguistiques sont liées. Toutefois, dans certaines situations, tout individu peut faire appel à celui des trois cadres qui est le plus approprié au contexte et, s'il ne correspond pas à sa langue et à sa culture, c'est une version de base qui est activée. Dans ce cas, les représentations linguistiques se dissocient des représentations non-linguistiques/perceptives pour que ces dernières s'appliquent.

Co-évolution ou redescription

En accord avec Karmiloff-Smith (1992 ; 1994), la possibilité d'une explication de la relation existant entre représentations non linguistiques/de base et représentations linguistiques/culturelles semble possible en adoptant une perspective développementale. Ce n'est pas le cas de la plupart des travaux précédents. Il semble, d'un autre côté, qu'il n'y ait pas encore de modèle explicatif du développement des cadres de référence spatiale (Brown, Levinson, 2009). Levinson (2003) propose, malgré tout, en

conclusion de son ouvrage, une théorie de la co-évolution. L'auteur se fonde sur une étude réalisée auprès d'enfants *Tzeltal* (Brown, Levinson, 2000) : même s'ils commencent à utiliser, très tôt, vers 2 ans, les expressions des directions centrées sur l'environnement, cela ne veut pas dire qu'ils les comprennent, car elles sont abstraites. Ils ne sont capables de les produire correctement que plus tard, vers 7-8 ans. Selon Levinson (2003), cela est possible du fait, d'une part, d'un renforcement perceptif direct, d'autre part, du langage, qui permet la corrélation entre les différents lieux et termes directionnels. Ces éléments combinés permettent l'apprentissage progressif de directions abstraites. Aucun des trois cadres de référence spatiale n'est, alors, « déjà tout prêt », tel un système conceptuel « naturel ». La théorie de la co-évolution explique l'adaptation rapide de l'individu à sa culture, en postulant que le génome et l'environnement sont en interaction : les concepts spatiaux émergent ainsi de l'interaction entre percepts de bas niveau, faits écologiques et besoins fonctionnels.

Le modèle de la « redescription représentationnelle » de Karmiloff-Smith (1992, 1994) permet de rendre compte de différents types de représentations et de leurs relations. Bien qu'il ne traite pas spécifiquement des cadres de référence spatiale, on tente, ici, de l'appliquer à ces derniers. Le principe du modèle de la « redescription représentationnelle » (RR par la suite) est qu'il existe une manière spécifiquement humaine de produire des connaissances, qui est d'exploiter, de manière interne, l'information, à la fois innée et acquise, que l'esprit a déjà stockée, en re-décrivant les représentations correspondantes, c'est-à-dire en re-représentant leur contenu en différents formats. Ce modèle permet de rendre compte, d'une part, de la manière dont les représentations d'enfants deviennent progressivement plus manipulables et flexibles et, d'autre part, de l'émergence d'un accès conscient à la connaissance. Cela est dû à un processus de RR cyclique, par lequel les informations, déjà présentes dans l'organisme et fonctionnant indépendamment, sont progressivement accessibles aux autres parties du système cognitif. Ainsi, une information implicite, présente dans l'esprit, devient une connaissance explicite pour l'esprit. Le processus de RR apparaît spontanément et la création de relations entre domaines est conduite de manière interne. C'est un processus développemental, comportant trois phases récurrentes, ne renvoyant pas à des âges définis. À chacune d'entre elles correspond un type de représentation particulier.

Même si Karmiloff-Smith s'est intéressée au développement de certaines représentations spatiales chez des enfants pathologiques (Brown, Johnson, Paterson, Gilmore, Longhi, Karmiloff-Smith, 2003), l'auteur n'a, à notre connaissance,

pas tenté d'appliquer son modèle au développement normal des cadres de référence spatiale. Si on postule que tout individu possède des compétences de base pour les cadres de référence centrés sur soi, sur l'objet et sur l'environnement, que celles-ci soient épigénétiques ou construites grâce à l'activité sensori-motrice précoce, alors, elles doivent être présentes, relativement tôt, dans le développement. Mais les enfants acquièrent, aussi, très tôt, le(s) cadre(s) de référence de leur propre langue/culture (Brown, Levinson, 2000 ; Dasen, Mishra, Niraula, Wassmann, 2006 ; De León Pasquel, 1994 ; Mishra, Dasen, Niraula, 2003 ; Wassmann, Dasen, 1998). Cela correspondrait à la première phase du processus de RR, les enfants disposant de représentations de base communes, fondées sur la perception et la motricité, et de représentations culturelles/linguistiques, mais uniquement procédurales. Les deux types de représentations ne sont, à ce niveau, pas (ou peu) liées, et chacune d'elles est activée lorsque la situation le requiert. Les enfants ne peuvent, donc, pas encore envisager de faire appel à deux représentations différentes pour la même situation (voir Wassmann, Dasen, 1998 : lorsqu'on essaie de faire changer de réponse de jeunes enfants balinais, ils n'y parviennent pas ; voir aussi Mishra, Dasen et coll., 2003).

Le processus développemental de RR consiste, alors, à progressivement lier, de manière non procédurale, les deux types de représentations. Ces liens permettent de créer de nouveaux types de représentations spatiales, plus abstraites, car les connaissances perceptives et sensori-motrices « alimentent » celles qui sont culturelles, qui, en retour, donnent sens aux premières. Toutefois, cela n'est possible que pour le(s) cadre(s) de référence présent(s) dans la culture propre. Ainsi, le processus d'abstraction ne se produirait pas systématiquement en Occident pour les compétences centrées sur l'environnement, mais seulement pour celles centrées sur soi et sur l'objet et inversement chez les *Tzeltal*. L'enfant devient progressivement plus flexible, jusqu'à pouvoir envisager deux types de représentations différents pour une même situation (voir Wassmann, Dasen, 1998 : les enfants balinais les plus âgés et les adultes peuvent changer leur type de réponse sur suggestion de l'expérimentateur). Selon le modèle de la RR, en fin de processus, une même connaissance est représentée et re-représentée, à différents niveaux d'abstraction et d'explicitation. Ainsi, les représentations de base sont toujours disponibles et tout sujet peut en utiliser une, même si elle n'est pas préférée par sa culture, lorsque la situation le demande (Haun, Rapold et coll., 2006 ; Li, Abarbanell et coll., 2005). De même, l'enculturation de l'individu donne progressivement davantage de poids aux représentations culturelles qui, elles, deviennent préférées (Dasen,

Mishra et coll., 2006 ; Troadec, 2003, 2007). Il en résulte plusieurs hypothèses quant au développement des cadres de référence spatiale :

– *hypothèse d'existence* : il existe des représentations spatiales fondées sur la perception et la sensori-motricité, ou de base, et des représentations spatiales culturelles/linguistiques, qui sont, à la fois, liées et dissociables des premières ;

– *hypothèse d'enculturation* : le développement, en contextes écologiques et culturels, entraîne l'acquisition, puis la maîtrise, des normes culturelles spatiales préférées, même à un niveau cognitif non verbal ;

– *hypothèse de création de liens* : le développement consiste à relier les représentations de base et celles qui sont acquises culturellement/linguistiquement. Le processus de la redescription représentationnelle permet ces liaisons et la création de représentations explicites et abstraites, de manière à maîtriser les cadres de référence culturellement préférés, tout en conservant l'accessibilité aux représentations de base.

EXPÉRIENCE

Afin de tester ces hypothèses, on réalise une expérience auprès de sujets de langue et culture françaises : il s'agit de jeunes adultes et d'enfants d'âge scolaire (Courrèges, 2007). La procédure est similaire à celle utilisée par Troadec, Martinot, Cottureau-Reiss (2002) et Troadec (2003 ; 2007) : des inductions verbales d'un vocabulaire centré sur soi ou bien centré sur l'environnement sont faites lors de la présentation de la tâche. Cette procédure n'implique pas de solution correcte ou attendue, comme lors des entraînements avec rétroaction de certains travaux (Haun, Rapold et coll., 2006 ; Li, Abarbanell et coll., 2005). La comparaison des performances de sujets français, répondant *a priori* préférentiellement de manière centrée sur soi, dans les deux conditions d'induction (centrée sur soi et centrée sur l'environnement) avec celles obtenues dans une condition de contrôle, sans induction d'un vocabulaire spatial, permet de vérifier la première hypothèse d'existence de représentations de base. La comparaison des performances des enfants des deux tranches d'âge et de celles des adultes permet de tester la deuxième hypothèse d'acquisition d'une culture de l'espace centré sur soi et non centré sur l'environnement. En ce qui concerne la troisième hypothèse, l'aptitude des sujets à être cognitivement flexibles est évaluée par l'acceptation ou non de contre-suggestions.

Il y a, donc, deux variables indépendantes : d'une part, l'âge (6-7 ans, 10-11 ans, 21-22 ans) ; d'autre part, l'induction verbale (contrôle, induction « centrée sur soi », induction « centrée sur l'environnement ») et deux variables dépendantes : d'une

part, le score, selon le nombre de réponses centrées sur soi et sur l'environnement, faites sur cinq items ; d'autre part, l'acceptation ou non de contre-suggestions faites par l'expérimentateur, lors des deux derniers items. Les hypothèses opérationnelles sont alors les suivantes :

– on s'attend à ce qu'il y ait une majorité de réponses centrées sur soi dans les deux conditions de contrôle et centrée sur soi, et davantage de réponses centrées sur l'environnement dans la condition centrée sur l'environnement ;

– on s'attend à ce que, dans la condition centrée sur l'environnement, les enfants de 10 ans répondent davantage de manière centrée sur soi que ceux de 6 ans et que les adultes répondent davantage de manière centrée sur soi que les enfants de 10 et 6 ans. Pour la condition de contrôle et la condition centrée sur soi, on s'attend à ce qu'il n'y ait pas de différence selon les groupes ;

– on s'attend à ce que les adultes et les enfants de 10 ans acceptent davantage les contre-suggestions dans la condition centrée sur l'environnement, que dans les deux autres. On s'attend, également, à ce que les enfants de 10 ans acceptent davantage les contre-suggestions que ceux de 6 ans, et que les adultes l'acceptent davantage que les enfants de 10 et 6 ans.

Procédure

On teste les jeunes adultes avec la tâche du « labyrinthe d'Eric » (Levinson, 2003) et les enfants avec celle des cartes, moins complexe que le labyrinthe (Levinson, 2003 ; Senft, 2007). Si les tâches utilisées ne sont pas strictement identiques, elles relèvent, toutefois, d'un même paradigme, autorisant une comparaison : il n'est, cependant, pas impossible qu'il y ait un effet des tâches (Mishra, Dasen et coll., 2003). Ces tâches consistent à montrer un stimulus sur une première table : soit un petit personnage, qui effectue un parcours, en « marchant » sur la table, pour le labyrinthe, soit une carte avec deux formes géométriques simples (un cercle rouge et un carré bleu) pour la tâche des cartes, que le sujet doit mémoriser (figure 2). Puis, après une rotation de 180 ° vers une deuxième table, séparée de la première par un écran ou un mur, on dit au sujet : « montre-moi la carte/le chemin qui est « le/la même » que celui/celle de la première table ». Le sujet doit, alors, pointer du doigt, sur un labyrinthe, le chemin correspondant à celui que l'on vient de lui présenter sur la première table ou choisir la carte qui est orientée comme celle de la première table, parmi quatre cartes identiques, mais orientées dans quatre directions différentes. Pour les deux conditions d'induction, l'expérimentateur verbalise des directions, lors de la présentation du stimulus : celles prises par le personnage ou les figures

géométriques, soit en termes centrés sur soi (par exemple, « le personnage va vers la gauche/la droite... ») soit en termes centrés sur l'environnement (par exemple, « le personnage va vers la rocade/la fac... » pour les jeunes adultes, « ... du côté de la cour/de la rue », pour les enfants). Dans la condition de contrôle, aucun vocabulaire relatif à l'espace n'est utilisé. Il y a une phase d'entraînement, puis cinq items différents pour chaque sujet.

Participants

Les participants adultes sont 72 étudiants de langue et de culture françaises. La moyenne d'âge du groupe est de 21 ;5 ans ($\sigma = 2 ;4$). Les deux groupes d'enfants, qui passent l'épreuve, sont composés de 45 enfants scolarisés en Cours préparatoire (âge moyen = 6 ;7 ans ; $\sigma = 0 ;3$) et 42 enfants en Cours moyen 2^e année ($m = 10 ;6$ ans ; $\sigma = 0 ;3$). On n'a pas retenu les résultats d'enfants qui ont redoublé, qui ont un an d'avance, qui sont d'origine étrangère ou qui n'ont pas compris la consigne (18 sujets au total).

Résultats

Pour la première variable dépendante, le codage des réponses consiste à attribuer, pour chaque participant, +1 point par réponse centrée sur soi et -1 point par réponse centrée sur l'environnement, pour des scores allant de -5 à +5. Un score positif correspond à une tendance « centrée sur soi » et un score négatif à une tendance « centrée sur l'environnement ». Pour la deuxième variable dépendante, on attribue 1 point par contre-suggestion acceptée, pour des scores allant de 0 à 2, puis on dissocie les scores obtenus aux contre-suggestions « centrées sur soi » et « centrées sur l'environnement ». Tous les résultats présentés font l'objet d'une analyse statistique inférentielle par l'analyse de la variance.

Hypothèse d'existence

Globalement, il y a un effet statistiquement significatif des conditions (sans induction, induction centrée sur soi, induction centrée sur l'environnement) sur les scores moyens [$F(2,156) = 18,50$, $p < .0001$, $\eta^2 = 0,19$]. Spontanément, c'est-à-dire sans induction verbale ou condition de contrôle, les enfants d'âge scolaire et les jeunes adultes de langue et culture françaises ont, majoritairement, un score positif, donc centré sur soi : ils sont 100 % à 6-7 ans (score moyen : $m = 4,60$; écart-type : $\sigma = 0,83$), 79 % à 10-11 ans ($m = 3,00$; $\sigma = 3,42$) et 92 % à 21-22 ans ($m = 3,75$; $\sigma = 2,62$) (tableau 1). Ces réponses apparaissent conformes à la langue et à la culture françaises, qui « véhiculent », *a priori*, une conception de l'espace préférentiellement centrée sur soi. Dans la condition d'induction d'un vocabulaire centré sur soi, les résultats sont identiques aux précédents : 93 % des enfants de 6-7 ans

ont un score positif ($m = 3,80$; $\sigma = 2,70$) ; ils sont 93 % à 10-11 ans ($m = 4,14$; $\sigma = 2,68$) et 96 % à 21-22 ans ($m = 4,33$; $\sigma = 1,93$). Il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les scores moyens dans ces deux conditions, à chaque groupe d'âge et tous âges confondus.

En revanche, dans la condition d'induction centrée sur l'environnement, le score moyen apparaît significativement différent des scores des deux autres conditions (dans les deux cas, *post-hoc* de Tukey : $p < .001$). Ainsi, si 60 % des scores sont positifs à 6-7 ans ($m = 1,13$; $\sigma = 4,10$), ils ne sont que 28,5 % à 10-11 ans ($m = -1,86$; $\sigma = 4,35$) et enfin, 75 % à 21-22 ans ($m = 1,83$; $\sigma = 4,21$). Cela indique que les sujets de langue et de culture françaises peuvent, sous certaines conditions et dans une certaine mesure, mettre en œuvre un cadre de référence spatiale centré sur l'environnement, *a priori* non conforme à la culture. Si la fréquence des protocoles positifs (centrés sur soi) reste, cependant, supérieure à 50 % à 6-7 ans et à 21-22 ans, elle est, en revanche, inférieure à 30 % à 10-11 ans (courbe en U). Ces résultats ne répliquent donc pas ceux de Troadec (2003, 2007), obtenus aussi en France, pour lesquels, inversement, il n'y a que 27 % de protocoles centrés sur soi dans la condition centrée sur l'environnement à 6-7 ans, alors qu'à 8-9 ans, il y en a 43 %.

Hypothèse d'enculturation

Il y a un effet tendanciel de l'âge, toutes conditions confondues [$F(2,156) = 2,77$, $p = .06$; $\eta^2 = 0,034$]. Plus précisément, il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les scores moyens des enfants de 6-7 ans ($m = 3,18$; $\sigma = 3,19$) et des enfants de 10-11 ans ($m = 1,76$; $\sigma = 4,35$), même si ces derniers répondent un peu plus de manière centrée sur l'environnement. Il n'y a pas, non plus, de différence statistiquement significative entre les scores moyens des enfants de 6-7 ans et des jeunes adultes ($m = 3,31$; $\sigma = 3,21$) : ceux-ci donnent, à peu près, autant de réponses centrées sur soi, quelle que soit la condition. En revanche, il y a une différence tendancielle entre les scores moyens des enfants de 10-11 ans et ceux des jeunes adultes : les adultes répondent globalement de manière davantage centrée sur soi que les premiers (*post-hoc* de Tukey : $p = .06$).

Une analyse de l'interaction âge * condition indique un effet statistiquement significatif [$F(8,150) = 6,73$, $p < .0001$, $\eta^2 = 0,26$] (tableau 1). Selon un test *post-hoc* de Tukey, il n'y a pas d'effet de l'âge pour les deux conditions contrôle et centrée sur soi : la fréquence des scores positifs est, dans les deux cas, supérieure à 90 %, sauf pour les 10-11 ans en condition contrôle (79 %). Dans la condition centrée sur l'environnement, il n'y a aucune différence statistiquement significative

Groupes	6-7 ans – CP			Total CP	10-11 ans – CM2			Total CM2	Jeunes adultes			Total adultes	Total
	Contrôle	Centrée sur soi	Centrée sur env.		Contrôle	Centrée sur soi	Centrée sur env.		Contrôle	Centrée sur soi	Centrée sur env.		
Effectifs	15	15	15	45	14	14	14	42	24	24	24	72	159
N scores positifs	15 (100 %)	14 (93 %)	9 (60 %)	38 (84 %)	11 (78,6 %)	13 (93 %)	4 (28,5 %)	28 (67 %)	22 (92 %)	23 (96 %)	18 (75 %)	53 (74 %)	119 (75 %)
Scores moyens (écart-type)	4,60 (0,83)	3,80 (2,70)	1,13 (4,10)	3,18 (3,19)	3,00 (3,42)	4,14 (2,68)	-1,86 (4,35)	1,76 (4,35)	3,75 (2,62)	4,33 (1,93)	1,83 (4,21)	3,31 (3,21)	2,86 (3,58)

Total par conditions	Condition contrôle	Condition centrée sur soi	Condition centrée sur l'env.
Effectifs	53	53	53
N scores positifs	48 (91 %)	50 (94 %)	31 (58 %)
Scores moyens (écarts-types)	3,79 (2,55)	4,13 (2,34)	0,66 (4,42)

Tableau 1. Fréquences des scores positifs (centrés sur soi) ; scores moyens par condition et par groupe d'âge.

entre les scores moyens des enfants de 6-7 ans ($m = 1,13$; $\sigma = 4,10$) (60 % de scores positifs) et celles des enfants de 10-11 ans ($m = -1,86$; $\sigma = 4,35$) (28,5 % de scores positifs) ainsi que celles des jeunes adultes ($m = 1,83$; $\sigma = 4,21$) (75 % de scores positifs). En revanche, les jeunes adultes ont un score moyen significativement plus centré sur soi que les enfants de 10-11 ans (*post-hoc* de Tukey : $p = .018$). Il y a d'ailleurs chez ces derniers un important effet de la condition, puisqu'on trouve une différence significative entre les scores moyens des conditions contrôle et centrée sur l'environnement (*post-hoc* de Tukey : $p = .002$), ainsi qu'entre ceux des conditions centrée sur soi et centrée sur l'environnement (*post-hoc* de Tukey : $p < .001$).

En ce qui concerne les justifications verbales données par les sujets, elles apparaissent assez similaires quel que soit l'âge. Dans la condition contrôle, sans induction d'un vocabulaire spatial, ceux-ci emploient beaucoup d'expressions telles : « je me souviens » ; « je l'ai vu » ; etc. Cela dit, les termes gauche et droite sont souvent employés spontanément, dès 6-7 ans. On précise cependant que certains enfants de 6-7 ans ne savent pas utiliser correctement ces termes, car ils hésitent ou les inversent, voire les énoncent de manière interrogative. Dans les deux conditions d'induction verbale, si les jeunes adultes justifient leurs réponses en réemployant assez fréquemment les termes utilisés par l'expérimentateur lors de l'induction, les enfants utilisent ces termes quasi systématiquement, qu'ils répondent de manière centrée sur l'environnement ou bien centrée sur soi.

Hypothèse de création de liens

Il y a un effet global, statistiquement significatif, des conditions, d'une part, de l'âge, d'autre part, sur l'acceptation des contre-suggestions [respectivement : $F(2,156) = 6,06$, $p = .003$, $\eta^2 = 0,72$; $F(2,156) = 11,95$, $p < .0001$, $\eta^2 = 0,13$]. Selon un test *post-hoc* de Tukey, les contre-suggestions sont davantage acceptées dans la condition centrée sur l'environnement que dans les deux autres ($p = .006$ et $p = .012$) et cela concerne essentiellement les jeunes adultes (voir l'effet d'interaction, ci-après). Toujours selon un test *post-hoc* de Tukey, il y a une différence entre les scores des enfants de 6-7 ans ($m = 0$; $\sigma = 0$) (0 % d'acceptation) et ceux des enfants de 10-11 ans ($m = 0,50$; $\sigma = 0,86$) (28,6 % d'acceptation) ($p = .009$), ainsi que ceux des jeunes adultes ($m = 0,72$; $\sigma = 0,95$) (38,9 % d'acceptation) ($p = .000$) ; il n'y a, en revanche, pas de différence entre ces deux derniers groupes. Cette différence porte, essentiellement, sur la condition centrée sur l'environnement (voir aussi l'effet d'interaction, ci-après).

Quarante sujets ont répondu à des contre-suggestions centrées sur soi (après avoir fait une réponse centrée sur l'environnement) et 127 sujets ont répondu à des contre-suggestions centrées sur l'environnement (après avoir fait une réponse centrée sur soi). Certains sujets, ayant répondu, tantôt d'une manière, tantôt de l'autre, les deux types de contre-suggestions leur ont été proposées. Il y a un effet de la condition sur l'acceptation des contre-suggestions centrées sur l'environnement [$F(2,124) = 4,30$, $p = .016$, $\eta^2 = 0,07$]. Un *post-hoc* de Tukey révèle des différences significatives entre la condition centrée sur l'environnement et les deux autres. Il y a également un effet de l'âge [$F(2,124) = 6,94$, $p = .001$, $\eta^2 = 0,1$] : les adultes et les enfants de 10-11 ans acceptent davantage les contre-suggestions centrées sur l'environnement que les enfants de 6-7 ans (*post-hoc* de Tukey : $p = .001$ et $p = .03$). En ce qui concerne les contre-suggestions centrées sur soi, on ne retrouve pas d'effet de la condition, mais il y a de nouveau un effet de l'âge [$F(2,37) = 18,51$, $p < .001$, $\eta^2 = 0,5$] : les adultes les acceptent davantage que les enfants de 6-7 ans et ceux de 10-11 ans (*post-hoc* de Tukey : $p < .001$ et $p < .001$), mais il n'y a pas de différence entre ces derniers.

L'interaction âge * condition est statistiquement significative [$F(8,150) = 6,78$, $p < .0001$, $\eta^2 = 0,27$] (tableau 2). Plus précisément, il n'y a pas d'effet de l'âge dans les deux conditions contrôle et centrée sur soi, où les contre-suggestions sont peu voire pas du tout acceptées. En revanche, dans la condition centrée sur l'environnement, il y a une différence statistiquement significative entre les scores des acceptations de contre-suggestions des enfants de 6-7 ans ($m = 0$; $\sigma = 0$) (0 % d'acceptations) et celles des jeunes adultes ($m = 1,29$; $\sigma = 0,96$) (71 % d'acceptations) (*post-hoc* de Tukey : $p < .0001$), mais pas entre les enfants de 6-7 ans ($m = 0$; $\sigma = 0$) et de 10-11 ans ($m = 0,71$; $\sigma = 0,99$) (36 % d'acceptations), ni entre les enfants de 10-11 ans et les jeunes adultes.

En ce qui concerne les contre-suggestions centrées sur l'environnement, il y a un effet d'interaction [$F(8,118) = 4,26$, $p < .001$, $\eta^2 = 0,22$], que l'on retrouve, d'une part, entre les condition contrôle et centrée sur l'environnement chez les adultes ($p = .023$), d'autre part, dans la condition centrée sur l'environnement entre les enfants de 6-7 et 10-11 ans ($p = .05$) et entre les enfants de 6-7 ans et les adultes ($p = .012$). Les contre-suggestions centrées sur l'environnement sont, donc, davantage acceptées avec l'âge et lorsqu'il y a une induction centrée sur l'environnement. Il y a également un effet d'interaction pour les contre-suggestions centrées sur soi [$F(8,31) = 5,14$, $p < .001$, $\eta^2 = 0,57$]. Cependant, aucun test *post-hoc* n'a pu être réalisé pour cause d'effectifs insuffisants.

Groupes	6-7 ans – CP			Total CP	10-11 ans – CM2			Total CM2	Jeunes adultes			Total adultes	Total
	Contrôle	Centrée sur soi	Centrée sur env.		Contrôle	Centrée sur soi	Centrée sur env.		Contrôle	Centrée sur soi	Centrée sur env.		
Conditions													
Effectifs	15	15	15	45	14	14	14	42	24	24	24	72	159
N CS	15	15	15	45	14	14	14	42	24	24	24	72	159
Moyennes acceptation CS (écart-type)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0,57 (0,94)	0,21 (0,58)	0,71 (0,99)	0,50 (0,86)	0,29 (0,69)	0,58 (0,93)	1,29 (0,96)	0,72 (0,95)	0,46 (0,83)
N CS CEnv	15	13	10	38	12	13	4	29	22	23	15	60	127*
Moyennes acceptations CS CEnv	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0,42 (0,79)	0,23 (0,60)	1,25 (0,96)	0,45 (0,78)	0,23 (0,61)	0,52 (0,90)	1,00 (1,00)	0,53 (0,87)	0,35 (0,74)
N CS CSoi	2	3	8	13	3	2	11	16	2	1	8	11	40*
Moyennes acceptations CS CSoi	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1,00 (1,00)	0 (0)	0,45 (0,82)	0,50 (0,82)	1,00 (1,41)	2,00 (1)	1,75 (0,71)	1,64 (0,81)	0,65 (0,92)

Total par conditions	Condition contrôle		Condition centrée sur soi		Condition centrée sur l'env.	
Effectifs	53		53		53	
N CS	53		53		53	
Moyennes acceptations CS (écarts-types)	0,28 (0,69)		0,32 (0,73)		0,77 (0,97)	
N CS CEnv	49		49		29	
Moyennes acceptations CS CEnv	0,20 (0,58)		0,31 (0,71)		0,69 (0,93)	
N CS CSoi	7		6		27	
Moyennes acceptations CS CSoi	0,71 (0,95)		0,33 (0,82)		0,70 (0,95)	

* L'effectif total est de 167, car certains sujets se retrouvent dans les deux catégories de CS, puisqu'ils ont répondu de deux manières différentes aux items 4 et 5.

Tableau 2. Nombre de contre-suggestions réalisées (total, CS centrées sur l'environnement, CS centrées sur soi), moyennes d'acceptation de CS (total, CS CEnv et CS CSoi) par conditions et groupes d'âge.

S'il n'y a pas ou peu d'acceptation des contre-suggestions dans les deux conditions de contrôle et centrée sur soi, il y a, donc, une augmentation progressive de cette acceptation avec l'âge, mais, uniquement, dans la condition centrée sur l'environnement, *a priori* non conforme à la culture française. Toutefois, dans cette condition, certains jeunes adultes, qui acceptent une suggestion de réponse centrée sur l'environnement, se justifient, en affirmant que « c'est possible, mais ce n'est pas ce qu'il faut faire », ou encore « c'est possible, mais c'est faux, car il faut faire en fonction de la gauche et de la droite ». Cela indique à quel point les normes culturelles centrées sur soi influencent les jeunes adultes, car, même s'ils perçoivent la possibilité de la solution centrée sur l'environnement, induite dans la consigne par l'expérimentateur, ils ont du mal à l'envisager, du fait de la nécessité de l'orientation centrée sur soi.

DISCUSSION

Au sujet de l'hypothèse d'« existence », à chaque âge examiné, la condition d'induction d'un vocabulaire centré sur l'environnement dans la consigne, est celle pour laquelle il y a le plus de réponses centrées sur l'environnement (42 % de réponses centrées sur l'environnement, tous âges confondus). Ainsi, dans un contexte, certes, inhabituel, des sujets de langue et de culture françaises peuvent activer des compétences spatiales centrées sur l'environnement, dont on fait l'hypothèse qu'elles sont « de base ». Les sujets paraissent, en effet, avoir certaines difficultés à justifier leur comportement avec des mots appropriés. On n'exclut, toutefois, pas que, dans la vie quotidienne, des points de référence centrés sur l'environnement soient, parfois, exprimés gestuellement ou linguistiquement dans la communication avec autrui, mais on souligne ici que ce n'est pas un comportement d'orientation spatiale culturellement préféré. Ces résultats apparaissent conformes à ceux de Troadec (2003 ; 2007), obtenus aussi en France. Dans les deux autres conditions, sans induction et avec induction centrée sur soi et à chaque âge, une large majorité de réponses est centrée sur soi (respectivement 91 % et 94 % de réponses centrées sur soi, tous âges confondus) : cela atteste de la préférence pour une norme culturelle, qui correspond au cadre de référence spatiale centré sur soi, dès 6-7 ans, tant au niveau comportemental que linguistique. Ces résultats valident, ainsi, la première hypothèse.

Pour ce qui est de l'hypothèse d'« enculturation », celle-ci est validée par le fait que l'effet de l'âge ne s'observe que dans la condition inhabituelle d'induction centrée sur l'environnement. Dans les deux autres conditions, les résultats indiquent pratiquement 100 % de réponses centrées sur

soi, de 6-7 ans à 21-22 ans et posent, ainsi, la question de ce qui se passe plus tôt, à l'âge préscolaire. Une recherche sur cette question est en cours¹. Un phénomène intéressant et non prévu réside, alors, dans une courbe en U, qui indique que, lors de l'utilisation d'un vocabulaire centré sur l'environnement dans la consigne, les enfants de 6-7 ans semblent y être moyennement sensibles dans la mesure où ils répondent de façon cohérente avec cette information à 40 %. Les enfants de 10-11 ans apparaissent, en revanche, traiter beaucoup mieux ce vocabulaire, puisqu'ils sont plus de 70 % à répondre de manière cohérente à l'induction verbale. On peut noter que si, seuls, ces deux groupes d'âge étaient envisagés dans l'étude, on pourrait conclure à un accroissement progressif, avec l'âge, de la capacité à traiter une information verbale non conforme à la culture propre, inversement à l'interprétation issue des résultats de Troadec (2003 ; 2007). Or, les jeunes adultes de 21-22 ans ne répondent, de façon centrée sur l'environnement, qu'à 25 %. Leur comportement pourrait, alors, apparaître similaire à celui des enfants de 6-7 ans. Cependant, une analyse des protocoles indique que ceux des jeunes adultes sont plus hétérogènes, dans cette condition, que dans les deux autres, alors que les protocoles des enfants de 6-7 ans, dans la condition centrée sur l'environnement, sont plus homogènes que ceux des deux autres conditions. On peut, semble-t-il, présumer que les jeunes enfants ont davantage de difficultés que les adultes à considérer leur comportement d'orientation comme un possible parmi d'autres. Ce point est conforté par l'analyse des réponses aux contre-suggestions.

L'hypothèse de « création de liens » est, elle aussi, validée. Les enfants de 6-7 ans, quelle que soit la condition, refusent systématiquement les contre-suggestions. Leur comportement d'orientation spatiale apparaît, majoritairement, conforme à la culture, indépendamment des conditions d'induction verbale, et ils n'en envisagent pas d'autre. Les contre-suggestions sont davantage acceptées par les enfants de 10-11 ans, même si ce n'est pas une majorité (36 %) et dans chaque condition. Cela indique un début de flexibilité cognitive, c'est-à-dire de lien entre les représentations de base et représentations linguistiques, qui rend possible d'autres solutions que celle qui est culturellement préférée. Quant aux jeunes adultes, ils refusent, en majorité, les contre-suggestions dans les deux conditions conformes à la culture française et les acceptent largement (71 %) dans la condition

1. Article soumis : Courrèges (Sandra), Troadec (Bertrand), Le développement des systèmes d'orientation dans l'espace : une étude chez des enfants français d'âge préscolaire.

inhabituelle centrée sur l'environnement. Des enfants de 6-7 ans jusqu'aux jeunes adultes, on observe donc un développement progressif et variable de liens entre représentations de base et représentations culturelles. L'ensemble de ces résultats atteste de l'acquisition d'une culture de l'orientation spatiale, fondée sur le cadre de référence centré sur soi, qui prend la forme d'un « cheminement » particulier.

Il résulte de l'analyse précédente trois types de comportements différents dans la condition d'induction inhabituelle, c'est-à-dire non conforme à la culture française (figure 3). À 6-7 ans, indépendamment du vocabulaire centré sur l'environnement utilisé dans la consigne, 60 % des enfants répondent de façon procédurale, conformément à la culture française, avec un refus massif des contre-suggestions. Seuls, 40 % répondent de façon cohérente avec l'information verbale induite par l'expérimentateur. À 10-11 ans, cette information

verbale, centrée sur l'environnement, inhabituelle du point de vue de la culture, centrée sur soi, est effectivement traitée par une majorité d'enfants (70 %) et guide leur comportement d'orientation spatiale. Les performances conformes à la culture française présentent, alors, une « chute », sous l'influence du vocabulaire utilisé et dans ce contexte particulier. De plus, à cet âge, l'acceptation des contre-suggestions concerne un tiers des sujets, ce qui atteste d'un début de flexibilité cognitive. Enfin, à l'âge adulte, une majorité de sujets répond inversement, conformément à la culture (75 %), mais à un niveau représentationnel plus complexe, du fait de l'acceptation massive des contre-suggestions. D'une certaine façon, l'enculturation est un processus qui n'apparaît pas linéaire : les représentations sont d'abord dépendantes de procédures avant d'être, finalement, maîtrisées.

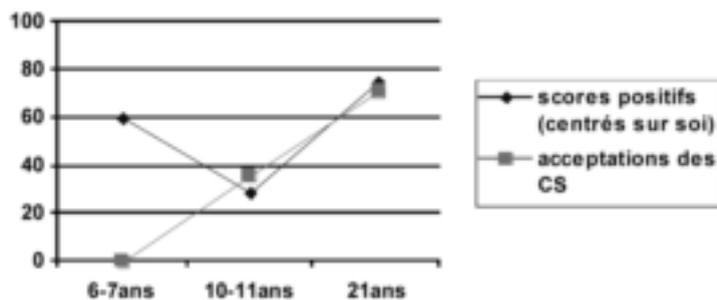


Figure 3. Fréquences des scores positifs (centrés sur soi) et des acceptations des contre-suggestions (CS) selon l'âge et dans la condition d'induction centrée sur l'environnement.

Ces résultats apparaissent cohérents avec la prédiction théorique que le modèle RR de Karmiloff-Smith (1992) permet de faire. Les jeunes enfants, en phase 1, semblent avoir le même comportement que les plus âgés, celui-ci étant adapté à la situation, c'est-à-dire à la culture. Cependant, ce comportement ne renvoie pas, selon le modèle RR, aux mêmes représentations. Les jeunes enfants présentent, en effet, un niveau de complexité bas et les plus âgés, un niveau élevé. À l'âge le plus jeune, on se trouve dans une situation de maîtrise comportementale qui, dans le modèle RR, correspond à la fin de la première phase. Au niveau culturel, on est dans une enculturation comportementale réussie, mais non représentationnelle. Lorsqu'il commence à y avoir une évolution des représentations, les sujets voient leurs performances faiblir. Selon Karmiloff-Smith (1992), c'est parce qu'ils se désintéressent temporairement de l'extérieur, pour se focaliser sur ce qui se passe en eux, en l'occurrence, la création de liens entre représentations existantes, grâce à la « redescription représentationnelle ». Après la phase 2, les

sujets reviennent progressivement à un comportement adapté, car un équilibre se crée entre le monde intérieur et le monde extérieur. Les différentes représentations, correspondant à la même situation, « communiquent » entre elles, ce qui implique une augmentation progressive de la complexification et de l'abstraction des représentations culturelles. Quant au comportement spontané, il est toujours majoritairement culturel et, donc, adapté. Cela correspond à la phase 3 du modèle RR : niveau de complexité élevé, « conscientisation » des représentations, équilibre entre monde interne et externe, mais également, peut-être, à une étape ultime de l'enculturation. Le modèle RR semble, ainsi, pouvoir être applicable aux groupes culturels « centrés sur soi », tels les sujets de langue et de culture françaises, qui participent à la présente étude, mais il apparaît l'être, également, aux groupes « centrés sur l'environnement ». En effet :

– les *Tzeltal* peuvent utiliser des représentations de base centrées sur soi, dans certains contextes (Li, Abardanell et coll., 2005), même si, spontanément et culturellement, ils répondent de manière

centrée sur l'environnement (Pederson, Danziger et coll., 1998) ;

– il a été observé, dans plusieurs groupes centrés sur l'environnement, que la maîtrise du système correspondant est progressive et non pas simultanée à son utilisation correcte (Brown P., Levinson, 2000), et que les réponses centrées sur l'environnement augmentent avec l'âge, même si elles sont majoritaires relativement tôt (Niraula, Mishra, Dasen, 2004) ;

– de jeunes enfants balinais ont du mal à se représenter une même situation de deux manières différentes, à modifier leur type de réponse, par

exemple, du « centré sur l'environnement » au « centré sur soi », alors que les plus âgés et les adultes y parviennent mieux (Wassmann, Dasen, 1998).

Afin d'étayer ce modèle, il faudrait l'appliquer à des sujets de culture centrée sur l'environnement, mais, également, à des personnes présentant des difficultés d'orientation spatiale (confusions gauche/droite, par exemple). Cela permettrait de mieux comprendre dans quelle mesure les différentes compétences spatiales, de base et culturelles, agissent et interagissent dans le développement des cadres de référence.

RÉFÉRENCES

ACREDOLO (Linda).– Development of spatial orientation in infancy, *Developmental psychology*, 14, 3, 1978, p. 224-234.

BROWN (Janice), JOHNSON (Mark), PATERSON (Sarah), GILMORE (Rick), LONGHI (Elena), KARMILOFF-SMITH (Annette).– Spatial representation and attention in toddlers with Williams syndrome and Down syndrome, *Neuropsychologia*, 41, 2003, p. 1037-1046.

BROWN (Penelope), LEVINSON (Stephen).– Frames of spatial reference and their acquisition in Tenejapan Tzeltal, dans Nucci (L.), Saxe (G.), Turiel (E.), *Culture, thought and development*, Mahwah, Lawrence Erlbaum, 2000, p. 167-198.

BROWN (Penelope), LEVINSON (Stephen).– Language as mind tools : Learning how to think through speaking, dans Guo (J.), Lieven (E.), Budwig (N.), Ervin-Tripp (S.), Nakamura (K.), Ozcaliskan (S.), *Crosslinguistic approaches to the psychology of language : research in the traditions of Dan Slobin*, Mahwah, Lawrence Erlbaum, 2009, p. 451-464.

COURRÈGES (Sandra).– Développement des cadres de référence spatiale et Redescription représentationnelle, Mémoire de recherche (dir. B. Troadec), Université de Toulouse-Le Mirail, juin 2007.

DASEN (Pierre), MISHRA (Ramesh), NIRLAULA (Shanta), WASSMANN (Jürg).– Développement du langage et de la cognition spatiale géocentrique, dans Troadec (B.), *Cultures et développement cognitif*, numéro thématique, *Enfance*, 2, 2006, p. 146-158.

DE LEÓN PASQUEL (María de Lourdes).– Explorations in the acquisition of geocentric location by Tzotzil children, *Linguistics*, 32, 1994, p. 857-884.

GALLISTEL (Charles).– Language and spatial frames of reference in mind and brain, *Trends in cognitive sciences*, 6, 2002, p. 321-322.

HAUN (Daniel), RAPOLD (Christian), CALL (Josep), JANZEN (Gabriele), LEVINSON (Stephen).– Cognitive cladistics and cultural override in Hominid spatial

cognition, *Proceedings of the national academy of sciences*, 103, 46, 2006, p. 17568-17573.

HOUDÉ (Olivier).– *Les 100 mots de la psychologie*, Paris, Presses universitaires de France, 2008.

KARMILOFF-SMITH (Annette).– *Beyond modularity : A developmental perspective on cognitive science*, Cambridge, MIT Press, 1992.

KARMILOFF-SMITH (Annette).– Precip of beyond modularity : A developmental perspective on cognitive science, *Behavioral and brain sciences*, 17, 4, 1994, p. 693-745.

KEMMERER (David).– The semantics of space : Integrating linguistic typology and cognitive neuroscience, *Neuropsychologia*, 44, 2006, p. 1607-1621.

KEMMERER (David).– How words capture visual experience : the perspective from cognitive neuroscience, dans Malt (B.), Wolff (P.), *Words and the world : how words capture human experience*, Oxford, Oxford university press, 2010.

LEVINSON (Stephen).– *Space in language and cognition : Explorations in cognitive diversity*, Cambridge, Cambridge university press, 2003.

LEVINSON (Stephen), KITA (Sotaro), HAUN (Daniel), RASCH (Björn).– Returning the tables : language affects spatial reasoning, *Cognition*, 84, 2002, p. 155-188.

LI (Peggy), ABARBANELL (Linda), PAPAFRAGOU (Anna).– Spatial reasoning skills in Tenejapan Mayans, *Proceedings from the 27th annual meeting of the cognitive science society*, Hillsdale, Erlbaum, 2005.

LI (Peggy), GLEITMAN (Lila).– Turning the tables : Language and spatial reasoning, *Cognition*, 83, 2002, p. 265-294.

LURÇAT (Liliane).– *L'enfant et l'espace, le rôle du corps*, Paris, Presses universitaires de France, 1976.

MAJID (Asifa).– Frames of reference and language concepts, *Trends in cognitive sciences*, 6, 12, 2002, p. 503-504.

MAJID (Asifa), BOWERMAN (Melissa), KITA (Sotaro), HAUN (Daniel), LEVINSON (Stephen).– Can language restructure cognition ? The case for space, *Trends in cognitive sciences*, 8, 3, 2004, p. 108-114.

MISHRA (Ramesh), DASEN (Pierre), NIRLAULA (Shanta).– Ecology, language, and performance on spatial cognitive tasks, *International journal of psychology*, 38, 6, 2003, p. 366-383.

NIRLAULA (Shanta), MISHRA (Ramesh), DASEN (Pierre).– Linguistic relativity and spatial concept development in Nepal, *Psychology and developing societies*, 16, 2, 2004, p. 99-124.

PAPAFRAGOU (Anna).– Space and the language-cognition interface, dans Carruthers (P.), Laurence (S.), Stick (S.), *The innate mind : Foundations and the future*, Oxford, Oxford University press, 2007.

PÊCHEUX (Marie-Germaine).– *Le développement des rapports des enfants à l'espace*, Paris, Nathan, 1990.

PEDERSON (Eric), DANZIGER (Eve), WILKINS (David), LEVINSON (Stephen), KITA (Sotaro), SENFT (Gunter).– Semantic typology and spatial conceptualization, *Language*, 74, 3, 1998, p. 557-589.

RIESER (John).– Spatial orientation of six-month-old infants, *Child development*, 50, 1979, p. 1078-1087.

SENFT (Gunter).– The Nijmegen space games : Standardised data elicitation methods for studying the inter-relationship between language, culture and cognition, dans Wassmann (J.), Stockhaus (K.), *Person, space and memory in the contemporary Pacific : experiencing new worlds*, New York, Berghahn Books, 2007, p. 224-244.

TROADEC (Bertrand).– Le développement de la représentation de l'espace à Tahiti : variabilité du côté mer et du côté montagne, *Journal de la Société des Océanistes*, 116, 2003, p. 25-37.

TROADEC (Bertrand).– *Psychologie culturelle. Le développement cognitif est-il culturel ?*, Paris, Belin, 2007.

TROADEC (Bertrand), MARTINOT (Clara), COTTEREAU-REISS (Pascale).– The cross-cultural study of diversity in cognitive development : categorization and space, dans Boski (P.), Van de Vijver (F.), Chodynicka (M.), *New directions in cross-cultural psychology*, Varsovie, Polish psychological association, 2002, p. 243-258.

WASSMANN (Jürg), DASEN (Pierre).– Balinese spatial orientation : Some empirical evidence of moderate linguistic relativity, *The journal of the royal anthropological institute*, 4, 4, 1998, p. 689-711.