

Notre comité de lecture a retenu cet article richement argumenté sur un sujet peu traité dans notre revue. Il provient d'un mémoire d'orthophonie soutenu en 2001. Cet article décrit une recherche fort bien construite même si l'on peut discuter de la constitution du groupe de patients négligents dont une partie avait bénéficié d'une rééducation.

## RESUMÉ :

*La Négligence Spatiale Unilatérale (NSU) est un trouble neuropsychologique très fréquent à la suite d'une lésion hémisphérique droite. Ce trouble est notamment caractérisé par une réduction des réponses aux stimuli contralésionnels.*

*Plusieurs hypothèses, dont les hypothèses référentielles préconisant une déviation ipsilésionnelle de la référence égocentrique, ont été émises pour expliquer la négligence présente dans les différentes modalités sensorielles.*

*Notre travail, qui s'inscrit dans un ensemble de recherches concernant la Négligence Spatiale Unilatérale et plus largement l'organisation de l'espace chez les sujets normaux et cérébrolésés, repose sur les hypothèses référentielles proposées initialement par Jeannerod et Biguer (1989) puis reprises par Karnath (1993, 1994, 1997, 1998).*

*Nous avons essayé de mieux comprendre le lien entre la NSU et la référence égocentrique dans différentes modalités sensorielles, de façon à optimiser les moyens de rééducation. Dans cette perspective, nous avons cherché à savoir si cette déviation est spécifique, systématique et/ou ipsilésionnelle chez les patients négligents gauche et si la position de la référence égocentrique est corrélée entre les modalités proprioceptive, visuelle et auditive.*

*Avant de présenter notre étude, nous avons pensé qu'il était intéressant de rappeler certaines données concernant la cognition spatiale, la NSU et le concept de référence égocentrique.*

## MOTS-CLÉS :

Neuropsychologie- Négligence Spatiale Unilatérale - Référence Egocentrique - proprioception - Vision - Audition - Rééducation.

# NEGLIGENCE SPATIALE UNILATERALE ET REFERENCE EGOCENTRIQUE

par Delphine Lamargue, Sylvie Chokron, Paolo Bartolomeo

## SUMMARY : Unilateral neglect and egocentric reference

*Patients with unilateral spatial neglect due to right-hemisphere lesions typically fail to attend to and explore left-sided stimulus objects. It has been postulated that in right-brain-damaged patients an ipsilesional displacement of the egocentric reference (ER), may be responsible for a contralesional supramodal spatial bias causing their left neglect behavior. However, this hypothesis had been proposed without testing, in the same patients, the position of the egocentric reference in different modalities such as proprioception, vision and audition. Thus, of the present study was to test the hypothesis that an ipsilateral shift of the egocentric reference is responsible for a supramodal spatial bias in neglect.*

*We discuss the implications of the present findings for neglect rehabilitation.*

## KEY-WORDS :

Neuropsychologia - Unilateral Neglect - Lesions- Egocentric Reference - Supramodal bias-proprioception - Vision - Audition - Therapy.

D. LAMARGUE, orthophoniste  
clinique de Neurologie  
HIA Val de Grâce  
74, bd de For-Royal - 75005 PARIS  
delphine.lamargue@orange.fr

S. CHOKRON, orthophoniste  
docteur en neuropsychologie CNRS,  
UMR 5105, IPE  
Grenoble et Service de Neurologie,  
Fondation Ophthalmologique  
A. de Rothschild, Paris  
sylvie.chokron@univ-grenoble.fr

P. BARTOLOMEO, Neurologue  
INSERM U324, Care Paul Broca,  
2 ter rue d'Alexis - 75014 PARIS

La perception, l'appréhension et la représentation de l'espace, dans lequel nous percevons le monde extérieur et dirigeons nos actions, sont des facultés indispensables à notre adaptation ainsi qu'à notre autonomie.

Chaque hémisphère cérébral, que ce soit au niveau de la motricité ou de l'analyse des informations, contrôle la moitié de l'espace opposé. Lorsque survient une lésion cérébrale, certains sujets présentent une Négligence Spatiale Unilatérale (NSU) qui se caractérise par une difficulté à traiter les informations ou à diriger des actes dans ou vers l'hémiespace contralésionnel personnel, extrapersonnel ou même représenté. Ainsi, les patients "oublent" un hémiespace qu'ils ne peuvent plus explorer, appréhender ou se représenter mentalement : ils négligent. Le plus souvent, il s'agit d'une négligence gauche, consécutive à une lésion hémisphérique droite.

Les manifestations de la NSU sont quotidiennes et constituent un réel handicap fonctionnel puisque, par exemple, dans les cas sévères, les patients ne prêtent pas attention, se cognent à ce qui est situé dans l'hémiespace négligé, ne mangent que la moitié des aliments disposés dans leur assiette, ne se rasent ou ne se maquillent qu'une partie du visage, ne prennent en compte qu'une partie des chiffres d'un prix, ou encore ne lisent que la moitié des mots ou des phrases.

Depuis plusieurs années, de nombreux chercheurs se sont intéressés à ce trouble et ont essayé d'en comprendre les mécanismes. Plusieurs hypothèses explicatives du comportement de NSU ont alors été émises. Notre travail, qui s'inscrit dans un ensemble de recherches concernant la Négligence Spatiale Unilatérale et plus largement l'organisation de l'espace chez les sujets normaux et cérébrolésés, repose sur les hypothèses référentielles proposées initialement par Jeannerod et Biguer\*, puis reprises par Karnath\*\*. Nous avons essayé de préciser le concept de référence égocentrique et son rôle dans la NSU, plus particulièrement le lien entre la NSU et la référence égocentrique dans différentes modalités sensorielles. Avant de présenter notre étude visant à mieux comprendre le syndrome de Négligence Spatiale Unilatérale et donc à optimiser les moyens de rééducation, nous allons rappeler certaines données concernant la cognition spatiale, la NSU et le concept de référence égocentrique.

\*1989

\*\*1993, 1994a, 1994b, 1997, 1998

## ESPACE ET COGNITION SPATIALE

### 1 - DEFINITIONS

L'espace est généralement défini comme la notion physique immédiate du milieu environnant avec lequel nous sommes en interaction.

Il est perçu comme un ensemble structuré où les objets se situent par rapport à notre corps mais aussi entre eux en entretenant des relations spatiales complexes.

Viader\* explique que la connaissance de l'espace par le cerveau humain repose sur une restructuration à partir de données acquises à travers des mécanismes multiples tels que la perception de l'orientation, du nombre et du mouvement des stimuli, la répartition harmonieuse de l'attention globale et locale, l'identification des formes, et le repérage des stimuli par rapport à un système de coordonnées égocentrées.

La régulation de nos actions, de nos mouvements, de nos déplacements dans l'espace s'effectue à travers l'intégration de multiples informations afférentes. Il s'agit d'informations sensorielles de nature extéroceptive (visuelles, auditives, tactiles) et intéroceptive (vestibulaires et proprioceptives).

Parmi les nombreux processus perceptifs et cognitifs qui nous permettent d'appréhender et de nous approprier l'espace, la vision tient une place prépondérante\*.

\*1999

\*Viader, 1995

## **2 - ESPACE ET COGNITION SPATIALE : DES CONCEPTS PLURIDIMENSIONNELS**

L'espace ne peut être conçu comme un concept unidimensionnel, il existe en effet plusieurs types d'espace.

\*Chokron 2000

La notion d'espace comprend également un certain nombre de capacités distinctes\* :

- l'habileté à organiser et à représenter l'environnement en un cadre spatial cohérent,
- l'habileté à intégrer des informations provenant des différentes modalités sensorielles,
- la possibilité de traiter et de mémoriser la localisation de stimuli dans l'espace ainsi qu'un stimulus particulier : notre propre corps,
- la capacité à mouvoir notre corps et d'autres stimuli dans un espace perçu et/ou représenté.

Ainsi, la cognition spatiale comprend les trois grands axes que sont :

- l'orientation dans l'espace,
- l'intégration des différentes informations sensori-motrices permettant la représentation des localisations spatiales des stimuli qui nous entourent,
- la localisation de notre propre corps dans l'espace environnant.

Toutes ces fonctions exploitées quotidiennement peuvent être rendues inutilisables par une lésion cérébrale, le plus souvent du lobe pariétal droit. Ce type d'atteinte se traduit par une négligence partielle ou totale de la partie gauche de cet univers, en dépit de l'intégrité des différentes modalités sensorielles.

## **3 - LES DIFFERENTS ESPACES ET LEURS CADRES DE REFERENCE**

Nous sommes constamment amenés à manipuler différents espaces auxquels se rapportent différents cadres de référence\* :

\*voir pour revue Chokron, 2000

- l'espace allocentré qui comprend deux cadres de référence, l'un centré sur l'environnement, l'autre sur l'objet,
- l'espace égocentré qui inclut trois référentiels spatiaux : rétinocentrique, céphalocentrique, et égocentrique,
- et l'espace représenté.

### **A) L'espace allocentré**

Il correspond au monde physique qui nous entoure. Dans les cadres de référence qu'il inclut, un objet ou plus généralement un stimulus peut être localisé, indépendamment de la position de l'observateur, par rapport à l'environnement (cadre de référence centré sur l'environnement) ou à lui-même (le cadre de référence centré sur l'objet).

### **B) L'espace égocentré**

Il comprend l'observateur et lui sert à repérer son propre corps dans l'environnement, ou encore à localiser les stimuli par rapport à lui-même afin, notamment, de diriger des actions ou des mouvements vers le monde extérieur.

Comme nous l'avons précisé, trois cadres de références interviennent dans le codage des informations par rapport à l'observateur :

- le cadre de référence rétinocentrique :

La référence correspond ici au point de fixation visuelle du sujet sur l'objet à localiser. La localisation de l'objet change alors chaque fois que les yeux bougent.

- le cadre de référence céphalocentrique :

Il est centré sur la tête de l'observateur. Les stimuli sont en effet localisés en fonction de la position de la tête. De ce fait, lorsque la tête bouge, les coordonnées de l'objet à localiser, les coordonnées de l'espace environnant, changent.

- le cadre de référence égocentrique :

Son axe médian est la référence égocentrique qui correspond au milieu (à l'axe sagittal) du corps.

Le cadre de référence égocentrique, divisant l'espace en deux hémiespaces, permet la construction de la représentation de l'espace corporel (représentation interne de notre corps et de ses différents segments) et aussi de diriger les actions vers les objets situés

dans l'espace extra-corporel\*.

Ce système de coordonnées rend en fait possible une représentation du monde extérieur relativement stable par rapport à l'observateur. En effet, les yeux, la tête, le tronc sont indépendants, et la localisation des objets change en fonction de la position des yeux ou de la tête (respectivement dans les cadres de référence rétinocentré ou céphalocentré).

Selon Jeannerod et Biguer\*, la localisation d'un objet dans l'espace serait perçue à travers une modalité sensorielle spécifique devenant par la suite une donnée spatiale abstraite située dans un système de coordonnées mentales de nature égocentrique.

Les informations visuelles codées au départ en coordonnées allocentriques (liées à la position de l'objet externe) seraient en effet reportées, converties dans le cadre de référence égocentrique (lié à la position de l'observateur), prenant en compte les autres informations extéroceptives et intéroceptives ainsi que la position des yeux, de la tête et du tronc\*.

### C) L'espace représenté

Il correspond à la représentation mentale de l'espace extra-corporel.

Bisiach et Berti\* soutiennent l'hypothèse selon laquelle l'espace représenté est soumis aux mêmes contraintes que l'espace perçu, et, selon eux, les mécanismes neuronaux qui procurent une cartographie de l'espace perceptif en différents cadres de référence procéderaient de la même façon pour l'espace représenté.

Ainsi, la représentation de l'espace se trouverait liée à plus d'un système de coordonnées.

Dans la même perspective, Farah\* explique que les similitudes entre la vision et l'imagerie suggèrent des représentations internes communes aux deux expériences. Il a été montré que visualiser un trajet active les régions cérébrales postérieures, incluant le lobe occipital, le lobe pariétal postérieur et les aires temporales inféro-postérieures, aires intervenant dans les activités visuelles complexes.

## LA NEGLIGENCE SPATIALE UNILATERALE

### 1 - DEFINITIONS

La négligence spatiale unilatérale (NSU) est caractérisée par l'impossibilité de décrire verbalement, de répondre et de s'orienter aux stimulations controlatérales à la lésion hémisphérique, le patient ignorant des stimulations visuelles mais aussi auditives, tactiles somesthésiques ou olfactives présentées dans l'hémiespace contralésionnel\*. Elle peut également intéresser la représentation mentale de l'espace.

Les patients négligents se comportent comme si l'hémiespace controlatéral à leur lésion n'existait plus. Ils appréhendent mal les événements qui surviennent du côté opposé à leur lésion cérébrale et ceci ne peut être attribué à un déficit sensori-moteur primaire tel que l'hémianopsie (c'est-à-dire une perte de vision portant sur l'hémichamp visuel homolatéral de chaque œil) ou la déviation préférentielle de la tête et des yeux du côté ipsilésionnel.

Selon les auteurs, différents noms ont été attribués à ce trouble : imperception, hémi-inattention, agnosie spatiale unilatérale, négligence visuo-spatiale, héminégligence, et négligence spatiale unilatérale (NSU).

### 2 - PREVALENCE, LOCALISATIONS LESIONNELLES, ETIOLOGIES

La négligence spatiale unilatérale est un trouble neurologique et spatial fréquent concernant 20 à 30 % des patients atteints de lésions vasculaires cérébrales\*, 35 à 50 % des patients atteints de lésions droites\*\*.

Elle survient en général à la suite de lésions corticales de l'hémisphère droit, mais peut aussi apparaître à la suite de lésions corticales de l'hémisphère gauche ou même sous-corticales.

\*Jeannerod et Biguer, 1987, Jeannerod, 1991

\*1987,1989

\*Chokron, 1993

\*1987

\*1989

\*Heilman et Valenstein, 1979

\*Gainotti, 1987

\*\* Gainotti et coll., 1989

\*Gainotti et coll. 1989,  
Viader et De La Sayette 1992

\*Chokron 1993, 1996

\*Brain 1941, Heilman et Valenstein  
1979, Gainotti 1987, Gainotti et coll.  
1989, Samuel et coll. 1992, Viader  
et De La Sayette 1992, Chokron 1996

\*Ventre Flandrin, et JEANNEROD  
(1984), Jeannerod et Biguer (1987,  
1989), Karnath (1994a, 1997),  
Karnath et coll. (1991, 1998)

\*\*Chokron 1996, 1998

\*Karnath, 1997, 1998

\*Jeannerod et Biguer, 1989

\*Jeannerod et Biguer, 1987, Ventre et  
coll., 1984

\*Jeannerod et Biguer, 1989

Les étiologies les plus fréquentes sont de nature vasculaire (accident vasculaire ischémique ou hémorragique) ou tumorale. Cependant, une NSU peut être consécutive à un traumatisme crânien, ou encore à une anoxie.

Suivant l'étiologie et la localisation lésionnelle, les signes de négligence sont associés ou non à d'autres troubles neurologiques. Les patients négligents peuvent alors présenter différents signes associés à leur syndrome\* : une anosognosie, une hémiasomatognosie, une anosodiaphorie, une alloesthésie, une hémiplégié, des perturbations motrices et oculo-motrices, une hémiakinésie, une apraxie, une hémianopsie latérale homonyme (HLH), une extinction, une ataxie optique, une agraphie spatiale, une dyslexie spatiale, une acalculie ou dyscalculie spatiale, etc...

La NSU gauche est plus fréquente et plus sévère en général que la NSU droite, pour cette raison, lorsque nous utilisons le terme de négligence, nous nous référerons principalement à la NSU gauche.

### 3 - DIFFERENTS ESPACES ET CADRES DE REFERENCE

La négligence spatiale unilatérale peut toucher de manière sélective un espace (personnel, extrapersonnel, proche ou lointain, et/ou représenté) ou se définir spécifiquement dans un cadre de référence ( centré sur l'environnement ou sur l'observateur).

De ce fait, la distinction entre négligence personnelle, péri-personnelle, ou extra-personnelle suivant l'espace concerné est d'usage\*.

### 4 - IMPLICATIONS DU TROUBLE DANS LA VIE QUOTIDIENNE

A travers de nombreuses illustrations\*, nous pouvons constater que la négligence spatiale unilatérale affecte toutes les activités survenant dans l'hémiespace contralésionnel (puisque toutes les informations arrivant à gauche ne sont pas prises en compte et donc pas localisées).

Du fait des retentissements des troubles sur des processus tels que l'orientation, la lecture, l'écriture, le calcul, ou encore la mémorisation, la NSU constitue un handicap fonctionnel très invalidant dont il est nécessaire de connaître les mécanismes afin d'adapter au mieux la prise en charge rééducative.

## HYPOTHESES REFERENTIELLES DE LA NSU\*

Le syndrome de NSU a été interprété, dans un premier temps, en terme de déficit primaire moteur et/ou sensoriel. Par la suite, avec l'évolution de la neuropsychologie, de nouvelles hypothèses influençant en retour les modes de prise en charge\*\* ont été proposées.

Certains auteurs font l'hypothèse d'un déficit de l'exploration et de la construction des représentations, ou encore de l'orientation de l'attention ; d'autres, comme nous allons le voir, attribuent la négligence à une distorsion du référentiel égocentrique, prenant la forme d'une déviation ipsilésionnelle de la référence égocentrique dans toutes les modalités sensorielles\*.

Depuis quelques années, les hypothèses référentielles ont été développées et mises en avant pour expliquer les signes de négligence spatiale unilatérale.

La référence égocentrique peut se définir comme « la représentation interne d'un plan virtuel, plus ou moins superposé au plan sagittal du corps, et qui divise le corps et l'espace attenant en deux parties »\*.

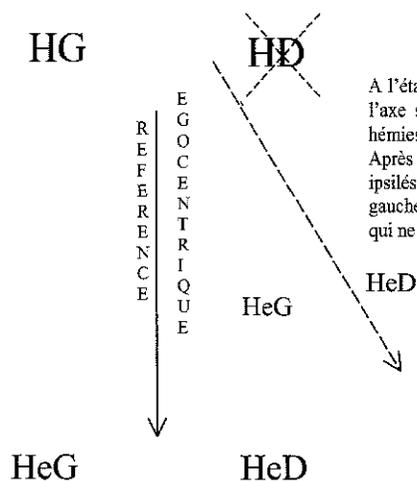
La position de cette référence, résultant probablement d'un fonctionnement symétrique de structures corticales et sous-corticales\*, est normalement superposée à l'axe sagittal du corps et sépare l'espace en un hémiespace droit et un hémiespace gauche. De plus, elle déterminerait la répartition de l'attention dans l'espace au cours des tâches sensori-motrices.

Une lésion des structures cérébrales intervenant dans la construction de la référence égocentrique créerait un biais d'orientation dans une direction déterminée par le côté de la lésion\*. En effet, une lésion cérébrale aurait pour conséquence une activité cérébrale asymétrique et un déplacement de la référence égocentrique du côté lésé, abolissant alors

la correspondance entre coordonnées égocentriques et allocentriques qui existe à l'état normal.

Ce biais ipsilésionnel pourrait de ce fait entraîner un biais spatial comme celui dont souffrent les patients négligents.

Ainsi, les hypothèses référentielles supposent que les signes de négligence sont dus à une déviation ipsilésionnelle de la référence égocentrique. Cette déviation ipsilésionnelle empêcherait les patients négligents d'explorer le côté de l'espace contralésionnel et de répondre à un stimulus apparaissant de ce côté.



A l'état normal, la position de la référence égocentrique est superposée à l'axe sagittal et divise l'espace en un hémiespace gauche (HeG) et un hémiespace droit (HeD).

Après une lésion droite, cette position serait décalée dans l'hémiespace ipsilésionnel, ici l'hémiespace droit, et définirait un nouvel hémiespace gauche et droit, d'où la négligence dans l'hémiespace gauche antérieur, qui ne figure alors plus dans l'espace du patient.

Les hypothèses référentielles sont apparemment corroborées par de récents résultats expérimentaux ayant révélé la possibilité de réduire transitoirement les signes de négligence par certaines manipulations comme la stimulation calorique vestibulaire, la stimulation optocinétique, le port de lunettes prismatiques, la rotation du tronc du côté négligé, la vibration des muscles de la nuque, la stimulation électrique transcutanée ou encore l'écoute dichotique de stimuli non verbaux\*. L'effet positif de ces stimulations sur les signes de négligence a été interprété comme résultant d'un rétablissement de la référence égocentrique.

Ces hypothèses s'opposent directement aux hypothèses du déficit attentionnel, parmi lesquelles on compte le modèle de distribution de l'attention et déséquilibre interhémisphérique de Kinsbourne\*, le modèle de distribution de l'attention et intention de Heilman et coll.\*, ou encore celui de l'orientation implicite de l'attention proposé par Posner\*, Posner et coll.\*\* . Dans le cadre de ces hypothèses attentionnelles, c'est le défaut d'orientation de l'attention vers la gauche qui induit un comportement de négligence ; alors que dans le cadre des hypothèses référentielles, c'est la déviation ipsilésionnelle de la référence égocentrique qui induit la NSU gauche et le défaut d'orientation de l'attention vers l'hémiespace gauche.

Par conséquent, des recherches complémentaires apparaissent nécessaires afin d'éluider le lien entre la référence égocentrique et la négligence spatiale unilatérale.

## REFERENCE EGOCENTRIQUE ET NSU : DONNEES ACTUELLES

Les recherches et les résultats obtenus sur la référence égocentrique n'ont pas encore permis d'établir de façon définitive la relation existant entre la négligence spatiale unilatérale et la référence égocentrique.

Jeannerod et Biguer\* considèrent que si les tâches de bissection renseignent indirectement sur la position de la référence égocentrique, il existe une méthode directe d'enregistrement de la position subjective de cette référence qui consiste à demander au sujet de pointer droit-devant lui, sans contrôle visuel, le point qui correspond à son plan sagittal. Certains chercheurs se sont appuyés sur ce concept de pointages droit devant pour proposer des protocoles de droit-devant dans différentes conditions (proprioceptive, visuel-

\* pour revue : Chokron et Bartolomeo, 1999, Rode et coll., 2000

\* 1987

\* 1979, 1985, 1987

\* 1980 \*\* 1984, 1990

\* 1989

\*1997, 1998 - \*\*1998 - \*\*\*1999  
\*2000

\* Heilman et coll., 1983, Jeannerod et Biguer, 1989, Chokron et Imbert, 1995, Karnath, 1994b, 1997, Karnath et Perenin, 1998  
\*\* Karnath, 1994b, 1995, 1996  
\*\*\* 1993, 1994b, 1997  
\*\*\*\* Karnath et Perenin, 1998  
\*\*\*\*\* 1999

\*1989 - \*\*1993, 1994, 1997, 1998  
\*1997

le, auditive tenant parfois même compte de la fixation visuelle des sujets).

Les résultats des tests de pointage droit devant réalisés par des auteurs comme Chokron et Bartolomeo\*, Farne et coll\*\*, Bartolomeo et Chokron\*\*\*, Bartolomeo, Chokron et Degos\* montrent que la déviation de la référence égocentrique chez les patients négligents n'est ni spécifique (des patients non négligents peuvent présenter une déviation de leur référence égocentrique), ni systématique (la position de la référence égocentrique n'est pas systématiquement déviée à droite comme le postulent les hypothèses référentielles, ni même corrélée à la sévérité des signes de NSU). Ces résultats remettent donc en cause la crédibilité de l'hypothèse selon laquelle les signes de NSU sont une conséquence directe d'une déviation de la référence égocentrique.

Il est possible qu'il n'existe pas de lien de cause à effet entre une déviation à droite (ipsilésionnelle) de la position de la référence égocentrique et l'ampleur des signes de NSU gauche. L'origine de la négligence pourrait, comme le prédisent certaines hypothèses, être plus attentionnelle que spatiale. Mais il n'en reste pas moins que la NSU gauche est, de l'avis d'un grand nombre de chercheurs, définie essentiellement dans un cadre de référence égocentrique.

De plus, comme nous avons pu le voir précédemment, la négligence n'est pas un syndrome unitaire, elle peut notamment intéresser plusieurs cadres de référence, et certains cadres peuvent être sélectivement atteints. Elle peut en effet être centrée sur l'observateur, l'environnement, ou encore sur l'objet. Elle peut également toucher la dimension horizontale ou verticale, l'espace proche ou lointain, personnel ou extra-personnel, réel ou représenté.

Ces dissociations semblent peu compatibles avec l'hypothèse selon laquelle l'atteinte du seul cadre de référence égocentrique serait à l'origine de la négligence.

Cependant, d'autres études, décrites précédemment, mettent en évidence un lien entre la négligence et la déviation de la référence égocentrique\*, et tendent à confirmer la nature causale de ce lien. La rémission transitoire expérimentale de la négligence viendrait renforcer ces hypothèses référentielles\*\*. Karnath\*\*\*, notamment, fait de la déviation ipsilésionnelle de la référence égocentrique la cause de la négligence : cette déviation serait systématique et présente dans toutes les modalités\*\*\*\*. Selon Chokron et Bartolomeo\*\*\*\*\*, les effets de ces stimulations peuvent venir confirmer quasiment tous les modèles théoriques existants. Ils expliquent que l'effet des stimulations semble améliorer l'alerte, l'orientation attentionnelle, le contrôle, et même la conscience des troubles ; par conséquent, il ne peut être utilisé comme un moyen de valider les hypothèses référentielles.

Schématiquement, pour certains auteurs c'est en agissant sur la structure du référentiel égocentrique que l'on modifie la symétrie de l'espace perçu, pour d'autres c'est en induisant une direction de l'exploration visuelle ou en modifiant la façon dont on oriente l'attention. Ceci revient à discuter les hypothèses de la NSU et à proposer soit une distorsion du référentiel égocentrique à l'origine de la NSU, soit un trouble de l'orientation de l'attention.

## PROBLEMATIQUE ET PREDICTIONS

Notre étude repose sur les hypothèses référentielles proposées initialement par Jeannerod et Biguer\*, puis reprises par Karnath\*\*.

Ce dernier\* indique que la déviation ipsilésionnelle de la référence égocentrique est le mécanisme principal, autrement dit la cause, de la NSU. Cette déviation serait systématique et conditionnerait : la perception de la localisation spatiale du corps, le comportement d'exploration de l'espace, ainsi que le comportement oculo-moteur des patients souffrant de négligence gauche.

Pour enregistrer et vérifier la position de la référence égocentrique, nous disposons d'un moyen simple et efficace : le pointage droit devant. En comparant les résultats des tests évaluant la négligence aux enregistrements de la position de la référence égocentrique, nous espérons préciser de façon exhaustive le lien entre la NSU et la référence égocentrique.

De plus, selon Karnath\*, la déviation ipsilésionnelle de la référence égocentrique est présente dans toutes les modalités sensorielles (visuelle, tactile), chez les patients négligents gauches (atteints d'une lésion pariétale droite). Cet auteur explique ainsi l'existence d'un biais supramodal.

Cependant, lors de ses recherches, il n'a jamais proposé de protocoles similaires, au même groupe de patients, dans les différentes modalités sensorielles testées.

Afin d'étudier et peut-être vérifier cette hypothèse de Karnath\*, nous avons donc enregistré et comparé la position de la référence égocentrique dans différentes modalités, ce qui n'avait jamais été réalisé auparavant. Pour ce faire, nous avons effectué des tâches de pointage droit devant proprioceptives (en modalité active et passive), visuelles (en modalité passive), et auditives (en modalité passive), chez des patients cérébrolésés droits négligents et non négligents, ainsi que chez des patients atteints de lésions cérébrales gauches ou bilatérales.

En définitive, nos expériences sont destinées à tester les hypothèses référentielles émises par Karnath, en observant la stratégie utilisée par les sujets normaux et cérébrolésés pour explorer l'espace, et comment elle conditionne la représentation du droit devant, c'est-à-dire la position de la référence égocentrique. Nous nous attacherons à étudier :

- s'il existe une déviation ipsilésionnelle (à droite) systématique de la position de la référence égocentrique chez les patients cérébrolésés droits présentant une négligence spatiale unilatérale gauche. Si tel est le cas, comme le postule Karnath, nous regarderons si le degré de déviation de la référence égocentrique est corrélé à l'ampleur des signes de négligence. Dans ce cas, nous pourrions affirmer l'existence d'un lien entre les deux mais nous ne pourrions pas préciser la nature de ce lien.

- si cette déviation est spécifique des patients négligents ou si elle peut exister en l'absence de signes de négligence chez des patients cérébrolésés ou non cérébrolésés. Si une telle distorsion n'est observée que chez les patients négligents alors une relation sera établie entre la NSU et la référence égocentrique.

En revanche, si, comme le supposent Chokron et Bartolomeo\*, la déviation de la référence égocentrique n'est pas spécifique ou n'est pas systématique chez les patients négligents gauches, alors cette déviation ne peut être la cause de la NSU gauche. Dans ce cas, nous pourrions supposer que cette déviation survient peut-être à la suite de certaines localisations lésionnelles intrahémisphériques, comme des lésions pariétales droites étendues\*, ou qu'elle n'est pas impliquée dans le syndrome de NSU. Dans le cas contraire, nous pourrions penser que les résultats de Chokron et Bartolomeo sont différents de ceux de Karnath puisque ces auteurs n'ont pas utilisé les mêmes protocoles pour effectuer leurs études.

D'après Karnath et Perenin\*, il existerait un trouble supramodal chez les patients négligents, et de ce fait les performances observées dans les différentes modalités devraient être corrélées entre elles. Dans le cas contraire, nous serons amenés à penser que différents cadres de référence sont impliqués pour déterminer le droit devant dans les différentes modalités sensorielles, et nous nous interrogerons sur le caractère supramodal de référence égocentrique.

Par ailleurs, nous tenterons de savoir s'il existe un effet significatif de la répétition de la tâche, de la stratégie exploratoire liée aux différents points de départ (-30, -15, +15, +30), des modalités sensorielles testées.

## POPULATION

Dix-sept patients cérébrolésés et treize sujets témoins ont accepté de participer à cette étude.

### 1 - SUJETS CEREBROLESES DROITS

Le protocole a été proposé à 13 patients présentant des lésions de l'hémisphère droit âgés de 24 à 88 ans, la moyenne d'âge est de 58,23 ans .

Leurs lésions siègent dans les lobes frontal, temporal, pariétal ou occipital de l'hémisphère droit, et/ou au niveau de la capsule interne, des noyaux gris centraux, ou du tha-

\*1998

\*1998

\*1997, 1998

\*Bartolomeo, Chokron et Degos, 2000

\*1998

lamus. L'origine de ces lésions est soit vasculaire, ischémique ou hémorragique, soit néoplasique, soit chirurgicale (lobectomie).

Excepté l'un des patients qui est « gaucher contrarié », tous ces sujets sont droitiers.

## 2 - SUJETS CEREBROLESES GAUCHES ET BILATERAUX

Le protocole a également été proposé à deux patients cérébrolésés gauches, âgés de 77 et 88 ans, droitiers présentant chacun une aphasia sévère, ainsi qu'à deux patients, droitiers, atteints de lésions bilatérales: l'un, âgé de 62 ans, ayant souffert de multiples petits accidents vasculaires cérébraux sans conséquences aphasiques, l'autre, âgé de 78 ans, présentant une aphasia.

## 3 - SUJETS TEMOINS

13 sujets témoins, droitiers pour la plupart, ont effectué les tâches de pointage droit-devant dans les modalités proprioceptives (en actif et en passif), visuelles et auditives. Nous pourrions ainsi comparer leurs résultats avec ceux des sujets cérébrolésés.

Ils sont âgés de 30 à 82 ans, la moyenne d'âge étant de 56,31 ans, très proche de celle des sujets cérébrolésés droits.

# METHODOLOGIE

La NSU, nous l'avons vu, est caractérisée par son hétérogénéité. Par conséquent, pour détecter et évaluer objectivement les patients négligents, il est nécessaire d'explorer les différents aspects du syndrome. Dans cette perspective, nous avons intégré à notre protocole une batterie de 6 tests que les patients passeront avant les épreuves de pointage droit-devant.

## 1 - BATTERIE EVALUANT LA NEGLIGENCE

Elle est composée :

- d'épreuves visuo-graphiques explorant la composante attentionnelle ainsi que la composante intentionnelle de la négligence. Elles comprennent le test de Barrage de traits d'Albert\*, le test des cloches\*\*, le test de Barrage des A\*\*\*, une épreuve de bissection de lignes\*\*\*\*, ainsi que la copie de la Figure de Gainotti\*\*\*\*\*.
- d'épreuves visuo-perceptives, le test des Figures Enchevêtrées de Poppelreuter\*
- de stimulations visuelles et tactiles visant à dépister des déficits éventuels du champ visuel, troubles fréquemment associés à la négligence : une extinction visuelle, une hémianopsie ou une quadranopsie latérale homonyme, ainsi qu'un trouble éventuel de la sensibilité somato-sensorielle superficielle. On peut alors identifier soit une extinction sensorielle soit une perte ou une diminution de la sensibilité sur un hémicorps, comme une hémiparésie.

## 2 - EPREUVES RECHERCHANT LA POSITION SUBJECTIVE DE LA REFERENCE EGOCENTRIQUE : TACHES DE « DROIT DEVANT » DANS DIFFERENTES MODALITES SENSORIELLES

Ces épreuves permettent d'enregistrer la position subjective de la référence égocentrique et de mettre en évidence une éventuelle déviation de cette référence dans différentes modalités sensorielles: proprioceptive, visuelle et auditive.

### *procédure et passation*

Toutes les épreuves sont proposées aux patients ainsi qu'aux sujets témoins dans des conditions similaires: les sujets doivent déterminer subjectivement leur droit devant dans chaque modalité, et réalisent 16 essais (4 essais pour chacune des 4 positions de départ: -30°, -15°, +15°, +30°) dans un ordre aléatoire identique pour tous les sujets. Ils doivent stopper les déplacements en immobilisant leur index (dans la modalité proprioceptive active) ou en disant "STOP" (pour les autres modalités ; "là", "OUI" étant admis lorsque les patients sont aphasiques) au point qu'ils estiment correspondre à la position de son droit devant.

\*1973 - \*\* Gauthier et al. 1989  
\*\*\* Mesulam 1985  
\*\*\*\* décrite par D'Erme CO. 1987  
\*\*\*\*\* 1987  
\* cité par GAINOTTI et coll. 1991

Les sujets sont assis, les yeux bandés pour les épreuves de droit devant proprioceptives et auditives. Pendant toute la durée des épreuves, l'examineur veille à ce que leur tête et leur tronc restent alignés dans la position initiale, c'est-à-dire dans l'axe sagittal correspondant au degré 0 du dispositif. Avant de commencer la passation, il est demandé au sujet d'exécuter la tâche correspondante à l'épreuve afin de vérifier s'il comprend bien la consigne. Aucune limite de temps n'est imposée pour ces épreuves et le sujet peut réajuster la position de son droit devant s'il le désire.

### **résultats**

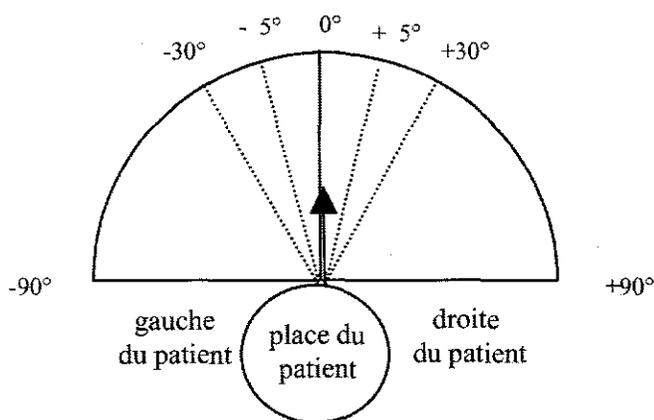
L'examineur relève, à chaque essai, la position du droit devant du sujet, en degré. Ainsi, à l'issue des passations en modalité proprioceptive active et passive, nous avons obtenu 16 mesures de la position subjective de la référence égocentrique lors de la réalisation de l'épreuve avec la main droite puis 16 autres avec la main gauche pour les sujets témoins, ainsi que pour les patients cérébrolésés non hémiparétiques. Quatre patients ainsi que les sujets témoins ont utilisé leur main droite puis leur main gauche, seize patients n'ont effectué les tests qu'avec leur main gauche.

Lors des pointages visuels et auditifs, 16 résultats correspondant aux quatre essais pour chaque point de départ sont également notés.

### **A - Epreuves de pointage droit devant proprioceptives**

Nous proposons deux épreuves proprioceptives, l'une en mode actif, l'autre en mode passif, dans le but d'étudier l'effet de la stratégie exploratoire, et plus particulièrement l'effet d'un acte moteur, sur la position de la référence égocentrique.

Nous disposons d'une "table de pointage". Il s'agit d'une planche sur laquelle est dessiné un arc de cercle gradué comme un rapporteur.

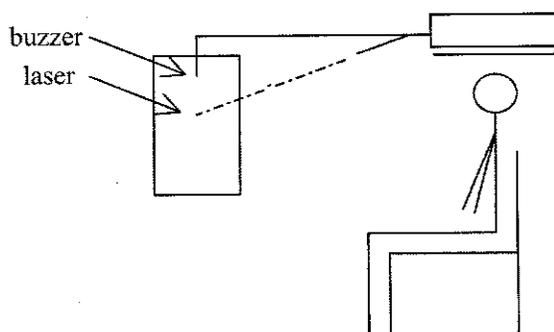


Lors de l'épreuve de pointage droit devant proprioceptive avec direction de l'exploration manuelle active, l'index de la main du patient est placé sur l'un des quatre points de départ (-30°, -15°, +15°, +30°, c'est-à-dire respectivement 30° à gauche, 15° à gauche, 15° à droite, 30° à droite). Le sujet doit « aller pointer droit devant lui » en faisant glisser son index sur la table de pointage et stopper son exploration au point qu'il estime correspondre à la position de son droit devant.

Lors de l'épreuve de pointage droit devant avec direction de l'exploration manuelle passive, le bras du sujet est mobilisé passivement par l'expérimentateur, le sujet stoppe verbalement l'exploration.

### **B - Epreuves déterminant le droit devant visuel et le droit devant auditif**

Nous avons souhaité pouvoir comparer la position de la référence égocentrique entre différentes modalités sensorielles (proprioceptive, visuelle et auditive). Pour cela, nous avons imaginé puis élaboré un système motorisé permettant d'enregistrer de façon similaire la position de la référence égocentrique dans les modalités visuelle et auditive.



Au bout d'une tige, dont la position initiale à 0 degré correspond à l'axe sagittal du sujet, est fixé un écran sur lequel vient se projeter une lumière laser placée au-dessus de la tête du patient. De plus, un buzzer est également fixé sur la partie descendante de cette tige qui peut être dirigée de gauche à droite, à la vitesse désirée (ici de 2 cm/seconde), grâce à une télécommande manipulée par l'examineur. Au-dessus de la tête du patient, une aiguille indique sur un arc de cercle gradué la position de la tige en degré.

Lors du pointage droit devant avec direction de l'exploration visuelle passive, le sujet est assis dans le noir à environ 95 cm de la cible visuelle qui correspond à un point lumineux rouge de faible diamètre. Le point lumineux part d'une des positions de départ pré-définies et se déplace vers le milieu objectif en décrivant un arc de cercle jusqu'à ce que le sujet stoppe le déplacement. L'examineur, se tenant derrière le sujet, arrête le déplacement de la cible et relève, pour chaque position de droit devant, le degré correspondant.

Lors du pointage droit devant auditif en modalité passive, le sujet est assis les yeux bandés, la tête et le tronc toujours alignés au niveau de l'axe 0 du système.

Avant le début de l'épreuve, nous vérifions que le sujet perçoive bien le son dont l'intensité est réglable. Le droit devant auditif étant particulièrement difficile à estimer de façon subjective, nous proposons au sujet d'écouter le son émis à droite, puis à gauche et enfin au milieu.

## RESULTATS ET DISCUSSION

Notre objectif était de vérifier la validité des hypothèses référentielles en cherchant notamment à savoir si la déviation de la référence égocentrique est spécifique, systématique et significative chez les sujets négligents gauches, et si elle existe dans les différentes modalités sensorielles.

Après l'analyse des résultats aux tests évaluant la négligence, nous nous sommes donc intéressés à ceux obtenus aux différentes épreuves de droit devant.

Nous avons alors effectué des analyses de groupe basées sur les données du groupe de patients cérébrolésés droits (négligents et non négligents) et du groupe de sujets témoins pour mettre en évidence certaines corrélations. Une analyse de la variance, réalisée à l'aide du logiciel STATVIEW, nous a également permis d'observer les effets éventuels des 3 facteurs que sont les facteurs "test", "départ", "répétition", ou s'il existe des interactions entre eux, le facteur "test" correspondant aux différentes épreuves recherchant la position subjective de la référence égocentrique, les facteurs "départ" et "répétition" correspondant quant à eux, respectivement aux 4 points de départ (-30°, -15°, +15°, +30°) et aux 4 essais par point de départ.

Nous avons ensuite vérifié en appliquant le test de Student si le groupe témoin et les patients testés présentaient des déviations significatives de la référence égocentrique. Parallèlement, nous avons pu, grâce à une analyse intra-individuelle, préciser si les performances de pointage droit devant réalisées dans les différentes modalités, étaient corrélées chez les sujets cérébrolésés droits (négligents et non négligents), gauches, porteurs de lésions bilatérales et témoins.

Nous allons présenter de manière synthétique les principales observations effectuées en analysant les performances des 17 patients cérébrolésés (dont 13 patients cérébrolésés droits) à des tests papier / crayon évaluant la négligence, ainsi que celles de ces mêmes patients et de 13 sujets témoins aux épreuves de droit devant dans différentes modalités : proprioceptive, visuelle et auditive. Les résultats bruts ainsi que leur analyse complète sont présentés dans un mémoire d'orthophonie intitulé « Négligence Spatiale Unilatérale et référence égocentrique dans différentes modalités sensorielles »\*. Les épreuves que nous avons proposées n'avaient jamais été réalisées auparavant chez les mêmes sujets.

\*D.Lamargue, 2001

## 1 - BATTERIE ÉVALUANT LA NÉGLIGENCE

Nous n'avons pas mis en évidence de signes de négligence aux test papier / crayon chez les patients présentant des lésions gauches ou bilatérales. Cependant, 7 patients parmi les 13 sujets cérébrolésés droits (c'est-à-dire plus de la moitié) présentent des résultats en faveur d'une négligence gauche aux tests papier / crayon.

Nous devons souligner l'hétérogénéité des résultats des patients puisque tous n'ont pas négligé les différents tests au même degré. Ceci peut être en partie expliqué par la localisation de la lésion, la sévérité initiale du trouble, l'intervalle libre, l'état physique et psychologique, ainsi que par les capacités de récupération de chacun d'eux.

Concernant les sujets non négligents, nous pouvons supposer que leurs résultats négatifs aux tests pourraient être dus à une certaine récupération puisque la plupart, négligents à l'état initial de leur maladie, ont suivi des séances de rééducation orthophonique visant à réduire ou à leur permettre de compenser leur négligence.

## 2 - ÉPREUVES RECHERCHANT LA POSITION SUBJECTIVE DE LA RÉFÉRENCE ÉGOCENTRIQUE DANS DIFFÉRENTES MODALITÉS SENSORIELLES

### A- Sujets témoins

Le groupe des sujets témoins n'a pas présenté de déviation significative aux épreuves de pointage droit devant proprioceptives, visuelle et auditive. Cette absence de significativité pourrait confirmer la théorie de Jeannerod et Biguer\* selon laquelle il existe, chez les sujets normaux, une référence égocentrique à peu près superposable à l'axe sagittal du corps, résultant d'un équilibre symétrique des différentes structures permettant la représentation de l'espace. Ainsi, selon Jeannerod et Biguer, les sujets normaux dévient légèrement vers la gauche lors des tâches de droit devant, reflétant la légère asymétrie de la perception de l'espace observée et qualifiée par certains auteurs de "pseudonégligence"\*. Toutefois, en observant les performances des sujets témoins lors de ces épreuves, nous constatons que chaque sujet peut présenter des patterns différents : certains dévient plutôt à gauche, d'autres à droite, discrètement ou plus franchement. De plus, ces différences apparaissent aussi entre les épreuves de droit devant chez un même sujet, ou encore lors de la même épreuve.

\*1987

\*Chokron, 1993

Les déviations produites par les sujets témoins sont donc variables chez un même sujet (tantôt positives, tantôt négatives, et d'ampleur variable), que ce soit en condition active ou passive (les moyennes de ces deux épreuves étant très proches), ou que l'épreuve soit réalisée avec la main droite ou la main gauche.

Par ailleurs, nous avons noté un effet significatif du facteur "point de départ" sur les performances des sujets, et aussi de l'interaction de ce facteur avec la modalité de l'épreuve choisie. Il existe une sorte de gradient des performances des sujets selon le point de départ puisque plus le point de départ est à gauche, plus les performances témoignent d'une déviation vers la gauche, de même à droite. Le sens de l'exploration jouerait un rôle important dans la perception spatiale. Cela rejoindrait l'effet des habitudes de lecture sur l'organisation de l'espace observé par Chokron et Imbert\*. La stratégie exploratoire pourrait donc déterminer la construction de la référence égocentrique, et la direction des déplacements réalisés dans les différentes épreuves jouerait un rôle sur la position de cette référence.

\*1993

\*1989

Pour vérifier l'existence d'une référence égocentrique dans toutes les modalités sensorielles (proprioceptives, visuelle et auditive), nous avons cherché à corréler les différentes épreuves entre elles, puisqu'elles permettent d'enregistrer dans les mêmes conditions (déplacement circulaire, unités en degrés, vitesse de déplacement similaire dans les épreuves) les positions du droit devant des sujets d'après Jeannerod et Biguer\*. Nous n'avons toutefois pas noté de corrélation significative entre toutes les épreuves.

De plus, individuellement, aucun sujet n'a présenté de corrélation entre toutes les épreuves même si nous notons des coefficients de corrélation significatifs (positifs ou négatifs) entre certaines épreuves chez un même sujet. Nos résultats mettent en effet en évidence une corrélation significative plus fréquente entre les épreuves de pointage droit devant proprioceptives, mais cette corrélation n'est pas systématique.

\*1990

Le constat que certaines corrélations entre deux épreuves ne soient pas significatives, suggère donc que ces tests ne mesurent pas la même chose : les éléments impliqués pour déterminer le droit devant visuel par exemple ne seraient pas les mêmes que ceux impliqués pour déterminer le droit devant proprioceptif. Cela engendre un doute sur le concept même de référence égocentrique. Différents cadres de références pourraient alors être utilisés pour déterminer le droit devant dans les modalités proprioceptives, visuelle et auditive. Schoetling et coll\* suggèrent, par exemple, l'existence d'un cadre de référence centré sur l'épaule pour les mouvements du bras.

Nous allons maintenant nous intéresser aux déviations et aux corrélations observées chez les patients cérébrolésés.

### **B - Sujets cérébrolésés droits**

\*1997

Nous n'avons pas trouvé de corrélation significative entre les scores au test des cloches, ou même les pourcentages de déviation à l'épreuve de bissection de lignes, et chacune des épreuves de droit devant, ce qui irait dans le sens des observations de Chokron et Bartolomeo\* qui ne mettent pas en évidence un lien direct entre l'ampleur des signes de NSU et celle de la déviation de la référence égocentrique. Toutefois, chez les patients cérébrolésés droits, les pointages droit devant proprioceptifs sont corrélés aux scores du test des cloches mais aussi aux pourcentages de déviation, ce qui expliquerait que de nombreux auteurs aient associé la NSU et la position du droit devant reflétant pour eux celle de la référence égocentrique. En effet, beaucoup n'ont réalisé que des protocoles de pointage droit devant proprioceptif ou parfois visuel.

De plus, nous avons voulu savoir s'il existait ou non des corrélations entre les épreuves évaluant la position subjective de la référence égocentrique. Comme chez le groupe témoin, nous ne constatons pas de corrélations significatives entre toutes les épreuves, même si certaines sont corrélées significativement deux à deux. Ceci confirme que nous ne mesurons peut-être pas la même chose lors des différentes épreuves et que le concept de référence égocentrique doit être remis en cause. En effet, comme nous l'avons vu, différents cadres de référence pourraient déterminer le droit devant dans les modalités proprioceptive, visuelle ou auditive. Cependant, nous verrons plus loin s'il existe une corrélation intra-individuelle entre les différentes modalités.

Par ailleurs, nous n'avons pas retrouvé l'effet du point de départ observé chez le groupe témoin même si nous avons noté une interaction entre les points de départ et les tâches à réaliser, essentiellement lors de la modalité auditive. Il n'existe donc pas d'effet de la direction de l'exploration sur la position du droit devant subjectif dans toutes les modalités sensorielles. Au regard de cette analyse de groupe, la stratégie exploratoire ne semble pas déterminer la position de la référence égocentrique chez les patients cérébrolésés droits.

\*1998

Ceci est contraire aux observations de Farne et coll.\* qui indiquent qu'un balayage visuel vers la gauche produit un déplacement de la référence égocentrique à droite, tandis que l'inverse rétablit, chez des patients cérébrolésés droits négligents, la position de la référence égocentrique. Suite à leurs observations dans des tâches de droit devant visuelle et proprioceptive-kinesthésique, ces auteurs émettent que la déviation de la référence égocentrique dépend d'un biais dans le balayage visuel qu'oriente la réponse.

### **a) patients cérébrlésés droits non négligents**

Aucun n'a présenté de déviation systématique de la position subjective de son droit devant à chacune des épreuves réalisées et aucune épreuve réalisée n'a mis en évidence une déviation systématique de la position de la référence égocentrique.

Les déviations moyennes les plus fréquentes et significatives ont été observées lors des épreuves proprioceptives. Cependant, nous pouvons nous demander si d'autres facteurs, tels que la programmation motrice, ne seraient pas à prendre en compte pour traduire ces résultats.

Nous constatons donc que la déviation de la référence égocentrique n'est pas spécifique des patients négligents et ne peut alors être considérée comme la cause du syndrome de NSU. Par ailleurs, un seul patient a systématiquement dévié du même côté, ce qui corrobore nos doutes quant à l'existence du concept de référence égocentrique.

De surcroît, l'analyse intra-individuelle menée rejoint les mêmes conclusions que l'analyse de groupe en ce qui concerne les corrélations entre toutes les épreuves puis entre certaines épreuves deux à deux, puisque tous les patterns ont été observés.

En dernier lieu, nous pouvons nous interroger sur la phase initiale de la maladie des patients cérébrlésés droits : certains présentaient peut-être des séquelles de négligence, non objectivables aux tests papier/crayon, mais qui influenceraient leurs performances aux épreuves de droit devant. Si tel était le cas, cela expliquerait la déviation non significative observée lors de ces épreuves. Dans le cas contraire, les patients cérébrlésés droits, susceptibles de présenter une déviation de leur référence à droite ou à gauche comme nous l'avons vu, pourraient peut-être aussi être victimes d'un biais attentionnel fin que nous n'aurions pas mis en évidence. D'autre part, selon Jeannerod et Biguer\*, la position de la référence égocentrique relève d'un ensemble de structures cérébrales en équilibre, la présence d'une lésion cérébrale à un endroit de ce circuit pourrait alors s'accompagner d'une distorsion du référentiel égocentrique, se traduisant donc par une déviation lors des pointages droit devant, sans que cela ne s'accompagne forcément de signes de NSU.

\* 1987

### **b) patients cérébrlésés droits négligents**

Parmi les 7 patients, 5 dévient significativement et systématiquement à droite, comme le prédisent les observations de Chokron et Imbert\* ou encore celles de Karnath\*\*, lors des épreuves proprioceptives.

\* 1995

\*\* 1994b, 1997, 1998

Cependant deux patients ne dévient ni systématiquement ni non significativement vers la droite. De plus, si nous regardons les déviations moyennes significatives des patients les plus sévèrement négligents aux tests papier / crayon, nous remarquons que ce ne sont pas ceux qui dévient le plus au pointage ; ces déviations significatives ne sont donc pas d'autant plus importantes que les signes de négligence sont sévères, comme le souligne Chokron et Bartolomeo\*. Ces résultats infirment donc en partie les hypothèses référentielles, notamment celles émises par Karnath\* postulant l'existence d'une déviation ipsilésionnelle (à droite) systématique de la position de la référence égocentrique chez les patients cérébrlésés droits qui présentent une négligence spatiale unilatérale gauche. En effet, les patients peuvent dévier leur droit devant à droite, à gauche ou pas du tout.

\* 1997

\* 1997

D'autre part, les patients négligents dévient moins ou pas du tout dans les autres modalités (visuelle et auditive). Effectivement seuls trois patients dévient de façon significative dans la modalité visuelle qui est la modalité la plus touchée dans la NSU. Au regard des coefficients de corrélation significatifs lorsque certaines épreuves sont corrélées deux à deux mais non significatifs entre toutes les modalités, il ne peut exister un biais supramodal comme le postule Karnath et Perenin\*. Nos résultats semblent donc également invalider l'hypothèse de Karnath et Perenin\* selon laquelle la déviation ipsilésionnelle de la référence égocentrique est présente dans toutes les modalités sensorielles (visuelle, tactile) chez les patients négligents gauches.

\* 1998

\* 1998

Ces résultats nous amènent de nouveau à nous demander si les épreuves de droit devant dans les différentes modalités sensorielles mesurent la même chose et si le concept de référence égocentrique existe réellement.

Ils semblent également indiquer que les déviations des positions des droit devant dans les différentes modalités observées, chez les sujets cérébrolésés droits négligents et non négligents, seraient plutôt une manifestation de la négligence ou un signe associé.

### **c - patients présentant des lésions gauches et bilatérales**

Le nombre de patients étant trop faible, nous n'avons pas effectué d'analyse de groupe et comparer leurs résultats. Toutefois, il est intéressant de constater que ces quatre patients présentent les mêmes patterns que les sujets cérébrolésés droits, à savoir : peu d'épreuves corrélées significativement entre elles, des déviations significatives à droite, à gauche ou même aucune déviation dans certaines épreuves.

Ces observations corroborent l'idée selon laquelle la déviation de la position subjective du droit devant n'est pas spécifique des patients négligents.

De surcroît, le fait que la position subjective du droit devant ne soit pas la même dans toutes les modalités sensorielles chez ces patients, confirme nos interrogations quant à l'existence du concept de référence égocentrique.

Nous avons vu que la position de la référence égocentrique semble dépendre de la stratégie utilisée pour son enregistrement, ce qui expliquerait les résultats observés par certains auteurs. Nous avons également constaté que la déviation de la référence égocentrique n'est ni spécifique, ni systématiquement ipsilésionnelle, chez les patients négligents, et qu'elle ne peut donc être la cause de la négligence spatiale unilatérale comme le supposent Chokron et Bartolomeo\* ou encore Bartolomeo, Chokron et Degos\*. Par conséquent, cette déviation ne peut pas être la cause de la négligence. En revanche, elle pourrait survenir de façon plus systématique lors de lésions pariétales droites étendues comme le supposent Bartolomeo et coll.\*.

Enfin, nous n'avons pas mis en évidence de corrélation entre les épreuves recherchant la position de la référence égocentrique dans les modalités proprioceptives, visuelle, et auditive, ce qui infirme l'hypothèse d'un biais supramodal émise par Karnath\*, et ce qui nous laisse penser que le concept même de référence égocentrique doit être remis en cause, ou du moins redéfini.

\* 1997,1998

\*2000

\*2000

\* 1998

## **IMPLICATIONS POUR LA REEDUCATION**

L'objectif d'une telle étude est de comprendre les mécanismes originels impliqués dans la négligence spatiale unilatérale, de préciser quels sont les cadres de références pouvant être concernés dans ce syndrome, et, plus empiriquement, de définir de quelle manière est organisé et représenté l'espace perçu. En conséquence, nous espérons contribuer à améliorer la prise en charge des patients négligents en vue d'une récupération et donc d'une autonomie optimales. La rééducation doit effectivement être la plus adaptée possible selon les signes de NSU et doit tenir compte de la singularité de chaque patient, afin de rétablir une perception, une représentation et une orientation de l'attention dans l'espace efficaces. Un patient présentant une distorsion de son droit devant subjectif, bénéficiera alors certainement d'un travail au niveau de la posture, de la position du tronc par exemple.

Ces dernières années, de nombreux cliniciens ont développé une technique de rééducation de l'exploration visuelle de l'hémiespace gauche basée sur la mobilisation active du tronc\*, la position de la référence égocentrique étant selon plusieurs auteurs dépendante de l'orientation du tronc\*\*. De plus, le modèle référentiel a inspiré plusieurs stimulations que nous avons cité précédemment plus loin et dont l'effet est testé dans de nombreux centres de rééducation. Ces stimulations réduisant les signes de négligence permettent de favoriser la prise de conscience du trouble voire de lever totalement l'anosognosie, et sont des sources de réflexion pour la rééducation.

Si ce modèle a été largement développé, nous avons vu qu'il existe une double dissociation entre le syndrome de NSU et la déviation de la référence égocentrique, ou du moins de la position du droit devant, qui ne serait pas une cause mais plutôt une manifestation de NSU ou un signe fréquemment associé.

\* par exemple Wiart et coll., 1997, cités par Chokron, 1998

\*\* Karnath et coll., 1991

Les patients négligents ne présentant pas de déviation de leur référence égocentrique ne devraient donc pas, à priori, tirer profit d'une rééducation basée spécifiquement sur une orientation du tronc vers la gauche, en revanche, ils bénéficieraient d'entraînements consistant à travailler par rapport à d'autres référentiels égocentrés (céphalocentré ou rétinocentré) ou allocentrés\*.

La rééducation pourra aussi s'appuyer sur les processus encore efficaces, sur les différentes modalités sensorielles ainsi que sur des capacités résiduelles inconscientes.

Plus généralement, elle est étroitement liée aux hypothèses explicatives de la NSU (primaires, représentationnelles, attentionnelles, référentielles). Chacune des hypothèses repose sur des bases scientifiques solides et constituent des sources privilégiées d'inspiration pour concevoir les activités de rééducation. Ainsi, les différents exercices proposés en rééducation de manière empirique découlent donc, même si le rééducateur n'en est pas toujours conscient, des différentes théories\*.

La première étape de la rééducation, sur laquelle s'accordent tous les rééducateurs, consiste à lever l'anosognosie des patients négligents. En effet, sans prise de conscience des déficits, il ne peut y avoir d'investissement réel dans la rééducation dont l'utilité n'est alors pas vraiment perçue\*.

En pratique, le plan de rééducation est construit en mêlant plusieurs types d'exercices qui peuvent renvoyer à plusieurs partis pris théoriques. Ces exercices auront pour but de rétablir l'orientation automatique de l'attention (ou à défaut l'attention volontaire la meilleure possible) en tenant compte des besoins spécifiques de chaque patient, en travaillant dans l'espace négligé, en variant les supports, et en favorisant la généralisation de l'effet thérapeutique.

## CONCLUSION

Cette étude nous montre qu'il n'existe pas de lien de cause à effet entre la Négligence Spatiale Unilatérale et la Référence Egocentrique.

En effet, tout au long de notre recherche, nous avons pu observer une variabilité inter et intra-individuelle de la position du droit devant, et donc selon Jeannerod et Biguer\*, de la position de la référence égocentrique, chez les sujets témoins et cérébrolésés, dans les différentes modalités.

Tous les patterns de déviation ayant pu être observés, chez les sujets cérébrolésés droits, gauches ou porteurs de lésions bilatérales, nous pouvons indiquer que la déviation ipsilésionnelle de la référence n'est ni spécifique, ni systématique, chez les patients négligents gauches, comme le postule Karnath\*. Nous pouvons alors penser que la position de la référence égocentrique ne conditionne pas la présence et l'ampleur des signes de négligence comme l'expliquent Chokron et Bartolomeo\*.

Cependant, force est de constater que la majorité des patients négligents gauche présentent lors des épreuves de pointage proprioceptives, une déviation de leur référence égocentrique vers la droite. Ceci pourrait être dû au siège de la lésion, ou encore au fait que la NSU se définit le plus souvent dans un cadre de référence égocentrique, centré sur le sujet. Ainsi, il pourrait exister une relation plus fine entre la NSU et la référence égocentrique, qui ne serait pas causale.

De plus, nous avons pu établir une absence de corrélation significative entre les épreuves recherchant la position subjective de la référence égocentrique dans les modalités proprioceptive, visuelle et auditive. Nous pouvons alors infirmer l'hypothèse de Karnath et Perenin\* selon laquelle il existe un biais supramodal, c'est-à-dire une déviation ipsilésionnelle de la référence égocentrique dans toutes les modalités sensorielles.

Pour conclure, les hypothèses référentielles ne semblent pas satisfaisantes pour expliquer la présence des signes de NSU. Ainsi, il serait souhaitable de repenser le concept de référence égocentrique, et de compléter cette recherche par des comparaisons entre des protocoles proprioceptifs, visuel, auditif, et même tactile, avec direction de l'exploration active et passive, dans différents cadres de référence notamment pour la modalité visuelle, ou encore par des comparaisons, chez les mêmes patients, entre les scores

\* Philip, 2000

\* Chokron, 1996, 1998

\* Samuel et coll. 1992, Azouvi, 1997

\* 1989

\* 1997

\* 1997

\* 1998

réalisés dans un intervalle libre court et ceux réalisés plusieurs mois après le début de la pathologie. Il apparaît également intéressant et indispensable d'orienter les recherches concernant l'origine de la négligence vers des hypothèses plus « attentionnelles ».

## REMERCIEMENTS

Remerciements aux professionnels des services hospitaliers ayant collaborés à cette recherche, en particulier ceux du CRRA\*, du service du Professeur Pierra, hôpital Charles Foix (Ivry, 94), des services de la fondation Rothschild (Paris), aux personnes ayant contribué à l'élaboration technique du protocole, ainsi qu'aux patients et sujets témoins qui ont aimablement accepté de participer à cette étude.

\* Coubert, 77

## BIBLIOGRAPHIE

- ALBERT M.L. (1973). A simple test of visual neglect. *Neurology*, 23, 658-664.
- AZOUVI P. (1997). Les syndromes d'héminégligence : évaluation et rééducation. In *Rééducations Neuropsychologiques : historique, développements actuels et évaluation ; Séminaire Jean-Louis Signoret ; Francis Eustache, Jany Lambert, Fausto Viader* (pp.171-196). Bruxelles : De Boeck Université.
- BARTOLOMEO P. (1998). L'héminégligence spatiale de la perception à l'action. *Revue de Neuropsychologie*, vol.8, n°1, 83-99.
- BARTOLOMEO P., CHOKRON S. (1999). Egocentric frame of reference : its role in spatial bias after right hemisphere lesions. *Neuropsychologia*, 37, 881-894.
- BARTOLOMEO P., CHOKRON S., DEGOS S J.-D. (2000). Lésions pariétales droites, négligence spatiale et référentiel égocentrique. *Rev Neurol* (Paris), 156 :2, 139-143.
- BISIACH E., BERTI A. (1987). Dyschiria : an attempt at its systemic exploration. In *Neurophysiological and neuropsychological aspects of spatial neglect*, (pp.183-201). Amsterdam : M. Jeannerod (ed).
- BRAIN R.W. (1941). Visual disorientation with special reference to lesions of the right cerebral hemisphere. *Brain*, 64, 244-271.
- CHOKRON S. (1993). *Organisation de l'espace chez les sujets normaux et cérébrlésés : implications pour l'étude de la négligence spatiale unilatérale*. Thèse de Doctorat, Psychologie des processus cognitifs, sous la direction de M. Imbert, Université Paris V René Descartes: sciences Humaines - Sorbonne, UER de Psychologie.
- CHOKRON S. (1996). Sémiologie, évaluation et principes de rééducation des troubles neurovisuels d'origine centrale. *Glossa*, 51, 4-16.
- CHOKRON S. (1998). Prise en charge neuropsychologique des troubles neurovisuels d'origine centrale. In *Vision : aspects perceptifs et cognitifs* (pp.115-132). Marseille : Solal collection Neuropsychologie.
- CHOKRON S. (2000). Asymétries dans l'organisation perceptive de l'espace chez le sujet normal et cérébrlésé. In *Espace, Gestes, Actions* (pp.61-84). Bruxelles : De Boeck Université.
- CHOKRON S., BARTOLOMEO P. (1997). Patterns of dissociation between left hemineglect and deviation of the egocentric reference. *Neuropsychologia*, vol.35, n°11, 1503-1508.
- CHOKRON S., BARTOLOMEO P. (1998). Position of the egocentric reference and directional arm movements in right-brain-damaged-patients. *Brain and Cognition*, 37, 405-418.
- CHOKRON S., BARTOLOMEO P. (1999). Réduire expérimentalement la négligence spatiale unilatérale : revue de la littérature et implications théoriques. *Revue de Neuropsychologie*, vol.9, n° 2-3, 129-165.
- CHOKRON S., IMBERT M. (1993). Influence of reading habits on line bisection. *Cognitive Brain Research*, 1, 219-222.
- CHOKRON S., IMBERT M. (1995). Variations of the egocentric reference among normal subjects and a patient with unilateral neglect. *Neuropsychologia*, 33, n° 6, 703-711.
- FARAH M.J. (1989). The neural basis of mental imagery. *TINS*, 12, 395-399.
- FARNE A., PONTI F., LADAVAS E. (1998). In search of biased egocentric reference frames in neglect. *Neuropsychologia*, 36, n° 7, 611-623.
- GAINOTTI G. (1987). L'héminégligence. *La Recherche*, n°187, vol.18, 476-482.
- GAINOTTI G., D'ERME P., DE BONIS C. (1989). Aspects cliniques et mécanismes de la négligence visuo-spatiale. *Revue Neurologique* (Paris), 145, 8-9, 626-634.
- GAINOTTI G., D'ERME P., BARTOLOMEO P. (1991). Early orientation of attention toward the half space ipsilateral to the lesion in patients with unilateral brain damage. In *Journal of Neurology, Neurosurgery and psychiatry*, tome 54, 1082-1089.
- GAUTHIER, DEHAUT, JOANETTE (1989). The Bell Test : a quantitative and qualitative test for visual neglect. *International journal of clinical Neuropsychology*, tome 11, 49-53.
- HEILMAN K.M., BOWERS D., VALENSTEIN E., WATSON R.T. (1987). Hemispace and hemispacial neglect. In *Neuropsychological and Neurophysiological Aspects of Spatial Neglect*, (pp.115-150). Amsterdam : Elsevier M. Jeannerod (ed).

- HEILMAN K.M., BOWERS D., WATSON R.T. (1983). Performance on hemispacial pointing task by patients with neglect syndrome. *Neurology*, 33, 663-664.
- HEILMAN K.M., VALENSTEIN E. (1979). Mechanisms underlying hemispacial neglect. *Ann. Neurol.*, 5, 166-170.
- HEILMAN K.M., VALENSTEIN E., WATSON R.T. (1985). The neglect syndrome. In *Handbook of Clinical Neurology*, vol(1)45, 153-183, Clinical Neuropsychology. Amsterdam : Elsevier.
- JEANNEROD M. (1991). How do we direct our actions in space? In *Spatially oriented behaviour*, chap.1. Amsterdam : A.Hein et M. Jeannerod (eds).
- JEANNEROD M., BIGUER B. (1987). The directional coding of reaching movements. In *Neuropsychological and neurophysiological aspects of spatial neglect*. Amsterdam : Elsevier Science Publishers. M. Jeannerod (eds).
- JEANNEROD M., BIGUER B. (1989). Référence égocentrique et espace représenté. *Revue Neurologique* (Paris), 145, 8-9, 635-639.
- KARNATH H.-O. (1994a). Disturbed coordinate transformation in the neural representation of space as the crucial mechanism leading to neglect. *Neuropsychological Rehabilitation*, 4(2), 147-150.
- KARNATH H.-O. (1994b). Subjective body orientation in neglect and the interactive contribution of neck muscle proprioception and vestibular stimulation. *Brain*, 117, 1001-1012.
- KARNATH H.-O. (1995). Transcutaneous electrical stimulation and vibration of neck muscles in neglect. *Exp Brain Res*, 105, 321-324.
- KARNATH H.-O. (1997). Neural encoding of space in egocentric coordinates? Evidence for and limits of a hypothesis derived from patients with parietal lesions and neglect. In: *Parietal lobe contributions to orientation in 3D space* (pp.497-520). Heidelberg: Springer-Verlag P.Thier et H.O. Karnath (eds),
- KARNATH H.-O., CHRIST K., HARTJE W. (1993). Decrease of contralateral neglect by neck muscle vibration and spatial orientation of trunk midline. *Brain*, 116, 383-396.
- KARNATH H.-O., PERENIN M.-T. (1998). Tactil exploration of peripersonal space in patients with neglect. *NeuroReport*, 9, 2273-2277.
- KARNATH H.-O., SCHENKEL P., FISHER B. (1991). Trunk orientation as the determining factor of the "contralateral" deficit in the neglect syndrome and as the physical anchor of the internal representation of body orientation in space. *Brain*, 114, 1997-2014.
- KINSBOURNE M. (1987). Mechanisms of unilateral neglect. In *Neurophysiological and neuropsychological aspects of spatial neglect* (pp.69-86). Amsterdam : Jeannerod (ed).
- LAMARGUE D. (2001). *Négligence Spatiale Unilatérale et référence égocentrique dans différentes modalités sensorielles*. Mémoire pour le CCO, sous la direction de S. Chokron et P. Bartolomeo, université Paris VI, U.F.R Pitié-Salpêtrière.
- MESULAM M.M. (1985). Principles of Behavioral Neurology. In Philadelphia, F.A. Davis (pp.125-168). Mesulam M.M. (ed).
- PHILIP J. (2000). *Le syndrome de négligence unilatérale : stratégies de réadaptation fonctionnelle*. L'Harmattan (ed).
- POSNER M.I. (1980). Orienting of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32, 3-25.
- POSNER M.I., COHEN Y. (1984). Components of visual orienting. In *Attention and Performance* vol.X (pp. 531-556). Lawrence Erlbaum Associates, H. Bouma and D. Bowhuis (eds).
- POSNER M.I., PETERSON S.E. (1990). The attention system of human brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13, 25-42.
- RODE G., PERENIN M.T., BOISSON D. (2000). Information vestibulaire et perception spatiale. In *Espace, Gestes, Actions* (pp.41-59). Bruxelles : De Boeck Université.
- SAMUEL C., AZOUVI P., BERGEGO C., LOUIS-DREYFUS A., MARLIER N., MOUTOURCY B., BUSSEL B. (1992). Hémignégligence visuo-spatiale : théorie, évaluation et rééducation. *Glossa*, 32, 20-24.
- SCHOETLING J.F, TILLERY S.I-H, FLANDERS M. (1990). Transformation from head-to-shoulder-centered representation of target direction in arms movements. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2, 32-43.
- VENTRE J., FLANDRIN J.M., JEANNEROD M. (1984). In search for the reference egocentric reference. A neuropsychological hypothesis. *Neuropsychologia*, 22, 797-806.
- VIADER F. (1995). Percevoir dans l'espace : les aspects visuels de la perception spatiale. *Revue Neurologique* (Paris), 151, 8-9, 466-473.
- VIADER F. (1999). Les trouble de la perception et de la connaissance de l'espace en neurologie clinique. In *congrès du 12/02/1999 : La modélisation de l'espace*, Université de Caen.
- VIADER F., DE LA SAYETTE V. (1992). Les syndromes de négligence unilatérale. In *Rapport de Neurologie, Congrès de Psychiatrie et de Neurologie de Langue Française*, Tome II, Paris : Masson.