

## Perceptions illusoirs de son propre corps par stimulation corticale

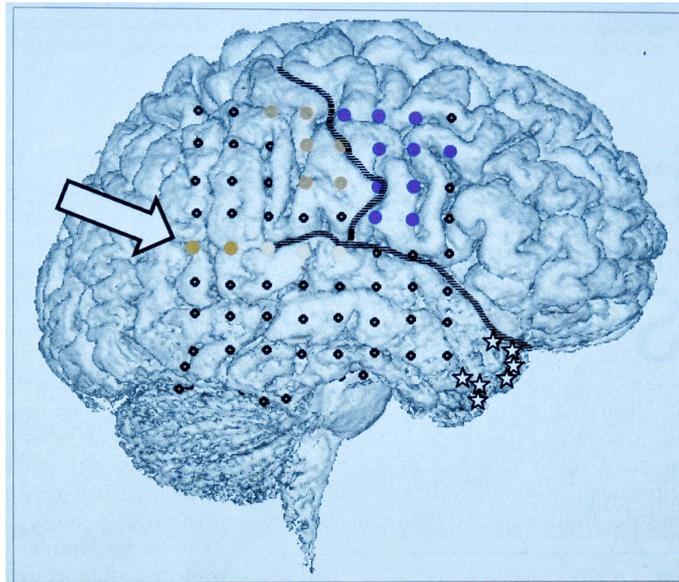
Une zone du cerveau susceptible d'induire des expériences hors du corps a été localisée.

**Olaf Blanke, Stéphanie Ortigué, Theodor Landist, Margitta Seeck.**

*Les expériences « hors du corps » (OBEs) sont de curieuses et habituellement brèves sensations au cours desquelles la conscience d'une personne semble se détacher du corps et prendre un poste d'observation écarté.*

*Nous décrivons ici l'induction répétée de cette expérience par stimulation électrique locale du cerveau au niveau du gyrus angulaire droit chez une patiente subissant une évaluation pour un traitement épileptique. La stimulation de ce site provoqua aussi des illusions de transformation des bras et des jambes du patient (réponses somatosensorielles complexes) et de déplacement de tout le corps (réponses vestibulaires) indiquant que ces expériences hors du corps peuvent refléter une défaillance du cerveau dans l'intégration des informations vestibulaire et somatosensorielles complexes.*

Notre patiente était une femme droitère de 43 ans qui avait souffert de crises complexes partielles depuis 11 ans. L'épilepsie concernait le lobe temporal droit. L'imagerie par résonance magnétique n'ayant révélé aucune lésion, une exploration invasive fut pratiquée pour localiser d'une manière précise le foyer des crises. Des électrodes sous-durales furent implantées pour enregistrer les attaques et une stimulation électrique focale fut utilisée pour identifier les zones corticales.



**Figure 1 :** Reconstruction tridimensionnelle de la surface de l'hémisphère droit du cerveau d'après l'image en résonance magnétique. Des électrodes sous-durales furent implantées dans le cerveau d'une épileptique subissant une évaluation préchirurgicale. On peut voir les localisations auxquelles l'application d'une stimulation électrique locale a provoqué des réponses comportementales. Magenta, motrices ; vert, cortex somato-sensoriel ; turquoise, cortex auditif ; jaune, endroit où l'expérience hors du corps (OBE), les illusions corporelles partielles et les réponses vestibulaires furent provoquées (flèches). Les étoiles indiquent le foyer d'épilepsie dans le lobe temporal médian. Un consentement éclairé fut obtenu du patient et les procédures ES furent conformes à la déclaration d'Helsinki. Un courant constant (0.5 – 5.0 mA, durée d'impulsion 2 s) fut appliqué à 50Hz d'une manière bipolaire à travers des électrodes adjacentes. Depuis qu'elle a subi une lobectomie temporelle droite antérieure en 2000, la malade n'a plus eu de crises partielles complexes.

La figure n°1 montre les résultats de la carte de stimulation et la position des électrodes au niveau du gyrus angulaire droit, où la stimulation provoqua à plusieurs reprises une OBE, ainsi que réponses somatosensorielles complexes et vestibulaires.

Concernant les représentations anatomiques des fonctions corticales, la carte des fonctions motrices somato-sensorielles et auditives ne révéla aucune pathologie anormale du cerveau chez cette patiente. Le foyer épileptique fut localisé à plus de 5 cm en avant du lieu des stimulations dans le lobe temporal médian. La stimulation électrique de ce point n'induisit pas d'OBE, ces expériences ne faisaient pas partie des crises habituelles de la patiente.

Les stimulations initiales (n=3 ; 2.0-3.0 mA) induisirent des réponses vestibulaires durant lesquelles la patiente rapporta qu'elle s'enfonçait dans son lit « ou tombait d'une hauteur ». L'augmentation de l'amplitude du courant (3,5 mA) provoqua une OBE « Je me vois étendue sur mon lit d'en haut, mais je vois seulement mes jambes et le bas de mon tronc. Deux nouvelles stimulations provoquèrent la même sensation ainsi qu'un sentiment instantané de « légèreté » et de flottement à environ 2 mètres au-dessus du lit et près du plafond.

On demanda alors à la patiente d'observer ses (vraies) jambes pendant la stimulation électrique (n=2 ; 4.0, 4.5 mA). Comme précédemment elle était étendue le haut du corps maintenu à un angle de 45° jambes étendues. Cette fois-ci elle raconta qu'elle voyait ses jambes « raccourcir ». Si les jambes de la patiente étaient pliées avant la stimulation (angle des genoux 90°, n=2 ; 4.0, 5.0 mA) elle rapportait que ses jambes semblaient se déplacer rapidement vers son visage, et cherchait à les éviter.

Quand on lui demanda de regarder ses bras étendus durant la stimulation électrique (n=2 ; 4.5, 5.0 mA) la patiente sentit son bras gauche se raccourcir, le bras droit n'étant pas affecté. Si les deux bras étaient dans la même position mais pliés à 90° au coude, elle sentait que son avant bras gauche et sa main s'avançaient vers son visage (n=2 ; 4.5, 5.0 mA) Quand elle fermait les yeux elle sentait le haut de son corps se déplacer vers ses jambes qui étaient stables (n=2 ; 4.5, 5.0 mA).

Ces observations indiquent que les OBEs et les illusions somato-sensorielles complexes peuvent être induites artificiellement par une stimulation électrique du cortex. L'association de ces phénomènes et leur sélectivité anatomique suggère qu'ils trouvent une origine commune dans le traitement de l'information proprioceptive, idée qui est confortée par la restriction de ces expériences visuelles au propre corps de la patiente.

Pendant son OBE la patiente « voyait » seulement la partie de son corps qu'elle sentait modifiée pendant les expériences de transformation corporelle. Ceci contraste avec les hallucinations visuelles non corporelles qui sont communément induites par la stimulation électrique de la jonction pariéto-temporale. Comme le suggèrent des investigations neurologiques antérieures sur les OBEs et autres perturbations de la perception du corps, le gyrus angulaire pourrait être un carrefour crucial dans un circuit neural plus grand responsable de la perception complexe de son propre corps.

Les expériences hors du corps et de transformation corporelle sont transitoires et peuvent cesser quand une personne tente d'examiner le corps ou la partie du corps qui est l'objet de l'illusion. Nos découvertes suggèrent que des modifications de l'attention visuelle et/ou de l'amplitude du courant dans le gyrus angulaire pourraient occasionner ces modifications phénoménologiques.

Bien que nous ne comprenions pas complètement le mécanisme neurologique qui cause les OBEs, nos résultats impliquent que le traitement des informations vestibulaires peut être

important. Bien que des réponses vestibulaires translationnelles aient pu être initialement mentionnées sans OBE et qu'elles puissent être produites en isolement, des sensations vestibulaires de lévitation et de légèreté ont accompagné les OBEs chez notre patiente. De même, la zone essentielle du cortex vestibulaire humain étant située près du gyrus angulaire, il est possible que l'expérience de dissociation entre le moi et le corps résulte d'un échec à intégrer les informations vestibulaires et somatosensorielles complexes.