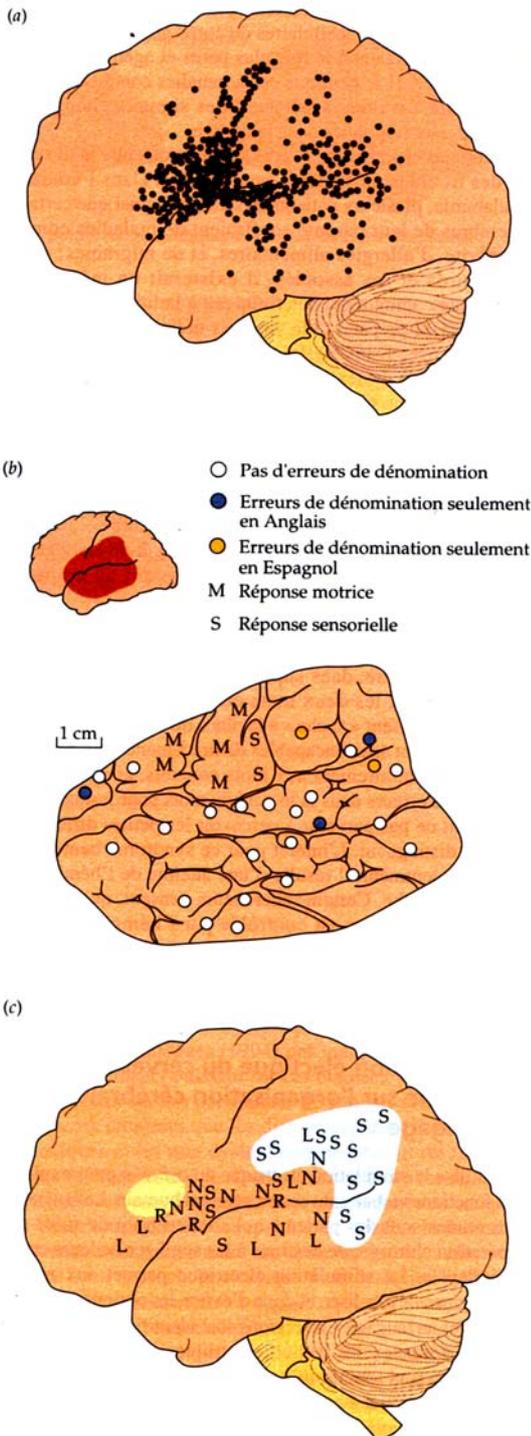


3^{ème} partie : Neurosciences cognitives

Chapitre 5 – LE LANGAGE (fascicule 7/8)

8) La stimulation électrique du cerveau renseigne sur l'organisation cérébrale du langage



On utilise la stimulation électrique du cerveau pour explorer les fonctions verbales du cortex cérébral humain. Les sujets de ces études sont des patients qui sont en train de subir une opération chirurgicale destinée à les soulager de leurs crises d'épilepsie. La stimulation électrique permet aux neurochirurgiens de localiser, et donc d'éviter, les régions corticales associées au langage. Ces régions sont identifiées en observant les interférences des stimuli électriques et du langage. Les patients ne sont soumis qu'à une anesthésie locale, pour qu'ils puissent continuer à communiquer verbalement.

Dans un travail de pionnier, Penfield et Roberts (1959) ont établi la carte des zones du langage de l'hémisphère gauche (Figure XII). La réunion des données provenant de plusieurs malades montre que la stimulation d'une large zone antérieure provoque l'arrêt de la parole. Le sujet s'arrête simplement de parler tant que dure la stimulation de la région. Quand on stimule cette aire, mais aussi des zones corticales temporo-pariétales plus postérieures, on met en évidence d'autres formes d'interférences avec le langage, telles que des erreurs de dénomination ou des troubles de la répétition des mots. Des recherches intensives plus récentes sur les effets de la stimulation électrique de l'aire de Broca permettent d'ajouter d'autres caractéristiques à la liste de ces effets. Au cours de la stimulation, les patients sont incapables de comprendre l'aspect sémantique de matériel auditif ou visuel; ce trouble comprend l'incapacité à obéir à des ordres oraux, de montrer des objets, ou de comprendre des questions écrites. Cette difficulté pourrait provenir d'une incapacité à comprendre une information syntaxique au cours de la stimulation; de ce fait, les patients seraient incapables d'interpréter correctement des questions ou des ordres à faire quelque chose. La sélectivité de l'interférence verbale, au cours de la stimulation électrique, se manifeste dans le fait que les patients sont capables de reproduire de mémoire, des dessins géométriques compliqués qui leur avaient été présentés avant la stimulation. La préservation des activités non verbales est évidente, même pour des intensités élevées de stimulation. George Ojemann et ses collaborateurs ont étudié l'organisation du langage pendant les séances de neurochirurgie (un résumé de ces travaux se trouve dans Calvin et Ojemann, 1994). Ils ont examiné les effets d'une stimulation électrique sur une vaste étendue de cortex cérébral, s'intéressant à la compartimentalisation possible de systèmes linguistiques tels que la dénomination des mots, la lecture, la production de la parole, la mémoire verbale. Un exemple intéressant d'effets d'une stimulation corticale sur la dénomination d'objets est donné à la figure 8b; dans cette figure, on montre les différentes localisations des erreurs de dénomination en anglais et en espagnol. Ojemann et Mateer (1979) ont présenté des cartes corticales encore plus détaillées (Figure 8c), qui révèlent plusieurs systèmes différents. La stimulation de l'un d'entre eux stoppe la parole, et affecte tous les mouvements de la face. Ce système, localisé dans le cortex frontal prémoteur inférieur, est considéré comme la voie motrice corticale ultime de la parole. La stimulation d'un second système affecte la séquence des mouvements faciaux et altère l'identification des phonèmes; ce système comprend des sites du cortex pariétal, temporal, et frontal inférieur. Un troisième système a été défini par des erreurs de mémoire induites par la stimulation; il entoure les sites qui altèrent l'identification des phonèmes. La stimulation d'autres régions corticales provoque encore des erreurs de lecture.

Figure XII - La stimulation de certains sites cérébraux peut interférer avec le langage

(a) La stimulation de ces sites interfère avec la production de la parole; ce schéma est un condensé de données obtenues chez de nombreux patients.

- (b) Carte des sites de stimulation qui affectent la parole d'un patient bilingue, et qui parlait aussi bien l'Anglais que l'Espagnol. Notez que différentes régions interfèrent soit avec une langue, soit avec l'autre, mais non avec les deux.
- (c) Analyse détaillée des changements des fonctions du langage produits par une stimulation électrique du cortex cérébral: résumé des effets cognitifs de la stimulation électrique chez quatre sujets humains. Les performances pour nommer (N), répéter (R), se souvenir à court-terme (S), s'exprimer par le langage (L), ont été évaluées avant et après la stimulation de l'hémisphère gauche. Un système mnésique (en bleu) est situé postérieurement aux systèmes de production et de compréhension du langage. La voie finale motrice pour le langage est dessinée en vert. a,

Dans ses observations sur les effets de la stimulation électrique du cortex cérébral, Ojemann (1983) a aussi décrit des différences intéressantes liées au sexe. Par rapport aux femmes, les hommes présentent une plus grande région du cortex latéral, et plus spécialement un plus grand nombre de sites du lobe frontal, où la stimulation induit des changements dans la capacité à nommer des objets. Les différences individuelles dans les effets de la stimulation sont aussi à mettre en relation avec les capacités verbales des patients. Ceux dont le QI verbal est bas éprouvent plus fréquemment des difficultés à nommer des objets quand le cortex pariétal est stimulé. Ojemann a noté également que la stimulation du thalamus au moment d'une entrée verbale accroît la précision du rappel ultérieur (jusqu'à une semaine après la stimulation). Il suggère qu'un mécanisme thalamique module spécifiquement le rappel de l'information verbale. Cette conclusion est en bon accord avec la description du patient N.A. chez qui des lésions du thalamus avaient affecté la mémoire verbale.

9) De nombreux patients présentent une certaine récupération de leur aphasie

De nombreuses personnes atteintes de troubles cérébraux induisant une aphasie, peuvent recouvrer certaines de leurs capacités de langage. Pour certains individus, la récupération de la parole dépend des formes spécifiques de la thérapie verbale. Ces différents modes de thérapie du langage reposent surtout sur des improvisations qui dépendent davantage d'un certain degré de succès clinique que de théories élaborées.

On peut prévoir, à partir de plusieurs facteurs, l'étendue relative de la récupération d'une aphasie. Par exemple, cette récupération est meilleure chez des personnes atteintes de lésions cérébrales dues à un traumatisme, comme un coup sur la tête, que chez ceux qui ont été victimes d'un accident vasculaire cérébral. Les patients dont les pertes de langage sont importantes présentent une récupération moindre. Quant aux gauchers, ils récupèrent mieux que les droitiers. En fait, les droitiers dont des parents proches sont gauchers, se remettent mieux de leur aphasie que les individus droitiers dont aucun parent n'est gaucher.

Kertesz (1979) rapporte que la plus grande partie de la récupération a lieu au cours des trois premiers mois qui suivent la lésion (Figure 9). Dans de nombreux cas, on note peu d'amélioration au-delà d'un an; mais ce résultat peut refléter la pauvreté de nos moyens thérapeutiques, plutôt qu'une absence de plasticité nerveuse. En général, ce sont les personnes atteintes d'aphasie de Broca qui récupèrent le mieux. Plus la sévérité initiale de l'aphasie est grande, plus ses conséquences seront graves. Kertész suggère que la récupération se caractérise par une séquence de stades qui se distinguent par leurs propriétés linguistiques, et par les transformations de la forme d'aphasie présentée par les malades. Selon Kertész, quel que soit le diagnostic initial, un aboutissement commun est l'aphasie anomique, une difficulté à « trouver » les mots, même si la compréhension et la capacité à les répéter sont normales. Fréquemment, c'est l'aphasie anomique qui persiste comme symptôme résiduel. Plus loin, nous décrivons la remarquable récupération, quasiment complète, d'une aphasie chez un enfant.

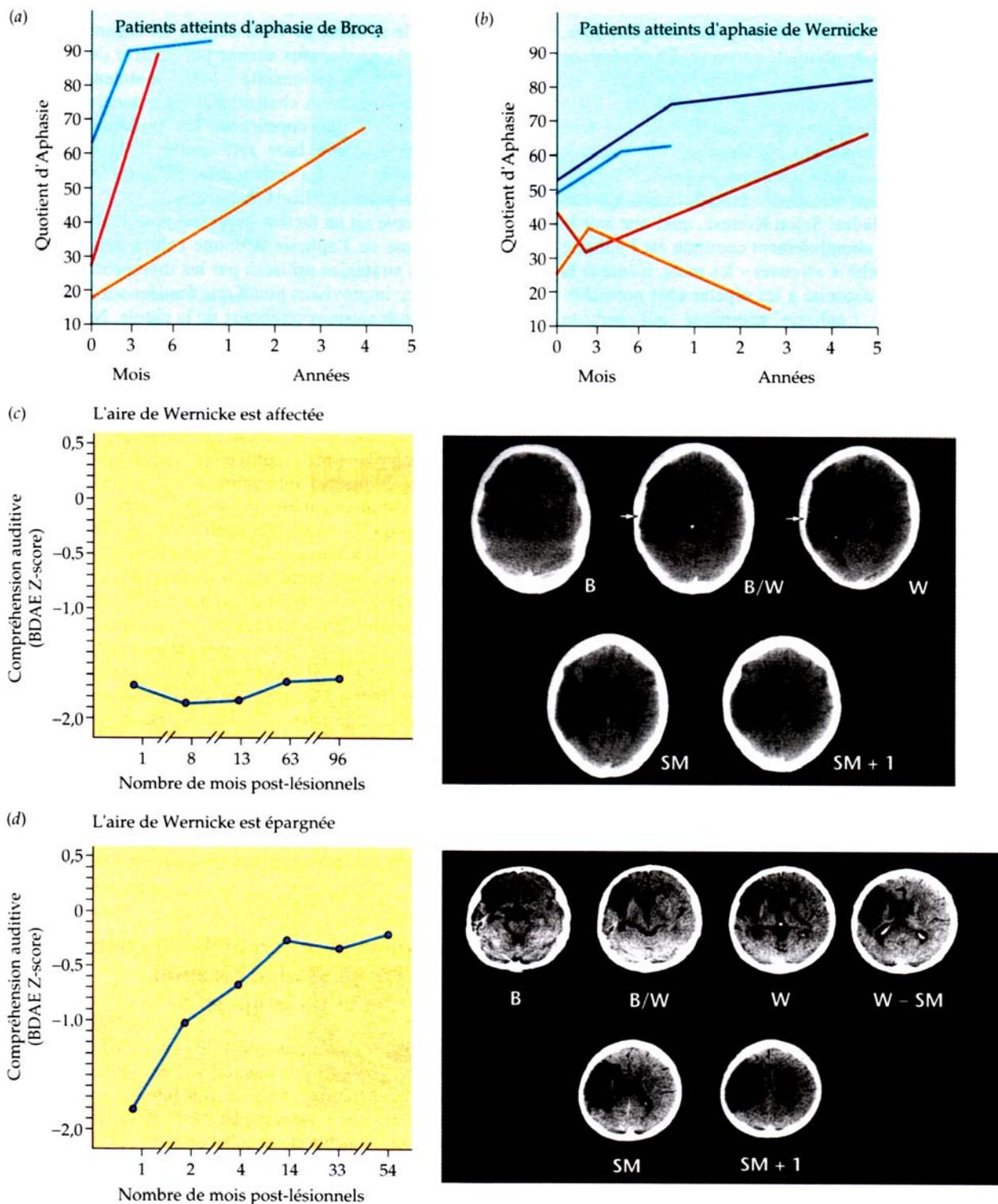


Fig. 9 - Evolution de la récupération chez des patients aphasiques (a) L'évolution de la récupération de l'aphasie de Broca, comparée à celle de l'aphasie de (b) Wernicke. Ces graphiques représentent le Quotient d'Aphasie (QA), score obtenu à partir d'une batterie de tests cliniques. Les scores les plus élevés indiquent de meilleures performances de langage. (c) Evolution de la récupération de la compréhension auditive de la parole après un accident vasculaire cérébral causant une aphasie de Wernicke, comparée à (d) une aphasie de Broca. a et b, d'après Kertesz, 1979; c et d, d'après Naeser, 1990. Avec l'aimable autorisation de Margaret Naeser, pour les scanographies.