

*Introduction* : Théorie de Dehaene = **recyclage neuronal**. Des régions dédiées à « autre chose » ont été dévolues à la lecture. Il ne s'agit pas de circuit vierge dans le cerveau. Ce n'est pas du relativisme culturel. L'apprentissage de la lecture passe toujours par les mêmes voies neuronales quelle que soit la langue lue.

La lecture est contrainte par le fonctionnement de l'œil. On ne voit les mots à lire que partiellement. La rétine est aveugle sur une grande surface : seule la fovéa, région très limitée, riche en cônes, permet de lire. Cécité périphérique. Notion d'empan perceptif visuel.

On est aussi **freiné par la présentation en lignes d'un texte**. L'œil est limité dans ses mouvements (saccades, régressions, fixations limitées). Ainsi lit-on plus vite les mots présentés un à un sur un ordinateur que dans une présentation en lignes de type texte.

L'**invariance** des lettres concerne :

- La taille des lettres
- La position du mot
- La forme des caractères : police, casse, mise en relief (soulignement, ...)

**Les correspondances entre les différentes casses et les différentes polices** (notamment manuscrit/script) sont arbitraires.

**La recherche de morphèmes est indépendante du sens** : « baguette » amorce « bague ».

Nous avons du mal à dissocier les lettres qui appartiennent à un groupe trigraphe ou bigraphe

La région qui s'active lorsqu'on sollicite images des lettres à partir de la parole est la même région qui s'active lors de la lecture : différenciation des sons propres ou lorsqu'on imagine quelles lettres sont descendantes dans un mot.

**Plusieurs niveaux successifs de codage** constituant la hiérarchie d'invariance croissante :

- 1- Traitement des lettres isolées dans la région occipito-temporale des deux hémisphères
- 2- La région immédiatement en avant de l'hémisphère gauche code pour les lettres ou les groupes de lettres mais pas le mot en entier et tolère le changement dans l'ordre.
- 3- Le codage de la chaîne de caractères encore plus avant

**Les associations majuscules-minuscules** sont arbitraires.

Le planum temporel permet la **rencontre des informations visuelles et auditives**. Il apprend progressivement à reconnaître les correspondances entre phonème et graphème.

La région pour le sens des mots n'est pas spécifique au mot écrit.

La reconnaissance des mots écrits repose sur une région hautement évoluée dont la spécificité depuis des millions d'années est l'identification visuelle des objets.

**L'invariance de la reconnaissance des objets** est une fonction essentielle du lobe temporal. Un neurone peut ne répondre qu'à un seul objet parmi plusieurs dizaines.

Certains neurones ne tolèrent qu'environ 40° de rotation, d'autres répondent quelle que soit l'orientation, ces neurones recueillent des signaux de plusieurs neurones du premier type, chacun étant ajusté à un axe de vue donné.

Le cortex temporal parvient à coder par la combinatoire d'un alphabet de formes élémentaires n'importe quel objet vu par l'animal. Les différents neurones sont sensibles aux différentes parties des objets mais codent parallèlement pour leur agencement dans l'espace.

Les **protolettres** : ressemblance des formes préférées par les neurones avec les lettres et les caractères chinois. La liste des jonctions entre les arêtes est invariante : elle suffit à caractériser un objet quelle que soit son orientation.

« **recyclage neuronal** » : transformation d'une fonction qui autrefois avait son utilité dans notre passé évolutif, en une fonction nouvelle plus utile dans le contexte culturel présent. Ce sont les systèmes d'écriture eux-mêmes qui ont évolué sous la contrainte d'être aisés à reconnaître et à apprendre par notre cerveau de primate.

Ce qui est **commun aux systèmes d'écriture** :

- Taille et position absolues n'ont pas d'importance
- Haute densité de traits contrastés
- Petit répertoire de formes de base
- Éléments de son et de sens

Nombre magique= 3 traits par caractère

Par la gravure et le dessin, l'humanité invente la première forme d'autostimulation de son système visuel.

**Les premières traces d'écriture alphabétique** apparaissent vers -1700 dans la péninsule du Sinaï.

Les lettres de l'alphabet grec sont des noms sémitiques d'une vingtaine d'images qui ont donné leur forme, leur nom et la prononciation de la première consonne.

Castles et Coltheart ont contesté que la découverte des phonèmes précède celle des graphèmes.

**Spécialisation de la région occipito-temporale dans la lecture n'est pas complète vers 7 ans.** Maturité vers l'adolescence seulement si le sujet est expert en lecture.

L'alphabetisation modifie les régions activées lors de l'écoute du langage, mais aussi l'anatomie du cerveau : le corps calleux s'épaissit dans sa partie postérieure qui connecte les régions pariétales des deux hémisphères.

**La perception de formes géométriques s'améliore avec l'apprentissage de la lecture.**

Courbe de Gauss : continuum : les 5 à 10 % les plus faibles en lecture ont ou auront des difficultés dans un monde qui exige toujours une plus grande maîtrise de l'écrit.

**Les difficultés de catégorisation présentes chez les bébés sont retrouvées chez des enfants avec trouble de la lecture à 7 ans.**

**Dyslexie grapho-motrice** : pour mémoriser au moins 3000 caractères distincts, les petits chinois utilisent une mémorisation motrice du tracé des caractères. Les enfants atteints d'une désorganisation précoce dans la région d'Exner impliquée dans les gestes de l'écriture souffriraient de difficultés particulièrement prononcées en chinois.

Impliqués dans la dyslexie : chromosomes 1, 2, 3 (nom du gène à vérifier, rôle peu connu pour l'instant), 6 (KIA10319 + DCDC2 : rôle essentiel dans la migration), 15 (DYX1C1 : rôle essentiel dans la migration) et 18.

Lorsque nous avons appris à reconnaître une image, nous savons immédiatement reconnaître la forme symétrique en miroir.

Existence d'une trace mnésique qui peut persister pendant des heures, voire plusieurs jours. Cette MLT ne conserve pas une photo mentale de l'image exacte vue la première fois.

## 2 systèmes visuels :

- Voie occipito-temporale : reconnaissance des objets, sensible à l'identité, la forme et la couleur des images mais peu d'intérêt à la taille et à l'orientation dans l'espace, généralisation par symétrie en miroir.
- Voie occipito-pariétale : ce qui compte, c'est la distance, la position, la vitesse et l'orientation des contours = paramètres qui déterminent la manière dont nous pourrions agir sur l'objet.

Cortex ventral = voie du « quoi » ; cortex pariétal = voie du « comment »

**Dans nos actions**, nous n'avons **aucune peine à distinguer les objets en miroir** : notre système dorsal adapte automatiquement nos gestes à l'orientation des objets.

Au début de l'apprentissage de la lecture, pour distinguer les lettres en miroir, nous avons initialement besoin d'informations sur l'orientation spatiale que fournit notre système dorsal. Lui seul peut dire si la lettre est tournée vers la droite ou vers la gauche car notre système ventral nous dit qu'il s'agit d'un seul et même objet vu sous deux angles différents. Progressivement notre système ventral parvient à lire sa symétrie.