

« Nous sommes absurdement accoutumés au miracle de quelques signes écrits capables de contenir une imagerie immortelle, des tours de pensée, des mondes nouveaux avec des personnes vivantes qui parlent, pleurent, rient. [...] Et si un jour nous allions nous réveiller, tous autant que nous sommes, et nous trouver dans l'impossibilité absolue de lire ? »

Vladimir NABOKOV, *Feu pâle*  
(traduction R. Girard et M.-E. Coindreau)

## *L'observation capitale de Joseph-Jules Déjerine*

L'histoire de la neurologie de la lecture commence un matin d'octobre 1887. Ce jour-là, monsieur C., habile négociant en tissus retiré des affaires avec une confortable rente, homme cultivé et grand amateur de musique, s'installe confortablement avec un bon livre... lorsqu'il s'aperçoit avec stupéfaction qu'il ne peut plus lire un mot ! Depuis quelques jours, monsieur C. ressentait quelques faiblesses, des engourdissements de la jambe et du bras droits, ainsi que de très légers troubles de la parole. Ces

petites attaques, toutefois, se dissipaient rapidement. Ce matin-là, c'est différent : la lecture lui est rigoureusement impossible. Pourtant, monsieur C. s'aperçoit qu'il sait toujours parler, distinguer avec netteté les objets et les personnes qui l'entourent, et même écrire. Pourquoi, alors, ne parvient-il plus à lire ne fût-ce qu'une seule lettre ?

Persuadé qu'il est atteint de troubles de la vision, qui céderont à l'usage de lunettes appropriées, monsieur C. s'en va consulter le Dr Landolt, puis, le 15 novembre 1887, le célèbre neurologue Joseph-Jules Déjerine, professeur agrégé et médecin de l'hospice de Bicêtre. Au terme d'une enquête psychologique et anatomique exemplaire, ce dernier tirera de l'observation de monsieur C. les premières conclusions solides sur les bases cérébrales de la lecture<sup>1</sup>. « Cécité verbale pure », tel est le nom dont Déjerine baptisera cette perte sélective de la reconnaissance des lettres et des mots écrits, qui lui suggérera l'existence d'un « centre visuel des lettres » spécialisé pour la lecture.

Qu'établissent Déjerine et Landolt ? Ils démontrent d'abord que le patient ne reconnaît plus une seule lettre ni un seul mot. Confronté à un tableau de lettres,

« il croit avoir perdu la tête, car il se rend bien compte que les signes dont les noms lui échappent sont des lettres », « il affirme les voir parfaitement », et « esquisse du geste leur forme sans arriver à dire leur nom ». Si on le prie de recopier sur du papier ce qu'il voit, « il y parvient, mais non sans peine, en recopiant les lettres trait après trait, comme s'il s'agissait d'un dessin technique, examinant chaque jambage pour s'assurer de l'exactitude du dessin. Malgré tous ces efforts, il est incapable de nommer les lettres ».

Tel est en effet l'aspect le plus étrange de ce syndrome : le patient n'est aveugle qu'aux lettres et aux mots. Son acuité visuelle est bonne, il reconnaît aisément les objets, les visages, est capable de s'orienter dans un environnement nouveau, d'apprécier un tableau :

« Si on lui montre des objets, il les nomme sans difficulté. Il indique par leurs noms toutes les parties des instruments contenus dans un

album de technique industrielle. Cet examen ne met pas une seule fois sa mémoire en défaut ; les dessins évoquent aussitôt le mot propre et l'idée de l'usage des objets. [...] En lui donnant le journal *Le Matin*, qu'il lit souvent, le malade dit : "C'est *Le Matin*, je le reconnais à sa forme", mais il ne peut lire aucune des lettres du titre... »

Certes, l'examen clinique met en évidence quelques déficits visuels. Monsieur C. ne voit plus bien dans la partie droite de l'espace. « Placés dans la moitié droite des champs visuels, les objets y semblent plus obscurs, moins nets que dans l'autre moitié » (ce que les neurologues appellent une hémianopsie droite partielle). Dans cette région, il ne distingue plus les couleurs (hémiachromatopsie) : la moitié droite du monde lui apparaît en noir et blanc. Mais ces déficits ne suffisent pas à expliquer l'immense difficulté de la lecture. Conscient de ses troubles visuels, monsieur C. oriente spontanément son regard afin que les lettres ou les mots qu'on lui demande de lire atterrissent un peu à gauche du point de fixation, là où sa vision est normale. Pourtant, cette stratégie n'améliore en rien sa lecture.

La meilleure preuve, sans doute, que monsieur C. souffre d'un trouble qui concerne spécifiquement les lettres réside dans le fait qu'il reconnaît toujours assez facilement les chiffres. Il est toujours capable de les lire, et même de réaliser des calculs complexes. Cette observation essentielle souligne que la lecture des chiffres ne fait pas appel aux mêmes voies anatomiques que la lecture des lettres et des mots. Sur le plan visuel, toutefois, les chiffres et les lettres ont des formes très semblables et, somme toute, totalement arbitraires et interchangeable. De fait, d'autres cultures choisissent d'utiliser la forme des lettres pour dénoter les chiffres – en arabe, par exemple, les formes  $\xi$ ,  $\theta$ ,  $\gamma$ ,  $\Lambda$ ,  $\nu$ , qui ressemblent aux lettres de l'alphabet grec, représentent les chiffres 9, 8, 7, 6, 5. La dissociation chiffres-lettres ne saurait donc s'expliquer par une perte d'acuité visuelle. Aucune paire de lunettes, aussi sophistiquée soit-elle, ne soulagera monsieur C. La perte sélective de la lecture est d'origine cérébrale. La maladie dont souffre monsieur C. nous oblige à postuler une spécialisation corticale propre à la lecture des lettres.

D'autres observations soulignent encore l'étrangeté du déficit. Déjerine insiste sur la remarquable préservation des capacités intellectuelles et verbales de monsieur C., qui s'exprime à la perfection avec un vocabulaire aussi étendu qu'avant son accident. Mieux, s'émerveille Déjerine, l'écriture reste intacte :

« Spontanément, le malade écrit aussi bien qu'il parle. En comparant de nombreux spécimens d'écriture que je lui fais tracer, on ne note aucune erreur, aucune faute d'orthographe, aucune transposition de lettres [...]. L'écriture sous dictée s'exécute également facilement et couramment, mais la lecture de ce que le malade vient d'écrire est absolument impossible. [...] Il s'impatiente de ces phénomènes, écrit les lettres les unes après les autres, et dit : "Je sais cependant écrire des lettres, les voici ; pourquoi ne puis-je les lire ?" »

En fait, Déjerine note bien une légère dégradation de l'écriture, mais celle-ci est imputable aux troubles de la vision :

« Vient-on à l'interrompre dans une phrase qu'il écrit sous dictée, il s'embrouille et ne sait plus où reprendre ses lettres ; de même, s'il fait une faute, il ne peut la retrouver. Autrefois, il écrivait plus vite et mieux, maintenant les caractères sont plus gros, tracés avec une certaine hésitation, car, dit-il, "il n'a plus le contrôle des yeux". En effet, loin de le guider, la vue de ce qu'il écrit semble plutôt le troubler, si bien qu'il préfère écrire les yeux fermés. »

La préservation de l'écriture va de pair avec celle des gestes. Ainsi le patient parvient-il encore à lire si on l'autorise à s'aider d'un geste qui esquisse les contours de la lettre. « C'est donc le sens musculaire qui réveille le nom de la lettre ; et la preuve, c'est qu'on peut lui faire dire un mot les yeux fermés en conduisant sa main dans l'air pour lui faire exécuter les contours des lettres. » Plus tard, d'autres neurologues montreront que la lecture tactile est également intacte : le patient déchiffre mieux les lettres qu'on lui trace sur la paume de la main, les yeux fermés, que celles qu'on lui met sous les yeux ! C'est une indication précieuse du niveau auquel se situe le déficit : la mémoire motrice des formes des lettres est intacte, seule leur reconnaissance *visuelle* est altérée.

## *L'alexie pure*

Comment peut-on écrire, et même maîtriser l'orthographe des mots les plus rares, sans parvenir à lire une seule lettre ? La maladie de monsieur C. paraît tellement étrange qu'on pourrait s'interroger sur sa rareté même. Ne s'agit-il pas d'un hystérique ou d'un simulateur ? Non, répond Déjerine, car « nous possédons plusieurs belles observations cliniques de [cette] variété de cécité verbale ». De fait, la neurologie moderne va confirmer de façon éclatante les premières observations de Déjerine. On connaît aujourd'hui des centaines de cas de « cécité verbale pure », que l'on appelle aujourd'hui « alexie pure » ou « alexie sans agraphie » (trouble de la lecture sans atteinte de l'écriture)<sup>2</sup>.

Pourquoi dit-on que l'alexie est « pure » ? Pour au moins quatre raisons, toutes notées par Déjerine dans son mémoire de 1892, et toutes répliquées depuis :

- le langage oral est intact ;
- l'écriture est intacte ;
- la reconnaissance visuelle des objets, des visages, des dessins, et même des chiffres, reste largement préservée<sup>3</sup> ;
- la reconnaissance tactile ou gestuelle des lettres est normale.

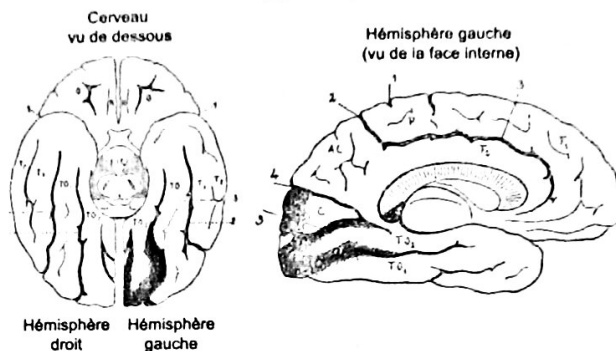
L'alexie pure constitue ainsi une entité clinique caractéristique, certes peu fréquente, mais remarquablement cohérente dans ses traits majeurs, au point que l'on retrouve aisément aujourd'hui des patients très similaires au cas rapporté par Déjerine. Dans le détail, cependant, une source de variabilité sépare nettement deux catégories de patients<sup>4</sup>. Certains, comme monsieur C., ne parviennent plus à lire ni les mots ni même les lettres isolées. Ils éprouvent parfois même des difficultés à dire si une lettre majuscule et une lettre minuscule se correspondent<sup>5</sup>. D'autres, cependant, conservent la faculté de nommer la plupart des lettres. Ainsi parviennent-ils toujours à

déchiffrer les mots en décryptant laborieusement, une par une, chacune de leurs lettres. Le déficit prend alors la forme d'un extrême ralentissement du temps de lecture, qui devient proportionnel au nombre de lettres que comprend le mot (figure 2.1). Cette lecture lettre à lettre révèle, comme en négatif, le déficit dont souffrent les patients alexiques : contrairement aux lecteurs normaux, ils ne parviennent plus à traiter en parallèle l'ensemble des lettres qui composent un mot<sup>6</sup>.

### *Des lésions révélatrices*

Le cas de monsieur C. indique qu'il doit exister, dans le cerveau, des régions spécialisées dans la lecture, capables de transmettre en parallèle aux aires du langage des informations sur l'identité visuelle des lettres et des mots. Mais quelles sont les aires concernées ? Déjerine est conscient que seule l'autopsie peut donner à son observation « la valeur rigoureuse d'une expérience de physiologie ». Le 16 janvier 1892, un peu plus de quatre ans après l'accident initial, monsieur C. décède d'un second infarctus cérébral. Le neurologue, qui l'a suivi régulièrement, note que « malgré de patients exercices et beaucoup d'efforts, il n'a jamais pu réapprendre la signification des lettres et des mots ». Déjerine pratique aussitôt l'autopsie, dont il dévoilera les résultats à la Société de biologie quelques semaines plus tard. Celle-ci révèle que l'hémisphère droit est totalement intact, tandis que des lésions anciennes affectent la partie postérieure de l'hémisphère gauche. Elles occupent « le lobe occipital et plus particulièrement les circonvolutions de la pointe occipitale, de la base du cunéus, ainsi que celles du lobule lingual et du lobule fusiforme<sup>7</sup> ». Le dessin original de la main de Déjerine est reproduit en figure 2.1. On y voit bien le contour de ces grandes « plaques jaunes atrophiques », cicatrices tardives de l'accident vasculaire qui, quatre ans auparavant, avait rendu monsieur C. incapable de lire le moindre mot.

Joseph-Jules Déjerine, 1892



Laurent Cohen et collaborateurs, 2003

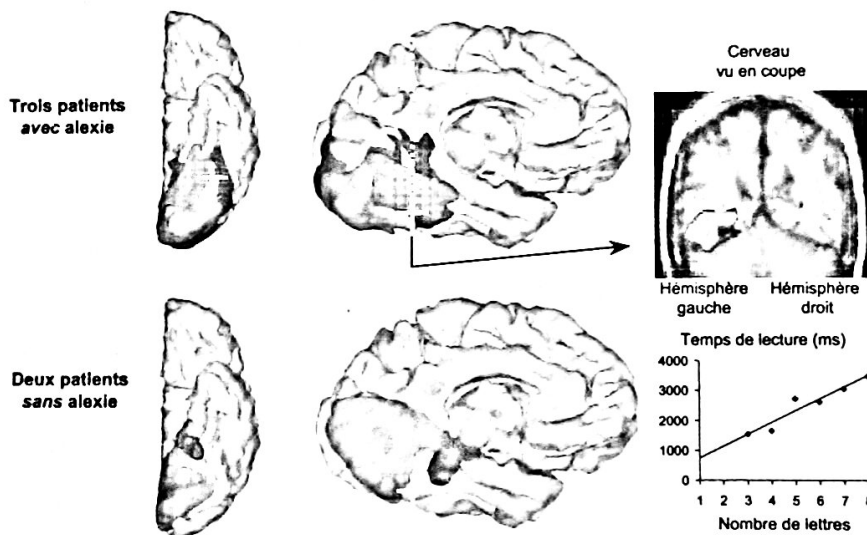


Figure 2.1 Après un accident vasculaire cérébral, il n'est pas rare qu'un patient perde la capacité de lire et devienne donc *alexique*. L'autopsie du premier patient alexique, décrit par Déjerine en 1892 (en haut), montre des lésions similaires à celles de patients contemporains, visualisées en imagerie par résonance magnétique (en bas, d'après Cohen et coll., 2003). Dans les deux cas, c'est la partie arrière de l'hémisphère gauche qui est lésée. L'intersection des lésions et leur confrontation avec celles d'autres patients qui ne souffrent pas d'alexie permettent d'isoler un site précis, la région occipito-temporale ventrale (croix blanche) dont la lésion affecte systématiquement la lecture. Les patients alexiques parviennent parfois à déchiffrer les mots lettre à lettre, mais leur temps de lecture, contrairement à celui d'un lecteur normal, croît avec le nombre de lettres – ils ont perdu la reconnaissance rapide et parallèle des mots.

Comment la lésion des régions visuelles affecte-t-elle sélectivement la lecture ? Pour interpréter son observation anatomique, Déjerine fait appel à la notion de déconnexion. En effet, la lésion de monsieur C. affecte en partie ce que les neurologues appellent la substance blanche, c'est-à-dire ces vastes faisceaux de connexions nerveuses qui relient des régions corticales distantes. De plus, elle concerne le pôle occipital, siège du traitement visuel. Enfin, elle affecte pour partie le cortex visuel gauche et pour partie les connexions qui font entrer dans l'hémisphère gauche les informations visuelles en provenance des régions visuelles droites (corps calleux).

Déjerine suppose donc que la lésion affecte la transmission des informations visuelles en direction d'une région qu'il appelle le « centre visuel des lettres » et qu'il localise, sur la base d'autres observations, dans le gyrus angulaire, aussi appelé pli courbe, un plissement de l'écorce cérébrale situé à la base de la région pariétale gauche. Selon Déjerine, ce centre visuel des lettres lui-même est intact – ce qui expliquerait que le patient sache encore écrire, orthographier ou reconnaître la forme des lettres par le geste. Toutefois, privée de ses entrées visuelles en provenance des deux hémisphères, cette région est littéralement déconnectée : elle ne reçoit plus les informations nécessaires à la lecture et se trouve donc incapable d'appliquer ses connaissances sur les lettres aux stimuli visuels. Ainsi, le patient n'est pas aveugle : il voit encore les formes des lettres et sait les traiter comme des objets visuels quelconques ; mais il ne peut pas les reconnaître comme des lettres ou des mots (« cécité verbale »).

### *L'analyse moderne des lésions*

Plus de cent ans après, le neurologue Laurent Cohen et moi-même<sup>8</sup>, comme d'autres chercheurs<sup>9</sup>, avons repris la démarche de Déjerine. Nous pouvions compter sur des instru-

ments d'observation nouveaux : grâce à l'imagerie par résonance magnétique, il nous était notamment possible de nous affranchir de la contrainte de l'autopsie pour observer *in vivo* les lésions. C'est ainsi que nous avons observé plusieurs cas d'alexie pure. Pratiquement tous ces patients avaient des lésions dans le même secteur que monsieur C. : la région occipito-temporale gauche. Ces lésions sont fréquemment observées à la suite d'un infarctus de l'artère cérébrale postérieure gauche qui irrigue cette région. À titre d'exemple, la figure 2.1 montre les lésions observées chez trois de ces patients : toutes affectent la partie arrière et inférieure de l'hémisphère gauche.

De nos jours, l'IRM permet d'aller plus loin que ne le pouvait Déjerine. Il devient facile de digitaliser les lésions et les superposer dans un espace anatomique standardisé qui compense en partie les variations individuelles de taille et de forme du cerveau. Ainsi est-il possible de répondre à une question que Déjerine ne pouvait aborder que par un travail indirect de recoupement : peut-on séparer, parmi les régions atteintes, celles dont la lésion est directement responsable de l'alexie, et celles qui sont responsables d'autres troubles tels que la perte de vision des couleurs ? Ce travail ne fait que commencer, mais sa logique est simple : il suffit d'examiner un grand nombre de patients et de noter dans quelle mesure la lésion de telle ou telle région est systématiquement associée à une alexie. En examinant l'intersection des lésions de nombreux patients, on peut s'affranchir de la variabilité aléatoire des accidents vasculaires et isoler le ou les territoires corticaux associés de façon systématique aux troubles de la lecture. En éliminant, de cette image d'intersection, les secteurs lésés chez les patients qui ne souffrent *pas* d'alexie, on parvient enfin à isoler les régions nécessaires et suffisantes à la lecture.

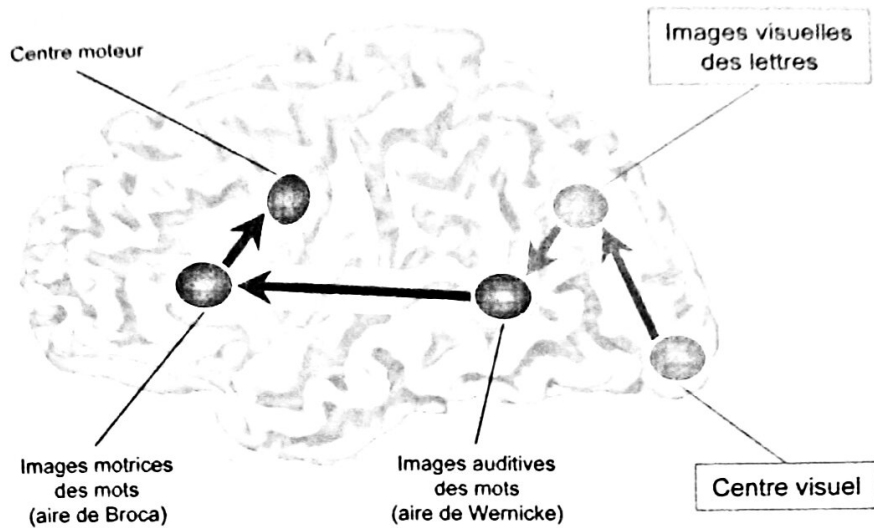
Une telle analyse, esquissée sur la figure 2.1, suggère que les régions les plus postérieures de l'hémisphère gauche ne jouent pas de rôle spécifique dans la lecture. On sait aujourd'hui que ces régions occipitales sont impliquées dans l'analyse précoce des signaux visuels, analyse qui n'est pas propre à la lec-

ture, mais contribue à la reconnaissance de la forme et de la couleur de tous les objets. Une lésion dans ces régions n'entraîne donc que des troubles visuels non spécifiques. Ces patients ont un champ visuel amputé et ne voient pas bien à droite du point où se fixe leur regard. Ils ont souvent des difficultés à voir la partie droite des mots et à programmer des mouvements des yeux vers la droite. Quoique ces troubles induisent un ralentissement, en particulier dans la lecture des phrases, ils doivent être distingués soigneusement de l'alexie pure proprement dite<sup>10</sup>.

En revanche, un peu plus en avant sur la face ventrale de l'hémisphère gauche se trouve une petite région qui est presque toujours atteinte chez les patients alexiques, et dont la lésion entraîne, presque toujours, une alexie pure. C'est la région occipito-temporale gauche – retenez bien ce terme, car il reviendra fréquemment, et n'hésitez pas à vous référer au diagramme anatomique de la figure 2.2 pour bien comprendre sa place dans le circuit de la lecture. C'est là, en effet, que se situe la région clé pour l'analyse visuelle des mots. Comme nous allons le voir, un vaste ensemble de données suggère que cette région joue un rôle prépondérant dans l'analyse de la forme des lettres, leur reconnaissance, et leur assemblage en mots. C'est pourquoi Laurent Cohen et moi avons proposé de l'appeler la *région de la forme visuelle des mots*<sup>11</sup>.

L'interprétation de Déjerine doit donc être corrigée. Nous pensons aujourd'hui que ce n'est pas le gyrus angulaire qui permet la reconnaissance visuelle des lettres, mais une région distincte de celui-ci, située sur la face ventrale du cerveau (voir le schéma de la figure 2.2). L'erreur de Déjerine vient pour partie du fait que, chez monsieur C., cette région n'est pas directement lésée (cela se voit clairement sur la figure 2.1). Sans doute était-elle seulement déconnectée, exactement comme le supposait le grand neurologue. Celui-ci se méprenait simplement sur la localisation de la région déconnectée, qui appartient au système visuel ventral et non pas à la région plus dorsale du gyrus angulaire.

**L'ancien modèle neurologique de la lecture**  
(d'après Déjerine, 1892, Geschwind, 1965)



**Une vision moderne des réseaux corticaux de la lecture**

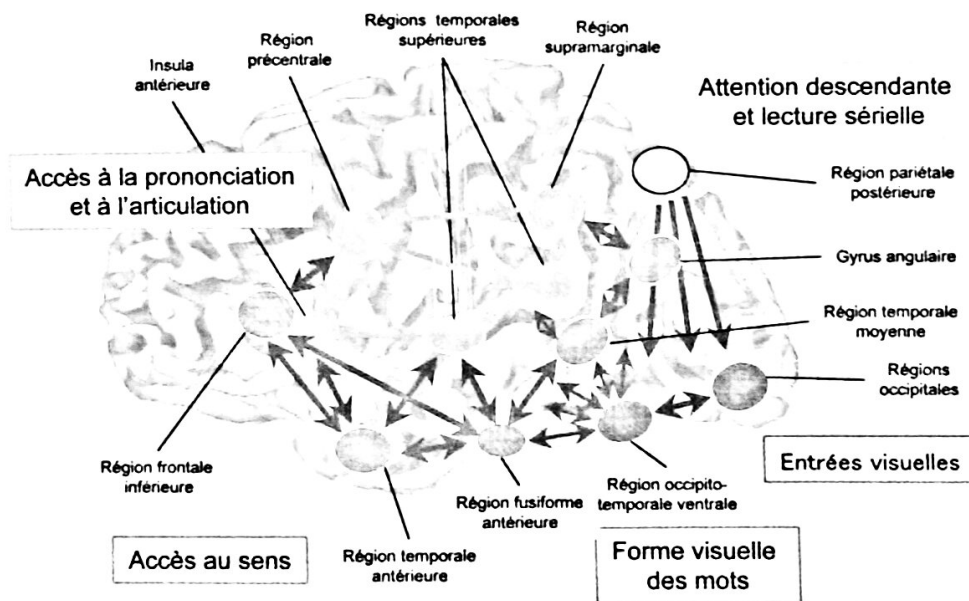


Figure 2.2 Le modèle neurologique classique de la lecture (en haut) est aujourd'hui remplacé par un schéma parallèle et foisonnant (en bas). La région occipito-temporale gauche reconnaît la forme visuelle des mots. Elle distribue les informations visuelles à de nombreuses régions, réparties dans tout l'hémisphère gauche, qui sont impliquées à des degrés divers dans la représentation du sens, de la sonorité et de l'articulation des mots. Toutes les régions en vert et orange ne sont pas spécifiques à la lecture : elles interviennent au premier chef dans le traitement du langage parlé. Apprendre à lire consiste donc à mettre en connexion les aires visuelles avec les aires du langage. Toutes les interconnexions entre régions, qui sont bidirectionnelles, ne sont pas encore connues en détail. La connectivité cérébrale réelle est probablement bien plus foisonnante encore que ne le suggère ce schéma.

Nous savons maintenant qu'il y a au moins trois manières dont les lésions peuvent empêcher le fonctionnement de la région de la forme visuelle des mots<sup>12</sup>. La situation la plus simple est évidemment lorsqu'une lésion la détruit directement. Cependant, il se peut également qu'elle soit déconnectée en amont, c'est-à-dire coupée de ses entrées visuelles, comme chez monsieur C. ; ou bien, qu'elle soit déconnectée en aval, et ainsi empêchée de transmettre le résultat de ses calculs à d'autres régions cérébrales. Dans tous les cas, le résultat est le même : une sévère incapacité à reconnaître les mots écrits. Nous verrons plus loin qu'il existe également des cas de déconnexion partielle, où cette région ne reçoit plus qu'une partie des informations visuelles. Il se peut, par exemple, qu'elle ne reçoive plus que les entrées visuelles de l'hémisphère gauche. On aboutit alors à des phénomènes encore plus paradoxaux : un patient qui ne sait lire que les mots qu'on lui présente du côté gauche !

Il y a un autre point, plus fondamental, sur lequel Déjerine se méprenait : c'est l'architecture générale des réseaux cérébraux de la lecture. Déjerine, entraînant à sa suite d'autres experts tel le grand neurologue américain Norman Geschwind<sup>13</sup>, envisageait un circuit linéaire et somme toute assez simple. Les images visuelles étaient envoyées vers le gyrus angulaire, où elles entraient en contact avec le répertoire d'images visuelles des mots. L'activité se propageait ensuite à la région de Wernicke, siège des images auditives des mots, puis à la région de Broca, site de leurs formes articulatoires, et enfin au cortex moteur qui se chargeait du contrôle des muscles. En somme, quelques étapes successives suffisaient à passer de la vision à l'audition, à l'articulation et la prononciation. Derrière cette vision strictement sérielle de la lecture se devine l'influence des analogies mécaniques en vogue au XIX<sup>e</sup> siècle. Le fonctionnement de la mécanique cérébrale était alors comparé à la propagation de l'électricité ou à la répartition de la pression dans une machine à vapeur. En remontant plus loin encore, il y a comme une filiation entre les premiers schémas des neuropsychologues et les diagrammes hydrauliques suivant lesquels René Descartes

expliquait nos réflexes par la circulation des « esprits animaux » dans la tuyauterie du corps. Le modèle de l'arc réflexe restait la vision dominante.

On se saurait donc reprocher à Déjerine de n'avoir pas anticipé un siècle de psychologie et de neurosciences. Une vision beaucoup plus complexe, foisonnante et parallèle est venue remplacer le modèle sériel des neurologues. Nous savons aujourd'hui, pour avoir tenté de la programmer sur nos ordinateurs, à quel point la reconnaissance des formes visuelles est un problème difficile, qui ne saurait se résumer à la simple excitation de quelques « images » dans le cerveau. Comme nous l'avons vu au premier chapitre, toute une série d'opérations complexes est nécessaire afin d'aboutir à une reconnaissance invariante des caractères écrits.

Encore celle-ci n'est-elle qu'une première étape de la lecture. À partir de la représentation visuelle de la chaîne des lettres, de multiples informations doivent encore être retrouvées : les racines des mots, leur sens, leur sonorité, la façon de les articuler... Chacune de ces opérations fait appel à une ou plusieurs aires corticales distinctes. Par ailleurs, les connexions corticales ne s'établissent pas sous forme de chaînes linéaires : chaque région en contacte plusieurs autres en parallèle. Toutes les connexions sont d'ailleurs réciproques : chaque fois qu'une région A contacte une région B, la région B projette également en retour vers la région A.

Sur la base de ces principes, j'ai tenté d'esquisser, au bas de la figure 2.2, ce que pourrait être une vision moderne de la lecture dans le cerveau. Toutes les régions qui apparaissent dans ce diagramme contribuent de façon certaine à la lecture des mots. Pourtant c'est un schéma qui doit être considéré comme provisoire. Paradoxalement, il est sans doute encore beaucoup trop simple, car de nombreuses régions et connexions manquent encore à l'appel. La différence la plus évidente entre cette vision moderne et le diagramme de Déjerine est l'abandon d'une vision sérielle de l'activation cérébrale, au profit d'un schéma divergent dans lequel de très nombreuses régions cérébrales peuvent être activées en parallèle.

Le lecteur aura compris que, depuis Déjerine, nous avons perdu beaucoup de nos certitudes. Il est bien difficile, aujourd'hui, d'attribuer une fonction bien précise à chacune des régions de notre diagramme, comme le faisait Déjerine lorsqu'il étiquetait le cortex en images visuelles, auditives et motrices. Nous avons certes une vision plus raffinée de la manière dont le cerveau fonctionne. Mais, paradoxalement, cette nouvelle vision complique grandement la tâche du neuropsychologue qui se demande s'il est encore possible de parvenir à une compréhension intuitive de circuits aussi complexes.

Le cerveau du scientifique parviendra-t-il à comprendre le cerveau du lecteur ? Si la question reste en suspens, nous avons toutefois fait d'importants progrès dans la compréhension de quelques régions cérébrales, et notamment celle de la forme visuelle des mots. Sur le diagramme moderne de la lecture, cette région occupe une place stratégique : elle joue le rôle de goulot d'étranglement, par lequel transitent toutes les informations visuelles avant d'être distribuées à de très nombreuses régions de l'hémisphère gauche. Cette position particulière explique que sa lésion ou sa déconnexion puissent avoir des effets aussi dramatiques que ceux observés chez monsieur C. : la perte totale du traitement des mots écrits, comme s'il s'agissait de taches d'encre sans signification. Mais comment cette région analyse-t-elle les mots écrits ?

### *Lire dans le cerveau*

Depuis près de vingt ans, les techniques d'imagerie cérébrale fonctionnelle sont venues révolutionner l'étude du cerveau humain en permettant, très littéralement, de « lire dans le cerveau ». Non seulement nous pouvons observer les processus de la lecture chez les malades, mais également chez les lecteurs sains. L'immense avantage qu'offrent ces méthodes