

Pillon, A. (2002). Les atteintes neuropsychologiques de la production verbale.
In M. Fayol (éd.), *Traité des sciences cognitives. Production du langage*.
Paris : Hermès-Lavoisier, 205-228.

Preprint

Chapitre 10

Les atteintes neuropsychologiques de la production verbale

10.1. Introduction

Une lésion du système nerveux central, qu'elle résulte d'un accident vasculaire cérébral, d'une maladie neurodégénérative, d'une intervention chirurgicale ou d'un traumatisme, provoque généralement chez la personne atteinte une association complexe de déficits cognitifs, en plus d'éventuels déficits perceptifs et moteurs. Il arrive cependant qu'une lésion affecte l'une ou l'autre fonction cognitive plus que d'autres, produisant ainsi une dissociation de symptômes : certaines fonctions sont perturbées, voire totalement inopérantes, d'autres au contraire ont été totalement ou relativement épargnées par la lésion. Il en est ainsi également des déficits affectant plus particulièrement les fonctions linguistiques, appelés *aphasies*. Les patients aphasiques peuvent ainsi éprouver des difficultés à la fois à comprendre et produire des phrases, à évoquer, répéter, écrire et lire des mots isolés. On rencontre cependant aussi des patients qui, par exemple, sont totalement incapables de comprendre le langage oral tout en étant capables à la fois de s'exprimer oralement et de comprendre le langage écrit; ou bien des patients qui rencontrent des difficultés importantes pour la lecture sans difficulté parallèle pour l'écriture; d'autres enfin éprouvent un manque du mot sévère lorsqu'ils ont à produire des substantifs mais pas lorsqu'ils ont à produire des verbes (ou *vice versa*), ou bien un manque du mot qui ne concerne, de manière surprenante, que les mots relevant des catégories sémantiques "animaux" et "végétaux".

L'existence de telles dissociations révèle que l'activité langagière est sous-tendue par un ensemble de dispositifs cognitifs et neuronaux qui, pour opérer de manière intégrée chez l'individu sain, n'en sont pas moins structurés de manière componentielle. L'opération de chacun des éléments de cette structure X les composants du système de traitement de l'information linguistique X est si bien orchestrée, chez l'individu sain, que le système donne l'illusion de fonctionner comme un tout indissociable. La lésion cérébrale cependant, en compromettant l'opération de l'un ou l'autre de ses composants, empêche le fonctionnement intégré du système et en révèle, par là-même, la composition interne. Si l'on admet l'idée que la lésion cérébrale ne crée pas de mécanisme cognitif nouveau, et qu'ainsi le profil des fonctions déficitaires et intactes présenté par un patient peut être considéré comme le résultat observable du fonctionnement normal d'un système une fois privé de certains de ses composants, l'idée aussi que l'organisation des systèmes cognitifs est la même chez tous les individus, alors il est possible de tirer parti du profil pathologique présenté par un patient aphasique — l'association et la dissociation de ses symptômes ainsi que la distribution des erreurs qui y est liée — en vue d'identifier chacun des composants du système *normal* de traitement du langage et préciser la manière dont ils sont inter-reliés ainsi que les propriétés qui caractérisent les représentations qu'ils manipulent. Ce sont là les postulats sur lesquels repose l'entreprise de la neuropsychologie cognitive du langage, qui voit dans l'analyse des faits pathologiques collectés dans le cadre d'études de cas uniques, et dans une perspective complémentaire à

celle de la psychologie cognitive, un moyen de contribuer à la construction d'une théorie du système de traitement *normal* du langage (voir, par exemple, Caramazza, 1986).

Les atteintes neuropsychologiques de la production verbale relèvent d'un domaine particulièrement bien étudié de la neuropsychologie cognitive et la littérature, sur ce sujet, est donc très vaste et diversifiée. À une présentation d'ensemble qui, dans les limites d'un chapitre, ne ferait nécessairement que survoler les différentes questions étudiées, j'ai donc préféré une démarche d'illustration qui fasse apparaître l'apport original des données pathologiques au développement des théories actuelles de la production du langage. L'illustration sera aussi principalement limitée aux atteintes de la *production des mots* qui présentent des implications théoriques significatives pour les théories actuelles de la *sélection lexicale* (pour les atteintes neuropsychologiques de la production des phrases, voir Pillon, 2001).

10.2. De l'origine du "manque du mot" chez les patients aphasiques

Le *manque du mot*, qui consiste en une difficulté, voire une impossibilité, à produire un mot dans différentes conditions d'énonciation, est l'une des manifestations aphasiques les plus fréquentes, et il se rencontre d'ailleurs dans toutes les formes d'aphasie. Ce symptôme, qui peut être relevé déjà en production spontanée, fait le plus souvent l'objet d'une recherche systématique lors de l'examen neuropsychologique à l'aide d'une épreuve de dénomination orale d'images. Selon les cas, il se manifeste alors par des hésitations, des latences de réponse anormalement longues, l'utilisation de mots généraux de remplacement (*truc, machin, chose, etc.*), des circonlocutions et périphrases d'usage (*c'est l'objet dans lequel je mets tous mes vêtements pour partir en vacances*), ainsi que diverses erreurs de substitution ou *paraphasies*, produites de manière non intentionnelle par le patient. Le patient peut produire par exemple des *paraphasies phonémiques*, dans lesquelles un ou plusieurs phonèmes du mot cible sont ajoutés, omis, permutés ou, le plus souvent, substitués (*nuque* → /nup...nyp.../). Dans ces cas, il semble que la forme lexicale attendue ait été correctement sélectionnée parmi l'ensemble des formes lexicales mémorisées, "stockées" dans le lexique mental, mais qu'une déficience soit intervenue au cours des processus ultérieurs de récupération ou de réalisation de son contenu phonologique. Dans d'autres cas, l'erreur de substitution prend l'apparence d'une réponse lexicale phonologiquement bien formée qui entretient avec le mot attendu une relation de nature sémantique (*orange* → *pomme*). Dans ces *paraphasies sémantiques*, la forme de la réponse indique à tout le moins que les processus de récupération, ainsi que la programmation articulaire et motrice du contenu phonologique d'un item lexical ne sont pas en cause, et que la déficience touche plutôt la *sélection* de la forme lexicale attendue. La production de paraphasies sémantiques constitue donc un cas de figure idéal pour l'étude des processus sous-tendant la sélection lexicale.

Dans l'approche méthodologique du cas unique en neuropsychologie cognitive, les paraphasies sémantiques produites par un patient aphasique ne reçoivent cependant pas une interprétation directe. Les faits pathologiques, d'une manière générale, ne fournissent des données propres à appuyer des propositions théoriques qu'à l'issue d'une démarche inférentielle, qu'il est utile de commencer par rendre ici explicite pour la compréhension des raisonnements qui seront développés par la suite.

C'est en deux temps que se développe généralement la démarche inférentielle en neuropsychologie cognitive. Dans un premier temps, le profil pathologique présenté par un patient X ses performances dans différentes tâches impliquant la fonction cognitive étudiée ainsi que la nature de ses erreurs — est examiné en vue d'en dériver une hypothèse à propos de l'origine fonctionnelle probable de ses symptômes. Cette inférence repose sur un modèle théorique préalable des composants de traitement recrutés dans les différentes tâches utilisées pour évaluer la fonction cognitive étudiée, de la manière dont ils sont inter-reliés ainsi que du profil pathologique attendu lorsqu'ils sont endommagés. On se demande ainsi quel composant de cette architecture théorique est susceptible, une fois lésé, de conduire au profil pathologique observé. Ensuite, dans un second temps, les propriétés distributionnelles des erreurs produites par le patient sont analysées en vue d'élaborer des hypothèses sur la nature des représentations et les mécanismes de traitement associés au composant préalablement identifié comme le siège du déficit responsable des erreurs.

La figure 10.1. représente de manière schématique le modèle le plus largement adopté comme cadre théorique préalable à l'analyse des troubles de la production lexicale. Ce modèle conçoit le système lexical comme un ensemble de composants autonomes et interconnectés, susceptibles d'être recrutés dans le contexte d'activités aussi diversifiées que la dénomination orale ou écrite d'images, la lecture à voix haute, l'écriture sous dictée ou la répétition de mots. Le modèle distingue d'abord les composants lexicaux d'entrée et de sortie, impliqués respectivement dans la compréhension et la production des mots. Une seconde distinction est établie en fonction de la modalité — orale ou écrite — d'entrée ou de sortie, chacune des modalités étant représentées séparément. Ainsi, le lexique orthographique d'entrée, qui comprend les représentations et mécanismes impliqués dans la reconnaissance des mots écrits lors de la lecture, est supposé fonctionnellement distinct du lexique phonologique d'entrée, impliqué dans la reconnaissance des mots parlés. On retrouve cette spécificité modale au niveau des composants de sortie, les lexiques phonologique et orthographique de sortie, qui comprennent les mécanismes et les informations phonologiques et orthographiques nécessaires à la production orale et écrite des mots. Ces composants lexicaux spécifiques à une modalité sont interconnectés *via* un système lexico-sémantique unique et amodal, qui code les significations associées aux mots. Enfin, ce modèle postule que les objets présentés visuellement (ou les images d'objets) permettent d'accéder, une fois reconnus *via* un composant d'entrée spécifique représentant les informations relatives à la forme des objets qui nous sont familiers (le système de description structurale), au même système de représentations sémantiques que celui utilisé pour comprendre un mot, entendu ou écrit, ou pour produire le nom de cet objet, oralement ou par écrit.

Selon ce modèle, chaque composant a une fonction spécifique et se trouve recruté chaque fois que cette fonction est impliquée dans une tâche. On s'attend, par conséquent, à ce qu'une lésion touchant un composant donné produise une performance déficitaire dans *toutes* les tâches qui nécessitent ce composant. Ainsi, par exemple, la tâche de lecture à voix haute recrute, par hypothèse, le lexique orthographique d'entrée, le système lexico-sémantique et le lexique phonologique de sortie. La tâche de dénomination d'images recruterait, quant à elle, le système de description structurale, le système lexico-sémantique et le lexique phonologique de sortie alors que, dans le langage spontané, seuls le système lexico-sémantique et le lexique phonologique de sortie seraient recrutés, mais aucun des composants d'entrée. Puisque le système lexico-sémantique est recruté à la fois en production spontanée, en lecture à voix haute, en dénomination orale et en dénomination écrite d'images, on s'attend à ce qu'une fois lésé, le patient éprouve des difficultés de production lexicale dans chacune de ces

conditions de production. D'une manière générale, c'est en observant les similarités et les différences de performance d'un patient dans différentes tâches lexicales qu'il est possible de faire des inférences sur l'intégrité de chacun des composants lexicaux et ainsi d'identifier le composant lésé à l'origine des difficultés de production.

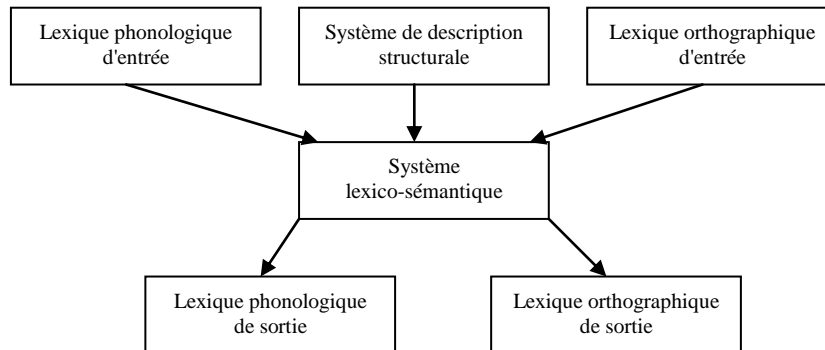


Figure 10.1. Représentation schématique du système lexical.

10.3. Des relations fonctionnelles entre significations et formes lexicales

Considérons, avec le référentiel théorique et méthodologique qui vient d'être précisé, le profil des difficultés lexicales présenté par deux patients aphasiques, RGB (Caramazza et Hillis, 1990) et KE (Hillis, Rapp, Romani et Caramazza, 1990), tous deux victimes d'un accident vasculaire cérébral occasionnant une lésion fronto-pariétale gauche. RGB et KE présentent des manifestations semblables du manque du mot. En dénomination orale d'images, RGB produit une réponse incorrecte dans 32% des cas, KE dans 40% des cas (voir Tableau 10.1). Toutes les erreurs produites par RGB sont des paraphasies sémantiques (p.e. *lemon/citron* → *sour/acide*) et 95 % de celles produites par KE le sont également (p.e. *lemon* → *orange*). En outre, ni RGB ni KE ne manifestent de difficultés articulatoires ou motrices lors de la production orale ou écrite des mots.

En vue d'identifier l'origine de ces paraphasies, un ensemble de tâches lexicales portant sur le même ensemble de 144 mots ont été présentées à RGB et KE. D'une part, les patients ont été invités à produire ces mots dans le contexte d'une dénomination orale et écrite d'images, de lecture à voix haute et d'écriture sous dictée. D'autre part, la compréhension de ces mêmes mots a été évaluée à l'aide d'une tâche d'appariement mot/image. Dans cette tâche, l'examineur présente au patient chacun des mots (oralement et par écrit) et l'invite à désigner, parmi trois images proposées (une image correcte, une image représentant un item sémantiquement similaire et une image représentant un item sans relation), celle qui correspond à la signification du mot.

Tableau 10.1. *Distribution des erreurs produites par RGB et KE dans différentes tâches lexicales.*

| | RGB (Caramazza & Hillis, 1990) | | KE (Hillis <i>et al.</i> 1990) | |
|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| | % Total d'erreurs | % Erreurs sémantiques | % Total d'erreurs | % Erreurs sémantiques |
| Dénomination orale d'images | 32 | 32 | 40 | 38 |
| Lecture à voix haute | 31 | 31 | 42 | 36 |
| Dénomination écrite d'images | 6 | 0 | 47 | 35 |
| Écriture sous dictée | 6 | 0 | 42 | 28 |
| Appariement mot/image (oral) | 0 | 0 | 40 | 40 |
| Appariement mot/image (écrit) | 0 | 0 | 37 | 37 |

RGB réussit parfaitement l'appariement mot/image, que le mot lui ait été présenté par écrit ou oralement. En revanche, les tâches nécessitant une production *orale* (la lecture à voix haute et la dénomination orale) donnent lieu, dans des proportions équivalentes, à de fréquentes erreurs, qui sont exclusivement de nature sémantique (voir Tableau 10.1.). Les tâches nécessitant une production *écrite* (l'écriture sous dictée et la dénomination écrite) donnent lieu à quelques erreurs, mais de nature orthographique exclusivement, telles que des omissions, substitutions et/ou permutations de lettres. Dans le cadre de l'architecture présentée à la Figure 10.1., ce profil peut être interprété comme résultant d'une atteinte *sélective* des processus de sélection d'une forme au niveau du lexique phonologique de sortie. La réussite à l'appariement mot-image suggère en effet qu'à la fois les composants d'entrée (lexiques phonologique et orthographique d'entrée, système de description structurale) et le système lexico-sémantique ont été épargnés par la lésion. Les processus de sélection d'une forme au niveau du lexique orthographique de sortie sont probablement intacts également, puisque la nature des quelques erreurs produites à l'écrit indique que l'unité adéquate a été sélectionnée.

Si cette hypothèse est correcte, RGB devrait être capable de comprendre les mots qu'il ne peut pourtant pas lire à voix haute. On dispose d'une indication de ce que la compréhension des mots écrits ne posent pas, en effet, de difficultés notables : l'épreuve d'appariement mot/image a été parfaitement réussie. Il se pourrait néanmoins que cette épreuve ne nécessite pas un traitement sémantique approfondi. En vue d'évaluer plus strictement l'état de la compréhension, RGB a été invité à lire à voix haute et, immédiatement après, à fournir une définition de 200 mots présentés par écrit. RGB ne fait aucune erreur dans la définition des mots, alors même qu'il produit 24% de paralexies sémantiques pour ces mots. Par exemple, il lit à voix haute le mot *AIRPORT*/aéroport comme *airplane*/avion et le définit ensuite comme "*Where airplanes are parked...where you go to get on the plane at*" / "des avions y sont stationnés...c'est là que vous allez prendre l'avion". Il semble donc bien que RGB comprend la signification des mots qu'il ne peut lire à voix haute et pour lesquels il produit des erreurs sémantiques. L'atteinte ne peut donc se situer qu'à un niveau de traitement consécutif à celui où les représentations sémantiques sont activées. Étant donné que les erreurs sémantiques sont présentes seulement dans la modalité de production orale, l'atteinte ne peut donc se situer qu'au niveau des mécanismes de sélection au sein du lexique phonologique de sortie.

Le profil général présenté par KE est différent (voir Tableau 10.1.). KE rencontre des difficultés quantitativement et qualitativement identiques dans *toutes* les tâches lexicales. Le taux, comme la nature des

erreurs qu'il produit, est ainsi similaire qu'il soit invité à produire les mots oralement ou par écrit à partir d'une image, à les lire à voix haute ou les écrire sous dictée, ou bien encore lorsqu'il doit associer un mot, écrit ou parlé, à une image. Ce profil suggère qu'un seul composant serait fonctionnellement endommagé et serait à l'origine des erreurs sémantiques produites dans ces différentes modalités de traitement des mots — ce qui désigne, dans l'architecture de référence, le système lexico-sémantique, seul composant commun à ces modalités.

L'hypothèse que le déficit touche un système sémantique unique se trouve renforcée par deux observations supplémentaires. D'abord, les réponses produites par KE au travers des six tâches lexicales et au travers des différentes présentations de la même tâche sont remarquablement stables, les mêmes items conduisant systématiquement à une réponse correcte ou systématiquement à une réponse erronée. Ensuite, le matériel était constitué d'items relevant de dix catégories sémantiques (parties du corps, mobilier, vêtements, etc.) et, bien que les scores du patient varient de manière importante selon la catégorie d'items considérée, la même hiérarchie de difficultés est observée dans toutes les tâches : les catégories "parties du corps", "mobilier" et "vêtements" donnent lieu au plus haut taux d'erreurs, la catégorie "transport" à un taux d'erreurs intermédiaire, et les catégories "fruits" et "végétaux" au plus faible d'erreurs, dans les six tâches proposées. Ces observations seraient difficilement explicables par une théorie qui proposerait l'existence de plusieurs composants sémantiques intervenant chacun dans une modalité spécifique de présentation des stimuli (composants sémantiques verbal et visuel, par exemple; Shallice, 1987). Une théorie à systèmes sémantiques multiples devrait en effet faire l'hypothèse que, chez KE, les mêmes items et les mêmes catégories sémantiques ont été altérés de manière équivalente dans *chacun* des systèmes sémantiques, une condition pathologique hautement improbable.

Enfin, il est justifié de proposer que le composant sémantique est bien *sélectivement* endommagé chez KE, que les lexiques phonologique et orthographique de sortie sont, autrement dit, intacts — un profil inverse donc à celui présenté par RGB et avec lequel il réalise ainsi une *double dissociation* de symptômes. Logiquement, on ne peut démontrer directement, en présence d'un déficit sémantique, que les lexiques de sortie sont intacts. Puisque la sélection des formes lexicales pour la production dépend sans doute de l'accès préalable aux représentations sémantiques qui leur sont associées, on ne peut s'attendre à observer le profil d'une production intacte en présence d'une compréhension déficitaire. Toutefois, si l'on peut montrer que les erreurs observées dans les tâches de production sont entièrement explicables par un déficit sémantique, sans qu'il soit nécessaire de postuler l'existence de déficits additionnels touchant les systèmes de sortie, on dispose alors d'un argument susceptible de soutenir l'hypothèse d'une atteinte *sélective* du composant sémantique. C'est bien le cas chez KE : le taux et la nature des erreurs est tout à fait similaire en dénomination orale et en dénomination écrite. Si l'on était en présence d'un déficit additionnel au niveau du lexique phonologique ou au niveau du lexique orthographique de sortie, le taux d'erreurs serait plus important en dénomination qu'en compréhension, et il serait différent entre les deux modalités de la tâche de dénomination, sauf à penser que la lésion affecte dans une proportion absolument identique *tous* les composants du système, une condition pathologique qui serait, encore une fois, fort improbable.

La méthodologie adoptée pour l'analyse des difficultés lexicales présentées par RGB et KE a donc permis de localiser, au sein d'un modèle lexical de référence, le siège de l'atteinte fonctionnelle responsable de la production des paraphrasies sémantiques, différent dans les deux cas : KE dénomme mal les mots parce qu'il n'a une représentation sémantique dégradée du concept sous-jacent (donc, il ne les comprend pas non plus) alors que

RGB produit des erreurs sémantiques lorsque la forme phonologique du mot cible est indisponible. En même temps, ces deux études de cas apportent des preuves en faveur de l'architecture fonctionnelle hypothétique qui a servi de base à l'analyse, puisque cette architecture, une fois lésée, est capable d'expliquer les profils pathologiques observés. Elles permettent aussi de contraindre le champ des hypothèses possibles à propos de la manière dont les traitements impliqués dans la sélection d'un mot sont inter-reliés dans le système normal.

D'abord, ces profils nous informent sur le degré d'indépendance existant entre l'activation des représentations lexico-sémantiques et celle des formes lexicales. Bien qu'il soit difficile de se représenter séparément les deux "faces" d'un item lexical — pour reprendre la célèbre formule de de Saussure "le signifié et le signifiant d'un signe sont indissolublement liés, comme le sont le recto et le verso d'une feuille" — la double dissociation des symptômes telle qu'elle se présente chez RGB et KE — RGB présentant un déficit sélectif d'accès à la forme et KE un déficit sélectif d'accès au sens des mots — indique que le traitement du sens et celui de la forme des mots relèvent chacun de composants distincts et autonomes, susceptibles d'être indépendamment endommagés. Ensuite, la production de paraphasies qualitativement similaires à la suite de lésions touchant pourtant des composants différents du système de production lexicale contraint les hypothèses possibles à propos de la structure des représentations sémantiques et de la manière dont une forme lexicale est sélectionnée à partir de ces représentations sémantiques.

La production de paraphasies sémantiques pourrait refléter la structure compositionnelle des représentations lexico-sémantiques (Hillis et Caramazza, 1995a). La représentation sémantique de "voiture", par exemple, serait constituée d'un ensemble de traits sémantiques, tels que [pour transporter], [quatre roues], [privé], etc. qui, conjointement, représenterait la signification du mot. En cas de déficit affectant ce niveau de représentation (KE), seul un sous-ensemble de ces traits seraient activés avec, comme conséquence, lorsque les traits non activés sont essentiels pour discriminer entre elles deux entités similaires (par exemple, [privé] pour distinguer la signification de "voiture" et "autobus"), la sélection erronée d'un mot sémantiquement proche en dénomination (*voiture* → *autobus*) ainsi que l'acceptation d'un mot sémantiquement proche dans une tâche d'appariement mot/image. Une théorie de la sélection lexicale doit pouvoir expliquer également la production de paraphasies sémantiques *en l'absence* d'un déficit touchant l'activation des représentations sémantiques (RGB). On peut faire l'hypothèse par exemple que les processus de sélection à l'oeuvre dans le système normal sont tels que les représentations sémantiques activent en parallèle une *cohorte* de formes lexicales sémantiquement reliées. Ceci pourrait être réalisé de la manière suivante : chacun des traits sémantiques sélectionnés active partiellement toutes les formes lexicales qui y sont associées, la forme recevant le plus d'activation, c'est-à-dire, en principe, celle activée par *tous* les traits sémantiques sélectionnés, étant finalement sélectionnée pour la production. Les traits constitutifs de la représentation sémantique de "voiture" activeront ainsi chacun partiellement les représentations phonologiques de *vélo*, *moto*, *autobus*, *voiture*, etc. mais seule la représentation de *voiture* sera activée par tous les traits sémantiques de "voiture". Lorsqu'une lésion affecte le fonctionnement de ce processus (de sorte que le seuil d'activation de certaines représentations phonologiques se trouve pathologiquement élevé, par exemple), la représentation phonologique cible (*voiture*) ne serait pas suffisamment activée, et une autre représentation partiellement activée (*autobus*) serait alors sélectionnée (Hillis et Caramazza, 1995a).

10.4. Des relations entre production orale et production écrite

L'architecture hypothétique schématisée à la Figure 10.1. renferme une hypothèse à propos du degré d'indépendance des processus de production orale et écrite : la sélection d'une forme lexicale pour la production écrite opère *directement* au départ des représentations sémantiques, et non pas par l'intermédiaire de la sélection préalable d'une forme phonologique. Cette hypothèse va à l'encontre de notre expérience subjective de primauté de la "parole intérieure" (sans expérience concomitante d'"écriture intérieure"), à l'encontre aussi de la relation de dépendance asymétrique existant entre le langage oral et le langage écrit, tant dans l'histoire de l'humanité que dans celle de l'individu. Dans la tradition neuropsychologique (Cf. Ellis, 1988), l'hypothèse retenue était d'ailleurs que l'aptitude à écrire dépendait entièrement de la génération d'une forme phonologique; l'idée était qu'une personne ne peut écrire un mot qu'après en avoir d'abord généré les sons intérieurement puis traduit ces sons en une suite de lettres (théorie de la "médiation phonétique"). La même idée a prévalu en psychologie cognitive également (Cf. Frith, 1980). Des études neuropsychologiques plus récentes conduisent à remettre en cause cette hypothèse. De nombreux cas de patients aphasiques chez qui la production écrite était *supérieure* à la production orale ont en effet été rapportés dans la littérature (voir, pour une revue, Rapp, Benzing et Caramazza, 1997). Nous avons d'ailleurs déjà mentionné ici un profil de ce type, avec le cas du patient RGB (Caramazza et Hillis, 1990). En outre, la question du rôle des représentations phonologiques dans l'écriture a été au centre d'une série d'études de cas qui ont tenté de documenter plus précisément chacun des deux aspects que revêt, en réalité, cette question.

Le premier aspect de la question consiste à se demander si l'écriture nécessite des traitements phonologiques sublexicaux. Nolan et Caramazza (1983) ont proposé, par exemple, que seuls des fragments de mots familiers irréguliers seraient stockés en mémoire et que le cadre fourni par ces fragments serait rempli par les parties prédictibles du mot par suite de l'application de processus de conversion des phonèmes en graphèmes. De nombreux cas de patients ont été décrits dans la littérature, qui peuvent écrire des mots en dépit de leur incapacité à écrire des pseudo-mots, ce qui favorise l'hypothèse que l'écriture puisse ne pas devoir être générée par un traitement phonologique sublexical. Toutefois, la capacité à écrire des pseudo-mots n'était pas complètement abolie chez ces patients; ceux-ci pouvaient le plus souvent écrire correctement certains pseudo-mots ou au moins certaines lettres des pseudo-mots (Barry, 1994). Ces cas ne permettent donc pas d'exclure formellement tout support de la phonologie sublexicale dans l'écriture. Un ensemble de cas plus récemment décrits permettent de répondre à cette objection. EA (Shelton & Weinrich, 1997) est ainsi capable d'écrire des mots (85% de réponses correctes) alors qu'il ne peut écrire un seul pseudo-mot (0/75). Il ne produit, en outre, que 2/187 graphèmes corrects quand il écrit des pseudo-mots. On peut donc exclure que sa capacité à écrire des mots repose ne fût-ce même que partiellement sur l'application de mécanismes sublexicaux puisqu'il ne peut dériver aucune information orthographique sur cette base. Les cas rapportés par Hanley & McDonnell (1997), Miceli, Benvegnù, Capasso et Caramazza (1997) et Rapp, Benzing et Caramazza (1997) présentent tous, de ce point de vue, un profil identique. L'hypothèse selon laquelle les mécanismes sublexicaux de conversion des phonèmes en graphèmes n'ont pas de rôle *obligatoire* dans l'écriture est donc largement confirmée.

Le second aspect de la question relative au rôle des représentations phonologiques dans l'écriture est de savoir si les représentations orthographiques *lexicales* peuvent être *directement* activées au départ des

représentations sémantiques ou bien si elles ne peuvent être activées que *via* l'activation préalable d'une forme phonologique dans le lexique de sortie sur base de laquelle la forme orthographique correspondante serait récupérée. Dans le cas de EA, par exemple, on peut exclure que l'écriture des mots ait été réalisée par une médiation phonologique sublexicale. La question subsiste de savoir dans quelle mesure l'information phonologique activée dans le lexique phonologique de sortie a pu servir de base à l'écriture.

Dans une tâche de dénomination orale d'images, EA éprouve d'importantes difficultés (97 réponses correctes seulement sur 265 items), ses erreurs étant essentiellement des paraphasies sémantiques. Comme EA ne produit jamais de paraphasies phonémiques, qu'il est capable en outre de répéter correctement tous les mots qu'il ne peut produire spontanément dans cette tâche de dénomination, ses difficultés de production orale des mots ne sont pas liées à un déficit de nature post-lexicale. En revanche, EA obtient un excellent score en dénomination écrite d'images (228/265), ce qui suggère que ses difficultés en dénomination orale ne peuvent pas non plus provenir d'un déficit sémantique. Les erreurs sémantiques produites en dénomination orale sont donc liées à un déficit dans la sélection de la forme phonologique correspondant à une représentation sémantique, par ailleurs correctement sélectionnée. Or, si l'écriture des mots ne pouvait être réalisée que sur base des représentations lexico-phonologiques, un déficit à ce niveau devrait conduire à des performances similaires, et à des erreurs de même nature, en production orale et écrite — ce qui n'est pas le cas chez EA. C'est donc que les formes orthographiques peuvent être sélectionnées *directement* au départ des représentations sémantiques. Dans l'ensemble, ce profil indique ainsi que la médiation phonologique, qu'on l'envisage comme une médiation sublexicale ou lexicale, n'est pas nécessaire pour la sélection et la production correcte des mots à l'écrit.

L'indépendance fonctionnelle des processus de sélection d'un mot dans les modalités orale et écrite a également été mise en évidence, à l'aide d'une tâche de dénomination double, chez des patients présentant des déficits dans les *deux* modalités de production. Les patients WMA (Miceli *et al.*, 1997) et PW (Rapp *et al.*, 1997) éprouvent, à la fois en dénomination orale et écrite d'images, des difficultés se manifestant par la production de paraphasies sémantiques. L'analyse de leurs performances dans une série de tâches lexicales a conduit à localiser la source des difficultés au niveau du composant lexico-sémantique, chez WMA, au niveau des lexiques phonologique et orthographique de sortie, chez PW. Ces patients ont été invités, dans une tâche de dénomination d'images, à produire deux réponses consécutives pour la même image, l'une oralement et l'autre par écrit (dénomination double). On observe ainsi que WMA et PW produisent des réponses consécutives différentes. Ils peuvent commencer par produire oralement une erreur sémantique (dire *orchestra*/orchestre au lieu de *tromba*/trompette) et, ensuite, produire la réponse correcte à l'écrit; ou bien produire oralement la réponse correcte et, ensuite, une erreur sémantique à l'écrit; ou bien encore, toujours pour la même image, produire consécutivement deux erreurs sémantiques *différentes* (pour une tenaille, la réponse orale est *pinza*/pince, la réponse écrite *sega*/scie). Cette instabilité des réponses au travers des modalités s'observe, chez PW comme chez WMA, quel que soit l'ordre de succession des modalités de réponse (orale/écrite ou écrite/orale).

Cette observation pourrait demeurer compatible avec l'hypothèse d'une médiation phonologique lexicale. On pourrait en effet interpréter l'instabilité des réponses comme le reflet d'une instabilité dans l'activation des représentations sémantiques (dans le cas de WMA) ou lexico-phonologiques (pour PW). Ainsi, supposons qu'une forme phonologique soit erronément sélectionnée lors de la première dénomination. Lors de la seconde, cette forme n'étant plus disponible, le processus devrait être ré-initialisé, ce qui pourrait conduire, dans certains cas, à la sélection d'une autre forme phonologique. Dans de telles conditions, le patient produira donc des

réponses différentes à l'oral et puis à l'écrit (ou l'inverse), même si la forme écrite a été sélectionnée à partir de la forme phonologique. Selon cette interprétation alternative, on devrait s'attendre à une instabilité comparable des réponses successives lorsqu'elles sont sollicitées dans une *même* modalité. Cette prédiction a été évaluée, chez WMA, dans une situation où il était invité à dénommer une image (oralement ou par écrit) une première fois, puis une seconde fois, après un laps de temps de cinq minutes pendant lequel il devait compter à rebours. Dans ces conditions, les réponses successives de WMA, à l'oral comme à l'écrit, sont remarquablement stables : dans 99% des essais, il produit, pour une image donnée, soit deux réponses correctes, soit deux réponses incorrectes toujours de même nature (paraphrasie sémantique ou non-réponse) et, de plus, à une seule exception près, c'est précisément le même mot erroné qui est produit deux fois. Chez PW, les réponses successives ont été sollicitées en alternant les modalités (écrite/orale/écrite, orale/écrite/orale et orale/écrite/orale/écrite/orale/écrite). Dans ces conditions également, PW produit, pour un item donné, des réponses différentes dans les deux modalités mais des réponses identiques au sein d'une même modalité, ce qui signifie que ses réponses écrites ne peuvent avoir été déterminées par le contenu phonologique activé pour les réponses orales.

La question de l'indépendance fonctionnelle entre les processus de sélection lexicale impliqués dans les modalités orale et écrite a donc été explorée avec des techniques diversifiées et chez des patients présentant des profils pathologiques différents. Les résultats obtenus n'en sont pas moins remarquablement convergents. Ils confirment l'hypothèse selon laquelle la production écrite d'un mot peut être réalisée sans l'intervention ni le support même partiel de la phonologie de ce mot. Cela ne signifie pas que la phonologie et l'orthographe d'un mot ne puissent pas interagir dans le cours normal de l'écriture, mais seulement que le traitement de la phonologie n'est pas *obligatoire* pour écrire un mot.

10.5. Les propriétés syntaxiques des mots

Nous avons présenté jusqu'ici des données neuropsychologiques susceptibles de contraindre les hypothèses théoriques relatives aux relations fonctionnelles existant entre ces trois dimensions impliquées dans la production lexicale que sont le sens, la forme phonologique et la forme orthographique des mots. L'approche neuropsychologique peut aussi éclairer la question du rôle des propriétés syntaxiques des mots dans l'organisation et la sélection des formes lexicales.

10.5.1. Genre grammatical, dénombrabilité et type d'auxiliaire verbal

GM, un patient francophone de 25 ans présente, suite à une hémorragie dans la région temporo-occipitale gauche, une anomie sévère contrastant avec une expression spontanée et une compréhension intactes (Henaff Gonon, Bruckert et Michel, 1989). GM ne peut dénommer 40% des 400 images qui lui ont été présentées. Ses réponses contiennent très rarement des paraphrasies sémantiques ou phonologiques; elles consistent le plus souvent en des périphrases d'approche et en commentaires. Dans ces commentaires, GM indique parfois spontanément le genre grammatical des mots qu'il ne peut dénommer. Par exemple, alors qu'il doit dénommer une volière, GM indique "*ça commence par V... quand les oiseaux peuvent voler à l'intérieur... c'est "une"...*",

j'en suis sûr... Dans une épreuve évaluant spécifiquement cette capacité à identifier le genre grammatical des mots inaccessibles, GM nomme seulement 19 des 36 dessins présentés mais est capable de fournir, à une exception près, le genre grammatical des substantifs qu'il ne peut dénommer. Cette observation peut être interprétée comme l'indice d'une indépendance fonctionnelle entre la récupération de l'information grammaticale spécifique à une unité lexicale et la sélection de la forme phonologique correspondante.

Une interprétation alternative ne peut cependant être rejetée. Tucker, Lambert & Rigault (1977) ont relevé que le genre grammatical des substantifs en français était corrélé à la phonologie du mot. Par exemple, 94 % des substantifs se terminant par /∞/ (p.e. *ménage*) et 99% se terminant par /ε/ (p.e. *train*) sont masculins, alors que 90% des substantifs se terminant par /z/ (*église*) ou 75% se terminant par /i/ (*magie*) sont féminins. Or, GM est souvent capable de fournir quelques informations sur les propriétés formelles des mots qu'il ne pouvait dénommer, comme leur première lettre, leur longueur approximative ou leur composition morphologique. Il est donc possible que sa capacité à identifier le genre des substantifs qu'il ne peut dénommer repose sur une récupération, même partielle, de la forme phonologique ou orthographique de ces mots, au départ de laquelle il pourrait prédire, avec une probabilité supérieure au hasard, le genre grammatical. Si c'était le cas, le profil présenté par GM serait compatible avec l'hypothèse selon laquelle l'information phonologique et le genre grammatical d'un mot seraient représentés conjointement, et non pas de manière dissociée, au sein d'une entrée lexicale. Puisque le genre grammatical peut, dans certains cas, être dérivé des propriétés formelles du mot alors que l'inverse n'est pas possible, un patient anomique qui n'aurait qu'un accès partiel au contenu de cette entrée pourrait donner l'apparence qu'il récupère le genre mieux que la forme complète du mot.

Le cas de Dante (Badecker, Miozzo et Zanuttini, 1995), outre qu'il présente une dissociation plus tranchée entre l'aptitude à identifier le genre d'un mot et celle à en récupérer la forme, a été étudié dans des conditions qui permettent d'exclure l'utilisation des régularités existant entre genre grammatical et forme phonologique des mots. Dante est un patient italien de 24 ans qui, suite à une encéphalite, présente un manque du mot sévère. Son expression spontanée est fluente, sa compréhension préservée, et les traitements sémantiques, évalués dans une tâche d'appariement mot/image et par des questions relatives aux propriétés des objets, paraissent absolument intacts. Presque toutes ses erreurs en dénomination consistent en circonlocutions ou non-réponses. Dante a été invité à dénommer 344 images d'objets et, chaque fois qu'il était dans l'impossibilité de produire le mot attendu, à identifier le genre de ce mot en désignant une carte parmi deux, portant l'inscription "masculin" ou "féminin". Il lui était ensuite demandé de fournir des indications sur la longueur, la première et la dernière lettre du mot, ainsi qu'un mot similaire au mot attendu. Les substantifs correspondant à ces images ont été sélectionnés de sorte que leur genre grammatical ne puisse être prédit sur la base du genre naturel (*suora*/soeur). Toutefois, il existe en italien une régularité entre forme et genre : les substantifs se terminant par /o/ ou par une consonne sont en général masculins (*caso*, *golf*), alors que les substantifs se terminant par /a/ (*casa*) sont féminins. La majorité des substantifs retenus étaient de ce type, mais un sous-ensemble (12%) présentait un genre "exceptionnel" par rapport à cette règle (substantifs féminins se terminant par /o/, comme *radio* ou *mano*, et substantifs masculins se terminant /a/, comme *problema* ou *pigiama*).

Les résultats indiquent que Dante ne peut dénommer 32% des items (non-réponses) et qu'il identifie correctement le genre grammatical des mots dans 95% de ces cas, avec un taux d'identification identique pour les substantifs "réguliers" et les substantifs "exceptionnels" — ce qui signifie que l'identification du genre n'a pas

été influencée par les propriétés phonologiques des mots cibles. En outre, Dante ne peut fournir *aucune* indication relative à leurs propriétés formelles (ses réponses étant dans ce cas, invariablement, “je ne sais pas”). Cette incapacité totale à récupérer l'information phonologique n'est pas attribuable à un déficit périphérique, post-lexical, qui affecterait les traitements phonologiques de manière générale. Dante est en effet capable de répéter et lire à voix haute sans aucune erreur tous les mots qu'il est incapable de produire dans la tâche de dénomination d'images, de même qu'il est capable de lire et répéter parfaitement des pseudo-mots. Ce cas présente donc une dissociation très claire entre une capacité intacte à récupérer une propriété lexico-syntaxique particulière, le genre grammatical d'un mot, et une incapacité totale à en récupérer le contenu phonologique, ce qui suggère que ces deux types d'information sont représentés et traités de manière indépendante par le système de production lexicale.

Toutefois, une interprétation alternative est envisageable. L'entrée lexicale d'un mot pourrait représenter, de manière associée, la forme phonologique d'un substantif *et* la forme phonologique de l'article qui l'accompagne. Dante pourrait ainsi dériver l'information sur le genre d'un substantif qu'il ne peut dénommer simplement au départ de la forme de l'article associé à ce nom. Cette interprétation est susceptible d'être mise à l'épreuve dans le cas de l'italien, car la forme d'un article n'y est que partiellement déterminée par le genre. L'article défini masculin prend ainsi la forme *lo* (*gli* au pluriel) quand le nom commence par des consonnes affriquées ou du type /sC/ ou /□/, sinon il prend la forme *il* (*i* au pluriel). Si Dante s'appuie effectivement sur la récupération de l'article pour identifier le genre d'un substantif qu'il ne peut dénommer, alors il ne devrait être capable de l'identifier que dans les seuls cas où il peut nommer l'article qui y est associé. Une tâche de dénomination d'images incluant des substantifs masculins présentant les deux types de phonèmes initiaux a donc été présentée à Dante. Chaque fois qu'il était incapable de produire le mot attendu, il lui était demandé d'en préciser d'abord le genre grammatical et, lorsqu'il l'identifiait comme masculin, d'indiquer quel article lui était approprié (*il* ou *lo/gli* ou *i*). Dans tous les cas, Dante a identifié correctement le genre des substantifs qu'il n'a pu dénommer, alors qu'il n'a choisi l'article masculin approprié que dans 38% des cas, avec une tendance systématique à choisir *il*. Pourtant, lorsqu'à l'issue de l'épreuve de dénomination, l'examineur lui a présenté oralement les substantifs cibles, Dante a pu produire, dans tous les cas, l'article adéquat. Son incapacité à sélectionner l'article des substantifs qu'il ne pouvait dénommer ne tenait donc pas à une méconnaissance des formes que prennent les articles définis en fonction du contexte, mais plutôt à l'impossibilité de sélectionner la forme correcte de l'article, dépendante de la forme phonologique du substantif, lorsque son état d'anomie rendait ce substantif inaccessible. L'hypothèse selon laquelle le genre grammatical d'un substantif serait représenté et traité de manière indépendante de sa forme reste donc la plus plausible pour expliquer le profil présenté par Dante.

Cette étude de cas fournit par ailleurs des indications théoriques intéressantes en ce qui concerne la représentation mentale du genre grammatical. Corbett (1991) a proposé que les régularités existant entre la forme phonologique des substantifs et leur genre, dans des langues comme le français et l'italien, puissent jouer un rôle dans les règles d'attribution du genre en cours d'acquisition et qu'ainsi, le genre ne devrait pas être acquis mot par mot. La question se pose de savoir quel rôle ces règles d'attribution jouent dans le système de traitement linguistique chez l'adulte. Si le genre des substantifs “exceptionnels” doit y être spécifié de manière directe, on peut envisager qu'il ne le soit pas pour les substantifs réguliers, pour lesquels les règles d'attribution permettraient de dériver le genre chaque fois que cette information est nécessaire pour appliquer les règles

d'accord en genre. Selon cette hypothèse, le patient Dante devrait être capable d'identifier correctement le genre dans le cas des substantifs "exceptionnels", puisque leur genre serait spécifié comme un trait idiosyncrasique, mais pas dans le cas des mots réguliers, puisque l'attribution de leur genre se ferait sur la base de leurs propriétés phonologiques, non accessibles chez Dante. Or, les données indiquent que Dante était aussi bon pour identifier le genre des substantifs "exceptionnels" que celui des substantifs réguliers. On peut donc formuler la proposition théorique que les règles d'attribution exploitant les régularités forme/genre peuvent être utilisées lors de l'apprentissage du langage pour faciliter le marquage du trait de genre dans le lexique, mais qu'elles ne font pas partie du dispositif de production : les entrées lexicales pour les substantifs réguliers et "exceptionnels" ne diffèrent pas par rapport au trait de genre qui, dans les deux cas, est spécifié et récupéré par les mécanismes sélectionnant les formes appropriées des déterminants et adjectifs qui en dépendent.

D'autres informations lexico-syntaxiques que celle relative au genre grammatical, comme le caractère dénombrable ou non des substantifs, ou encore le type d'auxiliaire approprié pour la formation des temps composés d'un verbe, peuvent être disponibles chez des patients présentant un manque du mot sévère. Ainsi, MS (Vigliocco, Vinson, Martin et Garrett, 1999), un patient anglophone de 31 ans devenu aphasique à la suite d'une encéphalite herpétique, éprouve également un manque du mot sévère alors qu'il obtient des résultats excellents dans toutes les tâches évaluant les traitements sémantiques ou post-lexicaux. Ses réponses erronées en dénomination sont essentiellement constituées de circonlocutions (*turkey* → *it's like a bird but doesn't fly... It's a good eating bird... You can eat it for Christmas. Thanksgiving is usually the time to eat this one'*) dinde → "C'est comme un oiseau mais ça ne vole pas... C'est un oiseau bon à manger... On peut le manger à Noël. On le mange généralement à Thanksgiving"). Une épreuve de dénomination d'images lui a été présentée, dont les mots attendus étaient constitués de 28 substantifs dénombrables et 28 substantifs indénumbrables, sélectionnés au sein de la catégorie sémantique des fruits et légumes, ainsi que parmi des termes superordonnés. Au contraire d'autres catégories comme les substances, généralement associées à des substantifs indénumbrables, et les objets, généralement associés à des substantifs dénombrables, le caractère (in)dénombrable d'un substantif dans les catégories retenues n'est pas prédictible au départ de ses propriétés conceptuelles : *carrot* (carotte) et *vehicles* (véhicules), par exemple, sont des substantifs dénombrables en anglais, alors que *celery* (céleri) et *clothing* (vêtement) sont indénumbrables. MS a été invité, chaque fois qu'il ne pouvait produire le mot attendu, à choisir, parmi deux contextes syntaxiques possibles, celui dans lequel il pouvait s'insérer : *there is ___ / there is a ___; there won't be much ___ / there won't be many ___; there is some ___ / there is a few ___*). Il lui était demandé ensuite de signaler toutes les informations partielles disponibles à propos de la forme de ce mot. MS a pu identifier, dans 90% des cas, le contexte adéquat des mots qu'il ne pouvait pourtant pas produire, son taux de réussite étant similaire lorsqu'il ne pouvait rapporter correctement aucune information formelle. En outre, MS a pu identifier correctement le premier phonème du mot dans 38% des cas, la probabilité qu'il rapporte correctement cette information étant la même qu'il ait ou non correctement identifié auparavant le statut (in)dénombrable du même mot. Ces résultats indiquent donc non seulement que l'information lexico-syntaxique associée à un mot est accessible indépendamment de son contenu phonologique, mais aussi que l'accès partiel à ce contenu ne dépend pas de l'accès préalable à l'information lexico-syntaxique (voir Caramazza et Miozzo, 1997, pour une observation similaire établie avec des sujets sains en situation de "mot sur le bout de la langue").

Une autre étude (Miozzo et Caramazza, 1997) a examiné chez le patient Dante dans quelle mesure, dans une situation de manque du mot, il pouvait déterminer l'auxiliaire approprié (*avere*/avoir ou *essere*/être) pour former le passé composé des verbes intransitifs, une propriété qui, en Italien, n'est pas prédictible au départ des propriétés sémantiques ou phonologiques du verbe, ni du contexte dans lequel il est utilisé. Des phrases présentant des lacunes dans les positions de l'auxiliaire et du verbe ont été présentées à Dante, simultanément sous forme écrite et orale. Dante a été invité à compléter la phrase en produisant d'abord le verbe manquant et, en cas d'échec, à choisir, parmi deux auxiliaires présentés par écrit et lus à voix haute par l'examineur, celui qui était approprié pour le verbe. Dante a dénommé correctement seulement 62% des verbes mais a néanmoins choisi correctement l'auxiliaire approprié dans 99% des cas où il s'est trouvé en échec.

Chez Dante, comme chez MS, les propriétés syntaxiques des mots, ainsi que leurs propriétés sémantiques, sont donc accessibles alors même que leur forme phonologique ne l'est pas. Des cas de dissociation inverse ont été rapportés. Ainsi, le patient italien F.S. (Miceli et Caramazza, 1988) produit, en langage spontané, des erreurs de substitution telles que *poi io ascolto il* [masc. sing] *televisione* [fém. sing]/"ensuite j'écoute **le** télévision"; *perchè il* [masc. sing] *giornate* [fém. pl] *sono lungo* [masc. sing.]/"parce que **le** journées sont **long**". Ces erreurs représentent ainsi des situations dans lesquelles la forme d'un substantif est correctement sélectionnée (*televisione* et *giornate*) malgré un échec dans l'activation du trait de genre associé à ce mot, nécessaire pour la sélection de la forme correcte de l'article défini et de l'adjectif. Un autre cas de ce type, étudié de manière plus détaillée, est celui de FA (Semenza, Mondini & Cappelletti, 1997), une patiente italienne de 73 ans qui présente, suite à une lésion vasculaire dans le lobe temporal gauche, une anomie légère dans le contexte d'une expression orale et écrite et d'une compréhension parfaitement préservées. Le traitement d'un ensemble de 20 substantifs dénombrables et 20 substantifs indénombrables a été évalué chez FA dans une série de tâches de production lexicale (production à partir d'une définition et au sein d'une phrase lacunaire) et sémantiques (jugement "vrai/faux" relatif à une propriété sémantique de l'objet, choix d'un mot sémantiquement associé). La patiente a réalisé ces tâches de manière parfaite. Ensuite, des tâches lui ont été présentées en vue d'examiner si elle était capable de récupérer et d'exploiter le trait d'(in)dénombrabilité associé à ces unités lexicales. On lui a présenté ainsi des phrases avec un déterminant manquant, qu'elle devait compléter en choisissant parmi trois possibilités (*c'è ___ cane che abbaia : un/del*/molto; vorrei ___ acqua, per favore : un*/un po d'/molte**). FA obtient ici un score de 20/20 pour les substantifs dénombrables et 4/20 pour les indénombrables, qu'elle associe, dans toutes ses erreurs, à des déterminants appropriés pour des substantifs dénombrables. On lui a demandé aussi de construire des phrases sémantiquement et syntaxiquement correctes avec un mot cible (dénombrable et indénombrable) et un mot relié et, enfin, de juger de la grammaticalité de phrases renfermant des déterminants soit appropriés soit inappropriés pour les deux types de substantifs. Ses réponses étaient là aussi parfaites pour les substantifs dénombrables (20/20), mais majoritairement erronées pour les substantifs indénombrables (8/20 et 5/20), ses erreurs consistant également à les traiter comme les dénombrables. FA présente en réalité une difficulté très sélective avec les substantifs indénombrables, qui ne peut en outre être interprétée comme le résidu d'une difficulté plus générale à traiter les aspects syntaxiques du langage. Aucune autre difficulté d'ordre syntaxique n'a jamais été détectée chez la patiente, ni en langage spontané, ni dans des épreuves de détection de troubles syntaxiques en expression et compréhension. En outre, cette difficulté sélective n'est probablement pas attribuable au fait que les substantifs indénombrables seraient plus complexes à traiter que les substantifs dénombrables. Aucun des treize autres patients aphasiques auxquels les mêmes tâches ont été soumises n'a

obtenu des résultats différents pour les deux types de substantifs. De plus, parmi ceux-ci, le patient OR, chez qui l'expression était sévèrement agrammaticale (omission des morphèmes grammaticaux libres et liés, simplification structurale) et la compréhension syntaxique très pauvre, a obtenu des scores plafonds à toutes ces tâches évaluant le traitement du trait d'(in)dénombrabilité. Ce patient réalise donc avec FA un profil de double dissociation puisque, chez FA, le traitement déficitaire de la syntaxe des substantifs contraste avec des capacités syntaxiques par ailleurs parfaitement préservées.

Ces études de cas fournissent donc des données convergentes en faveur de l'hypothèse selon laquelle les propriétés lexico-syntaxiques telles que le genre grammatical et la dénombrabilité des substantifs, ainsi que l'auxiliaire requis par un verbe, sont représentées et traitées par des processus distincts et *indépendants* à la fois des processus conduisant à la sélection des formes lexicales et de ceux sous-tendant le traitement du sens associé à ces formes.

10.5.2. Classe syntaxique

Les performances des patients anomiques peuvent être influencées par la classe syntaxique des mots à produire. De très nombreux cas de patients ont été décrits, qui éprouvaient davantage de difficultés à produire les verbes que les substantifs ou bien l'inverse, plus de difficultés avec les substantifs que les verbes. Chez certains patients (p.e. Miceli, Silveri, Nocentini et Caramazza, 1988), les difficultés différentielles avec l'une ou l'autre classe syntaxique sont associées à un déficit du niveau lexico-sémantique de traitement des mots : ces patients éprouvent des difficultés parallèles de compréhension, pour les substantifs ou pour les verbes. Il est difficile, dans ces cas, d'établir si le déficit touche une classe de mots du fait de leur statut syntaxique (substantif *vs* verbe) ou de leur statut sémantique (objet *vs* action). D'autres patients, toutefois, présentent un déficit sélectif (ou prédominant) pour les substantifs ou les verbes *sans* difficultés d'ordre sémantique, et ce déficit se présente, en outre, uniquement dans une modalité, orale ou écrite, de production des mots. Dans ces cas, on est donc davantage autorisé à considérer le profil différentiel entre substantifs et verbes comme un effet du statut syntaxique des mots.

Les patients HW et SJD décrits par Caramazza et Hillis (1991) présentent tous deux un manque du mot caractérisé par la production de paraphrasies sémantiques, avec une préservation de la compréhension lexicale, ce qui permet de localiser le déficit au niveau de la sélection des formes lexicales, et non à un niveau lexico-sémantique. HW présente un manque du mot dans la modalité orale uniquement, alors que c'est la modalité écrite qui est la seule déficitaire chez SJD. En outre, les performances de ces patients sont affectées par la classe syntaxique des mots attendus. HW a davantage de difficultés avec les verbes que les substantifs en dénomination orale (22% *vs* 56%) alors que ses performances en dénomination écrite sont excellentes pour les deux classes de mots (99%). En revanche, SJD a davantage de difficultés à dénommer les verbes que les substantifs (70% *vs* 99%) par écrit alors que ses performances sont excellentes pour les deux classes de mots en dénomination orale (97% et 99%). Dans une épreuve de production d'homonymes relevant de classes syntaxiques différentes (*the watch*, substantif/*to watch*, verbe), les deux patients présentent le même profil, le plus contrasté étant celui de HW : il produit oralement 46% des verbes et 88% des substantifs correctement, mais écrit correctement 96% des verbes et 98% des substantifs. Ce résultat suggère que le déficit n'est pas lié à une difficulté à produire ou

réaliser des formes phonologiques ou orthographiques particulières (parce qu'elles seraient, par exemple, plus complexes au plan phonologique, articulatoire ou moteur), mais bien à une difficulté associée à la *sélection* des formes lexicales appropriées (de plus, chez ces patients, les erreurs consistent en paraphasies *sémantiques*). Une autre étude (Hillis & Caramazza, 1995b) rapporte le cas d'une patiente, EBA, dont le profil réalise avec celui de HW une double dissociation. Dans une tâche de dénomination orale constituée des mêmes items que ceux soumis à HW, EBA produit 72% de réponses correctes pour les verbes et 12% de réponses correctes pour les substantifs.

Le déficit présenté par ces patients se présente donc comme une difficulté à récupérer des mots d'une classe syntaxique donnée au sein d'un composant spécifique à une modalité de production, et non pas au sein d'un composant indépendant d'une modalité de production. Ceci pourrait signifier que la représentation d'un mot en tant qu'entité syntaxique correspond à une représentation modale et que la classe syntaxique d'une unité lexicale est précisée, *de manière indépendante*, pour chacune des deux formes de sortie, la forme phonologique et la forme orthographique. Cela n'implique pas que l'information sur la classe syntaxique d'un mot doive être dupliquée au sein des deux lexiques de sortie. On peut envisager, par exemple, qu'un noeud représentant cette information est connecté d'une part à la forme phonologique, d'autre part à la forme orthographique d'une unité. L'une ou l'autre de ces connexions pourrait être sélectivement endommagée en cas de lésion, ce qui aurait pour conséquence d'altérer la sélection d'une classe syntaxique de mots dans l'une ou l'autre des modalités seulement (Shelton et Caramazza, 1999). Cette proposition attribue à la classe syntaxique un statut différent des autres propriétés lexico-syntaxiques. Elle suggère en effet que l'indisponibilité de l'information de classe serait de nature à bloquer la sélection de la forme d'un mot, ce qui n'est pas le cas pour les propriétés de genre grammatical ou d'indénombrabilité des substantifs. Une autre possibilité serait que les représentations au sein des lexiques de sortie soient organisées en fonction de la classe syntaxique des mots ou bien que des mécanismes distincts de sélection soient recrutés pour chacune des classes syntaxiques (Rapp et Caramazza, 1998). Les données actuelles ne permettent pas de départager ces différentes hypothèses. En tout état de cause, ces profils de manque du mot sélectifs à une classe syntaxique et une modalité de production contraignent les théories relatives au système de production du langage : ces théories devraient être capables de rendre compte du rôle décisif de l'information relative à la classe syntaxique d'un mot sur les processus de sélection d'une forme lexicale spécifique à une modalité.

10.6. Des faits pathologiques aux théories de la sélection lexicale

Résumons les principales implications théoriques qui peuvent être dérivées des travaux neuropsychologiques précédemment présentés : (1) Les propriétés sémantiques, lexico-syntaxiques et formelles d'une unité lexicale sont représentées et traitées par des composants indépendants; (2) Les processus de sélection des formes lexicales orthographiques peuvent opérer directement à partir des représentations sémantiques, en toute indépendance des processus de sélection des formes phonologiques; (3) Les processus de sélection d'une forme lexicale à partir d'une représentation sémantique sont tels qu'en cas d'échec des processus post-sémantiques de sélection, une forme lexicale sémantiquement reliée au mot attendu peut être erronément sélectionnée pour la

production orale *ou* la production écrite; (4) La classe syntaxique des mots influence les processus de sélection d'une unité lexicale à un niveau spécifique à une modalité de production.

La plupart des théories actuelles de la production du langage (*Cf.* Chapitre 1 de ce volume) intègrent, d'une manière ou d'une autre, l'hypothèse selon laquelle les propriétés sémantiques, lexico-syntaxiques et formelles des unités lexicales sont représentées et traitées par des mécanismes distincts. Néanmoins, il existe plusieurs manières d'articuler cette hypothèse, et toutes ne sont pas également compatibles avec les autres contraintes dérivées des faits pathologiques.

La théorie la plus influente est celle développée par Levelt, Roelofs et Meyer (1999) sur la base d'études expérimentales réalisées chez le sujet normal. Selon cette théorie, les propriétés lexico-syntaxiques des mots sont représentées à un niveau de traitement intermédiaire entre le niveau de traitement lexico-sémantique (couche des concepts lexicaux) et le niveau de traitement des formes lexicales (couche des lexèmes ou morphèmes). Ce niveau de traitement intermédiaire est constitué d'une couche de noeuds lexicaux, appelés lemmes, connectés à des noeuds représentant les propriétés syntaxiques des mots (*Cf.* Chapitre 1, pour une présentation plus détaillée). Au sein de cette architecture, la production erronée d'un mot sémantiquement relié au mot attendu ne peut provenir que d'une erreur de sélection intervenant au niveau du lemme. Seul ce niveau en effet est connecté aux représentations lexico-sémantiques. La sélection d'un lexème, phonologique ou orthographique, dépend entièrement de la sélection préalable de son lemme et est donc totalement imperméable à tout effet d'origine sémantique. Or, il semble que le niveau des lemmes doive être compris comme un niveau non spécifique à une modalité. Il constituerait ainsi une étape de sélection intermédiaire *commune* à la sélection d'un lexème phonologique et d'un lexème orthographique. Dans de telles conditions, un lemme erronément sélectionné conduira à la sélection d'un lexème phonologique et orthographique *équivalents*. Cette architecture ne peut donc rendre compte de la production d'une erreur sémantique dans une seule modalité de sortie, ou bien de la production d'une erreur sémantique à l'oral et d'une erreur sémantique différente à l'écrit. Elle ne peut non plus rendre compte de la difficulté à sélectionner des mots d'une classe syntaxique donnée dans une seule modalité de production, puisque l'information relative à la classe syntaxique des mots est représentée et traitée à un niveau commun aux deux modalités.

Un autre aspect de la théorie est incompatible avec les observations neuropsychologiques, du moins dans une des conceptions possibles de la notion du lemme et du niveau de traitement auquel il participe. Dans cette conception, la sélection d'un lemme est assimilée à la récupération des propriétés syntaxiques du mot cible et, par conséquent, la sélection de ces propriétés constitue une condition nécessaire à la sélection ultérieure de la forme du mot ou lexème (hypothèse de "médiation syntaxique"; Caramazza et Miozzo, 1997). Une telle architecture prédit que, en cas de défaillance du processus de sélection, les propriétés syntaxiques d'un mot pourraient être récupérées alors que la forme serait inaccessible, ce qui est compatible avec les profils des patients accédant aux informations de genre ou de dénombrabilité des mots qu'ils ne peuvent dénommer. Mais elle prédit aussi que ces propriétés lexico-syntaxiques seront nécessairement disponibles dès lors que la forme du mot a été sélectionnée, ce qui est incompatible avec les profils des patients capables de produire (ou de récupérer partiellement le contenu phonologique) des mots dont ils ne connaissent pas le genre ou le statut de dénombrabilité. Une solution proposée, qui permettrait aussi de résoudre les difficultés soulevées par le caractère amodal du lemme, serait de faire l'économie de ce niveau de traitement intermédiaire. Les lexèmes phonologiques et orthographiques seraient ainsi chacun associés directement, d'une part, aux représentations

lexico-sémantiques correspondantes et, d'autre part, aux noeuds représentant leurs propriétés syntaxiques (Caramazza et Miozzo, 1997). Une autre conception du niveau de traitement du lemme est cependant compatible avec les profils des patients capables de produire des mots dont ils ne connaissent pas les propriétés syntaxiques. Elle consiste à considérer que si la sélection d'un noeud-lemme rend *possible* la sélection des noeuds syntaxiques qui lui sont connectés, elle n'en *dépend* pas formellement (Roelofs, 1992). Selon cette conception, la sélection de la forme d'un mot ne présupposerait donc pas la récupération de ses propriétés syntaxiques, juste la sélection du noeud-lemme correspondant. Toutefois, il est possible que la récupération d'une propriété syntaxique particulière, la classe syntaxique des mots, soit une condition nécessaire à la récupération de la forme lexicale. Aucune des théories actuelles de la production du langage n'établit de distinction fonctionnelle au sein des propriétés lexico-syntaxiques; aucune n'est donc capable d'expliquer le rôle déterminant de la classe syntaxique des mots dans le processus de sélection d'une unité lexicale.

Cette brève discussion des théories actuelles de la sélection lexicale fait apparaître que le développement des théories de la production du langage repose sur une interaction constante entre les théories issues de l'approche expérimentale et les données dérivées de la pathologie. Celles-ci sont en effet susceptibles de confirmer, mais aussi d'enrichir, voire falsifier les théories issues de l'approche expérimentale. La démarche consiste à préciser si les données pathologiques peuvent être prédites au départ de ces théories, c'est-à-dire si les architectures théoriques, une fois lésées, sont capables de produire le profil d'erreurs observé chez un patient. Ce qui est visé, dans cette démarche, c'est la construction d'une théorie cohérente et économique, qui puisse expliquer à la fois le comportement normal et les différentes manières par lesquelles un système peut être altéré dans les conditions d'une lésion.

Bibliographie

Badecker, W., Miozzo, M. & Zanuttini, R. (1995). The two-stage model of lexical retrieval: Evidence from a case of anomia with selective preservation of grammatical gender. *Cognition*, 57, 193-216.

Barry, C. (1994). Spelling routes (or roots or rutes). In G.D.A. Brown & N.C. Ellis (Eds.), *Handbook of spelling: Theory, process and intervention*. New York: John Wiley.

Caramazza, A. (1986). On drawing inferences about the structure of normal cognitive systems from the analysis of patterns of impaired performance : The case for single-patient studies. *Brain and Cognition*, 5, 41-66.

Caramazza, A. & Hillis, A. E. (1990). Where do semantic errors come from? *Cortex*, 26, 95-122.

Caramazza, A. & Hillis, A.E. (1991). Lexical organisation of nouns and verbs in the brain. *Nature*, 349, 788-790.

Caramazza, A. & Miozzo, M. (1997). The relation between syntactic and phonological knowledge in lexical access: evidence from the 'tip-of-the-tongue' phenomenon. *Cognition*, 64, 309-343.

Corbett, G. (1991). *Gender*. Cambridge: Cambridge University Press.

Ellis, A.W. (1988). Modelling the writing processes. In C. Denes, C. Semenza & P. Bisiacchi (Eds.), *Perspectives in cognitive neuropsychology*. London: Lawrence Erlbaum.

Frith, U. (Ed.) (1980). *Cognitive processes in spelling*. London: Academic Press.

Hanley, J.R. & McDonnell, V. (1997). Are reading and spelling phonologically mediated? Evidence from a patient with a speech production impairment. *Cognitive Neuropsychology*, 14, 3-33.

Henaff Gonon, M.A., Bruckert, R. & Michel, F. (1989). Lexicalization in an anomic patient. *Neuropsychologia*, 27, 391-407.

Hillis, A.E. & Caramazza, A. (1995a). The compositionality of lexical semantic representations: Clues from semantic errors in object naming. *Memory*, 3, 333-358.

Hillis, A.E. & Caramazza, A. (1995b). Representation of grammatical categories of words in the brain. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 7, 396-407.

Hillis, A.E., Rapp, B., Romani, C. & Caramazza, A. (1990). Selective impairment of semantics in lexical processing. *Cognitive Neuropsychology*, 7, 191-243.

Levelt, W.J.M., Roelofs, A. & Meyer, A.S. (1999). A theory of lexical access in speech production. *Behavioral and Brain Sciences*, 22, 1-38.

Miceli, G., Benvegnù, B., Capasso, R. & Caramazza, A. (1997). The independence of phonological and orthographic lexical forms: Evidence from aphasia. *Cognitive Neuropsychology*, 14, 35-69.

Miceli, G. & Caramazza, A. (1988). Dissociation of inflectional and derivational morphology. *Brain and Language*, 35, 24-65.

Miceli, G., Silveri, M.C., Nocentini, U. & Caramazza, A. (1988). Patterns of dissociation in comprehension and production of nouns and verbs. *Aphasiology*, 2, 351-358.

Miozzo, M. & Caramazza, A. (1997). On knowing the auxiliary of a verb that cannot be named: Evidence for the independence of grammatical and phonological aspects of lexical knowledge. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 9, 160-166.

Nolan, K.A. & Caramazza, A. (1983). An analysis of writing in a case of deep dyslexia. *Brain and Language*, 20, 305-328.

Pillon, A. (2001). Les troubles aphasiques de la production des phrases : Théorie, évaluation et rééducation. In G. Aubin, C. Belin, D. David, & M.-P. de Partz (Eds.), *Actualités en pathologie du langage et de la communication*. Marseille : Solal.

Rapp, B., Benzing, L. & Caramazza, A. (1997). The autonomy of lexical orthography. *Cognitive Neuropsychology*, 14, 71-104.

Rapp, B. & Caramazza, A. (1998). A case of selective difficulty in writing verbs. *Neurocase*, 4, 127-140.

Roelofs, A. (1992). A spreading-activation theory of lemma retrieval in speaking. *Cognition*, 42, 107-142.

Semenza, C., Mondini, S. & Cappelletti, M. (1997). The grammatical properties of mass nouns: An aphasia case study. *Neuropsychologia*, 35, 669-675.

Shallice, T. (1987). Impairment of semantic processing: Multiple dissociations. In R. Job, G. Sartori & M. Coltheart (Eds.), *The cognitive neuropsychology of language*. London: Lawrence Erlbaum.

Shelton, J.R. & Caramazza, A. (1999). Deficits in lexical and semantic processing: Implications for models of normal language. *Psychonomic Bulletin & Review*, 6, 5-27.

Shelton, J.R. & Weinrich, M. (1997). Further evidence of a dissociation between output phonological and orthographic lexicons: A case study. *Cognitive Neuropsychology*, 14, 105-129.

Tucker, A., Lambert, W. & Rigault, A. (1977). *The French speaker's skill with grammatical gender: An example of rule-governed behavior*. The Hague: Mouton.

Vigliocco, G., Vinson, D.P., Martin, R.C. & Garrett, M.F. (1999). Is “count” and “mass” information available when the noun is not? An investigation of tip of the tongue states and anomia. *Journal of Memory and Language*, 40, 534-558.

INDEX DES SUJETS

Anomie
Aphasie
Compréhension
Concept
Dénombrabilité
Dénomination
Dissociation
Forme phonologique
Forme orthographique
Genre grammatical
Lemme
Lésion cérébrale
Lexème
Manque du mot
Neuropsychologie
Paraphasie phonémique
Paraphasie sémantique
Phonologie
Représentations lexico-sémantiques
Représentations lexico-syntaxiques
Sélection lexicale

RÉSUMÉ

Ce chapitre illustre en quoi et comment les données issues d'études de cas uniques réalisées en neuropsychologie cognitive peuvent contribuer à la construction d'une théorie du système normal de production du langage. Il expose différents profils d'atteintes neuropsychologiques de la production des mots et en souligne les implications pour les théories actuelles de la sélection lexicale. Ces profils pathologiques permettent en effet de contraindre le champ des hypothèses possibles à propos de la manière dont les propriétés sémantiques, syntaxiques, phonologiques et orthographiques des unités lexicales sont représentées et traitées par le système de production des mots.

LECTURES COMPLÉMENTAIRES

Allen, M. & Badecker, W. (2001). Morphology: The internal structure of words. In B. Rapp (Ed.), *The handbook of cognitive neuropsychology. What deficits reveal about the human mind*. Hove : Psychology Press.

Berndt, R.S. (2001). Sentence production. . In B. Rapp (Ed.), *The handbook of cognitive neuropsychology. What deficits reveal about the human mind*. Hove : Psychology Press.

Caramazza, A. (Ed.) (1997). *Access of phonological and orthographic lexical forms. Evidence from dissociations in reading and spelling*. Hove : Psychology Press.

McCloskey, M. (1993). Theory and evidence in cognitive neuropsychology: a “radical” response to Robertson, Knight, Rafal, and Shimamura. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 19, 718-734.