

L'évaluation des troubles phonologiques : illustration de la démarche diagnostique*

Christelle Maillart^{1,2} & Marie-Anne Schelstraete¹

¹*Unité Cognition & Développement*

Université catholique de Louvain

²*Fonds National de la Recherche Scientifique*

Introduction

Ce chapitre complète la section consacrée aux troubles phonologiques (Schelstraete et al, ce même volume) en illustrant l'évaluation des compétences phonologiques chez les enfants. L'accent sera mis sur l'évaluation qualitative : quelques épreuves permettant une analyse phonologique approfondie seront présentées.

En langue française, de nombreuses épreuves sont consacrées à l'évaluation des compétences phonologiques chez les jeunes enfants. Toutes les batteries utilisées pour l'évaluation du langage oral (par exemple : N-EEL¹ ; NBTL ; ELO ; ISADYLE) comportent au moins une épreuve de dénomination ou de répétition de mots /pseudo-mots² permettant de mettre en évidence la présence d'un retard de développement du système phonologique. Ces épreuves utilisent des données quantitatives et s'appuient sur le taux d'erreurs pour différencier les enfants avec ou sans troubles langagiers. Une telle évaluation est indispensable pour dépister les difficultés phonologiques mais elle offre peu d'informations pour la prise en charge. Or, lorsqu'une rééducation s'avère nécessaire, on ne peut faire l'économie d'une démarche qualitative, et ce, pour trois raisons :

- (a) *Diagnostic différentiel* : en s'intéressant à la nature des erreurs, leur stabilité, leur position ou leur contexte d'occurrence, et non seulement à leur fréquence d'apparition, on peut plus facilement mettre en évidence des patterns d'erreurs atypiques. Actuellement, une analyse basée sur la nature des erreurs phonologiques ne nous permet pas encore de décider d'un éventuel pronostic langagier mais il n'est pas exclu

* Merci à Elsa Coron, orthophoniste, Anne-Catherine Jamart, Anne-Laure Bergerat, Marie-Noëlle Marotte & Stéphanie Vos, licenciées en logopédie, pour leur collaboration à l'élaboration des épreuves ou à la récolte de données contrôles.

¹ Les informations concernant tous les tests cités sont reprises en fin de chapitre.

² Les pseudo-mots sont des mots qui n'appartiennent pas à la langue mais qui en respectent les contraintes phonotactiques, ce qui en pourrait en faire des mots plausibles (ex. dauliprate).

qu'on puisse un jour, sur la base de leur profil phonologique, distinguer précocement les enfants qui vont présenter un trouble phonologique isolé ou, au contraire, accompagné de difficultés langagières sévères.

- (b) *Rééducation ciblée* : il est rare de travailler de front l'ensemble des compétences phonologiques. Une analyse qualitative des erreurs s'avère alors indispensable pour déterminer les erreurs à travailler en priorité. Certaines méthodes rééducatives (lire à ce sujet la présentation de Metaphon : cf. Schelstraete et al., ce même volume) nécessitent une analyse détaillée des processus phonologiques puisqu'elles proposent des approches différentes selon la nature des erreurs.
- (c) *Evaluation de l'effet de la rééducation* : en cas de troubles sévères, l'effet d'une rééducation peut ne pas être observable lorsque l'on ne regarde que la fréquence des erreurs. En effet, les premiers effets thérapeutiques entraînent parfois un changement qualitatif qui ne se marque pas toujours sur le nombre d'erreurs, a fortiori si la mesure de référence est le nombre de mots correctement dénommés/répétés (ex. si l'enfant passe de suppression de syllabes à des suppressions de phonèmes, le nombre d'erreurs peut être équivalent ; cf. Valdois, Joannette & Nespoulous (1989) pour une illustration de l'utilisation d'indices fins permettant de mesurer une progression thérapeutique).

Pour ces différentes raisons, ce chapitre passera en revue la démarche à effectuer pour l'évaluation des compétences phonologiques des enfants et accordera une attention particulière à l'analyse qualitative. Nous présenterons quelques épreuves destinées à affiner les évaluations normées disponibles et, dans la mesure du possible, les données contrôles que nous avons récoltées à ce sujet. Ces épreuves sont présentées à titre d'illustration. Elles sont facilement adaptables, ce qui, nous l'espérons, stimulera la créativité des cliniciens.

Caractéristiques phonologiques du français

Il est difficile d'évaluer les compétences phonologiques d'un enfant sans connaître les caractéristiques phonologiques de sa langue maternelle. Arrêtons-nous donc pour examiner les particularités du système phonologique du français. L'inventaire phonémique du français comprend, d'un point de vue consonantique (cf. tableau 1), six occlusives /p, t, k, b, d, g/, six fricatives /f, v, s, z, ʃ, ʒ/, trois nasales /m, n, ŋ/, deux liquides /r, l/ et trois semi-voyelles /j, ɥ, w/. Le système vocalique comporte onze voyelles orales /i, e, ε, a, y, ø, œ, u, o, ɔ, α/ et quatre voyelles nasales /ɛ̃, ẵ, ɔ̃, œ̃/. Outre les différents lieux d'articulation (labial, coronal ou

vélaire, cf. tableau 1), les consonnes du français se distinguent par le trait de voisement : contraste sourd/sonore (ex. /p,b/ ; /f,v/ ; /t, d/ ; /s, z/ ; /ʃ,ʒ/ et /k,g/), par la nasalité : contraste oral-nasal (ex. /b,m/ et /d, n/) et, enfin, par le trait continu : contraste occlusives / fricatives (/t, s/ ; /d, z/ ; /p, f/ ; /b,v/).

Insérer le tableau 1 à peu près ici

En français, comme dans toutes les langues, la structure syllabique la plus fréquente est la structure CV³ (55% d'occurrence toute position confondue). Six autres structures sont également autorisées : 1) CCV (14%, ex. pré) ; 2) CVC (13.5%, ex. lac) ; 3) V, voyelle seule en début de mot (ex. a-mi) et 4) l'hiatus -deux voyelles successives au sein d'un mot - (ex. koala ; pour 3 et 4, ensemble 10% d'occurrence) ; 5) CVCC (1.5%, ex. porte) ; 6) diphtongue (ex. depuis – de-puʒi) (d'après Belland, 2001 et Wioland, 1991).

Outre les inventaires phonémiques et syllabiques du français, il faut encore tenir compte des contraintes phonotactiques de la langue française, c'est-à-dire des associations autorisées ou non entre différents phonèmes. Par exemple, la syllabe « plou » respecte ces contraintes mais pas la syllabe « bmlru ». En effet, la combinaison de CCCCV n'est pas légale en français, de plus la séquence « bm » n'existe pas.

L'évaluation des troubles phonologiques : cadre théorique

Le recours à une évaluation cognitive permet de décomposer une tâche en différentes sous-étapes de traitement, lesquelles pouvant être sélectivement altérées. Cette démarche permet de situer précisément l'origine des difficultés, et, par conséquent, d'adapter au mieux la prise en charge thérapeutique. Dans cette optique, la figure 1 présente l'architecture fonctionnelle permettant la perception et la production de la parole⁴. Trois niveaux différents peuvent être distingués : 1) **les traitements d'entrée** c'est-à-dire l'analyse perceptive des stimuli sonores perçus par l'enfant ; 2) **les représentations phonologiques** stockées en mémoire à long terme et 3) **les traitements de sortie** c'est-à-dire l'exécution des programmes articulatoires sous-

³ C = consonne ; V= voyelle.

⁴ Nous renvoyons le lecteur intéressé par les justifications théoriques de ce modèle de référence au chapitre de Schelstraete et al, même volume.

tendant la production de la parole. Enfin, s'ajoutent encore l'accès explicite et la manipulation consciente des connaissances phonologiques(càd la **métaphonologie**).

Actuellement, on ne prétend plus que les représentations phonologiques des enfants sont, d'emblée, précises et spécifiées. Au contraire, les conceptions développementales proposent que les représentations phonologiques s'affinent progressivement (Fowler, 1991). Ainsi, le système phonologique de l'enfant se précise peu à peu par contact avec sa langue maternelle grâce à l'intervention de différents facteurs (ex. l'augmentation du vocabulaire) jusqu'à 7-8 ans. A ce moment, les connaissances phonologiques deviendront accessibles de façon explicite (capacités métaphonologiques) grâce à l'apprentissage de l'écrit. Cette élaboration progressive rend l'évaluation des compétences phonologiques des enfants plus complexe que celles des adultes. Il faut, en effet, se demander dans quelle mesure le niveau d'élaboration atteint est conforme au développement langagier normal⁵.

Insérer la figure 1 à peu près ici

En se référant au modèle présenté dans la figure 1, la première étape de l'évaluation consiste à vérifier la qualité de l'analyse acoustique du matériel sonore perçu par l'enfant. Lorsque cette analyse perceptive fonctionne bien, l'enfant peut accéder aux représentations sonores des mots de son lexique qui contiennent l'information phonologique relative à la forme sonore de ce mot (contenu segmental, structure syllabique et prosodique). Idéalement, les représentations phonologiques doivent comporter suffisamment d'information pour que le mot puisse être correctement identifié et discriminé d'autres mots phonologiquement proches (ex. différencier ballon ; bâton, salon, etc.). Mais, en même temps, elles ne doivent pas être trop précises afin de permettre l'identification d'un mot même lorsqu'il est prononcé par des locuteurs d'âge, de sexe ou ayant des accents régionaux très différents. Pour satisfaire ces deux contraintes, les représentations phonologiques stockées en mémoire à long terme (lexique d'entrée) ne contiennent qu'une information abstraite mais suffisante pour distinguer un mot de ses voisins proches. Evidemment, cette représentation n'offre pas assez d'information pour prononcer un mot puisque, dans ce cas, il faut accéder à une spécification détaillée des gestes articulatoires. Pour produire un mot, l'enfant doit donc accéder à un autre

⁵ On notera que cette problématique n'est pas propre à l'évaluation phonologique mais concerne plus globalement l'ensemble du langage oral.

aspect de la représentation lexicale, également stocké en mémoire à long terme (lexique de sortie), comportant le programme moteur d'un mot qui permet d'effectuer la réalisation articulatoire de ce mot (flèches A puis D). Lorsque aucune routine articulatoire n'est associée à une forme sonore (ex. répétition de pseudo-mots -flèche B sur le schéma- ou production d'un mot nouveau -flèches A puis C-), la programmation motrice est réalisée directement. Les instructions encodées par la programmation motrice sont ensuite transférées pour être exécutées.

L'évaluation des troubles phonologiques : en pratique

Vérification préliminaire : exclure des anomalies structurelles

Avant toute démarche d'évaluation, il est important d'exclure la présence d'anomalies structurelles pouvant entraver la constitution du système phonologique, que ce soit en rendant l'analyse perceptive difficile ou en entravant l'exécution des gestes moteurs. La présence d'un déficit auditif ou d'une malformation des organes phonateurs devra être contrôlée par un examen médical adéquat. On s'interrogera également sur d'éventuels déficits visuels. En effet, la construction du système phonologique de l'enfant est multimodale et utilise de nombreux feed-backs : proprioceptifs, kinesthésiques ou visuels (cf. flèches en pointillés dans la figure 1). Il ne faut donc pas négliger l'influence de la modalité visuelle : l'information portée par la lecture labiale fournit aussi des indices quant à la façon dont les mots sont prononcés. Cette influence est visible au niveau des erreurs phonologiques des enfants aveugles. En comparant des enfants de 2 ans mal-voyants ou sans déficit visuel, Dodd (1983) a ainsi montré que la nature de leurs erreurs phonologiques était différente. Les enfants aveugles font davantage d'erreurs de substitution de phonème en respectant le mode d'articulation mais pas le lieu (ex. m/n, soit *pomme* qui devient *ponne*) alors que les enfants sans déficits visuels respectent davantage le lieu que le mode de l'articulation (ex. s/t soit tasse qui devient tat) .

Première étape : évaluation de la qualité du traitement d'entrée (analyse perceptive)

La constitution des représentations phonologiques des mots de la langue et leur stockage en mémoire nécessitent un traitement efficace de l'input auditif. La vérification du bon

fonctionnement de l'analyse perceptive est ainsi une étape essentielle lors de l'évaluation des compétences phonologiques. Idéalement, cette évaluation devrait être réalisée en présentant des stimuli auditifs numérisés afin de contrôler strictement la variation de certains paramètres acoustiques et de neutraliser les indices visuels disponibles (lecture labiale). Néanmoins, en pratique, ce type de présentation n'est pas souvent réalisable. Les épreuves présentées ci-dessous peuvent également être administrées en parole naturelle. Dans ce cas, on veillera à contrôler l'utilisation des indices fournis par la lecture labiale en cachant ses lèvres lors de la présentation. Notons qu'il est aussi intéressant de comparer les deux modalités de présentation (avec ou sans lecture labiale) afin de mesurer l'éventuel gain résultant de l'utilisation des indices visuels. Plusieurs types d'analyses sont distingués :

◆ **Discrimination parole/non parole**

Suite à une lésion cérébrale, certains enfants peuvent perdre la faculté de distinguer les sons de parole d'autres bruits présents dans l'environnement. La présence d'une telle agnosie auditive pourra être testée en demandant à l'enfant de classer des sons en différencier les sons de nature linguistique (ex. phonèmes, syllabes, mots ou pseudo-mots) ou non linguistique (ex. cris d'animaux, bruits d'objets). Ce déficit étant quasiment absent chez des enfants sans trouble neurologique, il ne sera pas davantage détaillé.

◆ **Reconnaissance phonologique**

Très tôt, les nouveaux-nés se révèlent capables de différencier leur langue maternelle d'autres langues en se basant sur des propriétés suprasegmentales (prosodie, etc.) mais aussi segmentales (le lecteur intéressé lira de Boysson-Bardies, 1996 pour une présentation de ces travaux). La sensibilité aux caractéristiques de la langue maternelle est donc très précoce. Toutefois, ce n'est pas parce cette reconnaissance implicite est très précoce qu'elle est automatiquement intégrée aux connaissances implicites que l'enfant a de sa langue. Certains enfants présentant des troubles phonologiques semblent en effet incapables de le faire. Pour tester cette capacité, on peut s'inspirer de la méthodologie utilisée par Dodd, Leahy & Hambly (1989). Douze paires de pseudo-mots sont présentées à des enfants, chaque paire comporte un pseudo-mot respectant les contraintes phonotactiques de la langue (càd. qu'il comportant une séquence de phonèmes autorisée dans la langue, ex. « ploum ») et un pseudo-mot ne les respectant pas (ex. « pmoum », la séquence « pm » n'étant pas présente en français). Treize images, une qui représente un garçon et douze représentant des animaux (ex.

grenouille, lézard, kangourou, etc.), sont collées dans un cahier, à raison d'une par double page. On présente à l'enfant la première image représentant le petit garçon et on lui présente deux marionnettes qui aiment choisir des prénoms. Ainsi, la première aimerait appeler ce garçon « Paul », alors que la seconde voudrait l'appeler « Luc ». L'enfant doit donc choisir le prénom qu'il préfère. Dès que l'enfant a compris la tâche, les pseudo-mots sont présentés, associés aux images des animaux. On veillera évidemment à ce que chaque marionnette propose 6 pseudo-mots respectant les contraintes (légaux) et 6 pseudo-mots ne les respectant pas, afin d'éviter des biais de présentation. A l'aide de ce paradigme, Dodd et al. montrent que certains enfants ayant des troubles phonologiques ne sont pas sensibles aux caractéristiques phonotactiques de leur langue maternelle, c'est-à-dire qu'ils ne choisissent pas plus fréquemment les mots « légaux ». A l'inverse, les enfants contrôles de 4 ans et demi démontrent une certaine sensibilité : ils choisissent en moyenne 7.5 pseudo-mots « légaux » contre 4.5 pseudo-mots « illégaux ».

◆ Discrimination phonémique

Une bonne audition ne garantit pas que l'enfant soit capable de distinguer explicitement tous les contrastes présents dans la langue. Par exemple, il est important de vérifier qu'un enfant qui assourdit systématiquement les phonèmes voisés puisse distinguer deux phonèmes distant du seul trait de voisement (ex. p/b). Pour répondre à cette question, des épreuves de discrimination de phonèmes sont utilisées. Parmi les épreuves publiées, on relève, entre autres, des épreuves utilisant des mots, comme les épreuves de gnosies auditives (ex. BEPL ; ISADYLE) qui demandent à l'enfant de désigner l'image d'un mot parmi d'autres voisins phonologiques ne différant que d'un phonème, le plus souvent en position initiale, (ex. désigner *poule* parmi les images de boule – poule- moule) ou des mots et des pseudo-mots comme dans les épreuves de jugement (ex. EDP 4-8) conçues pour évaluer la capacité de l'enfant à juger deux items identiques ou différents (ex. carotte-calotte). Toutefois, effectuer un jugement sur des mots ou sur des pseudo-mot, ce n'est pas la même chose. En effet, avec des mots existant dans la langue, on ne peut exclure la possibilité que l'enfant se base sur ses connaissances lexicales en mémoire à long terme pour effectuer son jugement (ex. poule et boule sont deux mots de son lexique mental ; il peut donc utiliser cette information pour donner sa réponse). Cette différence est illustrée dans la figure 1 par la présence d'une flèche liant les représentations phonologiques stockées et l'épreuve de discrimination de mots.

Lorsque des mots sont utilisés, la connaissance du vocabulaire doit faire l'objet d'une vérification préalable pour éviter les échecs dus à une méconnaissance lexicale.

Les épreuves de discrimination peuvent se cibler sur les difficultés de l'enfant. Par exemple, chez un enfant assourdisant fréquemment les consonnes, on teste la discrimination de pseudo-mots différant par le trait de voisement⁶ (ex. juger si les items *puiip et puib* sont identiques). On peut également modifier la position du contraste à détecter (position initiale, médiane ou finale), la nature de ce contraste (voisement, lieu d'articulation, etc.), la longueur des stimuli proposés ou leur complexité. Outre les substitutions de phonèmes, il est également possible de tester des opérations modifiant la structure syllabique. Chez un enfant supprimant la consonne finale d'un mot, on teste la discrimination de pseudo-mots différant par la suppression du phonème final (ex. paire *palouf – palou* ou *paloufle – paloufe* pour une réduction d'un groupe consonantique dans une syllabe CVCC). De même, le traitement de séquences de phonèmes peut être étudié. Ainsi, des paires de pseudo-mots seront construites en modifiant la combinaison de deux phonèmes appartenant à un même groupe consonantique (ex. *vost - vots*). Une épreuve de ce type (Bridgeman & Snowling, 1988) a été proposée à douze enfants présentant une dyspraxie verbale âgés de 7 ;2 à 11 ans et à un groupe d'enfants contrôles appariés par âge de lecture. Ces deux groupes ne se différenciaient pas l'un de l'autre lorsqu'ils devaient discriminer des mots ou des pseudo-mots sans groupe consonantique. Dans ce cas, les performances de deux groupes atteignaient des scores plafonds. En revanche, les enfants ayant une dyspraxie verbale étaient particulièrement déficitaires à une tâche de discrimination de séquence des phonèmes.

A titre d'illustration, trois épreuves de discrimination de pseudo-mots sont présentées ci-dessous :

Matériel

La première épreuve, « discrimination de phonèmes éloignés », vérifie la discrimination entre deux phonèmes distants d'au moins deux traits articulatoires (ex. le contraste t-z se différencie par le mode d'articulation mais aussi le voisement). La deuxième épreuve,

⁶ A ce sujet, on peut regretter que la seule épreuve de discrimination disponible, l'EDP 4-8 ne comporte pas de contraste sourde/sonore.

discrimination de phonèmes proches, teste des contrastes moins évidents puisque le phonème cible est opposé à un phonème distant par un seul trait articulatoire (ex . d-t se distingue par le voisement). Pour les deux premières épreuves, trois contrastes proches et trois contrastes distincts ont été sélectionnés puis insérés dans des pseudo-mots bisyllabiques de structure CV-CVC, ce qui nous a permis de tester le contraste en différentes positions. Trente-six paires de pseudo-mots ont été élaborées : la moitié d'entre elles sont strictement identiques tandis que l'autre moitié diffère par le contraste testé. Enfin, pour l'épreuve consacrée à la discrimination de voyelles, des voyelles différant l'une de l'autre ont été insérées dans des huit pseudo-mots CVC. A nouveau, des pseudo-mots contrôles similaires ont été ajoutés pour éviter des biais de réponse. Le matériel est présenté dans le tableau 2.

Insérer le tableau 2 à peu près ici

Procédure

Pour les enfants les plus jeunes (4 ans), juger si deux pseudo-mots sont identiques ou différents n'est pas chose aisée. Une phase de familiarisation avec la consigne est donc nécessaire. A cette fin, l'image de deux souris blanches identiques et l'image de deux souris différentes, l'une étant brune et l'autre blanche, sont présentées. Généralement, les enfants parviennent à désigner les souris différentes ou identiques selon la consigne. L'expérimentatrice leur explique ensuite que, dans son jeu, les souris identiques ont aussi le même prénom alors que les souris différentes répondent à des prénoms différents. Les deux images sont alors présentées simultanément sur ordinateur en association avec une paire de pseudo-mots. L'enfant est amené à désigner la paire de souris identiques, s'il trouve que ce sont les mêmes prénoms ou différentes si les prénoms ne sont pas les mêmes. Le protocole complet de présentation se trouve en annexe.

Participants :

Ces épreuves ont été administrées à 45 enfants francophones unilingues répartis en trois groupes d'âge (4 ans, 5;6 ans et 7 ans). Tous les enfants fréquentaient une école du Brabant wallon et, selon leurs parents et leurs institutrices, ils présentaient un développement langagier sans particularité. Par ailleurs, ces enfants ont été sélectionnés afin que leur âge linguistique soit aussi proche que possible de leur âge chronologique. Seuls les enfants qui

obtenaient un score de vocabulaire réceptif (évalué avec l'EVIP : Dunn et al., 1992) et de compréhension en morphosyntaxe (évalué avec l'ECOSSE : Lecocq, 1996) ne différant pas de la normale par plus d'un écart type ont été sélectionnées pour l'étude.

Résultats :

Les résultats sont présentés dans le tableau 3. Les seuils critiques selon la loi binomiale (càd la valeur critique qui permet d'être certain que le score obtenu est situé au dessus du niveau du hasard) sont indiqués (seuil a fixé à .05). Ainsi, pour un nombre de 16 items, un score inférieur à 11 ne peut être considéré comme significativement différent du niveau du hasard. Globalement, cette tâche reste difficile à réaliser pour les enfants de 4 ans. Par conséquent, chez de jeunes enfants, si la réussite de la tâche permet d'évacuer la présence de difficultés en discrimination, un échec n'implique pas automatiquement que l'analyse perceptive est déficitaire. Dans ce cas, on veillera à représenter une épreuve plus simple (ex. gnosie auditive).

Insérer le tableau 3 à peu près ici

Les analyses statistiques réalisées montrent que 1) les trois épreuves sont mieux réussies lorsque l'âge des enfants augmente ($F(2, 42) = 10.1, p < .001$) et 2) que la tâche de discrimination de phonèmes proches est significativement moins bien réussie que les deux autres ($F(2, 64) = 5.31, p < .01$), et ce, quel que soit l'âge des enfants ($F(2, 64) < 1$). Lorsque les phonèmes à discriminer sont suffisamment distants l'un de l'autre (phonèmes éloignés), la position du contraste n'a pas d'influence ($F(2, 84) = 1.58, p < .21$). En revanche, lorsque les phonèmes sont proches, l'effet de position devint significatif ($F(2, 84) = 6.94, p < .01$) : un contraste situé en position initiale sera moins bien discriminé que dans les autres positions, à tous les âges. Les scores par position sont données à titre indicatif (faible nombre d'items) dans le tableau 4. Tous ces résultats se maintiennent que l'on fasse les analyses avec ou sans les enfants ayant répondu au niveau du hasard.

Insérer le tableau 4 à peu près ici

Objectif de cette étape : s'assurer que les capacités de discrimination sont dans les limites de la normale et qu'elles ne peuvent expliquer les troubles observés. Si tel est le cas, il sera important d'en tenir compte pour le programme de rééducation. Le clinicien doit être sensible au fait que les difficultés de discrimination ne sont pas toujours observables si l'on ne propose

pas des épreuves ciblées. En effet, même avec des capacités de discrimination déficitaires, un enfant confond rarement au sein d'une conversation des mots comme « poule » et « boule » lorsqu'ils sont présentés dans une phrase comme « la poule pond des œufs ».

Deuxième étape : évaluation de la qualité des représentations phonologiques (lexiques d'entrée et de sortie)

Accès aux représentations phonologiques (lexique d'entrée)

◆ Décision lexicale auditive

La décision lexicale auditive est une épreuve classiquement utilisée pour vérifier si l'enfant parvient à accéder à ces représentations phonologiques (Belland et al., 2000). Des mots et de pseudo-mots construits en changeant la forme phonologique de mots connus (ex. le pseudo-mot « *pankalon* » issu de « pantalon ») sont présentés à l'enfant qui doit décider si oui ou non la forme entendue correspond à un mot qu'il connaît. Cette tâche exige non seulement que l'enfant soit capable de différencier deux sons très proches (cf. tâche de discrimination) mais en plus qu'il puisse décider si une forme proposée appartient ou non à son lexique.

L'intérêt de ce type de tâche est qu'elle permet, en manipulant la nature des modifications apportées aux mots pour construire des pseudo-mots, d'évaluer la précision des représentations phonologiques des enfants. Ainsi, en utilisant cette tâche, nous avons montré que certains enfants dysphasiques possédaient des représentations qui leur permettaient de détecter des modifications syllabiques mais pas phonémiques (Maillart, Schelstraete & Hupet, en révision). Une épreuve de décision lexicale utilisable chez les enfants est présentée ci-dessous comme illustration.

Matériel

Soixante noms fréquents, comportant 3 ou 4 syllabes mais aucun voisin phonologique, ont été scindés en deux groupes de 30 mots appariés globalement par fréquence lexicale, nombre de phonèmes et, dans la mesure du possible, par structure syllabique. Seul un des deux

ensembles a servi à la construction de pseudo-mots. Pour cette épreuve, toutes les modifications apportées étaient réalisées par substitution d'un phonème du mot cible.

- 1) **nature de la modification** : dans la moitié des cas, les substitutions remplaçaient un phonème du mot cible par un phonème ne différant que par une seule caractéristique articulatoire (voisement ou lieu d'articulation). Les transformations effectuées pouvaient ainsi être décrites en termes de processus phonologiques simplificateurs (par la suite, PPS). Nous avons choisi de ne garder dans cette épreuve que des PPS fréquemment réalisés par les jeunes enfants francophones, à savoir les processus d'assourdissement (contrastes testés : p-b ; f-v ; d-t. ex. le pseudo-mot « *palançoire* » a été construit en assourdissant le première phonème de « *balançoire* »), de postériorisation ou d'antériorisation (contrastes testés : k-t ; j-z ; le pseudo-mot « *tarnaval* » a été construit en antériorisant le première phonème de « *carnaval* »). Pour l'autre moitié des modifications effectuées, les phonèmes remplacés différaient par, au minimum deux traits articulatoires : mode, lieu et voisement pour le contraste f-m ou r-k (ex. le pseudo-mot « *fagicien* » a été construit à partir du mot « *magicien* ») ; lieu et mode pour les contrastes l-z et n-v (ex. « *zavabo* » issu du mot « *lavabo* ») ; mode et voisement pour les contrastes s-d et t-z (ex. « *daucisson* » issu du mot « *saucisson* ») . Dans ce cas, les modifications ne correspondaient à aucun PPS.
- 2) **position de la modification** : la position de la modification a été contrebalancée. Une fois sur trois, elle est réalisée en position initiale (ex. le pseudo-mot *palançoire* issu du mot *balançoire*), 1/3 en position médiane (ex. le pseudo-mot *ropinet* issu du mot *robinet*) et 1/3 en position finale (ex. le pseudo-mot *locomotife* issu du mot *locomotive*). Ainsi, tous les contrastes présentés au point précédent sont systématiquement testés dans les différentes positions.

Le matériel ainsi constitué a été pré-testé sur une vingtaine d'adultes afin de vérifier si le pseudo-mot construit ne pouvait être associé à aucun autre mot cible. Suite à ce pré-test, quelques corrections ont été apportées. Par exemple, le pseudo-mot « *ékisson* » issu de « *hérisson* » a été éliminé car, pour certains participants, il se rapprochait également de « *écusson* ». La version finale du matériel est présentée dans le tableau 5. Elle ne comporte que des pseudo-mots qui respectent les contraintes phonotactiques du français. Enfin, aucune modification n'a été réalisée au sein d'un groupe consonantique.

Insérer le tableau 5 à peu près ici

Procédure

Pour standardiser les conditions de passation, nous avons opté pour une présentation sur ordinateur. Les 60 items ont été enregistrés et présentés un à un en association avec deux images : la première représentant un fantôme, la seconde une oreille. Les enfants sont entraînés à montrer (ou cliquer sur) l'oreille face à un mot qu'ils ont déjà entendu ou le fantôme s'il s'agit d'un mot qui n'existe pas. Avant de commencer l'épreuve, plusieurs items d'entraînement sont présentés. Nous avons choisi cette procédure qui a rencontré un grand succès chez les enfants. D'autres alternatives sont imaginables : une marionnette qui prononce des mots que l'enfant doit accepter ou refuser, etc. Le matériel et le protocole de passation de cette épreuve se trouvent en annexe (annexe 2).

Participants :

Même participants que pour la discrimination auditive (cf. ci-dessus).

Résultats :

Les résultats bruts sont présentés dans le tableau 6. On note la présence d'un effet d'âge ($F(2, 37) = 17.81, p < .001$) : les enfants de 4 ans se différencient significativement de ceux de 5 ;6 et de 7 ans, lesquels présentent des performances globalement comparables. Cet effet, qui illustre le raffinement progressif des représentations phonologiques avec l'âge, est accompagné d'un effet de lexicalité ($F(1, 37) = 37.3, p < .001$) : les performances sur les mots sont significativement supérieures à celles des pseudo-mots, et ce, quel que soit l'âge des enfants ($F(2, 37) = 2.05, p < .14$). Comme l'épreuve de discrimination, cette épreuve est difficile pour les enfants de 4 ans puisque 5 enfants de ce groupe présentent des performances au niveau du hasard.

Insérer le tableau 6

Par ailleurs, lorsque l'on ne s'intéresse qu'aux performances réalisées sur les pseudo-mots (cf. tableau 7), on s'aperçoit que les substitutions par un phonème éloigné sont plus facilement détectables que par un phonème proche ($F(1, 37) = 85.67, p < .001$) et qu'elles ne

sont pas influencées par la position de l'erreur à détecter ($F(2, 78) < 1$). En revanche, cet effet est significatif en cas de substitution par un phonème proche ($F(2, 78) = 11.07, p < .001$) : l'erreur sera plus facilement détectable si elle est réalisée en position médiane qu'en position finale ($F(1, 39) = 5.42, p < .05$) et plus aisément détectable en position finale qu'en position initiale ($F(1, 39) = 23.55, p < .001$), l'âge n'influençant pas ces effets. On notera que le profil mis en évidence avec cette épreuve de décision lexicale est assez proche de ce qui est observé en discrimination.

◆ Jugement phonologique / détection d'erreurs

Le jugement phonologique est une variante de la décision lexicale auditive qui permet également de tester l'accès aux représentations phonologiques. Dans cette épreuve, on présente simultanément à l'enfant une image et un stimulus auditif. Dans certains cas, la forme sonore est un mot qui correspond parfaitement à l'image ; dans d'autres cas, c'est un pseudo-mot phonologiquement proche de la cible. L'enfant doit alors décider si le stimulus auditif correspond ou non à l'image présentée (ex. face à l'image d'un pantalon, il doit accepter le mot « *pantalon* » mais rejeter le pseudo-mot « *pankalon* »). Pour réussir cette tâche, l'enfant doit comparer le mot présenté auditivement à la représentation phonologique stockée en mémoire correspondant à l'image. On peut supposer que les contrastes correspondant aux items non réussis ne sont pas représentés dans son lexique phonologique. D'un point de vue plus clinique, il est aussi possible de présenter différentes transformations phonologiques du mot pour voir celles que l'enfant accepte ; ceci peut se faire aussi à partir des erreurs de l'enfant, pour voir dans quelle mesure il accepte ses propres productions même quand elles sont erronées.

Objectif de cette étape : vérifier la précision des représentations phonologiques d'entrée stockées en mémoire à long terme. Si la réussite de l'analyse perceptive est une condition nécessaire à l'élaboration de représentations phonologiques, elle ne garantit pas que les représentations phonologiques des mots en mémoire sont exactes.

Récupération des routines stockées (lexique de sortie)

◆ Dénomination d'images

Dans une tâche de dénomination d'images, aucune forme sonore n'est présentée en association avec l'image. L'enfant doit donc partir de la représentation sémantique du concept activée par l'image et accéder aux informations phonologiques et articulatoires de la représentation lexicale qui sont stockées en mémoire à long terme. Ensuite, ces routines sont envoyées au composant de planification motrice puis transmises aux articulateurs afin d'en assurer la prononciation correcte. Par conséquent, lorsque l'épreuve de dénomination est réussie, on peut supposer que les représentations articulatoires récupérées sont appropriées. Toutefois, avant d'imputer un échec en dénomination à des représentations imprécises, il faudra exclure des atteintes d'autres composants de sortie (planification, exécution, etc., cf. ci-dessous).

A nouveau, de nombreuses épreuves de dénomination d'images permettant une évaluation phonologique sont disponibles (ex. N-EEL ; EEL ; ISADYLE). Ces épreuves fournissent des données quantitatives qui sont nécessaires pour objectiver la présence d'un trouble phonologique. Cependant, on ne se contentera pas de ces seules informations : il faudra, en outre, vérifier que le répertoire phonétique de l'enfant (cf. tableau 1) est complet. Classiquement, on considère qu'un phonème produit à trois occurrences dans différentes positions⁷ (ex. début du mot, position médiane ou finale) est acquis. La catégorisation des erreurs de l'enfant en termes de processus phonologiques simplificateurs (cf. Schelstraete et al, ce même volume) est également une indication précieuse pour orienter la prise en charge thérapeutique. Pour rappel, les enfants belges francophones (n = 61) que nous avons évalués présentaient à 3 ans, des processus d'antériorisations (ex. « tar » pour « car »), des assourdissements (ex. « rope » pour « robe »), quelques postériorisations (ex. « koboggan » pour « toboggan ») et des réductions de groupes consonantiques (ex. « pantoufle » pour « pantoufle ») ; à 4 ans, les postériorisations avaient disparus, alors que les trois autres processus restaient présents ; enfin, à 5 ans, seuls quelques assourdissements et des réductions

⁷ Très peu d'épreuves cependant proposent suffisamment d'items pour vérifier cela. Il faut souvent compléter le recueil de données par un échantillon de langage spontané.

consonantiques- tous les deux en position finale- étaient encore observables (Cf. Jamart, 2001).

La dénomination d'images n'est pas la seule épreuve testant la récupération des représentations phonologiques de sortie : une tâche de description d'image ou un enregistrement de langage spontané sont autant d'occasion de récolter des informations à ce niveau. La dénomination d'images offre néanmoins un avantage important : elle contraint les mots que l'enfant devra produire. La comparaison des performances en dénomination et en répétition d'un même matériel verbal permet de faire des prédictions quant à la localisation de l'atteinte au sein de notre modèle de référence. Par exemple, une épreuve de répétition mieux réussie qu'une épreuve de dénomination suggère que l'enfant dispose de capacités articulatoires intactes et donc que ses difficultés résident principalement dans la récupération des informations contenues dans son lexique de sortie. Pour en être totalement certain, il faudra toutefois s'assurer qu'aucun problème de reconnaissance visuelle ou d'accès sémantique n'empêche l'enfant de reconnaître l'image. Inversement, des performances similaires en dénomination et en répétition imposent une évaluation plus approfondie des composants communs liés à la production.

Objectif de cette étape : vérifier la précision des représentations phonologiques de sortie stockées en mémoire à long terme. Cette évaluation ne peut être qu'indirecte : elle doit en effet s'accompagner d'une évaluation des processus de sortie, afin de pouvoir dissocier une éventuelle sous-spécification des représentations stockées d'un possible déficit de la planification et de l'exécution motrice.

Accès conscient aux représentations phonologiques

Dans ce chapitre, nous n'envisagerons pas l'évaluation des compétences métaphonologiques. En effet, de nombreuses épreuves étalonnées sont disponibles (cf. BELEC, N-EEL ou ISADYLE) et de plus en plus utilisées. Soulignons simplement que l'évaluation des compétences métaphonologiques ne doit pas être restreinte à l'examen des pré-requis de la lecture car elle est incontestablement intéressante en cas de troubles

phonologiques et utile pour la prise en charge (ex. Metaphon : Schelstraete et al, ce même volume).

Programmation motrice : conversions acoustico / articulatoires

◆ Répétition de pseudo-mots

Lorsque l'enfant doit répéter un pseudo-mot ou un mot qu'il ne connaît pas (cf. répétition de mots difficiles dans N-EEL ; ex. Nabuchodonosor), il ne dispose pas de représentations préexistantes stockées en mémoire et il est donc amené à créer un nouveau programme moteur. Ce type de tâche est très exigeante en mémoire verbale.

Troisième étape : évaluation de la planification et de l'exécution des gestes moteurs

Planification motrice

◆ Répétition de mots / dénomination à plusieurs reprises

Un déficit en planification motrice entraîne des réalisations phonologiques instables, différentes d'une production à l'autre. Ainsi, un même mot peut être correctement prononcé ou comporter des erreurs. Pour évaluer ce composant, Dodd (1995) propose de faire dénommer à l'enfant 25 images à trois reprises, chaque dénomination étant séparée de la précédente par une autre activité de minimum 15 minutes. On notera que, comme la planification motrice est impliquée dans la dénomination mais concerne aussi la répétition de mots ou de pseudo-mots, ces trois tâches peuvent être utilisées pour la tester.

Il est intéressant de signaler que les enfants qui présentent des difficultés de planification motrices au niveau de la parole (soit un profil de dyspraxie) peuvent être également déficitaires dans des tâches de planification motrice non verbales. Par exemple, Bradford & Dodd (1994 ; 1996) ont montré que ces enfants étaient plus déficitaires que des enfants contrôles pour des tâches nécessitant une réalisation rapide et précise de séquence de mouvements moteurs n'impliquant pas la parole. Cette observation suggère que les enfants produisant des erreurs phonologiques inconsistantes sont en difficulté lorsqu'ils doivent organiser des séquences complexes de mouvement moteurs.

Assemblage phonétique

Chez certains enfants, les productions phonologiques présentent des inconsistances au niveau phonétique, c'est-à-dire que un même phonème peut être réalisé de façon différente (ex. durée vocalique différente, etc.). Cette variabilité qui ne peut être attribuée à des phénomènes de co-articulation entrave l'intelligibilité. Ce type de trouble, relativement rare, nécessite, pour être mis en évidence, le recours à une évaluation plus technique qui ne sera pas détaillée ici.

Exécution motrice et réalisation articulo-phonatoire

Les troubles sévères de l'exécution motrice relevant des problèmes de dysarthrie, ils ne seront pas détaillés ici. Toutefois, le clinicien veillera à contrôler que les praxies bucco-linguo-faciales ne sont pas déficitaires (épreuves de praxies ; ex. Grille de Hénin). Aux troubles articulo-phonatoires d'origine structurelle que sont les dysarthries s'ajoutent également les troubles articulo-phonatoires d'origine fonctionnelle : les dyslalies (lire à ce sujet la synthèse de Van Borsel, 1999).

Conclusion

Lors de la prise en charge des troubles phonologiques, l'étape diagnostique est fondamentale. Il ne suffit pas, en effet, de mettre en évidence un retard développemental pour disposer d'indications précises pour la rééducation. En adoptant une démarche d'évaluation cognitive se référant à un modèle de perception et de production de la parole, nous avons tenté de mieux préciser les différentes sous-étapes pouvant être déficitaires et de proposer des épreuves permettant de les évaluer. Une telle évaluation impose le recours à différentes tâches, chacune d'entre elles fournissant des informations sur le fonctionnement d'un sous-composant particulier. Dans certains cas, c'est la comparaison entre différentes épreuves qui permet de situer l'origine des difficultés.

Lectures conseillées :

Dodd, B. (1995). *Differential diagnosis & treatment of children with speech disorder*. London : Whurr.

Stackhouse, J. & Wells, B. (1997). *Children speech and literacy difficulties : a psycholinguistic framework*. London : Whurr.

Epreuves citées :

- BÉLEC. *Batterie d'évaluation du langage écrit*. Mousty, P., Leybaert, J., Alégria, J., Content, A. & Morais, J. (1992). Contact : Philippe Mousty : Laboratoire de psychologie expérimentale, ULB, Av. F. Roosevelt, 50,B-1050 Bruxelles.
- BEPL. *Batterie d'évaluation psycholinguistique*. Chevrie-Muller, C. (1988). Paris : ECPA
- ECOSSE. *Epreuve de compréhension syntaxico-sémantique*. Lecocq, P. (1996). Villeneuve d'Ascq : Presses Universitaires du Septentrion.
- EDP 4-8. *Epreuve de discrimination phonémique pour enfants de 4 à 8 ans*. Autessere, Deltour & Lacert (1989). Issy-les-Moulineaux : EPA.
- ELO *Evaluation du langage oral*. Khomsi, A. (2000). Bruxelles: Tema.
- EVIP *Echelle de vocabulaire en images Peabody*. Dunn, L.M., Thériault-Whalen, C.M., Dunn, L.M. (1992). Toronto : Editions Psycan.
- ISADYLE *Instrument pour le screening et l'examen approfondi des dysfonctionnements du langage chez l'enfant*. Pierart, B., Comblain, A., Grégoire, J., Mousty, P. & Noel, M.P. Contact : Bernadette Piérart : Unité Cognition & Développement, Faculté de Psychologie, UCL, 10, place du Cardinal Mercier, 1348 Louvain-la-Neuve.
- Grille de Henin, N. (1980). Etude des praxies bucco-faciales chez l'enfant de 3 ;6 à 11 ;6. *Les cahiers de l'ORL*, n°9 , 809.
- N-EEL *Nouvelles épreuves pour l'évaluation du langage*. Chevrie-Muller, C. & Plaza, M. (2001). Paris : ECPA.
- NBTL *Test des compétences verbales et métalinguistiques*. Anglade, J.C., Ravard, F. & Ravard, J.C. (1993). Paris : EAP.

Bibliographie

- Belland, R., Peretz, I, Baum, S & Valdois, S. (2000). La sphère auditivo-vocale. In X. Seron & M. Van der Linden (Eds.) *Traité de neuropsychologie clinique* (tome 1), Marseille : Editions Solal, pp. 157-186.
- Belland, R. (2001). Evaluation de la composante phonologique dans les troubles acquis du langage. In G. Aubin, C. Belin, D. David & M.P. de Partz (Eds.) *Actualités en pathologie du langage et de la communication*, , Marseille : Editions Solal, pp.39-55.
- Bradford, A. & Dodd, B. (1994). The motor-planning abilities of phonologically disordered children. *European Journal of Disorders of Communication*, 29, 4, 349-369.

- Bradford, A. & Dodd, B. (1996). Do all speech-disordered children have motor deficits ?
Clinical Linguistics & Phonetics, 10, 2, 77-101.
- Bridgeman, E. & Snowling, M. (1988). The perception of phoneme sequence: a comparison
of dyspraxic and normal children. *British Journal of Disorders of Communication*, 23,
245-252.
- De Boysson-Bardies, B. (1996). *Comment la parole vient aux enfants ?* Paris : Editions Odile
Jacobs.
- Dodd, B. (1983). The visual and auditory modalities in phonological acquisition. In Mills, A.
(Ed.). *Language acquisition in the blind child : normal and deficient*. San Diego :
College Hill Press, pp.57-61.
- Dodd, B. (1995). *Differential diagnosis & treatment of children with speech disorder*. London
: Whurr.
- Dodd, B., Leahey, J. & Hambly, G. (1989). Phonological disorders in children : underlying
cognitive deficits. *British Journal of Developmental Psychology*, 7, 55-71.
- Fowler, A (1991). How early phonological development might set the stage for phoneme
awareness ? In S. Brady & D. Shankweiler (Eds.) *Phonological Processes in literacy. A
tribute to Isabelle Liberman*. Hove : Lawrence Erlbaum, pp.97-117.
- Hewlett, N. (1992). Processes of development and production. In P. Grunwell (Ed.).
Developmental Speech Disorders, London : Whurr, pp.15-38.
- Jamart, A.C. (2001). *Adaptation d'une méthode d'évaluation et de rééducation des désordres
phonologiques chez deux enfants présentant des profils de langage différents*. Mémoire de
licence en psychologie non publié. Université catholique de Louvain.
- Maillart, C., Schelstraete, M.-A., & Hupet, M. Phonological representations in children with
SLI : a study of French. *Journal of Speech, Hearing and Language Research* (Manuscrit
soumis).
- Plaut, D.& Kello, C. (1999). The emergence of phonology from the interplay of speech
comprehension and production : a distributed connectionist approach. In B. Mac
Whinney (Ed.) *The emergence of language*. London : Lawrence Erlbaum Associates.
- Schelstraete, M.A., Maillart, C. & Jamart, A.C. Les troubles phonologiques : cadre théorique,
diagnostic et traitement. In M.A. Schelstraete & M.P. Noel (eds). Même volume.
- Valdois, S., Joannette, Y. & Nespoulous, J.L (1989). Intrinsic organization of sequences of
phonemic approximations : a preliminary study, *Aphasiology*, 3, 55-73.

A paraître dans M.A. Schelstraete & M.P. Noel (Eds.) *Approches psycholinguistiques et neuropsychologiques des troubles du langage et du calcul chez l'enfant*. Fernelmont : Editions Modulations Européennes.

Van Borsel, J. (1999). Troubles de l'articulation. In J.A. Rondal & X. Seron (eds.) *Troubles du langage. Bases théoriques, diagnostic et rééducation*, 471-504, Sprimont : Mardaga.

Wioland, F. (1991). *Prononcer les mots du français*. Paris : Hachette.

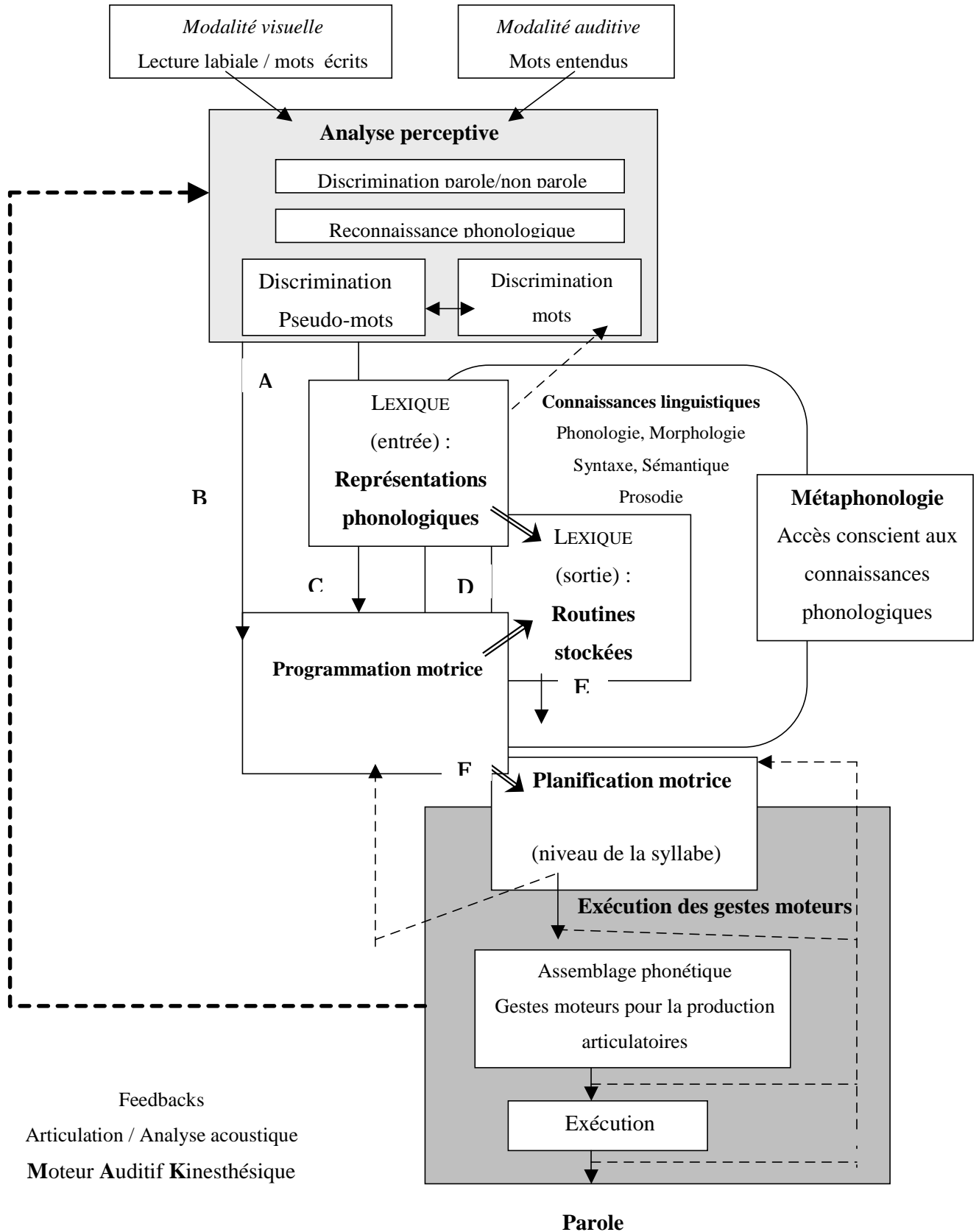


Figure 1 : architecture fonctionnelle du traitement phonologique adaptée de Hewlett, 1992 ; Dodd, 1995 et Plaut & Kello, 1999). Les flèches en pointillés représentent les mécanismes de feedback ; les doubles flèches et les recouvrements entre les niveaux signalent la présence d'une interconnexion ; les simples flèches indiquent le flux d'information en temps réel.

Tableau 1 : système consonantique du français.

<i>Articulateur (lieu)</i>	<i>Labial</i> (participation des lèvres)		<i>Coronal</i> (élévation de la lame de la langue dans la partie avant de la cavité buccale)			<i>Vélaire</i> (articulation à l'arrière)	
	<i>bilabial</i>	<i>Labio-dental</i>	<i>dental</i>	<i>Alvéolaire</i>	<i>Postalvéolaire</i>	<i>palatal</i>	<i>vélaire</i>
<i>Mode</i>							
Occlusives	p			t			k
	b			d			g
Fricatives		f		s		ʃ	
		v		z		ʒ	
Nasales	m			n			ɲ
Liquides				l/r			

Tableau 2 : pseudo-mots construits pour les tâches de discrimination.

Paires identiques	Paires différentes		
	<u>Epreuve 1 : phonème éloigné</u>		
	<i>Position initiale</i>	<i>Position médiane</i>	<i>Position finale</i>
monpoure– monpoure dilonpe-dilonpe periche – periche malupe – malupe gulisse – gulisse catoupe – catoupe chirupe – chirupe pinchire – pinchire tonpache - tonpache	tebule – zebule remire – kemire dechape - cechape	catefe- cazefe gorere- gokere vadege- vassege	rimate – rimaze boulire – boulike nitoude - nitousse
daroule – daroule	<u>Epreuve 2 : phonème proche</u>		

cuchonte – cuchonte topure – topure zinfade – zinfade Sevinge- sevinge nombre – nombre ronusse – ronusse mibinte – mibinte biluche- biluche	<i>Position initiale</i>	<i>Position médiane</i>	<i>Position finale</i>
	depanque – tepanque jenouque - zenouque ketule – tetule	ronteme - rondeme vajere – vazere laukere - lautere	tonvude – tonvute chaloge – chaloze cipake - cipate
minj-minj veub – veub duv-duv bop-bop fouk-fouk leud-leud teug-teug vons-vons	<u>Epreuve 3 : Voyelles</u>		
	Bup – beup Fink – fank Lod- loud Dèv - dav		Tinge- tig Vès – veus Vab – vob Mong- mug

Tableau 3 : scores moyens aux différents tests de discrimination, par groupe d'âge.

	<i>Voyelles</i>	<i>Phonèmes éloignés</i>	<i>Phonèmes proches</i>
	Score max = 16 Seuil critique = 11	Score max = 18 Seuil critique = 12	Score max = 18 Seuil critique = 12
4 ans (N=15) étendue	12 (3.22) 6-16 H= 5	14.13 (3.23) 8-18 H=3	13.06 (2.68) 8-18 H = 5
5 ;6 ans (N=15) étendue	14.4 (1.95) 8-16 H=1	16.13 (2.23) 10-18 H=2	15.07 (2.02) 10-18 H =1
7 ans (N=15) étendue	15.2 (0.86) 13-16 H=0	16.86 (1.12) 14-18 H=0	16.00 (2.04) 10-18 H =1

H = nombre d'enfant dont le score ne peut être considéré comme différent du niveau du hasard.

Tableau 4 : scores moyens aux différents tests de discrimination en fonction de la position de l'erreur, par groupe d'âge

(max= 3)	<i>Position initiale</i>	<i>Position médiane</i>	<i>Position finale</i>
Phonèmes éloignés			
4 ans	2.5 (0.74)	2.4 (0.82)	2.6 (0.63)
5 ;6 ans	2.9 (0.25)	2.5 (0.74)	2.7 (0.59)
7 ans	2.8 (0.41)	2.8 (0.41)	2.8 (0.41)
Phonèmes proches			
4 ans	2 (0.92)	2.13 (0.99)	2.2 (0.78)
5 ;6 ans	1.8 (0.94)	2.4 (0.73)	2.6 (0.73)
7 ans	2 (0.92)	2.73 (0.59)	2.7 (0.45)

Tableau 5: matériel utilisé dans la tâche de décision lexicale.

	<i>Position initiale</i> (max= 5)	<i>Position médiane</i> (max= 5)	<i>Position finale</i> (max= 5)	<i>toutes positions confondues</i> (max=15)
Phonèmes proches				
4 ans (n=10)	2.2 (1.1)	3.6 (1.1)	3 (0.94)	8.8 (2.3)
5 ;6 ans (n=15)	3 (1.3)	4.1 (0.9)	3.4 (0.98)	10.53 (2.3)
7 ans (n=15)	3.7 (0.9)	4.2 (0.77)	4 (0.7)	11.9 (1.1)
Phonèmes éloignés				
4 ans (n=10)	3.7 (0.95)	3.9 (0.99)	4.2 (1.3)	11.8 (2.3)
5 ;6 ans (n=15)	4.6 (0.63)	4.3 (0.89)	4.5 (0.6)	13.46 (1.8)
7 ans (n=15)	4.6 (0.63)	4.9 (0.25)	4.8 (0.4)	14.33 (0.7)

Annexe 1 : protocole pour les épreuves de discrimination

Consigne : « je vais présenter des petites souris. Tu vois, parfois les souris sont les mêmes, parfois elles sont un peu différentes. Montre-moi les souris qui sont les mêmes. C'est bien ! Ce qui est rigolo avec mes souris, c'est que quand elles sont les mêmes, elles portent le même prénom. Est-ce que tu pourrais deviner où sont les souris « dap » et « dap » ? et les souris « dip » / « doup » ? Ecoute-bien. Tu vas maintenant entendre des prénoms de souris. Tu vas me montrer où sont les souris qui s'appellent comme cela . On essaie ? »

phonème éloigné

	Items	Réponse attendue	Réponse donnée	position
1	malupe - malupe	même		
2	tebule - zebule	diff		PI
3	gulisse - gulisse	même		
4	catefe - cazefe	diff		PM
5	monpoure-monpoure	même		
6	topure - topure	même		
7	rimate - rimaze	diff		PF
8	boulire - boulique	diff		PF
9	dilonpe - dilonpe	même		
10	periche - periche	même		
11	nitoude - nitousse	diff		PF
12	remire - quemire	diff		PI
13	chirupe - chirupe	même		
14	gorere- goquere	diff		PM
15	vadege - vassege	diff		PM
16	pinchire - pinchire	même		
17	dechape - cechape	diff		PI
18	tonpache -tonpache	même		

phonème proche

1	daroule - daroule	même		
2	ketule - tetule	diff		PI
3	cuchonte - cuchonte	même		
4	tonvude - tonvute	diff		PF
5	mibinte - mibinte	même		
6	topure - topure	même		
7	vagere - vazere	diff		PM
8	depanque - tepanque	diff		PI

9	zinfade - zinfade	même		
10	sevinge - sevinge	même		
11	jenouque - zenouque	diff		PI
12	chaloge - chaloze	diff		PF
13	nombire - nombire	même		
14	laukere - lautere	diff		PM
15	ronteme - rondeme	diff		PM
16	ronusse - ronusse	même		
17	cipaque - cipate	diff		PF
18	biluche - biluche	même		

voyelles

1	minj - minj	même		
2	veub - veub	même		
3	ting - tig	diff		
4	duv - duv	même		
5	lod - loud	diff		
6	fink - fank	diff		
7	vons - vons	même		
8	monj - muj	diff		
9	teug -teug	même		
10	fouk - fouk	même		
11	vés - veus	diff		
12	bup - beup	diff		
13	leud - leud	même		
14	vab - vob	diff		
15	dèv - dav	diff		
16	bop - bop	même		

Annexe 2 : protocole pour l'épreuve de décision lexicale

Consigne : « Tu vas entendre quelqu'un qui dit des mots. Parfois il fait des blagues , il dit des mots qui n'existent pas en français. Ce sont des mots « fantômes». A chaque fois tu devras me dire si c'est un mot que tu as déjà entendu. Si c'est un mot que tu as déjà entendu, tu me montreras l'image de la petite oreille (ou demander une réponse « oui» pour les plus grands) Si c'est un mot « fantôme » qui n'existe pas, tu me montras l'image du fantôme(ou demander une réponse « non» pour les plus grands). Par exemple si tu entends “chemise” tu dois me montrer l'oreille mais si tu entends “cipine” tu me montres le fantôme parce que ça n'existe pas. Tu as compris ? »

Items d'entraînement : fouris – fauteuil – cactuf- cheval (donner un feed-back correctif).

	Items	Réponse attendue	Réponse obtenue		Items	Réponse attendue	Réponse obtenue
--	-------	------------------	-----------------	--	-------	------------------	-----------------

1	téléphove	Non	31	Zavabo	Non
2	Escalier	Oui	32	Zournevis	Non
3	Couvertuque	Non	33	Cheminée	Oui
4	Anorak	Oui	34	rhinocérode	Non
5	Ordinateur	Oui	35	Appareil	Oui
6	Locomotife	Non	36	Koboggan	Non
7	Akaignée	Non	37	Salopèze	Non
8	Confiture	Oui	38	Magasin	Oui
9	Kadiateur	Non	39	Tabouret	Oui
10	Eridon	Non	40	Drofadaire	Non
11	Kangourou	Oui	41	Cigarette	Oui
12	Ropinot	Non	42	Eléphant	Oui
13	Caméra	Oui	43	Tarnaval	Non
14	Garte-robe	Non	44	Télévision	Oui
15	Parapluie	Oui	45	Tambourin	Oui
16	Arrosoir	Oui	46	Crotodile	Non
17	docisson	Non	47	Chocolat	Oui
18	champignon	Oui	48	tentifrice	Non
19	hopitaze	Non	49	Parasol	Oui
20	coccinelle	Oui	50	promenante	Non
21	coquillaze	Non	51	Elastit	Non
22	Cinéma	Oui	52	Piszolet	Non
23	ascenseur	Oui	53	Etiquette	Oui
24	Haricot	Oui	54	Caravane	Oui
25	palançoire	Non	55	Zardinier	Non
26	allumèque	Non	56	Cornichon	Oui
27	Cerf-volant	Oui	57	Fagicien	Non
28	Pizama	Non	58	Chevalier	Oui
29	perroquet	Oui	59	Prisonnier	Oui
30	bouzanger	Non	60	Pankalon	Non