

De la phonétique expérimentale aux neurosciences cognitives en passant par les sciences de la parole

Nacira ZELLAL
URNOP - Université d'Alger 2

Abstract

This purpose retraces the experience-career launched in the seventies in the word sciences field. A particular curiosity for linguistics in general and for phonetics especially sprang from a basic language training.

The physiological features of vowels and of consonants have motivated researches in Arabic experimental phonetics, which will be enlarged in the domain of acquisition process, then in that of the destruction of this process, in a clinical picture of aphasia. André Martinet then David Cohen will have, respectively, to write a preface to both thesis-works. And it is the neuropsychologist Blanche Ducarne, who, in the eighties, will provoke the interest of the observation of aphasic fact, which will lead to the therapeutic thesis, doubled by her results to patients, object of widely published case studies.

We will see, in this presentation, how acquisition of word sounds in child and aphasia observation, are, theoretically, two linked processes.

Keywords: phonetics; acquisition; sound articulation; phonology; aphasia; word sciences.

Introduction

Dans cette contribution, le cheminement d'une pensée neuropsycholinguistique sera livré. À partir d'une recherche en phonétique expérimentale, usage fait de l'observation de corpus oraux collectés sur la base de la mise en œuvre d'un protocole préalablement adapté à l'arabe dialectal, puis standardisé, un ordre interne du processus d'acquisition de la phonologie, spécifique à cette langue, sera dégagé, puis comparé aux thèses d'acquisition développées par nos prédécesseurs.

Puis, partant de l'explication théorique de ce processus, sera démontrée l'analogie, elle aussi théorique, entre fait d'acquisition et fait aphasique. Des voies nouvelles s'ouvrent alors, aujourd'hui, dans ce qui est récemment regroupé en termes de neurosciences cognitives et ce, dans une perspective thérapeutique des syndromes dus à une lésion cérébrale acquise, en foyer.

En effet, partant d'une explication cognitiviste (ce qui correspond à *l'étiologie* en médecine) des déficits oraux expressifs acquis, la rééducation neuropsycholinguistique à l'aide de techniques puisées d'une théorie, qui les unifie, connaît, aujourd'hui, un nouvel élan (Zellal N., 2007, 2012).

2. Approche expérimentale de la phonétique arabe

En première analyse, il est nécessaire de présenter le système phonétique arabe, fin d'en objectiver les spécificités.

Moyens expérimentaux :

- Interlocuteur : une personne adulte arabophone de 72 ans, non scolarisée (par souci de minimiser l'interférence avec le français), douée d'une prononciation parfaite, des sons de la parole.
- 02 heures d'enregistrement au magnétophone des données primaires, issues de l'écoute de l'émission de 03 ordres de récits oraux, à savoir un protocole non directif composé de 03 consignes :
 - Narration orale de 02 contes ;
 - Énonciation orale de 02 recettes de cuisine ;
 - Un dialogue libre de 15 minutes.
- Transcription phonétique avec segmentation en groupes rythmiques significatifs (ou rhèmes), avec marquage de la place de la syllabe accentuée du corpus collecté, sans omission de la notation des phénomènes de phonétique combinatoire propres au dialecte arabe : assimilations d'emphase et de postériorisation, dissimilations, épenthèses, pauses, quarts de pauses et demi-pauses (Zellal, 1984, 1991).

Le système consonantique et vocalique de l'arabe dialectal en est isolé :

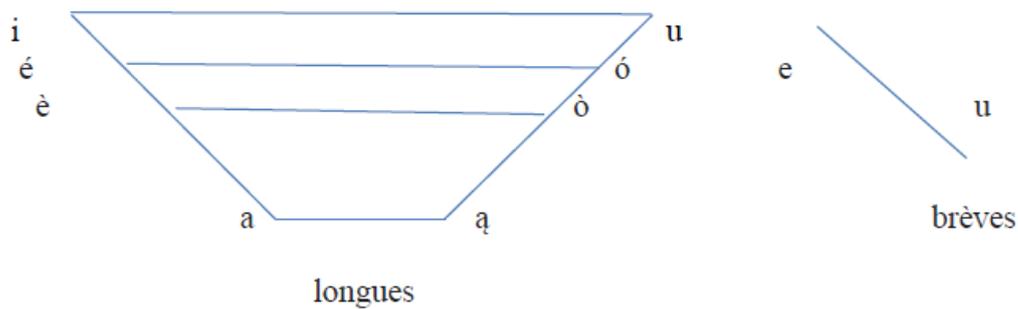
Consonnes antérieures

Consonnes postérieures

Point d'articulation		Consonnes antérieures				Consonnes postérieures			
		Labiales	Apico-dentales	Médio-dorso-medio-palatales	Post-dorso-post-palatales	Vélaires	Pharyngales et Pharyngalisées	Uvulaire	Laryngales
Mode d'articulation	Occl.	b	t d	č	k g			q	ʕ
	Constr.	f w	s z	j		X R	ħ ʕ		h
	Nas.	m	n						
	Vibr.		r						
	Liq.		l						
	Emphat						ṭ ḏ		
						ṛ ṣ			

Nous notons l'existence d'un dense faisceau de phonèmes postérieurs et pharyngalisés (les emphatiques). La vélaire sourde, les pharyngales, le système quadrangulaire des consonnes emphatiques, l'uvulaire et les laryngales sont des phonèmes propres au système phonétique arabe. Ils n'existent pas dans les systèmes des langues de familles indo-européennes et anglo-saxonnes.

En arabe dialectal, les voyelles sont distribuées dans un système ternaire de voyelles longues, à l'inter-consonantique et binaire, de voyelles brèves. Ainsi :



3. Approche expérimentale de l'acquisition de la conscience phonologique chez l'enfant arabophone

3.1 Procédure et résultats

Sur la base de ce système phonétique, dans son jeu d'oppositions pertinentes, un groupe de 30 enfants âgés de 02 ans à 05 ans a été observé au plan longitudinal, avec enregistrement au magnétophone, des performances à un test directif, de dénomination orale d'images d'objets concrets, faisant intervenir, toutes les paires minimales de la phonologie arabe dialectale. Ce protocole phonologique a été élaboré à partir d'un travail en phonothèque (Zellal N., 1977) objet d'une adaptation à l'arabe dialectal, puis d'une opération de standardisation et enfin de sa validation par un jury de linguistes et de tenants de travaux d'acquisition (Zellal N., 1991).

Les mêmes enfants ont donc été observés à l'âge de 02, 03 et 05 ans, dans le Jardin d'Enfants du Ministère de l'Agriculture situé à Hydra, Alger, préscolaire, qu'ils ont fréquenté tout au long de leur petite enfance.

Le corpus recueilli à partir de l'emploi de ce test phonologique a été assorti d'une moisson d'enregistrements de dialogues spontanés non directifs, recueillis aux moments de jeux de récréation, de jeux éducatifs et d'activités diverses.

Ceci a permis une observation transversale des données collectées : les corpus des enfants entre eux avec croisement des 02 faisceaux de réponses, directives et spontanées.

En voici le résultat central :

Tous les enfants ont conscience de l'ensemble des phonèmes du système de l'arabe dialectal, dès la tranche d'âge de 02 ans et demi-03 ans. Des déformations phonétiques persistent cependant, au-delà de l'âge de 04 ans.

Ces déformations sont constantes chez un même enfant. Les voici réunies, à partir de l'observation des corpus des 22 enfants retrouvés en fin du cycle préscolaire expérimenté. Tous les enfants possèdent le système vocalique dès l'âge de 02 ans. Cependant, sur ces 22 enfants, 09 présentent les types suivants, de défaut de prononciation des phonèmes consonantiques :

m = f —————> **Changement de mode d'articulation**

r - ʀ = w —————> **Antériorisation du point d'articulation avec changement de mode (vibrantes emphatique et non emphatique semi-consonne)**

k - g = t - d —————> **Antériorisation du point d'articulation**

s - ʃ = θ
z = ð } **Sigmatisme interdental**

n = l
j = l } **Mouillure**

Le seul couple de phonèmes postérieurs, qui est touché par un phénomène d'antériorisation du point d'articulation, est le couple [k/g]. Sinon, l'ensemble des déformations phonétiques touchent les phonèmes antérieurs.

Ainsi donc, les oppositions phonologiques non encore stabilisées chez l'enfant arabophone âgé de 04-05 ans, sont celles, qui touchent les phonèmes antérieurs, mais sans pour autant affecter la conscience des phonèmes en cours d'acquisition (voir infra, § 2.2). Il n'existe de difficultés phonologiques ni pour l'enfant-locuteur ni pour l'auditeur, à une exception près et pour l'auditeur seulement, lorsqu'il s'agit de l'opposition d'emphase des 02 sifflantes apicales : [s/ʃ] si :f (épée) / sé :f (été).

Deuxième constat : l'ordre d'acquisition généralisé à toutes les langues du monde par le premier phonologue de l'enfant, en l'occurrence, Roman Jakobson (1969), lequel préconise la mise en place des phonèmes antérieurs, avant les phonèmes postérieurs, est inversé pour l'arabe dialectal.

Le double caractère, *phonèmes spécifiques à la langue arabe* (pharyngales, laryngales, uvulaire, emphatiques) d'une part et, de l'autre, *fort rendement fonctionnel et statistique des phonèmes postérieurs, dans cette même langue* (Zellal, 2004), pourrait motiver ce phénomène inverse, de l'ordre d'acquisition de la phonologie, proposé par Jakobson. En effet, cet auteur n'a pas observé l'enfant arabophone, pratiquant donc une langue de famille chamito-sémitique.

3.2 Deux ordres d'explication théorique de ces « déformations », en phonétique expérimentale et en sciences de la parole

Nous avons proposé ci-dessus, une explication structuraliste, de surface, des faits phonétiques et phonologiques, chez l'enfant. Cependant, nous restons dans l'observation du « symptôme ».

Une explication cognitiviste, s'attaquant donc à sa cause profonde, point de démarrage du soin, en cas de pathologie, peut, toutefois, être proposée. Il faut, pour cela, faire une incursion dans les sciences cognitives, qui ont donné naissance à la psycholinguistique, si l'on postule que c'est la perception et le bagage cognitif de l'homme, qui rendent compte de ses comportements (verbaux ou autres).

Ici, nous quittons le premier plan d'analyse, le plan descriptif-structural, pour accéder au second plan, celui explicatif-psycholinguistique. Le domaine des sciences de la parole, vecteur du procès de communication, offre alors, à découvrir un argument

cognitiviste, qui rend compte de tous ces « défauts d'articulation », inhérents à l'enfance en développement.

Le processus d'acquisition du langage et de la parole explicites, dans un « système de déformations », puise ses fondements dans la « genèse » (depuis l'enfance), du double paradigme cognitif : *l'espace-temps* ou autonomie.

Ces « déformations », avons-nous constaté, n'atteignent pas le plan phonologique, puisqu'elles sont purement articulatoires. Elles n'affectent pas la sémantique des mots émis-perçus. Les oppositions phonologiques fonctionnent, de sorte que l'enfant distingue *avec précision* et normalement le sens des mots : il les emploie et les perçoit, sans trouble d'acquisition.

Produire et comprendre le sens de la parole est une « force » exprimée dès le premier cri de la naissance. Selon Jakobson (1969), l'enfant acquiert des contrastes: [b] (aperture minima) en opposition avec [a] (aperture maxima), ce qui donne, à l'échelle universelle, le premier mot issu du réflexe inné de succion : « maman », « papa ». De cette matrice, surgira ensuite, la compétence à contraster et à opposer tous les phonèmes de la langue à acquérir.

Le nouveau-né quitte le liquide amniotique, pour se développer dans un nouvel espace, à travers le temps et la structuration spatio-temporelle évolue jusqu'à la fin de la vie en 02 moments : *acquisition* par la parole explicite, jusqu'à l'âge de 06 ans et *apprentissages* par la langue, depuis l'âge de 06 ans (âge de la scolarisation) jusqu'à la fin de la vie ; l'espace-temps où repères naturels, constituent le vecteur de l'autonomie et l'Homme est en quête d'autonomie, toute la vie durant.

En d'autres termes, être bien structuré dans l'espace-temps, c'est maîtriser et non subir la difficulté, c'est pouvoir se projeter dans l'abstrait de l'avenir.

Maîtriser le langage c'est l'analyser et en effectuer la synthèse, pour créer ses « thèses » du monde, autrement dit, en dégager le sens « précis ». L'accès à la synthèse du langage, c'est lui créer son propre sens et ceci commence dès et par l'élaboration de la perception-émission des phonèmes du système-objet d'acquisition.

Par ailleurs, ce qui corrobore cette explication cognitiviste du fait d'acquisition, nous constatons que toutes les déformations ci-dessus isolées impliquent, dans le rapport substituant/substitué, des phonèmes *proches phonétiquement*, autrement dit, des phonèmes en intersection¹⁷ :

¹⁷ L'« experte » des JEP2018 (Aix en Provence), afin de rejeter cet article, argua de mon occultation prétendue, de la théorie *frame/content*, proposée en 1998, par le chercheur américain Mac Neilage. Elle a donc été frappée par sa similitude de cette théorie, avec la mienne.

Or, elle a oublié de relever que mes travaux en acquisition datent des années 70 (thèse de Doctorat, soutenue en 1979, à Paris 5 et publiée à l'OPU en 1991), alors que ceux de Mac Neilage, eux, datent d'une bonne vingtaine d'années plus tard ! <https://pdfs.semanticscholar.org/cf47/b8793157c77be9e0595ec7845a6b679b824d.pdf>.

Toutefois, pour arbitraire qu'il soit (ce qui suscita quand même, les excuses du Président de l'organisation, sitôt que j'ai recadré cette « experte »), ce rejet de mon propos, aura eu au moins, l'avantage de me faire découvrir que, non seulement, la théorie qui corrèle « type de déformation/contentu interne de la structure du phonème déformé », est renforcée par Mac Neilage, mais aussi, que, pour asseoir sa thèse, ce même auteur recourt, comme je l'ai fait aussi et une bonne dizaine d'années avant lui (2^{ème} thèse de Doctorat, soutenue en 1986, à Paris 3), à l'aphasiologie. La thèse neuropsycholinguistique est, elle aussi, largement publiée depuis, en langues anglaise, française et arabe.

Substitué	Substituant	Intersection
M	= f	Les 02 phonèmes sont des labiales
r - ʀ	= w	Les 02 phonèmes sont des non occlusives et des antérieures
k - g	= t - d	Les 04 phonèmes sont des occlusives
s - ʃ	= θ	Les 03 phonèmes sont des constrictives et des antérieures
z	= đ	Idem
n	= l	Les 02 phonèmes sont des apicales
j	= l	Les 02 phonèmes sont des antérieures

Ce tableau indique que la synthèse *rapide* et *simultanée* (dans le temps et dans l'espace), de l'ensemble des traits phonétiques d'un même phonème est en cours d'élaboration, processus qui se déploie dans le temps, processus développemental. L'enfant analyse ces traits, mais *il doit encore* « grandir » pour accéder à leur synthèse aboutissant à « la thèse » exacte, le phonème articulé « complètement ». Dans le babillage des premiers mois, les sons sont désorganisés, puis ils deviennent plus organisés, plus clairement perçus et donc produits, compte tenu du système phonologique de la langue à acquérir.

Ainsi en va-t-il pour l'acquisition du mot, de la phrase et du dialogue, par la parole et le langage. L'enfant se représente les objets en leur absence vers l'âge de 18 mois, puis il construit son réel par le jeu, il fait son expérience et acquiert le langage explicite ; il raisonne par le jeu, pose ses hypothèses, analyse et produit des synthèses (construire un bonhomme de neige,...) et accède, enfin, aux apprentissages par la langue, le texte, l'écrit, porteur d'abstrait et suggestif de thèses (d'où le sens du projet), à l'école.

Par « sa force de créer des oppositions », l'enfant acquiert fi :l (éléphant) / Xi :l (cheval) ; « grand » / « petit » ; « rouge » / « blanc ». Puis, il affine sa connaissance et possèdera : « moyen » / « minuscule » ; « rouge » / « rose », etc... et toute la vie est faite d'oppositions, qu'il faut pouvoir et vouloir acquérir, puis apprendre.

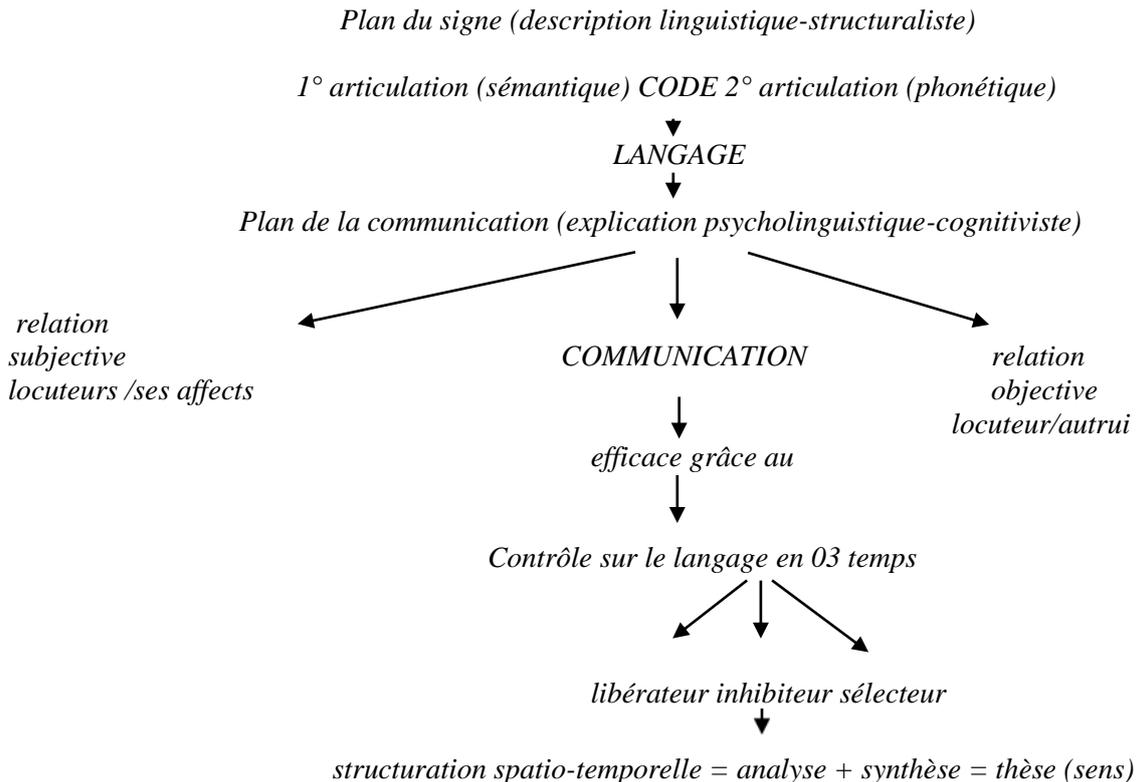
L'enfant acquiert la connaissance du monde, à travers l'activité ludique, la gestion de ses repères et son intériorisation personnelle de l'espace-temps, double fonction naturelle dans laquelle l'Homme existe et évolue jusqu'à la fin de la vie. L'autonomie ou structuration spatio-temporelle prend différentes formes selon l'individu, son âge et sa profession.

4. Quel est le lien entre l'acquisition et l'aphasie ?

Expliquons d'abord le fait aphasique (Zellal, 2011).

4.1 Destruction du processus d'acquisition-apprentissages dans un tableau d'aphasie

Si des Jakobson (1976), des David Cohen (1967) et des Luria (1976) ont approché l'aphasie, c'est pour en puiser leur théorie du langage et de la communication. La norme apparaît lorsqu'est observée la pathologie. Je m'inscris dans cette optique, par ce modèle théorique de la parole et du langage, qui font la communication, voulu exhaustif (Zellal, 1986). Il est suggéré par une synthèse de l'explication du fait d'acquisition, basée sur l'appropriation de l'espace-temps, à commencer par l'émission du premier son :



Quel que soit le site et le type lésionnels, quelle que soit la consigne (linguistique, praxique ou gnosique), quel que soit le tableau du syndrome, l'aphasique ne confond pas [s] avec [q], 02 phonèmes en rapport d'extériorité ; pour « farine » il dira « blanche » ou « pain », mais jamais « arbre » ou « mouton » ; pour « cerise », il montrera « raisin » mais jamais la chaise ou le balai, dans la Figure de Rey, il commencera par en dessiner le triangle ou le cercle, mais jamais une fleur, avant de se lancer dans des paraphrasies, etc...

Autrement dit, il conserve régulièrement des « indices de perméabilité » de la consigne, ce qui prouve qu'il l'analyse, mais partiellement. Le temps d'analyse est ralenti, ce qui bloque l'accès à la synthèse rapide et simultanée, de l'ensemble des traits constitutifs du proposé, il ne peut donc pas en fournir la « thèse », le sens précis, attendu par autrui.

Ce trouble cognitif profond, d'ordre temporel est une exagération morbide de ce qui se passe chez le locuteur normal. Les lapsus, les duplications de syllabe, les blocages de la parole surviennent chez le parlant normal, car il peut perdre son espace-temps, mais avec le feed-back correctif, qui n'existe pas dans l'aphasie, il se reprend.

Ainsi, malgré la pluralité des déficits décrits depuis l'associationnisme, l'aphasie est, à travers ce modèle cognitiviste, psycholinguistique, de l'acte de parole, démontrée, comme étant un trouble commun à l'ensemble des déficits, qui est d'ordre spatio-temporel. Il est dû à un affaiblissement de la subjectivité et donc du contrôle sur les événements, dont la parole et le langage. C'est un trouble de l'affaiblissement de la force d'opposer des sens. Tout se passe comme si la lésion provoquait un relâchement de cette force, qui se traduit par un dérèglement des 03 temps déterminant le contrôle sur le langage et la communication. Le « dosage » de ces 03 temps du contrôle est perturbé :

- Temps inhibiteur exagéré : aphasie dite classiquement motrice, non fluente ;
- Temps libérateur exagéré : aphasie dite classiquement sensorielle, fluente ;
- Temps sélecteur perturbé, que ces 02 types d'aphasie peuvent engendrer : aphasie dite classiquement, de conduction.

Dans les 03 cas de figure, la psycholinguistique unifie les déficits, puisque, systématiquement, l'aphasique analyse le langage, mais il n'accède pas à sa synthèse, son sens précis, sa « thèse ». Il présente une diminution de la force de créer volontairement son langage et sa parole, bref, c'est un trouble de la communication, qui est faite d'acquisition puis d'apprentissages.

4.2 L'aphasique perd ce que l'enfant acquiert : l'espace-temps, depuis le phonème jusqu'au récit, sa rééducation sera donc spatio-temporelle, cognitivo-comportementaliste

Le soin neuropsycholinguistique démarre de la cause profonde du symptôme.

Le rapprochement entre le substituant et le substitué dans le développement des sons de la parole chez l'enfant, ne relève pas du hasard. L'enfant, au cours de sa genèse, construit sa synthèse du monde, à commencer par les phonèmes. Il commence par en analyser les traits phonétiques, dans $m = f$, il a analysé la labialité, en attendant d'y associer rapidement et simultanément la nasalité, pour aboutir au phonème exact et précis m .

Les sens connaissent le même processus, dans l'acquisition et vont du moins organisé vers le plus organisé, le plus précis et le plus pointu. La structuration spatio-temporelle, chez l'enfant en cours d'acquisition se stabilise entre 06 et 11 ans. Elle devient autonomie de plus en plus fine, au cours des apprentissages.

L'aphasique est déstructuré dans l'espace et dans le temps, la thérapie consiste donc à remonter le cours du temps depuis l'enfance

C'est tout l'échafaudage psycholinguistique, acquisition-apprentissages, qui est démantelé et qu'il faut « remonter ». Les techniques de rééducation du langage aphasique sont puisées de cette théorie spatio-temporelle, unificatrice des déficits. Le principe c'est de réinstaurer ce contrôle sur le monde, dont la parole.

Les « pics de compétences » seront objectivement détectés par les tests d'évaluation des capacités de communication résiduelles : tests de 1^{ère} et de 2^{ème} articulation, tests linguistiques, tests praxiques et tests gnosiques. Ces « pics de compétence » seront *les portes d'entrée* pour la rééducation, à l'aide d'exercices spatio-temporels, propres à chaque cas.

Par un va et vient entre genèse du langage et sa « contre genèse » dans un tableau d'aphasie, il est donc possible de redonner au patient, autonomie et langage, par des exercices, qui suivent l'ordre d'acquisition du système linguistique du patient. Les techniques orthophoniques sont puisées du système langagier du patient, compte tenu de thèses thérapeutiques préalablement expérimentées. C'est pourquoi, le fait aphasique est compris à travers le fait d'acquisition et inversement.

Jeux de société, sériations événementielles, rangement de couleurs, de formes, rassemblement d'éléments en un tout signifiant, plan d'un appartement, puzzles de plus en plus compliqués, cubes, Lego..., sont d'abord, les bienvenus. Le langage n'est pas sollicité au cours des huit premières séances.

Dans 98 % des cas, le patient se remet progressivement et spontanément, à s'exprimer lentement, à l'aide d'énoncés courts, puis structurés et de plus en plus complexes, jusqu'à atteindre le niveau du dialogue. Sans « taper » directement sur le symptôme, la verbalisation ou « déclic » vient spontanément d'un autocontrôle, d'une conscience des oppositions.

Cette thérapie uniciste, cognitivo-comportementaliste ou TCC, étant entendu que c'est le comportement langagier qui nous intéresse, donne des résultats prometteurs en neuropsychologie. Nos travaux de coopération avec les hôpitaux de France, où des orthophonistes l'utilisent, à l'instar de ceux du service neurologique du CHU Pellegrin de Bordeaux, dont je peux citer le retour-témoignage de Pascale Celerier (1992) : « *les zellaleries* marchent bien avec mes aphasiques », se poursuivent à ce jour, intégration faite, dans nos projets récents, de l'actualité, à savoir le critère TIC, dont l'imagerie et le logiciel thérapeutique.

Conclusion

L'ordre d'acquisition de la phonologie propre à la langue arabe a permis de déboucher sur l'élaboration d'un test de phonologie et de parole, de diagnostic des troubles d'acquisition, qui se manifestent, dans cette langue (Zellal, 1991). Sur cette même base, le « MTA » batterie neuropsycholinguistique d'exploration des syndromes aphasique (Zellal, 2002), permet de diagnostiquer les déficits et de repérer les « pics de compétences » propre à chaque patient.

Et, si pour les locuteurs francophones et anglophones le soin démarrera à partir d'exercices mettant en jeu les phonèmes antérieurs, pour les enfants arabophones, il démarrera alors, à partir d'exercices mettant en jeu les phonèmes postérieurs. Les oppositions déficitaires, seront ensuite, « captées », à partir de celles, qui apparaissent dans les capacités résiduelles. Le thérapeute greffe le mot, puis la phrase sur les phonèmes, jusqu'à parvenir au dialogue.

Les neurosciences cognitives comprennent les TCC, depuis une trentaine d'années, c'est-à-dire depuis que le cognitivisme a commencé à animer les débats des psychologues et des psychiatres, de façon contemporaine au développement de la neuropsychologie, courant qui comprend l'intervention de l'orthophoniste.

Bibliographie

1. Chomsky, N. *et al.* (2017), *Language in our brain*, London, MIT Press of Cambridge.
2. Cohen, D. (1967), Sur la notion de surdité verbale dans les syndromes aphasiques. *JPNP*, 2, 190-216.
3. Jakobson, R. (1956), *Two aspects of language and two types of aphasia*, La Haye, Fundamentals.
4. Jakobson, R. (1969), *Langage enfantin et aphasie*, Paris,  ditions de Minuit.
5. Luria, A-R. (1976), *Basic Problems of neurolinguistics*, Paris, Mouton.
6. Zellal, N. (2012), A new cognitive therapeutic program of aphasic impairments in plurilingual cases, *International Journal of Psychology, Neuropsychology* 47, Supplement 1, Wiley-Blackwell, 572.
7. Zellal, N. (2011), *Orthophonie et neuropsycholinguistique. Classer et expliquer pour r duquer les syndromes aphasiques*, Préface de D. Cohen, Allemagne, EUE.
8. Zellal, N. (2011), Redéfinition de l'aphasie : pour une thèse thérapeutique, *ANAE*, n  111, 77-82.
9. Zellal, N. (2007), «One type of disturbance and one type of Aphasia», 7th World Congress of IBRO, Melbourne, Australia.
10. Zellal, N. (2004), « Du double principe de l'économie dans l'acquisition de la conscience phonologique », 24^o Congrès de la SILF, St J. de Compostelle, Espagne, Actes publiés.
11. Zellal, N. (1991), *Test pour enfants de phonologie et parole*, Préface d'A. Martinet, Alger, Office des Publications Universitaires.
12. Zellal, N. (1986), Des fondements de la diagnose des troubles aphasiques. *R ducation Orthophonique*, 24, n  146. Paris, A.R.P.L.O.E., 177-180.
13. Zellal, N. (1984), *Phonétique orthophonique arabe*, Alger, OPU.
14. Zellal, N. (1977), « Phonoth que de l'arabe dialectal », Mémoire de Maîtrise en Sciences du langage, Paris 5.