نحو دراسة أكوستيكية للأصوات المفخمة في العربية المغربية

الطالب الباحث: حسن الصغير
إشراف: الدكتور عبد الصمد محمد بنعثمان
المغرب

الملخص:

تعنى هذه الدراسة بمعالجة الأصوات المفخمة في العربية المغربية الدكالية (العروبية)، معالجة أكوستيكية، بحيث تفحص التغييرات الحاصلة في قيم ترددات المكونين الصوتيين (F1) و (F2) للصوائت المجاورة لهذه الأصوات، ثم مقارنتها بنظيراتها غير المفخمة. ومعلوم أن هذه الطبقة من الأصوات، تنتمي إلى ظاهرة أشكلت على الباحثين الأصواتيين والصواتيين على السواء، وهي الظاهرة التفخيم (l'emphase)، أو ما يصطلح عليها بشكل أدق بالتحليق (pharyngalisation)، التي تعني وجود تلفظ ثانوي للصوت المفخم، وقد شاع استعمال مصطلح الإطباق للتعبير عن هذا المفهوم عند علماء العربية القدامى، غير أن الدراسات الحديثة كشفت أن الأمر يتعلق بوجود تضييق على مستوى التجويف الحلقي أثناء ارتداد جذر اللسان إلى الخلف؛ أي إن هناك تحليقا وليس إطباقا، هذا على المستوى التلفظي ، أما على المستوى الأكوستيكي، كما ستبينه هذه الدراسة، فتردد قيم المكون الصوتي (F2) التي تمثل التجويف الفموي، تعرف انخفاضا، في حين أن تردد قيم المكون الصوتي (F1) التي تمثل التجويف الحلقي تعرف ارتفاعا.

Summary

This study addresses the emphatic sounds in Moroccan Arabic (Dukali dialect, Arūbiya) from an acoustic perspective. It examines the changes in the formant frequencies (F1 and F2) of vowels adjacent to these sounds and compares them to their non-emphatic counterparts. It is well-known that this class of sounds belongs to a phenomenon that has puzzled both phonetic and phonological researchers: emphasis (l'emphase), or more precisely, pharyngealization. This phenomenon involves a secondary articulation of the emphatic sound. The term "itba :k" was commonly used by classical Arab linguists to describe this concept. However, modern studies have revealed that it actually involves a constriction at the level of the pharyngeal cavity due to the retraction of the tongue root backward, indicating pharyngealization rather than simple lowering. On the articulatory level, this study will show that the formant frequency values (F2), representing the oral cavity, decrease, while the formant frequency values (F1), representing the pharyngeal cavity, increase.

سنقدم من خلال هذه الدراسة تحليلا أكوستيكيا لظاهرة التفخيم في العربية المغربية الدكالية. هذا التحليل سيعتمد بشكل كبير على معطيات الأبحاث السابقة في هذا المجال سواء الأبحاث التي اهتمت بالطبيعة التلفظية للظاهرة أم بالطبيعة الأكوستيكية نظرا لوجود هذا الترابط بين ما هو تلفظي وأكوستيكي. وقبل الشروع في التحليل لابد من الإشارة إلى أن مصطلح "التفخيم " هو مصطلح مُشكل يضم مجموعة من العمليات التلفظية في آن واحد، وتحديد مفهومه يرتبط أساسا باللغة التي يراد دراستها، ففي اللغة العربية الكلاسيكية او اللغة العربية المعيار، ارتبط المصطلح بالإطباق (Vélarisation) ، وفي التنوعات اللهجية العربية ارتبط مصطلح التفخيم بالتحليق (La Pharyngalisation) ، على العموم فظاهرة التفخيم لا تشمل جميع لغات العالم ولكنها تقتصر على اللغة العربية واللغة العبرية وبعض اللغات الآفروأسيوية.

وعليه، فإن هذه الدراسة ستحاول الإجابة عن السؤال التالي: ما هي الخاصية الأكوستيكية التي تميز الصوامت المفخمة عن مقابلاتها غير المفخمة في العربية المغربية الدكالية؟ وللإجابة عن هذا السؤال، نفترض أن البنية التكوينية للصوائت المجاورة / a.u.i / لطبقة الأصوات المفخمة (الصاد، والطاء، والضاد) تتميز بارتفاع ترددات المكون الأول وانخفاض ترددات المكون الثاني.

1.الطبيعة النطقية لظاهرة التفخيم

إن الدراسات الحديثة التي اهتم أصحابها أمثال تروبزكزي (1949)، جاكبسون (1957)، العاني (1970) علي ودانلوف (1972) ، الغزالي (1981)، وغيرهم بدراسة الجانب النطقي لظاهرة التفخيم، و باعتمادهم على مجموعة من آلات المخبرية الحديثة ، و المعاينة المباشرة لعملية التلفظ، كشفوا عن بعض الخصائص التلفظية التي لم يمكن الانتهاء إليها من قبل ، فقد خلصت التجارب والأبحاث إلى أن (التفخيم) يقع في مستوى التجويف الحلقي (Cavité Pharyngale) وليس على مستوى الطبق كما كان شائعا ذلك في الدراسات الصوتية العربية القديمة؛ وفسرت ذلك بأنه عند تراجع جسم اللسان – أو بتعبير أدق عند تراجع جذره– نحو جدار الحلق، يُحدث ذلك تضييقا داخل التجويف الحلقي أثناء التلفظ بالأصوات المفخمة. وبالأخص في المنطقة الوسطى منه التي يطلق عليها المنطقة الحلقية الفموية (Oropharynx) التي توجد بين المنطقة العليا الحلقية الأنفية (Nasopharynx)والمنطقة السفلى الحلقية الحنجرية (Laryngopharynx).

وقد حددت هذه الدراسات أيضا أن عملية إنتاج الأصوات المفخمة تستدعي تدخل الأعضاء التالية: الحنك اللين، مؤخر اللسان، جدار الحلق، وجذر اللسان، ولسان المزمار، والمزمار، والعظم اللامي. كما وضح ذلك فيليب مارسيه(Ph.Marcais) ، (1948) ، هذا الأخير الذي قد حصر التحركات العضوية الأساسية لظاهرة التفخيم، في ما يلي:

1 –كتلة اللسان تتمدد من الأمام إلى الوراء، وينتج عن هذا الامتداد إسقاط لجذر اللسان نحو جدار الحلق الخلفي، بحيث تتقلص فتحة التجويف الحلقي بالضرورة.

2– حركة التقلص هذه، تسجل ارتدادا حساسا للجزء الأمامي للسان، في موضع التلفظ الداخلي (موضع النطق الأولي).

3– عدم تصعد جزء اللسان الخلفي للسان نحو قوس الحنك: فهو ينحني بالاتجاه المقابل، مشكلا تقعرا مترهلا: المسافة الفاصلة بين مؤخر اللسان ووسط الحنك هي دائما أكبر في الأصوات المفخمة مقارنة مع غير المفخمة، إذ يكون حجم حجرة الرنين الشفوية دائما مرتفعا ومتراجعا.

4– حركات العظم اللامي وانقباضات المظهر الخارجي للحلق تشير إلى ارتفاع كتلة الحنجرة وجهد عضلي باتجاه الخلف .

هذه التقنية الجديدة في ملاحظة عملية إنتاج الأصوات المفخمة، تشهد بوجود اختلاف كبير بينها وبين دراسة النحاة العرب القدامى، فالملاحظة المباشرة بواسطة صور الأشعة السينية (Radioscopique)كشفت كما يخلص إلى ذلك laceb) (2013، بأن الأمر لا يتعلق بوجود اختلاف فقط ، وإنما بوجود تعارض بين الدراستين[1] ؛ فالنحاة القدامى أبانوا بواسطة الحدس إلى أن الظاهرة متعلقة بالإطباق؛ أي تصعد مؤخر اللسان نحو الطبق (الحنك اللين)، أما التقنية الحديثة، فقد نفت وجود هذا التصعد لمؤخر اللسان نحو الطبق ، وفي هذا الأمر لا يمكن مؤاخذتهم إن جانبوا الصواب، لأن في عصرهم لم توجد الآلة الحديثة ليكشفوا بها دقائق الأحداث التي تقع على مستوى التجاويف الرنينية، وجهودهم في وصف الظاهرة يمكن إن جاز لنا القول أنها اتسمت بنوع من الدقة الفريدة التي لامثيل لها ، فانطلاقا من الوصف والتحليل الذي قدمه النحاة العرب القدامى، بخصوص خاصية الإطباق والاستعلاء، وخصوصا ما قدمه سيبويه عند حديثه عن الأصوات المطبقة والمنفتحة بقوله أن :" المطبقة فالصاد ، والضاد، والطاء، والظاء والمنفتحة كل ما سوى ذلك من الحروف؛ لأنك لا تطبق منهن لسانك، ترفعه إلى الحنك الأعلى. وهذه الحروف الأربعة إذا وضعت لسانك في مواضعهن انطبق لسانك من مواضعهن إلى ما حاذى الحنك الأعلى من اللسان ترفعه إلى الحنك، فإذا وضعت لسانك فالصوت محصور فيما بين اللسان والحنك إلى موضع الحروف (...) فهذه الأربعة لها موضعان من اللسان، وقد يبين ذلك بحصر الصوت ولولا الإطباق لصارت الطاء دالا، والصاد سينا، والظاء دالا ، ولخرجت الضاد من الكلام، لأنه ليس شيء من موضعها غيرها"[2] فإننا من خلال هذا النص الذي نعده نصا مؤسسا للتفسير وشرح عملية الإطباق، إذ يضم مجموعة من النقط المهمة تهم موضوعنا و لعل أهمها النقطتان التاليتان:

أولا: أن سيبويه وظف مجموعة من المصطلحات تكشف عن الخاصية النطقية والسمعية لظاهرة التفخيم، وهي: (المطبقة، المنفتحة، حصر الصوت ، الإطباق) لوصف طبيعة أصوات الصاد والضاد والطاء والظاء؛

ثانيا: للأصوات المطبقة موضعان للنطق من اللسان، الأول: الموضع الأصلي للصوت المطبق، والثاني الثانوي: وهو موضع مؤخر اللسان المرتفع إلى الحنك الأعلى (الحنك اللين)، الذي تنتج عنه القيمة التفخيمية للأصوات جراء حصر الصوت. وهذه النقطة ربما هي التي أشار إليها تروبزكزي (1939) باسم سلسلة العمل المكمل (Les Séries Travail Accessoire) الذي حسب رأيه يكمن في تحدب جذر اللسان، وتغييره لشكل الحنجرة عند التلفظ بالأصوات المفخمة وقد وظف مصطلح المطبقة المفخمة emphatique) (vélarisation لوصف هذه الأصوات[3].

تبقى الإشارة في آخر هذا المبحث أن عدد الأصوات المفخمة يختلف حسب اللغة التي يدرس فيها ففي العربية الليبية طرابلسية[4] تتحدد في صوت الصاد والطاء والضاد كما في اللهجة قيد التحليل.

2.البنية الأكوستيكية للأصوات الصائتة

استطاع الباحثون تحديد الخصائص الفزيائية للأصوات الصائتة في اللغات الطبيعية إما على مستوى الوصفي أو على مستوى صناعة الكلام، وذلك بأن حددوا قيم تردد المكونات الصوتية les formants fréquentielles لكل صائت، وتعد أعمال (دولاتر.1958.1966) أعمالا مؤسسة في هذا المجال من خلال دراسته للأصوات الصائتة للغة الفرنسية التي اعتمدت نتائجها مرجعا للباحثين من بعده رغم الانتقادات التي طالت بعض ملاحظاته.

وتحليل البنية الأكوستيكية للصوائت ترتكز أساسا على فحص تردد قيم المكونات الصوتية، وأكثر المكونات التي عني بها الدارسون المكونان الصوتيان الأول والثاني، F1و F2، . وذلك لما لهذين من علاقة وثيقة بشكل الجهاز الصوتي عند التلفظ بالصائت، أما المكون الثالث F3 وF4 فما فوق بما في ذلك F0 فهي تعطي معلومات معينة حول خصائص الصوت الشخصية.

كما أشار إلى ذلك دولاتر1958، وفانت1960 . وتجدر الإشارة هنا أن معدل المكون الصوتي الأول الذي يحدد خصائص التجويف الحلقي ينحصر بين 750 و250 هرتز، والمكون الصوتي الثاني الذي يهم تحديد خصائص التجويف الفموي يبلغ تردده ما بين 750 و2500 هرتز.

1.2. البنية الأكوستيكية للصوائت المجاورة للأصوات المفخمة

أجمعت الدراسات السابقة التي اهتمت بالبنية الأكوستيكية للصوائت المجاورة للأصوات المفخمة على ان الأصوات المفخمة تظهر تغييرا مهما على مستوى المكونات الصوتية الثلاثة الأولى (F1,F2,F3) للصوائت المجاورة لها، فقد لاحظ العاني 1970 أن المكونيين الأول والثالث يعرفان ارتفاعا في قيم ترددها عند مجاورتهما الأصوات المفخمة، في حين أن قيم تردد المكون الثاني تعرف انخفاضا[5]، وفي الدراسة التي أجراها Bonnot 1976 لاحظ هو الآخر ان القيم المتوسطة للمكونيين الأول والثاني متقاربان عند قياس تردد الصائت /a/ المجاور للصامت المفخم الطاء[6]. وهي دراسة شبيهة بالدراسة التي أجراها (shoul 2008)وقد حصل على النتيجة نفسها للصوت المفخم الطاء ونظيره المرقق في العربية المغربية.

أما (znagui1995) الذي اعتمد في دراسته على عينة متنوعة تضم متكلمين من بلدان عربية مختلفة (تونس الجزائر ، المغرب) تتروح أعمارهم بين (25-36) من جنس الذكور ، فحص خلالها الصوائت الستة القصيرة و الطويلة في مقطع قصير مفتوح cv ، والقياسات التي اخذت للصوائت القصيرة /a.i.u/ أبانت أن هناك ارتفاع في نسب المكون الأول وانخفاضا في ترددات المكون الثاني عند مجاورة الصوائت الأصوات المفخمة[7] .

من جهته أجرى (yeou 2001) دراسة مهمة وتكمن أهميتها بالنسبة لما نحن بصدده في تأكيدها على أمر أساسي يتجلى في أنه يمكن وبكل سهولة تمييز طبقة الأصوات المفخمة من غير المفخمة بالاعتماد فقط على قياس تردد المكونيين الأول والثاني، أما المكون الثالث فلا يلعب دروا أساسيا في التفريق بينهما[8].

3.منهجية البحث

يحتوي المتن الذي اشتغلنا عليه لائحة من الكلمات ذات معنى أو بدون معنى (logatomes) ، أجرينا تحليلا أكوستيكيا لها، بالتركيز على المقطع و (cʕvc) بحيث أن cʕ صامت مفخم سيتقابل مع نظيره غير المفخم c، و (v) أحد الصوائت (i.a.u)وكلمات المتن سجلت ضمن جملة حاوية phrase porteuse من نوع (قول ... مرتين) وكل متوالية تم تكرارها ثلاث مرات لثلاث مشاركين، أي ما معدله (6 صوامت × 3 صوائت × 3 تكرارات × 3 مشاركين= 162).

والمتن تمت معالجته وفحصه عبر برنامج برات[9] بحيث أننا فحصنا البينة المقطعية (cvc) على شكل وحدات مستقلة بعضها عن بعض ، وقد ركزنا في التحليل والفحص على جرد تردد قيم الواقعة في نقطة الوسط من الصائت. لعينة مكونة من ثلاثة مشاركين ذكور، ينتمون إلى مدينة الجديدة، تتراوح أعمارهم بين 20 و36 سنة وقد توفرت فيهم الشروط المتعارف عليها في هذا المجال.

4.النتائج

فيما يلي نقدم فحصا لتردد قيم المكونيين الأول والثاني للأصوات الصائتة /i.a.u/ في سياق مجاورتها للأصوات الصامتة المفخمة /sʕ, tʕ, dʕ/ والأصوات غير المفخمة /s, t, d/ مع استخراج القيم المتوسطة لكل مكون. وانطلاقا من نتائج الصور الطيفية أنشأنا جداول تضم جميع هذه القيم بشكل مفصل يسمح لنا من التعرف على نسب تردد قيم المكونات لكل صائت من الصوائت

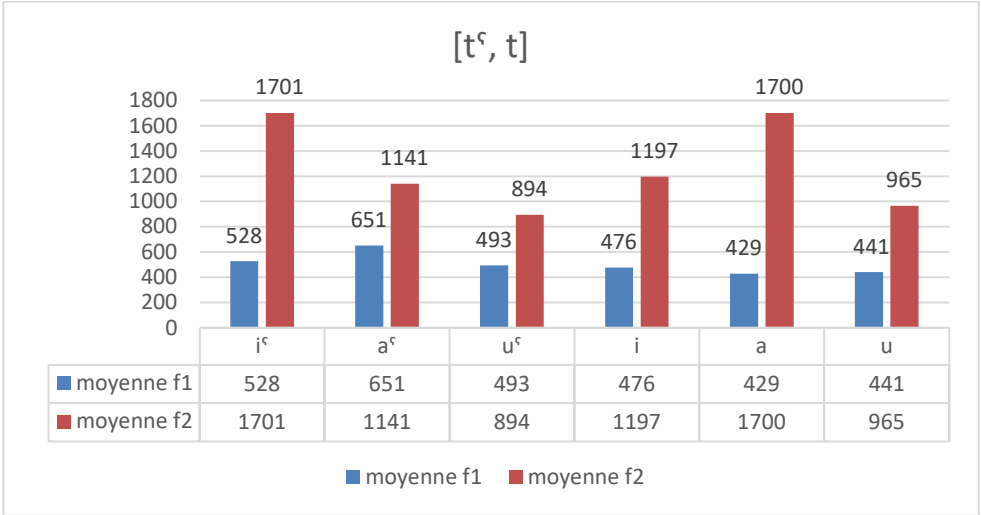
الستة لكل مشارك، مع الإشارة إلى أننا سنعرض نتائج تردد قيم المكون الأول والثاني الخاصة بكل صائت أثناء مجاورته للصامت المفخم ومقابله غير المفخم.

ويضم الجدول أسفله نتائج قيم تردد المكونين الأول والثاني للصوائت /i.a.u/ في سياق مجاورتها للأصوات الصامتة المفخمة وغير المفخمة، وقد أبرزنا الاختلافات بين القيم المتوسطة لكل الصوائت على شكل مبيانات توضيحية، وقد تم حساب هذه المعدلات بواسطة برنامج Excel.

1.4. [tˤ, t]

المشاركون	المكونات الصوتية	مفخم			غير مفخم		
		i	a	u	i	a	u
1	F1	499	649	489	380	432	408
	F2	1861	1178	917	1291	1794	899
2	F1	621	743	526	644	434	552
	F2	1685	1154	857	1174	1781	880
3	F1	464	561	464	403	422	362
	F2	1556	1091	907	1126	1524	1117

جدول رقم 1: القيم المتوسطة لتردد الصوائت بالهرتز في سياق الصامتن [tˤ, t] لمجموع المشاركين

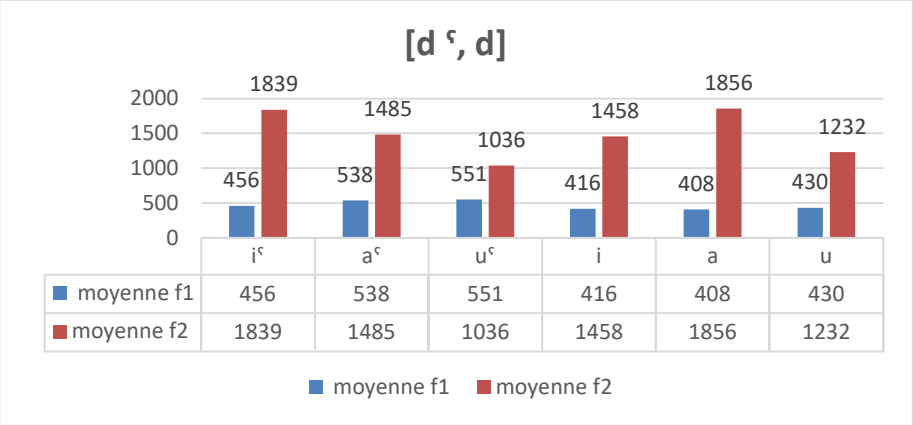


رسم مبياني 1 : يوضح الاختلاف بين قيم تردد المكونين الأول والثاني للصوائت المجاورة للصامتين [tˤ, t]

[d ˤ, d].2.4

المشاركون	المكونات الصوتية	مفخم			غير مفخم		
		i	a	u	i	a	u
1	F1	434	577	439	353	–	404
	F2	1892	1262	936	1949	–	984
2	F1	539	701	535	332	529	394
	F2	1913	1012	980	2081	1799	767
3	F1	394	582	474	361	463	358
	F2	1713	1120	908	1895	1556	1052

جدول رقم 2: القيم المتوسطة لتردد الصوائت بالهرتز في سياق الصامتين[d ˤ, d] لمجموع المشاركين



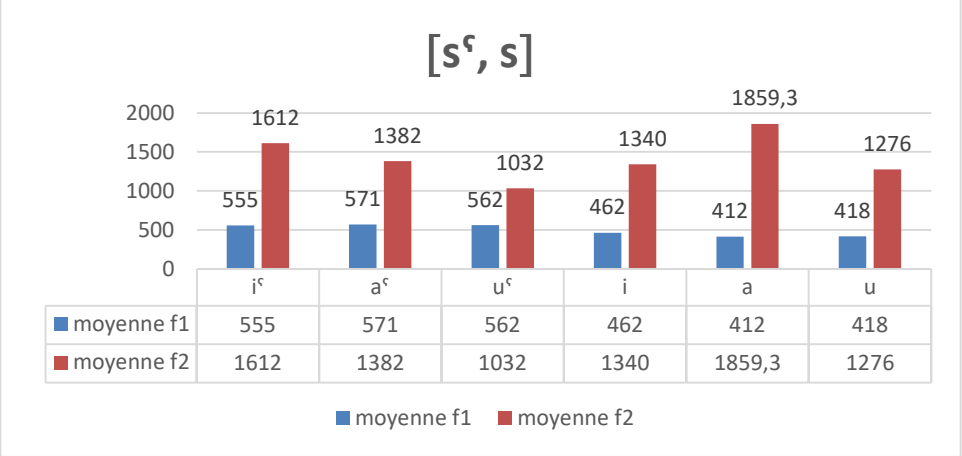
رسم مبياني 2: يوضح الاختلاف بين قيم تردد المكونين الأول والثاني للصوائت المجاورة للصامتين [d ˤ, d]

[sˤ, s] .3.4

المشاركون	المكونات الصوتية	مفخم			غير مفخم		
		i	a	u	i	a	u
	F1	556	539	450	372	–	397

1	F2	1681	1256	935	1946	–	1061
2	F1	592	678	684	–	510	364
	F2	1560	1161	845	–	1869	813
3	F1	516	542	477	325	442	375
	F2	1596	1035	957	2016	1606	1030

جدول رقم 3: القيم المتوسطة لتردد الصوائت بالهرتز في سياق الصامتن [sˤ, s] لمجموع المشاركين



رسم مبياني 3: يوضح الاختلاف بين قيم تردد المكونين الأول والثاني للصوائت المجاورة للصامتين[sˤ, s]

5.تفسير النتائج

يُظهر تحليل جميع الصور الطيفية بصفة عامة أن هناك تباين في نسب تردد قيم المكونين الصوتيين الأول والثاني للصوائت **a,i,u** عند مجاورتها الأصوات الصامتة المفخمة (/sˤ, tˤ, dˤ/) وغير المفخمة (/s, t, d/). فقيمة تردد المكون الأول للصائت أمام الصوت المفخم بصفة عامة تعرف ارتفاعا مقابل انخفاضها أمام الصامت غير المفخم، والمكون الثاني يعرف تردده انخفاضا عند مجاورته صوتا مفخما وارتفاعا عند مجاورته صوتا غير مفخما، وهذه النتائج مردها إلى ذلك التلفظ الثانوي الذي يصحب نطق الأصوات المفخمة والمتمثل أساسا في ارتداد جذر اللسان إلى جدار الحلق.

فعند ملاحظة الجدول ([tˤ, t]) مثلا نجد أن نسبة تردد المكون الأول للصائت /i/ في سياق مجاورته الصامت المفخم /tˤ/ عرفت ارتفاعا مقارنة بمجاورته الصامت غير المفخم /t/ بنسبة بلغت (119hz). أما قيمة تردد المكون الثاني له فقد انخفضت بنسبة (Hz570) عند مجاورته الصامت غير المفخم . وأن معدل القيمة المتوسطة لتردد المكون الأول للصائت /a/عند وجوده أمام الصامت المفخم /dˤ/ عرفت ارتفاعا بنسبة (Hz130) مقارنة مع القيمة المتوسطة لوجوده أما الصامت غير المفخم كما

يوضحه الرسم المبياني ([d ˤ, d] في حين إذا قارنا النسبة المتوسطة لتردد المكون الأول للصائت /u/ أثناء مجاورته الصوت المفخم فإننا نجدها مرتفعة بنسبة (137 Hz) مقارنة مع مجاورتها للصامت غير المفخم.

6. خاتمة

من خلال هذا التحليل تبين لنا أن النتائج المحصل عليها أثناء فحص قيم تردد لمكونين الصوتيين الأول والثاني تتفق مع ما ورد في الدراسات السابقة المشار إليها في هذه الورقة وأن تحقيق الأصوات المفخمة في العربية المغربية الدكالية تتعلق بالتلفظ الثانوي الذي ينتج عن ارتداد جذر اللسان إلى جدار الحلق وهذا ما عكسه التحليل الأكوستيكي إذ إن القيم المتوسطة للصوائت / a, i, u/ للمكون الأول f1 الذي يمثل التجويف الحلقي تميز بارتفاع في قيم تردده في حين أن القيم المتوسطة للمكون الثاني f2 التي تمثل التجويف الفموي عرفت انخفاضا أثناء مجارتها الأصوات المفخمة.

الهوامش:

[1] Mohand Oulhadj Laceb, (2013) La Notion D' Emphase Dans Le Champ Phonétique Les Consonnes Emphatiques, , Etudes Et Documents Berbères, n°32,pp.149-163 .p. 152

[2] سيبويه، أبو بشر عمرو بن عثمان بن قنبر، الكتاب، تحقيق وشرح: عبد السلام محمد هارون، ط3، 1988، مكتبة الخانجي . ج4، ص436

[3] Troubetzkoy, Nikolaï (1969). [Trad, par Cantineau. J, 1986]. Principes de phonologie, Klincksieck, Paris.p.147

[4] Fathi Salam. Espace acoustique et patrons coarticulatoires : les voyelles de l'arabe libyen de Tripoli en contexte pharyngalisé. Linguistique. Université de Franche-Comté, 2012.

[5] Al-ani, Salman (1970). Arabic phonology, Mouton, p.25

[6] Bonnot, Jean. François (1976). Contribution à l'étude des consonnes emphatiques de l'arabe à partir de méthodes expérimentales. Thèse, Université de Strasbourg

[7] Znagui, Imad (1995). Études phonétique et perceptive des voyelles de l'arabe moderne d'après des locuteurs maghrébines, thèse, université de Paris III

[8] Yeou, Mohamed (2001). Pharyngealization in Arabic : Modelling, acoustic analysis, airflow and perception, *Revue de La Faculté des Lettres El Jadida*, V6, pp.51-70.p.3

[9] Boersma, Paul & Weenink, Davi (2018). Praat : doing phonetics by computer [Computer program], version 6.0.39, retrieved 3 April 2018 from http : // www.praat.org/.