البحث الموسيقي

مجلة نصف سنويّة محكمة تصدر عن
المجمع العربي للموسيقى - جامعة الدول العربيّة

آلات وروّاد

■ المجلد الثاني عشر - صيف ٢٠١٣

المجمع العربي للموسيقى
The Arab Academy of Music

هذا العدد

آلات ورواد

محمود قطّاط

الافتتاحيّة ٩

محمد عبد القادر الحاج قاسم

آلة الطّار "العربي" دراسة لتقنيّات العزف ١٣

عبّاس سليمان حامد السباعي

الموسيقى وبيئة الآلات الجلديّة الإيقاعيّة الشعبيّة في المجتمعات التقليديّة في السودان،
آلة "الدلوكة" ومجموعتها "الشتمية" مثالاً ٤١

علي شمس الدين

التحوّلات الجرسيّة في الموسيقى الشعبيّة بالبلاد التونسيّة (آلة الدربوكة أنموذجا) ٥٥

نبيل عبد المولاه

أسلوب العزف وتقنيّاته لدى الشيخ علي الدرويش
من خلال ارتجال في مقام الراست ٧٣

إلياس بودن

صباح فخري: مسيرته الفنّيّة ودراسة تحليليّة لنموذج من أعماله قصيدة
"قل للمليحة في الخمار الأسود" ٨٩

عبد العزيز ابن عبد الجليل

واقع النّظريّة الموسيقيّة في مباحث الملحون ١٤٣

التحوّلات الجرسيّة في الموسيقى الشعبيّة بالبلاد التونسيّة
(آلة الدربوكة أنموذجا)

علي شمس الدين

التقديم

ارتبطت الموسيقى الشعبيّة التونسيّة بتشكيلة من الآلات الإيقاعيّة ينتمي أغلبها إلى الجلديّات، وهي من صنع محلّي في كثير من الأحيان، ومن مواد متوافرة عادة في محيط المنفّذ والمتقبّل لهذا النّوع من الأساليب الموسيقيّة. ومع مرور الزّمن، وتلاقح الثّقافات، استُبدلت بعض من هذه الآلات بأُخرى تُشبهها شكلاً[1] وتختلف عنها مادّةً، فلم يشمل التغيير الأغشية المصوّتة فحسب بل امتدّ إلى هيكل الآلة الذي أصبح من المعدن كما هو الحال بالنّسبة لصنف صغير الحجم لآلة "الدربوكة"، موضوع هذه الدراسة، والتي تُعرف محلّيًّا بـ"الفرخة".

فقد أخذت هذه الآلة "الهجينة" مكانة مرموقة في الممارسة الموسيقيّة الشعبيّة من التّسجيلات الرقميّة والتّنفيذ الموسيقي الحيّ (*Live*) وصولاً إلى الموزّعات الموسيقيّة الآليّة

---

١. حتّى لو اقتصر الاختلاف على مواد الصنع – دون أن يشمل الحجم والشّكل فإن ذلك سيؤثّر في نوعيّة الصّوت.. للتعرّف على مقارنة الأحجام أُنظر ملحق الصّور تحت عنوان مقاييس آلتي "الدربوكة"، في آخر البحث.

(*Clavier Arrangeur*)[٢]، وهو ما أعطى لهذا الرّصيد الموسيقيّ بصمة صوتيّة جديدة ذات جرس[٣] وطنين[٤] غيّرت من ملامحه المعتادة، ونحن نروم من خلال هذه المقاربة الوقوف على وجوه الجِدّة في هذه البصمة الموسيقيّة وأسبابها وتأثيراتها في المحيط السّمعيّ التّونسيّ.

١. تعريف آلتي "الدربوكة" محور البحث

١. ١. آلة "الدربوكة" الفخّاريّة

صورة عدد ١:
آلة الدربوكة الفخاريّة

ينتمي الصنف الفخّاري من آلات "الدربوكة" إلى ثقافة البلاد العربيّة وتقاليدها منذ أزمنة بعيدة[٥] نظرا لتوفر مواد صُنعها في محيط مُستعمليها، فهذه الآلة ذات هيكل فخاري مادّته

---

٢. يعتبر منتج شركة "KORG PA800" أحد محطّات العمل المتكاملة والتي تتضمّن خصوصيّات تكنولوجيّة عالية الجودة والدقّة والتي منها إمكانيّة معالجة عيّنات لأصوات آلات حقيقيّة واستغلالها في الموزّع الموسيقي للجهاز. وقد وُظّف بطريقة مدهشة الأصوات الحيّة للآلات الإيقاعيّة الشعبيّة التونسيّة إلى حد أنّ المستمع غير المدرّب لا يمكنه التمييز بين التّنفيذ الإيقاعي الحيّ والافتراضي.

٣. "الجَرْسُ: مصدرٌ، الصوتُ المَجْرُوسُ. والجَرْسُ الصوتُ نفسه.(...) وجَرَسْتُ وتَجَرَّسْتُ أي تكلّمت بشيء وتنغمت به. وأَجْرَسَ الحَلْيُ: سُمِع له صوتٌ مثل صوت الجَرَسِ، وهو صوتٌ جَرْسِه؛ وحكي عن ثعلب فيه: جَرَسٌ، بفتح الراء، قال ابن سيده: ولست منه على ثقة، وقد يقال بالشين معجمة، والجمع أَجْراسٌ وجُرُوسٌ" ابن منظور ، لسان العرب، ج ٦، بيروت، دار صادر، ١٩٩٠-١٩٩٥، ص ٣٥.

٤. طنين: مصطلح اخترناه للتّعريف بالحركة الغير مستقرّة للدرجة الموسيقيّة التي يمكن استخراجها من آلة إيقاعيّة. "والطَّنْطَنة: صوت الطُّنْبور وضرب العود ذي الأَوتار. وطَنين الذباب: صوته. ويقال: طَنْطَنَ طَنْطَنة ودَنْدَنَ دَنْدَنة بمعنى واحد. وطَنَّ الذبابُ إذا مَرِجَ فسمعت لطيرانه صوتاً." ابن منظور، المرجع السّابق، ج ١٣، ص ٢٦٩.

٥. SCHAEFFNER, André, *Origine des Instruments de Musique*, 3e éd. Paris-Payot 1994, p 172.

الأوّليّة من الطّين ويوضع في فوهته المتّسعة قطعة من جلد الماعز (بسماكة ١ مم) تُشدّ بخيوط من الألياف النباتيّة والصمغ الطّبيعي المستخرج من البيض والـمُستحضرات النباتيّة.

ولهذه الآلة طبيعة هشّة إذ هي سريعة التأثر بوطأة العوامل الطبيعيّة والزّمن والضّغط وقابلة للكسر وتمزّق الغشاء، كما أنّها بحاجة دائمة للتّسوية من خلال تعريض وجهها المصوّت للحرارة عند الاقتضاء.

١. ٢. آلة الدربوكة المعدنيّة

صورة عدد ٢:
آلة "دربوكة" معدنيّة

ظهرت آلة "الدربوكة" المعدنيّة في أواخر القرن الماضي وبداية القرن الحاليّ، وتوسّعت دائرة استعمالها في الموسيقى الشعبيّة، ممّا أحدث تغييرا في المحيط السمعيّ امتدّ إلى الأساليب الموسيقيّة الأخرى.

وتختلف هذه الآلة عن سابقتها من الفخّار في مواد صنعها فهي ذات هيكل مكوّن من مزيج معدني يُعرف بـ"الحديد المصبوب / *Fonte*"[٦].

يُصنع غشاء الوجه المصوّت للآلة من مادّة البلاستيك (بسماكة ١ مم) ويُوضع عليه طوق من نفس المعدن أُحكم بأربعة براغي تربطه بالهيكل.

من أهمّ ميزات هذه الآلة تحمّلها للعوامل الطبيعيّة والزمن والضغط، وهو ما يجعل تسويتها ومدّة خدمتها تَدوم فترات أطول بالمقارنة مع مثيلتها الفخاريّة.

---

٦. CHAUSSIN, Camille, HILLY, Guy, *Métallurgie*, vol.II, Dunod, 1949, p 67.

٢. الخصائص الجرسيّة لآلتي الدربوكة

في الأساليب الشعبيّة التونسيّة تتقاسم آلات الإيقاع الأدوار في تنفيذ الخطاب الإيقاعيّ (أسلوب "الـمِـزْوِدْ"[٧] مثلا)، فتهتمّ الطبول والدفوف بتركيز النّبض والإيقاع الأساسيّ بينما تهتمّ آلة "الدربوكة" بالارتجال حيث تُزخرف مواقع مُعيّنة من الأثر الفنّي في تركيبات إيقاعيّة مختلفة التّعقيد. لذلك اعتمدنا في دراستنا للظاهرة الجرسيّة والطنينيّة على تقنيّات استخراج الأصوات الأساسيّة وفي مواقع معيّنة من الوجه المصوّت للآلتين نعدّدها في ما يلي.

١. ٢. دراسة نوعيّة للأجراس المستخرجة من آلتي الدربوكة

صورة عدد ٣:
وضعيّة العزف على آلة "الدربوكة"

لاسْتِخراج نوعيّة الأجراس التي يمكن الحصول عليها، يتعيّن معرفة مواقع النّقر في الآلتين وتقنيّة التّنفيذ التي يعتمدها العازف، وبالتّالي تحديد نوعيّة الجرس وطريقة استخراجها.

وبالعودة إلى وضعيّة العزف على آلة "الدربوكة" يتعيّن أن يكون فيها المنفّذ جالسًا على كرسيّ ويُحكم القبض بفخذيه على الآلة، بحيث تتمركز آلة "الدربوكة" في مسافة وسطى ومتساوية بالنّسبة ليدي العازف (كما تبيّنه الصورة عدد ٣) ممّا يتيح له استعمال نفس التقنيّات بكلتا اليدين، فنحصل على نفس نوعيّة الأجراس بالنّسبة لليد اليمنى أو اليسرى. سوف نهتمّ هنا بالأجراس المحصّلة باليد اليمنى.

---

٧. أسلوب "الـمِـزْوِدْ" هو أسلوب موسيقي شعبي تونسي عُرف منذ أواسط القرن المنصرم، أخذ اسمه من آلة "الـمِـزْوِدْ" وهي آلة هوائيّة لحنيّة تتكوّن من غرفة هوائيّة من جلد الماعز ("الشَكْوَه") تنتهي بمزمارين وبوقين من قرون الثور ("الكَفَّهْ") وهي آلة ذات أصول بدويّة ليبيّة. تتكوّن المجموعة الموسيقيّة لأسلوب "الـمِـزْوِدْ" في تونس من آلات الطبول والدفوف و"الدربوكة" صغيرة الحجم وآلة لحنيّة وهي آلة "الـمِـزْوِدْ". أنظر مُلحق الصور (آخر البحث).

لآلة "الدربوكة" ثلاثة أنواع مختلفة من الأجراس التي يمكن استخراجها باليد اليمنى نعدّدها في الجدول التّالي:

جدول عدد١: مواضع النّقر على آلتي "الدربوكة" باستعمال اليد اليمنى

Ø جرس نُعرّفه بنوع "دم": يُنفذ بتجميع أصابع اليد اليمنى والنّقر في الموضع المشار إليه في الصورة (تقريبا عند ثلاثة أرباع المسافة الفاصلة بين حافّة الآلة ومركزها).	
Ø جرس نُعرّفه بنوع "تاك": يُنفّذ باعتماد حافّة أصابع اليد اليمنى على حافّة آلتي "الدربوكة"، في الموضع المشار إليه في الصورة.	
Ø جرس نُعرّفه بنوع "طق": يُعزف في نفس منطقة جرس "دم" لكن بفتحٍ متوسّطٍ لكفّ اليد اليمنى في الموقع المشار إليه في الصورة.	

٢. ٢. طيف أجراس آلة "الدربوكة" الفخاريّة

للتعرّف على المكوّنات الجرسيّة للآلتي "الدربوكة"، اعتمدنا على تحليل طيفيّ[٨] لبعض العيّنات من الأجراس الثلاث ("دم" و"تاك" و"طق") إثر تسجيلها رقميًّا متّبعين منهجًا تجريبيًّا موحّدًا لكلّ العيّنات[٩]، نبيّنها في العناوين التّالية:

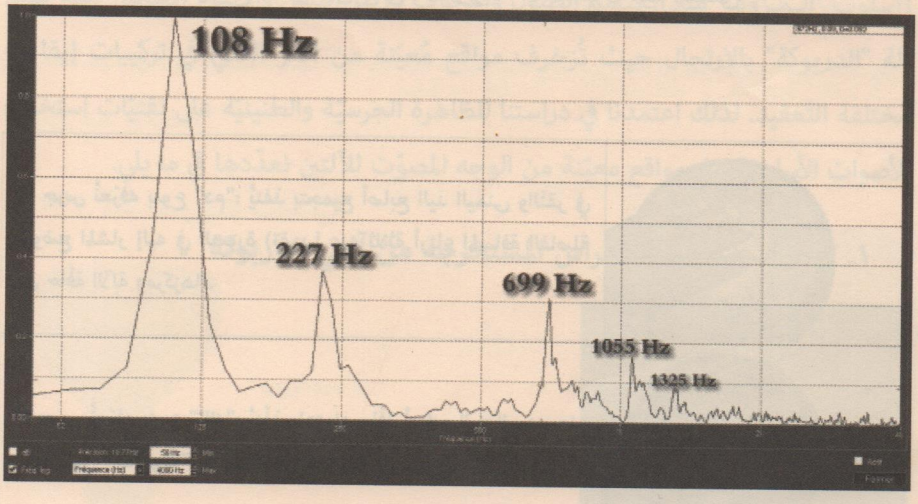
---

٨. يمكن استغلال التّحليل الطيفي للتعرّف على مكوّنات الأجراس من خصائص فيزيائيّة عبر مخطّطات ثنائيّة الأبعاد تظهر التردّدات (*Fréquences*) واتّساعها (*Amplitudes*).استعملنا للغرض برنامج *Cubase5* وهو محطّة عمل (*Stationdetravail*) للإنتاج الموسيقي ويتضمّن في طيّاته برنامجا للتّحليل الطيفي. آخر تحيين بتاريخ: ٢٠١٠/١٢/١٤: http://www.steinberg.net/en/products/cubase/start.html.

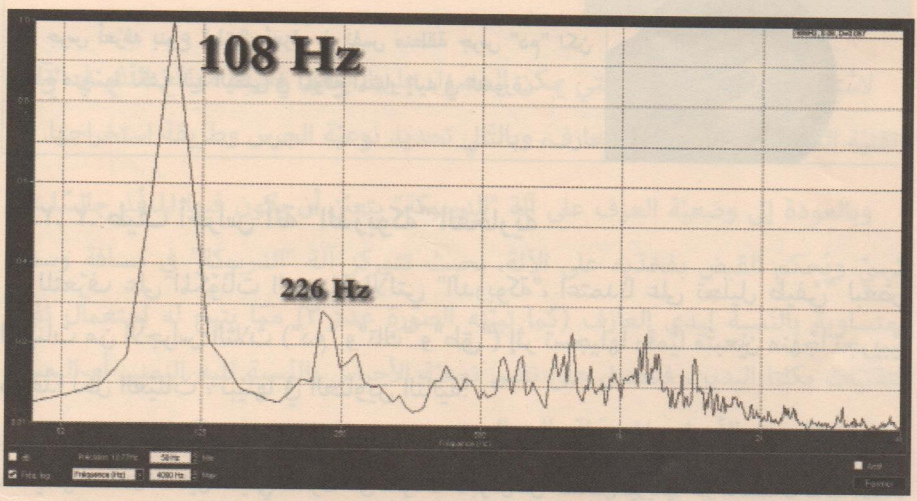
٩. اتّبعنا في استخراجنا للأجراس، على منهج تجريبي مخبري له خصائص وضوابط تقلّل من المتغيّرات نبيّنه في الملاحق (آخر البحث).

٢. ٢. ١. "الدربوكة" الفخاريّة

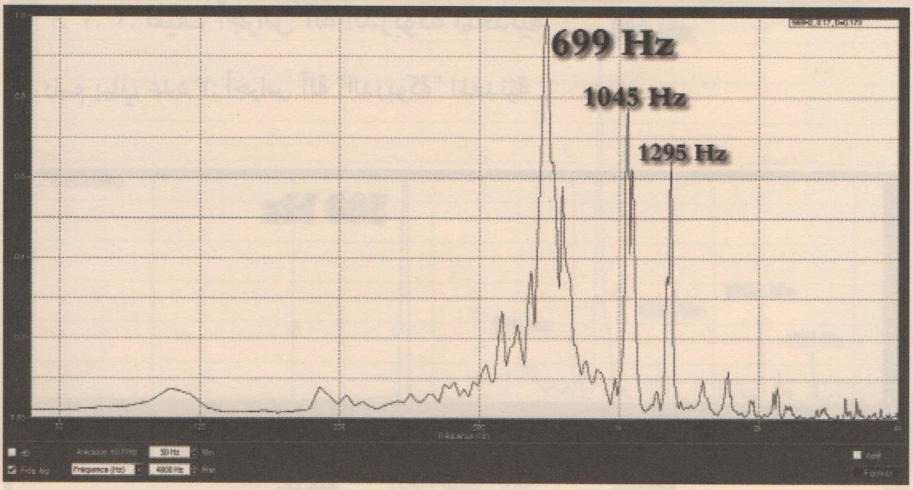
رسم بياني عدد ١: أجراس آلة "الدربوكة" الفخاريّة



جرس تقنيّة "دم"



جرس تقنيّة "طق"



جرس تقنيّة "تاك"

في تحليل للرسوم البيانيّة نلاحظ التّالي:

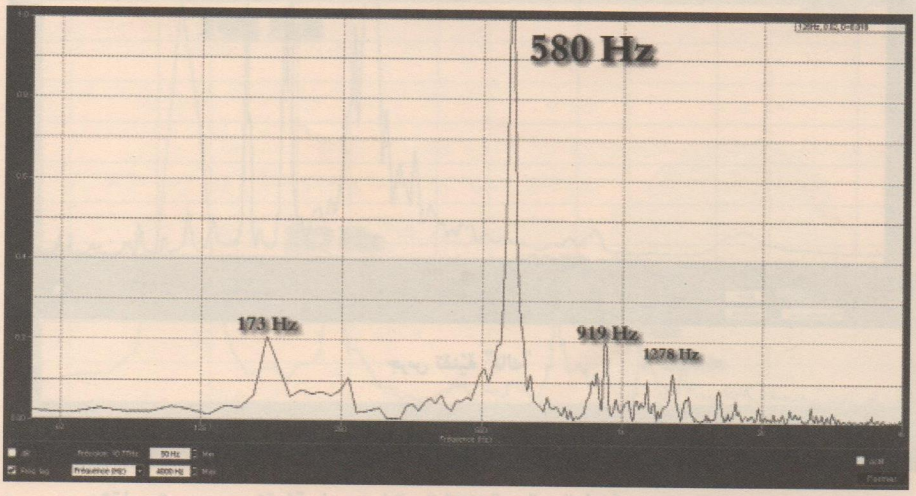
- تقاربت رسوم تقنيّة استخراج صوت "دم" و"طق" بينما اختلفت عنهما تقنيّة استخراج صوت "تاك".
- ظهرت مكوّنات جرس "دم" و"تاك" أكثر انتظامًا من صوت "طق".
- امتاز صوت "دم" و"طق" بتردّد ذي اتّساع مرتفع جدّا لـ ١٠٨ Hz بينما تفرّد صوت "تك" بذروة (*Pic*) لتردّد ٦٨٨ Hz.
- امتدّت أهمّ تردّدات أجراس "دم" و"طق" تقريبا بين ١٠٠ Hz و١,٥ kHz بينما شغلت أهمّ تردّدات جرس "تاك" مساحة بين ٧٠٠ Hz و٢ kHz.

فنستنتج الآتي:

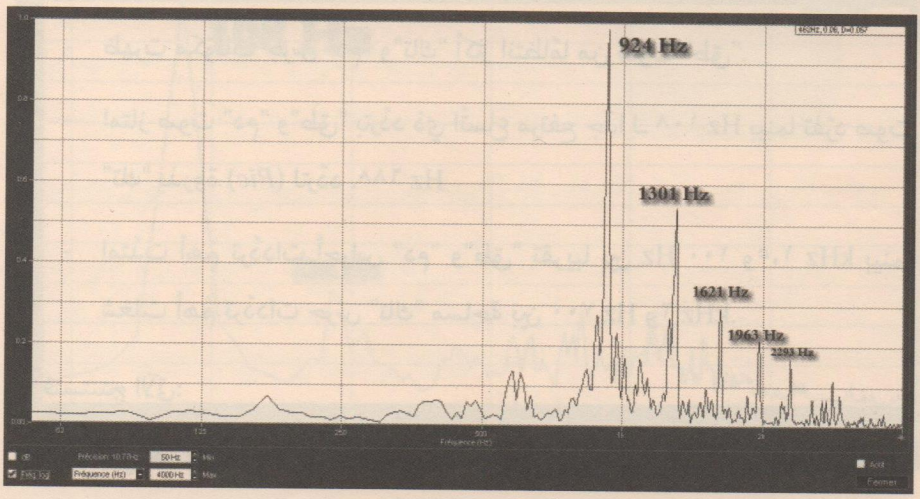
- أظهرت خصائص استخراج جرسي "دم" و"طق" تقاربًا واشتراكًا في المكوّنات الطيفيّة، ومساحة التردّدات.
- الانتظام النّسبي للتردّدات الظّاهر في جرسي "دم" و"تاك" يدلّ على وجود حدث طنيني بينما بدت تقنيّة "طق" أقرب إلى الضجيج.

٢. ٢. ٢. طيف أجراس آلة الدربوكة المعدنيّة

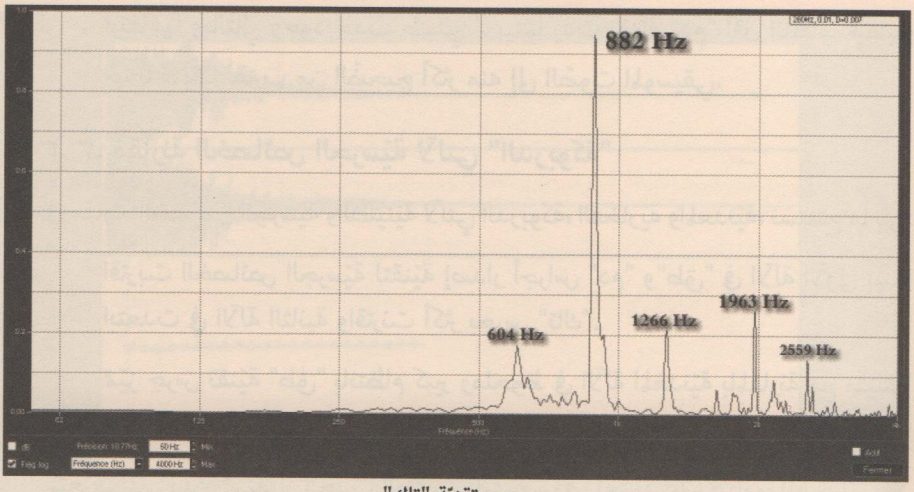
رسم بياني عدد ٢: أجراس آلة "الدربوكة" المعدنيّة



جرس تقنيّة "دم"



جرس تقنيّة "طق"



جرس تقنيّة "تاك"

في تحليل للرسوم البيانيّة نلاحظ التّالي:

- «تقاربت رسوم تقنيّة استخراج صوت "تاك" و"طق" بينما تباعدت عنهما تقنيّة استخراج صوت "دم".
- ظهرت مكوّنات جرس "طق" و"تاك" أكثر انتظامًا من صوت "دم".
- امتاز صوت "تاك" و"طق" بتردّد ذي اتّساع مرتفع جدًّا يناهز الـ ١ kHz بينما انطلق صوت "دم" من تردّد ٦٨٨. Hz
- امتدّت أهمّ تردّدات أجراس "تاك" و"طق" تقريبا بين ٨٠٠ Hz و٣ kHz بينما شغلت أهمّ تردّدات جرس "دم" مساحة بين ١٠٠ Hz و١,٥ kHz.

فنستنتج الآتي:

- ظهرت خصائص جرسي "تاك" و"طق" متقاربة المكوّنات الطيفيّة، حيث تشاركت الأجراس في بعض المكوّنات ومساحة التردّدات.
- الانتظام النّسبي للتردّدات الظّاهرة في جرسي "تاك" و"طق" (تفصل تردّداتها الجزئيّة بمسافة تقارب ٢٥٠ Hz بالنّسبة إلى جرس صوت "تاك" و٣٥٠ Hz بالنّسبة إلى صوت "طق") يؤكّد حدوث إدراك صوتي بخصائص موسيقيّة تمتدّ لفترة كافية لتحديد

ارتفاعها وبالتّالي وجود حدث طنيني[١٠]. بينما بدت تقنيّة "دم" أقلّ انتظامًا فيصبح حدثًا صوتيًّا يقترب من الضّجيج أكثر منه إلى الصّوت الموسيقي.

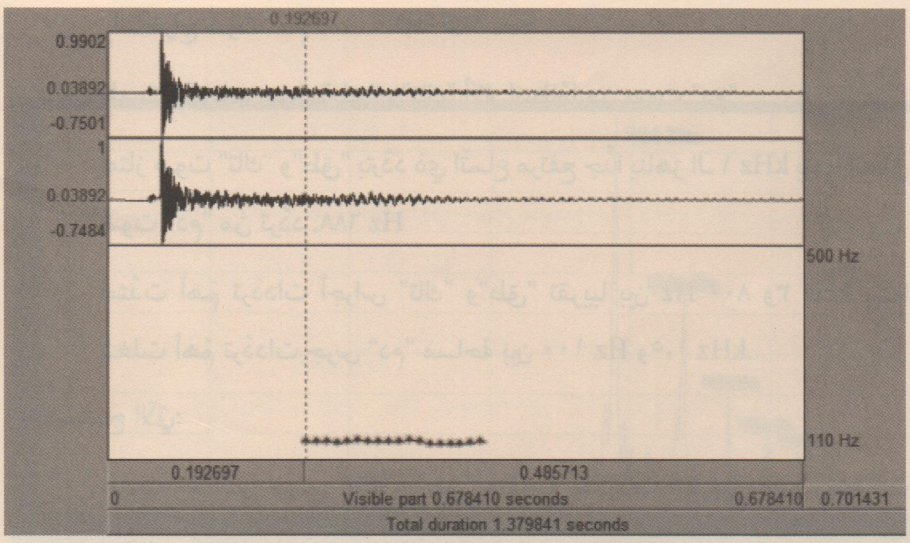
٢. ٣. مقارنة الخصائص الجرسيّة لآلتي "الدربوكة"

في مقارنة الخصائص الجرسيّة والطنينيّة لآلتي الدربوكة، الفخاريّة والمعدنيّة، نستنتج ما يلي:

- اقتربت الخصائص الجرسيّة لتقنيّة إصدار أجراس "دم" و"طق" في الآلة الأولى بينما ابتعدت في الآلة الثانية واقترنت أكثر بجرس "تاك".
- تميّز جرس تقنيّة "طق" بانتظام كبير وملحوظ في الآلة المعدنيّة بالمقارنة مع مثيلتها في الآلة الفخاريّة.

للتعرّف على مدى استقرار الحدث الطنيني للنّقرة سوف نعتمد على برنامج للغرض[١١] يبيّن عبر رسومه البيانيّة الثنائيّة الأبعاد، العلاقة بين مستوى تردّد الطّنين ومدّته الزمنيّة، ونقدّم نتائجه في الرسوم البيانيّة التّالية:

رسم بياني عدد ٣: مقارنة طنين جرسي تقنيّة إصدار صوت "طق" لآلتي "الدربوكة"

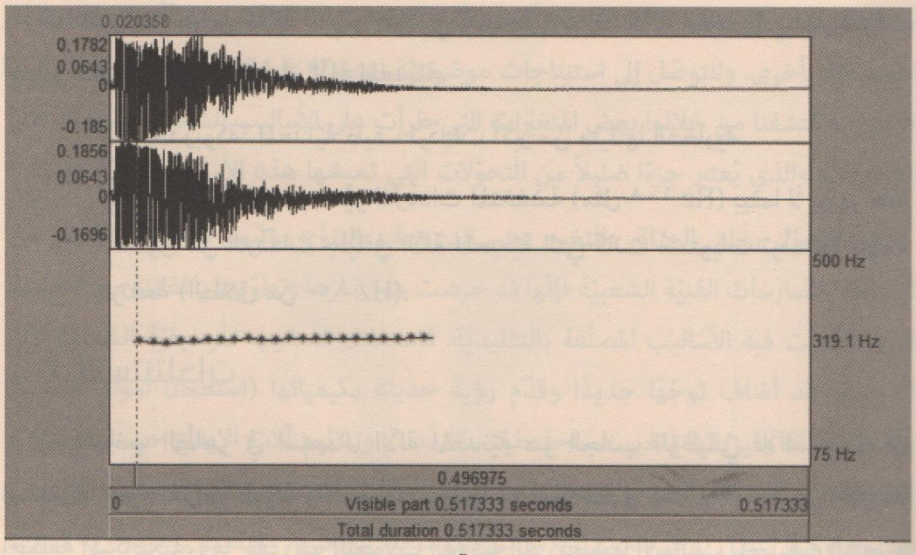


طنين جرس "طق" في آلة "الدربوكة" الفخاريّة

---

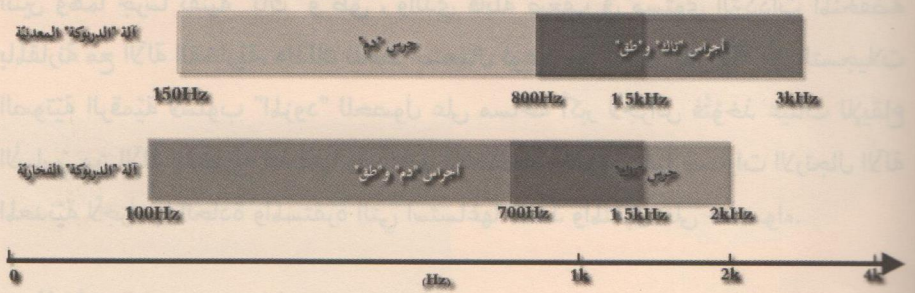
١٠. SETHARES, William A., *Tuning, Timbre, Spectrum, Scale*, 2nd Edition, London, Springer, 2005, pp 35-37.

١١. اعتمدنا بغرض تحديد خصائص الطنينيّة لآلتي الدربوكة على برنامج "Praat" والذي يظهر باللّون الأزرق. للتعرّف على البرنامج اتبع الرابط التّالي: www.fon.hum.uva.nl/**praat**/



طنين جرس "طق" في آلة "الدربوكة" المعدنيّة

- انطلق طنين جرس تقنيّة "طق" في آلة "الدربوكة المعدنيّة بعد النّقر بمدّة قصيرة وامتدّ لمدّة طويلة، بينما أظهر نفس الجرس في آلة "الدربوكة" الفخاريّة ملامح مغايرة، كما استقرّ طنين الآلة المعدنيّة على تردّدات مرتفعة بالمقارنة مع الآلة الفخاريّة.
- ظهرت الطبقة الصوتيّة لآلة "الدربوكة" الفخّاريّة أخفض من طبقة مثيلتها المعدنيّة بفارق تقريبي يساوي ١ kHz نبيّنها في الرسم التّالي:



صورة عدد ٤: امتداد طيف التردّدات لآلتي "الدربوكة"

كما اشتركت أجراس تقنيّة "دم"و"طق" في مساحة تردّدات الآلة الفخاريّة بينما اشتركت أجراس تقنيّة "تاك" و"طق" في الآلة المعدنيّة.

- لآلة "الدربوكة" المعدنيّة طيف تردّدات أكبر من مثيلتها الفخاريّة.
- للآلة الفخّاريّة حضور مميّز للتردّدات المنخفضة (مثل ١٠٨ Hz) بينما لا يظهر هذا المستوى من التردّدات جليًّا في الآلة المعدنيّة التي كانت مُستويات تردّداتها المهمّة مرتفعة (انطلاق من ٨٠٠ Hz).

٣. الاستنتاجات

إنّ الجانب الظّاهر في استعمال الآلة المعدنيّة هو الجانب الوظيفيّ للآلة، حيث أنّ استعمالها يدوم لفترات طويلة والأهمّ أنّ تسويتها مُستقرّة بفضل غشائها البلاستيكيّ وطريقة إحكامه الميكانيكيّة، وما خفي هو التحوّلات الذوقيّة التي تعيشها الأساليب الموسيقيّة الشعبيّة في البلاد التونسيّة كنتيجة حتميّة للمؤثّرات الثقافيّة التي تغزو مُجتمعنا، إضافة إلى تقنيّات التّسجيل والبثّ المتطوّرة ذات جودة صوتيّة عالية غيّرت من خصائص المحيط السّمعي. وقد مكّنت آلة "الدربوكة" المعدنيّة أسلوبًا مثل أسلوب "المزود" من رفع مساحة طيف تردّدات الآلات الإيقاعيّة فيه بـ ١ kHz تقريبًا، كما قدّمت أجراسًا ذات طنين أكثر استقرارًا يتماشى مع الآلات الإلكترونيّة الثّابتة التي أصبحت مرافقًا لا يغيب عن التّوزيع الموسيقيّ الحديث للأسلوب. كما ساعدت هذه الآلة الجديدة على إظهار الجانب الارتجالي للخطاب الإيقاعيّ لهذا الأسلوب الشّعبي الذي يعتمد بالأساس على بناء تعبيري مُتكوّن في أغلبه، من جرسين اثنين وهما جرسا تقنيّة "تاك" و"طق"، والذي قابله ضعف في مستوى التردّدات المنخفضة بالمقارنة مع الآلة الفخاريّة، ولذلك نلحظ استعمال نوعين من آلات "الدربوكة" في التسجيلات الصوتيّة الرقميّة لأسلوب "المزود" للحصول على مساحة أكبر لأجراس فتُؤخذ عيّنات للإيقاع الأساسيّ من الآلة الفخّاريّة لطبقتها وتردّداتها المنخفضة، وتقوم بتنفيذ مسارات الارتجال الآلة المعدنيّة لأجراسها الحادّة والمستقرّة التي استساغها المنفّذ والمتقبّل على حدّ سواء.

الخاتمة

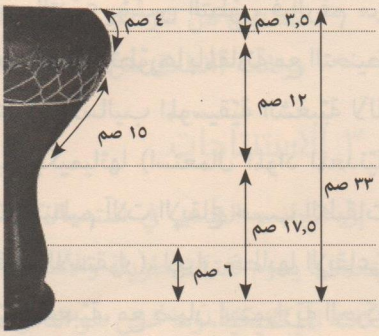
حاولنا من خلال هذا البحث، التعرّف على أسباب توظيف آلة إيقاعيّة "هجينة"، بمكوّنات صناعيّة (بلاستيك ومعادن)، عوضًا عن مثيلتها في الشّكل بمكوّنات طبيعيّة (جلود حيوانيّة

وفخّار)، تنتمي إلى محيطنا المتغيّر فكريًّا وذوقيًّا، فكانت من نتائجه استبدال أدواته التنفيذيّة الموسيقيّة بأخرى. وللتوصّل إلى استنتاجات موضوعيّة اعتمدنا على التحاليل الطيفيّة لأجراس الآلتين، فاكتشفنا من خلالها بعض المتغيّرات التي طرأت على الأساليب الشعبيّة من جرّاء هذا الاستبدال، والذي يُعتبر جزءًا ضئيلاً من التحوّلات التي تعيشها هذه الأساليب الفنيّة يوميًّا.

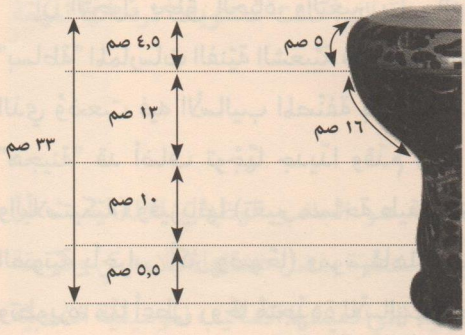
إنّ التحوّل يخلق الحياة، والتغيير يبني الديمومة، والتنوّع يؤسّس التطوّر، فبالرغم من "بساطة" الممارسات الفنيّة الشعبيّة فإنّها قد حرصت على تميّزها وتطوّرها بالمقارنة مع التحنيط الذي وُضعت فيه الأساليب المصنّفة بالتقليديّة. فاستغلال الأساليب الموسيقيّة الشعبيّة لآلة "هجينة" قد أضاف توجّهًا جديدًا وقدّم رؤية حديثة بكيميائها (استعمال المواد المعدنيّة والبلاستيكيّة) وفيزيائها (تغيير مساحة طيف التردّدات وتنظيم آلات الإيقاع حسب الطبقات الصوتيّة بأجراس أكثر وضوحًا) وموسيقاها (بطنين أقرب للاستقرار)، لإبراز خطابها الإيقاعيّ وتطويره، ممّا أعطى روحًا مُتجدّدة للأساليب الموسيقيّة الشعبيّة، مع ضمان استمراريّة الحركة الإبداعيّة.

ملاحق

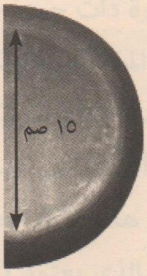
ا. ملحق الصور



مقاييس آلة "الدربوكة" الفخّاريّة



مقاييس آلة "الدربوكة" المعدنيّة



قطر الوجه المصوّت لآلة "الدربوكة" الفخاريّة

قطر الوجه المصوّت لآلة "الدربوكة" المعدنيّة

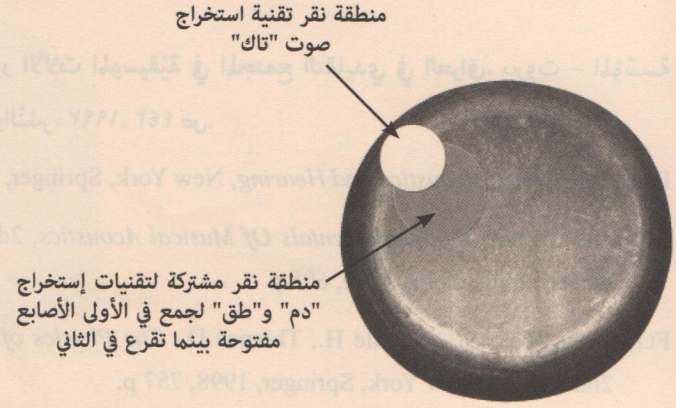
فرقة موسيقية شعبية تونسية في أسلوب "المزود"

٢. ملحق في وصف المنهج التجريبي لاستخراج الأجراس

حاولنا في سياق هذه التجربة التعرّف على طنين وأجراس مجموعة من آلات "الدربوكة"، في وضعيّات استعمالاتها الطبيعيّة من مراحل تسويّة إلى استخراج الأصوات التجريبيّة باعتماد اليد اليمنى والتي سوف نحاول تطويرها بدراسة نفس الآلة وهي بصدد تقديم خطاب إيقاعيّ مُتكامل، في شكل دورات إيقاعيّة تتخلّلها ارتجالات.

لخلق استقرار حراري في قاعة التّسجيل، اعتمدنا على مُكيّف يُثبّت الحرارة في مُستوى ٢٥°C. أمّا بالنّسبة للضّغط الجوّي فإنّه يقارب مُستوى ضغط سطح البحر لتواجد قاعة التّسجيل في مُنبسط يبعد ٧٠٠م عن البحر، في قاعة تسجيل مُحكمة الغلق[١٢] ومُغلّفة بالطّبقات من أغلفة مُبطّنة (*Feutre*) والخفاف السميك يمنع ارتداد الصوت.

يُسخّن وجه الآلة الفخّاريّة من طرف عازف مُحترف، وعلى موقد لمدّة ٢٠ ثانية ثمّ تُنشر الحرارة بمسح وجه الآلة باليد ويعاد تسخين الآلة لمدّة ٢٠ ثانية أُخرى ثمّ ننتظر دقيقة ليبرد الغشاء ونأخذ العيّنة الصوتيّة. تنتهي التسوية بمعيّة العازف وفي مستوى من اختياره. كذلك كانت مراحل خيارات التّسوية بالنّسبة لآلة "الدربوكة" المعدنيّة.



مواقع استخراج الأجراس

١٢. مقاييس القاعة: الطول ٣م، العمق ١,٥م، الارتفاع ٢م.

المصادر والمراجع

خاصّة

Chaussin, Camille, HILLY, Guy, *Métallurgie*, vol.II, Dunod, 1949, 413 p.

GUETTAT, Mahmoud : *La musique arabo-andalouse, l'empreinte du maghreb*, éd. Fleurs Sociales – Montréal ; éd. El-Ouns – Paris, 2000, 560 p.

SCHAAFFNER, André, *Origine des Instruments de Musique*, Paris – Payot, 1994, 510 p.

SETHARES, William A., *Tuning, Timbre, Spectrum, Scale*, 2nd Edition, London, Springer, 2005, 426 p.

VIGREUX, Philippe, La Derbouka, Edisud – Aix-en-Provence, 1985, 184 p.

عامة

الآلات الموسيقيّة الشعبيّة، نشر وزارة الإعلام – الإدارة العامّة للثّقافة، طرابلس، ١٩٧٥، ٩١ ص.

الحفني، محمود أحمد، **علم الآلات الموسيقيّة**، القاهرة – الهيئة العامّة للكتاب، ١٩٦٧، ٢٨٤ ص.

قاسم حسن، شهرزاد، **دور الآلات الموسيقيّة في المجتمع التقليدي في العراق**، بيروت – المؤسّسة العربيّة للدّراسات والنّشر، ١٩٩٢، ٤٤٢ ص.

DAMASKE, Peter, *Acoustics and Hearing*, New York, Springer, 2008, 120 p.

BENADE, Arthure H., *Fundamentals Of Musical Acoustics*, 2de Edition, New York, Dover Publications, 1990, 608 p.

FLETCHER, ROSSING, Neville H., Thomas D., *The Physics of Musical Instruments*, 2nd Edition, New York, Springer, 1998, 757 p.

HELMHOLTZ, Hermann, On the Sensations of Tone, 2nd Edition, New York, Dover Publications, 1954, 576 p.

HOWARD, ANGUS, David M., Jamie, *Acoustics and Psychoacoustics*, 3rd Edition, U.S.A., Elsevier, 2009, 412 p.

ROSSING, Thomas D., *Science of Percussion Instruments*, New Jersey, World Scientific, 2000, 208 p.

ROSSING, Thomas D., *The Science of Sound*, 2nd Edition, Indiana, Addison-Wesley, 1990, 686 p.

معاجم

ابن منظور، جمال الدّين محمّد بن مكرم ، **لسان العرب**، ج ٦ و١٣، بيروت، دار صادر، ١٩٩٠-١٩٩٥، ٣٨٤ ص، ٥٦٦ ص.