مجلة العلوم والتكنولوجيا

مجلّة علميّة تكنولوجيّة محكّمة نصف سنويّة

جامعة الجزائر 1

JOURNAL OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

Semestrial journal of sciences and Technology

مجلة العلوم والتكنولوجيا

العدد السابع

العدد السابع

جوان 2024

NUMBER 7

JUNE 2024

الرئـــيس الشرفـــي

أ.د. فارس مختاري: مديـــر جـــامعة الجزائـــر1 بن يـــوسف بن خدة، الجزائر.

رئـــــيس التحريـــر

أ.د. إسماعيل اروينة

نائب رئيس التحرير

أ.د. عقبة كزار

تصفـــيف وإخـــراج

مصلحة المنشورات بجامعة الجزائر1.

مجلة العلوم والتكنولوجيا

مجلة أكاديمية علمية تكنولوجية محكمة سداسية.

جـــــامعة الجـزائـــــــر1

بن يوسف بن خدة

العدد السابع

جوان 2024

مجلة العلوم والتكنولوجيا جامعة الجـــزائـر1

أول إصدار سنة **2019**

- العنوان : 02 شارع ديدوش مراد ، الجزائر

- البريد الإلكتروني: ouloumwatechnologia@gmail.com

jstdz2024@gmail.com

الآراء والأفكـــار المعبر عنهـــا في المقـــالات المنشـــورة في المجـــلة

لا تلزم إلا أصحـــابهـــا ولا تعبر عن رأي المجلة

رقم الإيداع القانوني: **12-19**
ر د م م: **2716-7674**

هيأة التّحكيم (المراجعة)

1- إعلام آلي

1-أ.د. عزالدّين الشيخ؛ كلية العلوم؛ جامعة أبي بكر بلقايد تلمسان، الجزائر.

2-أ.د. حامد نصار؛ كليّة العلوم؛ جامعة. قناة السويس؛ مصر.

3-أ.د. صابربن حرز الله؛ كلية العلوم، جامعة مصطفى بن بولعيد باتنة، الجزائر.

4-أ.د. إبراهيم لجدل؛ كليّة العلوم؛ جامعة الوادي، الجزائر.

5-أ.د. خليفة بن حامد؛ كلية العلوم، جامعة طاهري محمد بشار، الجزائر.

6-أ.د. محمد عماري؛ كلية العلوم جامعة أدرار، الجزائر.

7-د. سهام حاكم قصد على المدرسة العليا للأساتذة القبة، الجزائر.

8-أ.د. عبد الكريم حرز الله جامعة المسيلة كلية العلوم، الجزائر.

2- رياضيات:

1-أ.د. عبد العزيز شوتري؛ المدرسة العليا للأساتذة؛ القبة، الجزائر

2-د. فارس مختاري؛ كلية العلوم؛ جامعة بن يوسف بن خدّة، الجزائر، الجزائر.

3-أ.د. عبد الحق بوطالب؛ كليّة العلوم، جامعة هواري بومدين باب الزوار، الجزائر

3- بيولوجيا:

1-أ.د. عبد الكريم كاملي؛ المدرسة العليا للأساتذة القبة، الجزائر.

2-أ.د. محمد فايد؛ كلية الزراعة، جامعة عين شمس، مصر.

3-أ.د. محمد علي أحمّد؛ كلية الزراعة، عين الشمس، مصر.

4-أ.د. أحمد عبد الوهاب عبد الحافظ؛ كلية العلوم، جامعة عين الشمس، مصر.

5-أ.د حسن الباز؛ المدرسة العليا للأساتذة القبة، الجزائر.

6-أ.د. العربي بوغديري كلية العلوم؛ جامعة باجي مختار، عنابة، الجزائر.

7-أ.د. منير على الجنزوري، كلية العلوم، جامعة عين شمس، مصر.

8-أ.د. سعاد أمداح؛ كلية العلوم، جامعة الإخوة منتوري، قسنطينة، الجزائر.

9-أ.د. أحمد أمناد؛ كلية العلوم، جامعة الإخوة منتوري، قسنطينة، الجزائر.

10-أ.د. دليلة بن جدو؛ كلية العلوم، جامعة 8 ماي 1945 قالمة، الجزائر.

11-أ.د. خميسي عرعار؛ كلية العلوم، جامعة فرحات عباس، سطيف، الجزائر.

12-أ.د. عبد المالك عولمي؛ كلية العلوم، جامعة فرحات عباس، سطيف، الجزائر.

13-أ.د. الطاهر حليلات، كلية العلوم، قاصدي مرباح، جامعة ورقلة، الجزائر.

14-أ.د. نور الدين بوراس؛ كليّة العلوم، جامعة غرداية، الجزائر.

15-د. مروش ربيعة، المدرسة العليا للأساتذة، القبة، الجزائر.

16-د. محمد محديد، المدرسة العليا للأساتذة، القبة، الجزائر.

17-د. خيرة بلحسن، كلية العلوم، جامعة محمّد بوضياف، وهران، الجزائر.

4- تكنولوجيا:

1-أ.دصلاح صبري عبية؛ رئيس مدينة زويل العلمية؛ مصر.

2-أ.د. غازي عثمانين؛ كليّة المحروقات؛ جامعة امحمّد بوقرة، بومرداس، الجزائر.

3-أ.د جمال حمادة؛ كليّة المحروقات؛ جامعة امحمّد بوقرة، بومرداس، الجزائر.

4-أ.د. محمد عبد الفتاح دهيم، كلية الهندسة، جامعة أسيوط، مصر.

5- جيولوجيا:

1-أ.د. جمال الدين عيسى؛ كلية علوم الأرض، جامعة هواري بومدين للعلوم والتكنولوجيا، باب الزوار، الجزائر.

2-أ.د. حاتم حمدي عودة؛ كليّة العلوم؛ جامعة الأزهر؛ مصر.

3-أ.د عزت عبد الله أحمد كلية العلوم جامعة أسيوط؛ مصر.

4-أ.د. البشير هني؛ المدرسة العليا للأساتذة؛ القبة، الجزائر.

5-أ.د. جابري العربي؛ كلية العلوم جامعة مصطفى بن بولعيد، باتنة، الجزائر.

6- أ.د.زدوري عزيز، كلية الجيولوجيا والمحروقات، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر.

6- الفيزياء:

1-أ.د. سليمان عاشور؛ كليّة العلوم؛ جامعة الإخوة منتوري، قسنطينة، الجزائر.

2-أ.د. السّعيد بوصبيعات؛ المدرسة العليا للأساتذة القبة؛ الجزائر.

3-أ.د. السيّد محمود السيّد كلية العلوم، جامعة عين شمس؛ مصر.

4-د. أمال آيت جودي؛ المدرسة العليا للأساتذة القبة؛ الجزائر.

5- د. رابح لاج؛ المدرسة العليا للأساتذة القبة؛ الجزائر.

6-أ.د. أحمد عبد السميع الحملاوي؛ كلية العلوم، جامعة المنوفية، مصر.

7-كيمياء:

1-أ.د. عبد الرزاق حمدي؛ كلية العلوم؛ جامعة هواري بومدين، باب الزوار، الجزائر.

2-أ.د. صالح زرواطي؛ كليّة العلوم؛ جامعة الإخوة منتوري، قسنطينة، الجزائر.

3-أ.د. رباب الشريف؛ كلية العلوم، جامعة عين شمس، القاهرة، مصر.

4-أ.د. عبد الحميد زغداوي؛ المدرسة العليا للأساتذة؛ القبة، الجزائر.

5-أ.د. محمّد يوسفي؛ ج. الاغواط. الجزائر.

6-أ.د. سيد علي ريان؛ المدرسة العليا للأساتذة؛ القبة. الجزائر.

7-أ.د. عبد العالي غربية، جامعة عباس لغرور، الأغواط، الجزائر.

شروط النشر:

1- أن يكون النص باللغة العربية
2- أن يكون مواضيعها في ميادين العلوم والتكنولوجيا.
3- أن يكون البحوث أصلية، ولم يسبق نشرها.
4- أن تعتمد المنهجية العلمية الأكاديمية المعمول بها في المجلات بالعلمية، بأن تشتمل على:
- الملخص(Abstract) باللغة العربية والانجليزية.
- المدخل (Introduction)
- المواد والطرائق (Materials and methods)
- النتائج (Results)
- المناقشة (Discussion)
- الخلاصة (conclusion)
- قائمة المراجع (References)
- الكلمات المفتاحية: تكون حسب لغة النص الكامل ولغة الملخص وكذلك عنوان البحث
- تعتمد نظام (APA) توثيق وكتابة المراجع.
- الكلمات المفتاحية تكون حسب لغة النص الكامل ولغة الملخص، وكذلك عنوان البحث.
- يكتب المتن بخط (Simplified Arabic) بنمط 14
- - توثيق المراجع في النص أو في قائمة المراجع بخط (Simplified Arabi) بنمط 13 وأن كلمة al(واخرون and al) تكتب مائلة هكذا، *and al*
- أن يعتمد قالب الصفحة بمقياس 24 سم/16 سم
- أن تكون المرجعيات الكتابية :2سم أعلى الصفحة، 2 أسفل الصفحة ،2 يمين الصفحة، 2يسار الصفحة.
-أن يلتزم صاحب البحث بالتعديل في الآجال المحددة، في حالة ما إذا طلب منه ذلك
- ترسل المقالة بنظام وورد/ Word
- البريد الالكتروني المجلة

ouloumwatechnologia@gmail.com

jstdz2024@gmail.com

التعريف بالمجلة

مجلة العلوم والتكنولوجيا هي مجلة أكاديمية محكّمة سداسيّة تصدر عن جامعة الجزائر 1 بن يوسف بن خده، تعنى بالبحوث الأصلية في العلوم الأساسيّة وتطبيقاتها ومختلف شعبها وتخصّصاتها، وتغطي الميادين الجامعية التاليّة: أعلام آلي، رياضيات، بيولوجيا، تكنولوجيا، جيولوجيا، فزياء، كمياء.

وتعدّ المجلة لبنة جديدة في جامعة الجزائر1 لنشر نتائج البحث في الميادين العلمية والتكنولوجية تدعيما لمجلات الجامعة في الميادين الأخرى، وتتميّز بأنها تستهدف تألق اللغة العربيّة وتعميم استعمالها في الدراسات والبحوث العلمية سواء في جانبها الأكاديمي الذي يسهم في خدمة العلم في حد ذاته أو في جانبها التطبيقي الذي يخدم التنميّة في مختلف القطاعات.

Description of journal

Journal of sciences and technology is a peer-reviewed academic semestrial journal published by Algiers 1 University Benyoucef Benkhedda ,publishes original research papers in fundamental sciences and their applications ,and covers several domains: computer science, biology, technology, geology, physics, chemistry and mathematics.

The journal is a new brick in the history of Algiers 1 university dedicated to publishing research in science and technology domains and reinforcing the publication in other domains.

The aim of the journal is also to promote the use of Arabic language in research and studies in the fundamental science and application and participate in the development in various sectors.

الفهـــــــــــرس

الافتتاحية 10

كشيد عبد الكريم /بن عميرة إلياس /عمروش مريم /سقاي جمال الدين

تصميم و تطوير حل معلوماتي لإستوديو إفتراضي (بث حي تلفزيون) 11

أمينة بوسنة / عيادي سعاد

دراسة حلول لمسألة حدية كسرية من النوع كيرشوف باستخدام نظرية ممر الجبل من النوع سيرامي 18

مرادي سميرة / عواشرية ميلود/ مستيري عز الدين/ بن قيقة زين الدين/ شكال فخر الدين/ منصوري فتيحة/ زياد محمد السعيد،

تثمين مخلفات النخيل كمصدر غذاء للماشية في المناطق الصحراوية بالجزائر 30

مراد عباس/ محمد ليشوري / خالد لوناس

تحديد اللهجات المغاربية المنطوقة باستخدام طريقة التعلم المنقول 39

بن قداح وسيلة

تقييـــــــــــم الخطر الجيولوجي الزلزالي في مدن الشمال الجزائري – دراسة حالة حي المركز القديم بمدينة عين الدفلى – 47

مدرس مراد/ احدان مليكة / غزال عبد الرحمان

دراسة تحليلية وعددية لانتقال الكتلة والحرارة للغازات والسوائل في سريان تايلور كوات بوازوي 63

زواغي نفيلة / ين سيراج نور الهدى / بوسعيد ليندة /بسيلة سعاد

تحضير مرهم لحروق البشرة انطلاقا من جذور نبتة المرسقوس(Centaurea)- دراسة الخصائص النباتية الطبية والفعالية المضادة للأكسدة... 74

الافتتـــاحية

ها هو العدد السابع من مجلة العلوم والتكنولوجيا يصدر عن جامعة الجزائر1 بن يوسف بن خدة التي كان احتضانها لهذه المجلة بصدر رحب يحمل بعدا علميا ووطنيا، ويشجعها على مواصلة سيرتها البحثية بكل ثبات وعزم لنشر البحوث المحكمة في ميادين الإعلام، رياضيات، بيولوجيا، تكنولوجيا، جيولوجيا، فيزياء، كيمياء، وتحقيق هدفها الذي يتمثل في تسجيلها بإحدى قواعد البيانات العالمية.

ومن باب الاعتراف بالجميل، فإن المجلة تتقدم بخالص الشكر والتقدير للأستاذ الدكتور فارس مختاري على احتضانه لها وتقديم المساعدات الكفيلة باستمرارها، وكذا نائبه ا.د. مدافر فايزة على متابعتها ورعايتها والسهر على حسن سيرها، وفي ذات الوقت فإنها تكن كل الاحترام والتقدير والاعتزاز بأسرتها العلمية الممثلة في الكتاب، المحررين، المحكمين من الجزائر ومن خارجها، الذين وقفوا معها منذ نشأتها عام 2019 ولا يزالون منافحين على العربية في العلوم والتكنولوجيا لإدراكهم أهمية ذلك في حياة امتنا ووحدتها وازدهارها.

وفي الختام، لا يسع رئيس تحرير المجلة إلا تقديم أجمل و اسمى معاني الاحترام إلى كل من دعم هذه المجلة بأي مشكل كان وهي التي تحمل رسالة نشر نتائج البحث العلمي بلغة القرآن الكريم، ومن هنا تكسر حاجتها إلى المنافحين الحقيقيين على هذا المبدأ العلمي الحضاري الأصيل.

أ.د. إسماعيل اروينه
رئيس تحرير المجلة

تصميم و تطوير حل معلوماتي لإستوديو إفتراضي (بث حي تلفزيوني)

Design And Development Of A Computer Based Live Virtual Sets System

كشيد عبد الكريم [1]، بن عميرة إلياس [2]، عمروش مريم [3] ، سقاي جمال الدين[4]
[1] المدرسة العليا للأساتذة – القبة – (الجزائر)، abdelkrim.kechid@g.ens-kouba.dz
[2] المدرسة العليا المتعددة التقنيات – الحراش (الجزائر)، elias.benamira@g.enp.edu.dz
[3] المدرسة العليا للأساتذة -إعلام آلي- (الجزائر)، elias.benamira@g.enp.edu.dz
[4] المدرسة العليا للأساتذة (الجزائر)، sekkai18@yahoo.fr

تاريخ الإرسال: 2024/05/11 **تاريخ النشر: جوان/2024**

ملخص

البلاطوهات الافتراضية (البث الحي) المستخدمة في التلفزيون هي بيئات استوديوهات واقعية على شكل معلوماتي يمكن إنشاؤها في أي برنامج ثلاثي الأبعاد (مثل 3D StudioMAX، إلخ) وتخزينها مباشرة على نظام الكمبيوتر. تتيح هذه الاستوديوهات، أو بالأحرى الديكورات الافتراضية، إمكانية تثبيت مقدم برنامج أو أكثر في استوديو من الطراز الرفيع، مهما كان حجم أو مظهر مساحة الإنتاج، دون الحاجة إلى تكلفة الديكورات المادية باهظة الثمن.

تم إنجاز عمل أساسي أولي في إطار مشروع السنة النهائية (2016-2017) لطلاب الإعلام الآلي (باك +5). أدى هذا المشروع إلى تصميم حل معلوماتي لإستوديو افتراضي يعتمد على كاميرا روبوتية من علامةSONY، واختيار مكونات الأجهزة وأدوات/منصات برمجية اللازمة للتطوير.

بعد مشروع طلبة التخرج، عملنا على نتائج المتوصل إليها مع إضافة واجهة الاستعمال الرسومية، وكذا محاولة تطوير حل ثاني (بدون كاميرا روبوتية).

كلمات مفتاحية
رسوم معلوماتية ثلاثي الأبعاد- الزمن الحقيقي –الواقع الافتراضي- مزج فيديو حسب اللون – GPU محركات ثلاثية الأبعاد.

Abstract

Les plateaux virtuels en *live* utilisés en télévision sont des environnements de studio réalistes, modélisés par ordinateur, pouvant être créé dans n'importe quel logiciel éditeur 3D (tel que 3D StudioMAX…) et stocké directement sur le système. Ces studios ou plutôt décors virtuels permettent d'installer un ou plusieurs présentateurs au sein d'un studio haut de gamme, quelles que soient la taille ou l'apparence de l'espace de production, et ce sans les dépenses nécessaires à la réalisation de décors onéreux.

Un premier travail de base a été réalisé dans le cadre d'un projet de fin d'études (2016-2017), pour étudiants en informatique (Bac +5). Ce projet de fin d'études a abouti au

المؤلف المرسل: كشيد عبد الكريم ، الإيميل المهني: abdelkrim.kechid@g.ens-kouba.dz

développement d'une solution informatique pour « Studio virtuel » basée sur une caméra robotisée de marque SONY, et la sélection et identification des équipements ainsi que les outils et plateformes nécessaires au développement. Après le projet de fin d'études nous avons travaillé sur les résultats obtenus en rajoutant une interface graphique, et des essais de développement d'une deuxième solution (sans caméra robotisée).

Key words :3D Graphics - real time - virtual reality - Chromakey compositiong - GPU - 3D Engines

مدخل

إن مدى استعمالات تقنيات ثلاثية الأبعاد يشمل مجالات جد متنوعة كتطبيقات التصميم المدعومة بالكمبيوتر (CAD)، المحاكاة، السينما (مؤثرات خاصة وشخصيات 3 أبعاد)، ألعاب الفيديو، الواقع الافتراضي (مثل الأستديوهات الافتراضية)، التعليم، والإشهار.

إن تطوير بعض التطبيقات يعتمد عامة على استعمال مكتبات رسومية (graphic applications) تدعى محركات الثلث أبعاد. ظهور هذه الأدوات مضافة إلى تطور عتاد بطاقات الفيديو مكنت تقنيات ثلث أبعاد إلى أخذ مكانة هامة في التطبيقات الرسومية (graphics applications)، وذلك بتسهيل عملية التطوير.

من بين التطبيقات المشار إليها أعلاه نجد الأستديوهات الافتراضية المستعملة في مجال التلفزيون والفيديو. كان سبب الاهتمام بهذا الموضوع هو مواكبة التطور التكنولوجي في هذا الميدان بحكم تجربة سابقة في إنجاز تطبيقات في هذا المجال. هذا الاهتمام جاء بعد ملاحظة أن أغلبية القنوات التلفزيونية في الجزائر لا تستعمل هذه التكنولوجيا ذلك مع توفر التجهيزات لديها.

الهدف من تطوير هذا العمل هو الوصول إلى معرفة وتحديد أدنى عتبة لهندسة النظام المعلوماتي) نوع الكمبيوتر والتجهيزات اللازمة) من جهة، وكذا الوسائل والأدوات البرمجية من جهة أخرى.
فيما يلي نعرض ملخصي حليَّن لطريقتين مستعملتين في هذا المجال.

تطويرالحل1 نظام تتبع الكاميرا (camera tracking system)

استند هذا المشروع إلى طريقة أنظمة تتبع الكاميرcamera tracking system ، حيث تستخدم الكاميرا مستشعرات (تكبير الصورة / إمالة / أفقية / عمودية Zoom / Pan / Tilt) لتوفير هذه المعطيات في الزمن الحقيقي real time إلى نظام الكمبيوتر قصد تحريك الكاميرات الافتراضية في الديكور الافتراضي. لهذا الغرض تم تطوير تطبيق معلوماتي يعتمد على محرك عرض ثلاثي الأبعاد (Unity3D engine) ينتج صور فيديو (real time rendering) في الزمن الحقيقي عبر مخرج فيديو (HDMIأو SDI) واحد أو أكثر بجودة عالية الدقة Full HD.

مع العلم أن تجهيز الكاميرا بحل تركيب مستشعرات متخصص مكلف (مثل رؤوس كاميرا Vinten)، كما هو الحال بالنسبة لحلول برامج تتبع الكاميرا. يعتمد الحل الذي قمنا بتطويره على فكرة عكسية تتمثل في استخدام كاميرا روبوتية ذات جودة احترافية (كاميرا بث تلفزيوني)، وفي حالتنا كاميرا SONY BRC H700، والتي يستخدمها عدد من استوديوهات التلفزيون. يمكن التحكم بهذه الكاميرا الروبوتية عن بُعد (التحريك والإمالة والتكبير) بالتوازي مع الكاميرا الافتراضية. تم توصيل الكاميرا عبر المنفذ للتوصيل التسلسلي RS232. للتحكم في الكاميرتين، الفعلية والافتراضية، استخدمنا وحدة تحكم عامة مزودة بمجموعة من الأزرار المضيئة، على غرار وحدة التحكم الاحترافية مثلSONY، ومزودة بعصا تحكمPTZ تشبه تلك المستعملة في الألعاب ثلاثية الأبعاد. تم توصيل هذه الوحدة مع نظام الكمبيوتر بواسطة كابل عبر المنفذ للتوصيل التسلسلي RS232.

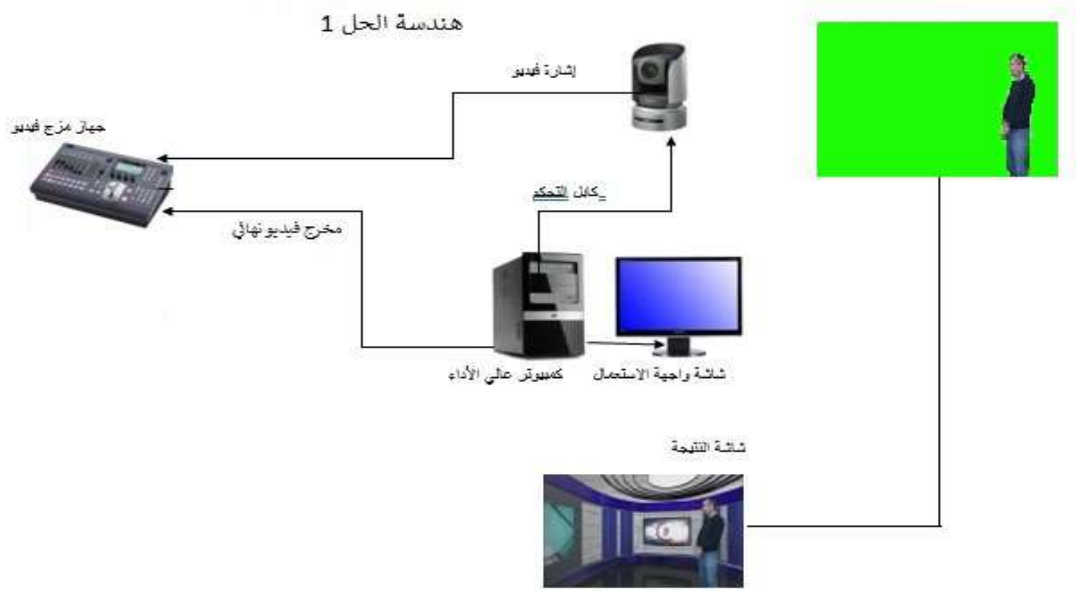
6

3

9

وقد تم تطوير **الحل1** على مستوى شركة إنتاج سمعي بصري (Lina ProdAlger)، مزودة بالمعدات اللازمة وأستوديو الشاشة الخضراء، بالتعاون مع أستاذ باحث متخصص في تطوير البرمجيات.

الصور أعلاه مأخوذة من عرض توضيحي **للحل1** بواسطة النسخة النموذجية المؤقتة، مع تتبع الكاميرا، تم إجراؤه في مركز البحث (CERIS 2018). تبين الصورة تطابق زاوية الكاميرا الفعلية مع الافتراضية.



في **الحل 1** (انظر الشكل أعلاه) تكون مساحة حركة الممثل محدودة فقط بحجم الخلفية الخضراء، مما يسمح بمجالات رؤية تصل إلى 180 درجة.

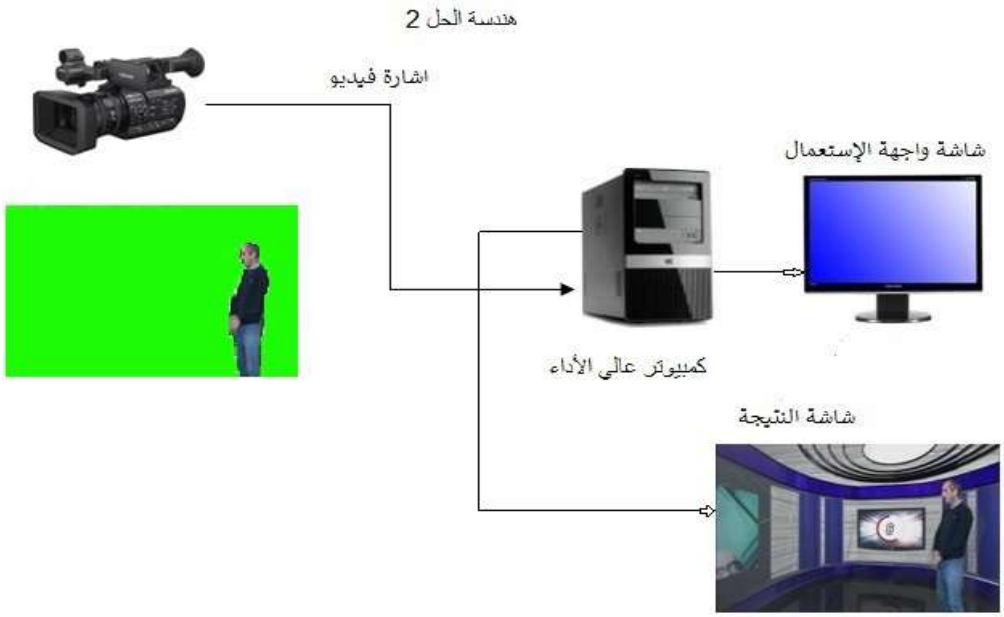
تطويرالحل 2 (نظام بدون تتبع الكاميرا) camera trackingsystem

الطريقة الأخرى في تقنية الاستوديوهات الافتراضية لا يستخدم أي تتبع للكاميرا، وهو ما يسمى عادةً بالأنظمة غير المتتبعة للكاميرا أوsystem camera trackless. في هذا النوع من الحلول، يتم تصوير مقدم البرنامج في فضاء خلفية خضراء صغيرة المساحة، باستخدام أي نوع من الكاميرات الاحترافية. هذه الشاشة الخضراء مع مقدم العرض تدمج في الديكور الافتراضي. هذا الإدماج، حسب اللون keying Chroma، يـعتمد على إزالة اللون الأخضر من الصورة بـواسطة أجهزة تـقليدية (videos witcher) التي تعمل على مزج عدة مصادر فيديو (إشارات فيديو) و التحكم فيها يدويا.في هذا **الحل 2** يتم إزالة اللون الأخضر باستخدام تقنيات برمجية تنفذ في الزمن الحقيقي. هذا الحل يجعل من السهل إضافة كائنات افتراضية (هندسة ثلاثية الأبعاد، وشخصيات افتراضية ثلاثية الأبعاد، وشاشات افتراضية، وما إلى ذلك) في الديكور الافتراضي مع مقدم العرض، والتي يمكن التلاعب بها وتحريكها بشكل تفاعلي في الزمن الحقيقي. تطلّب هذا المشروع تعاون شريكين (معدات الفيديو وتكنولوجيا المعلومات) لإنتاج النسخة النموذجية المؤقتة من الحل.

بعد فترة من تطوير**الحل 1** تم استدعائنا في 2019 من طرف شركة خاصة (BYA electronic) متخصصة في السمعي بصري (تجهيزات احترافية وبيئة عمل). تم تكليفنا خلال هذه الفترة بمواصلة الاختبارات على **الحل1** ومحاولة الترويج له (مؤسسات إنتاج سمعي بصري وقنوات تلفزيونية). النشاط الآخر تمثل في محاولة تطوير **الحل 2** حول الأجهزة الاحترافية الموجودة (كمبيوتر عالي الأداء مع أجهزة التقاط إشارات فيديو الكاميرا والتحكم).

بعد بداية تطوير **الحل 2** تعذر على الزميل المكلف بالبرمجة المعلوماتية مواصلة العمل معنا. كذلك مع نهاية سنة 2019 بدأت شركة BYA electronic بتقليل نشاطها بالجزائر بالعاصمة، خاصة في بداية 2020 مع ظهور وباء كوفيد 19.

تتمثل الميزة الرئيسية **للحل 2** (انظر الشكل أدناه) في أن عملية حذف الجزء الأخضر من الصورة تتم داخلياً (في النظام المعلوماتي) باستخدام تقنيات برمجية في الزمن الحقيقي، وبالتالي تجنب الحاجة إلى الاتصال بجهاز مزج فيديو. بالإضافة إلى ذلك، يمكن تقليل مساحة الخلفية الخضراء وتحديدها فقط لتأطير الممثل بالكامل. لكن مع هذا التقييد ينتج عنه تقليل مساحة حركة الممثل.



خلاصة

في المرحلة الأولى تم التحكم في معطيات PTZ للكاميرا الافتراضية. بعد ذلك، تم التطرق، مع توفر تجهيزات الفيديو والكاميرا الروبوتية في شركة السمعي إبصري، إلى إضافة التحكم في الكاميرا الروبوتية الذي كان غير مدرج في بداية العمل. كانت هذه المرحلة عبارة عن تحدي للطالبات، الذي تم تخطيه بعد فترة. التحدي الأكبر كان في الوصول إلى التزامن بين الكامراتين، الافتراضية و الروبوتية. مع ضيق الوقت في نهاية السنة، لم يتم الوصول إلى التزامن الكلي (100%) لمعطيات PTZ للكامراتين.

تم استئناف العمل المنجز من طرف الطالبات مع أستاذ متخصص في البرمجة، في شركة السمعي البصري حتى التوصل إلى تزامن الكامراتان. كان هذا العمل عبارة عن إنجاز **الحل 1** النموذجي.

قمنا بعد ذلك بإجراء اختبار هذا الحل على مستوى مركز البحث CERIST. بعد الانتقال إلى شركة BYA electronic في 2019 قمنا بمحاولة تطوير الحل 2. للظروف المذكورة سابقا لم نتوصل إلى إنجاز معتبر يمكن اختباره. بعد عامين (وباء كوفيد) استأنفنا البحث عن شركاء لديهم بيئة عمل في هذا المجال لتطوير **الحل1** النموذجي إلى احترافي من جهة، و تطوير نموذج **الحل 2**.

Références:

1-[FOL573] James Foley, Andries van Dam,StevenK.Feiner, traduction de Gilles Deghilage, JangShao, Jean-Louis Schulmann. Introduction à l'infographie. VUIBERT,Paris, septembre 2001.
2-[SON 28] SONY Corporation,BRC-Z700 command list, 2008.
Thèses-Rapports:
3-[BAI 85] Nicolas Baillard. Gestion de scène pour les moteurs 3D. Mémoire de recherche, juillet 2009.
4-[COP 35] Bertrand Copigneaux - Nicolas Dalmasso. Outils pour le développement logiciel de moteurs 3D.Licence Informatique a l'université de Nice/Sophia-Antipolis, 2003-2004.
5-[CUB 49] P. Cubaud. Synthèse d'image. Dept-informatique CNAM, Paris.
6-[GUE 152] AbdessattarGuemougui.VRéalité Augmentée pour les Jeux Vidéo et les serious Games. Université Mohamed Khider-Biskra, 26/05/2013.
7-[HAD 55] F.Haddad, N.Targui. Navigation dans une séquence d'images avec paramètresvariables. ENS-Kouba, 2015.
8-[TOP 83] A. Topol. Programmation de la 3D. Médias et multimédia du C.N.A.M.,2009/2010.
9- https://docs.unity3d.com/2017.3/Documentation/Manual/Navigation.html

دراسة حلول لمسألة حدية كسرية من النوع كيرشوف بإستخدام نظرية ممر الجبل من النوع سيرامي.

Study Of Solutions To A Kirchhoff Type Fractional Boundary Value Problem Using Cerami Mountain Pass.

أمينة بوسنة[1]، عيادي سعاد [2]

[1] المدرسة العليا للأساتذة، قسم الرياضيات، مخبر النقطة الصامدة و تطبيقاتها ، القبة، (الجزائر)،
amina.boucenna@g.ens-kouba.dz
[2] كلية العلوم و التكنولوجيا، قسم علوم المادة، مخبر الصوتيات و الهندسة المدنية، جامعة الجيلالي بونعامة (الجزائر)،
souad.ayadi@univ-dbkm.dz

تاريخ الإرسال: 2024/01/15 **تاريخ النشر: جوان 2024**

Abstract:

The aim of this paper is to study the existence of solutions to a boundary value problem associated with a fractional non linear differential equation for a Kirchhoff type, Where the boundary conditions is homogeneous and the second term is continuous. This problem depends of Riemann-Liouville fractional derivatives, and we prove the existence of nontrivial solutions for this problem using a Cerami Mountain Pass theorem.

Key words: Boundary value problem for a Kirchhoff type, Fractional differential equation, Existence, Cerami Mountain Pass theorem.

ملخص:

إن الهدف من هذا المقال، هو دراسة إيجاد حلول لمسألة حدية مرفقة بمعادلة تفاضلية كسرية غير خطية من النوع كيرشوف، حيث الشروط الابتدائية متجانسة والطرف الثاني مستمر. إن هذه المسألة متعلقة بالمشتق الكسري بمفهوم ريمان –ليوفيل، ونبرهن وجود الحل غير التافه لهذه المألة وهذا باستخدام نظرية ممر الجبل من نوع السيرامي.

الكلمات المفتاحية: مسألة حدية من نوع كيرشوف، الوجود، معادلة تفاضلية كسرية، نظرية ممر الجبل من نوع سيرامي.

المدخل:

يعتبر الحساب الكسري أحد مجالات التحليل الرياضي و الذي يتطرق فيه إلى حساب التكامل برتب غير صحيحة في $\mathbb{R}$.

يعد هذا المجال قديما، حيث ولد منذ حوالي 300 سنة و بالضبط في عام 1695 و هذا من خلال الرسالة التي مر كيز دو لو بيتال بعثها (Marquis de L'Hopital) إلى غوتفريدويلهوملايبنبز

(GottriedWilhemLeibneiz) سائلا إياه عن ملاحظة تخص بحثه بحساب المشتق من الرتبة "n" للدالة f و المعرفة ب: $f(x) = x$، حيث كان السؤال: ما هي نتيجة الإشتقاق إذا كان $n = \frac{1}{2}$؟

فهذه الجملة ثم ميلاد التحليل الكسري، حيث نال هذا الأخير اهتمام العديد من الباحثين في العقود الأخيرة، فمن خلال المقالات والملتقيات العلمية للحساب الكسري (المشتق الكسري) يتضح أهميته في الجانب النظري وكذا التطبيق في عدة ميادين، المعادلات التفاضلية والفيزياء والكهرباء والبيولوجيا والدارات الكهربائية ونظرية الإحصاء والاحتمالات وغيرها من الظواهر التي فسرها المشتق الكسري.

لنعتبر المسألة الحدية الكسرية الموالية من النوع كيرشوف:

$$\begin{cases} (a + b\|u\|_{\alpha}^{2} D_{T-}^{\alpha} D_{0+}^{\alpha} u(t) = f(t, u(t)), & t \in [0,T] \\ u(0) = u(T) = 0 \end{cases} \quad (1)$$

مع $a, b > 0$ و $0 < \alpha \leq 1$ و التابع $f: [0,T] \times \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ مستمر و D_{0+}^{α} ، D_{T-}^{α} هي المشتقات الكسرية على التوالي من اليمين و اليسار بمفهوم ريمان –ليوفيل و الطرف الثاني غير الخطي للمعادلة التفاضلية الكسرية يحقق الشروط التالية:

(A_1) توجد الثوابت $M > 0$، $u > 4$ بحيث:

$$|u| \geq M \to 0 < \mu F(t,u) \leq uf(t,u),$$

(A_2) $\lim_{u \to 0} \frac{f(t,u)}{au} = p(t)$ بإنتظام بالنسبة ل: $t \in [0,T]$ مع $p \in C([0,T], \mathbb{R})$ بحيث:

$$\|p\|_{\infty} < \frac{T^2(\alpha + 1)}{T^2 \alpha}, \alpha > \frac{1}{2}.$$

من خلال هذه الشروط السابقة و باستخدام نظرية ممر الجبل من النوع سيرامي، نضمن وجود النقطة الحرجة التي بدورها هي حل للمعادلة الكسرية (1 . 1) من النوع كيرشوف.

نجد في الأونة الأخيرة العديد من المقالات حول إيجاد ووحدانية الحلول للمعادلات التفاضلية الكسرية وهذا باستخدام نظرية النقطة الصامدة، النقطة الحرجة، وكذا طريقة التغاير.

ففي المقال (8)، درس كل من دنق (L. Ding)، لين (L. Lin)، و زونق (J.L.Zhang)، المعادلة غير المتجانسة من النوع كيرشوف التالية:

$$\begin{cases}(a+b\int \mathbb{R}^3|\nabla u|^2dt)\Delta u(t)+u(t)=K(t)f(u)+h(t), & t\in\mathbb{R}^3\\ u\in H^1(\mathbb{R}^3), u>0,\end{cases} \quad (2)$$

مع التابع f خطيا، و تحت شروط معينة للتوابع f,g,h و بإستخدام المبدأ التغليري لإكلاند (EKeland'sVariational Principale) و نظرية ممر الجبل لإثبات وجود الحلول للمسألة الحدية (1.2) في أن حين كلا من وو (X.Wu)، و شانق (B.Cheng) في المقال (9) برهنوا وجود الحلول الموجبة و هذا من خلال إستخدام نظرية ممر الجبل المرفقة بشرط بالي- سمايل من النوع سيرامي (PS)، أما بالنسبة للمعادلة التفاضلية غير الخطية من النوع كيرشوف التالية:

$$\begin{cases}(a+b\int \Omega|\nabla u|^2dt)\Delta u(t)+u(t)=f(t,u), & in\Omega,\\ u\in H^1(\mathbb{R})^3, u>0, on\ \partial\Omega,\end{cases} \quad (3)$$

مع شروط ملائمة للتابع fو هذا بدراسة سلوك التابع f عند الصفر و اللانهائية.

في المقال (10)، درس المؤلفون المسألة الحدية الكسرية التالية:

$$\begin{cases}M(u(t))\left(D_{T-}^{\alpha}\Phi_p\left(D_{0+}^{\alpha}u(t)\right)+V(t)\Phi_p(u(t))\right)=f(t,u(t))+\lambda g(t)|u(t)|^{q-2}u(t),\\ t\in(0,T)\\ u(0)=u(T)=0\end{cases} \quad (4)$$

حيث: λ وسيط موجب، $p,q>1,\frac{1}{p}<\alpha\leq 1$و التوابع: V و g مستمرة على المجال $[0,T]$ و التابع $f\in C^1([0,T],\mathbb{R},\mathbb{R}$ و التابع $M(u(t))$ و معرف كما يلي:

$$M(u(t))=(a+b\int_0^T|0D_t^{\alpha}u(t)|^p\ dt\ )^{p-1},\ \ \alpha\geq 1.$$

في حين، كلا من شان و ليو في المقال (11)، فقد قاموا بدراسة وجود الحلول لمسألة دير كلي الكسرية من النوع كيرشوف مع $-p$ لا بلاس وفق العبارة التالية:

$$\begin{cases}(a+b\ \int_0^T|D_{0+}^{\alpha}u(t)|^pdt)^{p-1}\ D_T^{\alpha}\phi_{p\times}\left(D_{0+}^{\alpha}u(t)\right)=f((t),u(t)), & t\in(0,T)\\ u(0)=u(t)=0, & (5)\end{cases}$$

حيث $a,b>0,p>1$ ثوابت و التابع، $D_{0+}^{\alpha}f\in C^1([0,T]\times\mathbb{R},\mathbb{R})$ و D_{T-}^{α} المشتقات الكسرية من اليسار و من اليمين من نوع ريمان –ليوفيل على التوالي من الرتبة $\alpha\in(1/p,1]$ ،و التابع $\phi_p:\mathbb{R}\to\mathbb{R}$ و هو $-p$ لا بلاس و المعرف وفق العبارة التالية:

$$\phi_p(s)=|s|^{p-2},s\quad(s\neq 0),\ \ \phi_p(0)=0.$$

1. تمهيدات:

في هذه الفقرة، سنقدم مفهومي التكامل والمشتق الكسري بمفهوم ريمان –ليوفيل لتابع حقيقي f، بالإضافة لإعطاء نظرية ممر الجبل المرتبطة بشرط بالي- سمايل من النوع سيرامي.

1.1 تعريف (التكامل الكسري لريمان-ليوفيل) ([1], [2], [3])

نعرف التكامل من الرتبة الكسرية $\alpha > 0$ بمفهوم ريمان ليوفيل من اليسار و من اليمين على التوالي بالعلاقة التالية:

$$I_{a+}^{\alpha}u(t) = \frac{1}{\Gamma(\alpha)}\int_{a}^{t}(t-s)^{\alpha-1}u(s)ds, \quad t > a,$$

و

$$I_{b-}^{\alpha}u(t) = \frac{1}{\Gamma(\alpha)}\int_{t}^{b}(s-t)^{\alpha-1}u(s)ds, \quad t < b,$$

حيث $\Gamma(\alpha)$ هو التابع غاما(Gamma).

1.2 تعريف (المشتق الكسري لريمان –ليوفيل) ([1], [2], [3])

نعرف المشتق من الرتبة الكسرية $\alpha > 1$ بمفهوم ريمان.ليوفيل من اليسار و من اليمين على التوالي للتابع u التكامل المعطى كما يلي:

$$D_{a+}^{\alpha}u(t) = \frac{d^n}{dt^n}I_{a+}^{n-\alpha}u(t)$$

$$= \frac{1}{T(n-\alpha)}\frac{d^n}{dt^n}\int_{a}^{t}(t-s)^{n-\alpha-1}u(s)ds, \qquad t > a,$$

و

$$D_{b-}^{\alpha}u(t) = (-1)^n\frac{d^n}{dt^n}I_{b-}^{n-\alpha}u(t)$$

$$= \frac{(-1)^n}{T(n-\alpha)}\frac{d^n}{dt^n}\int_{t}^{b}(s-t)^{n-\alpha-1}u(s)ds, \quad t < b,$$

حيث: $n = [\alpha] + 1$.

ملاحظة:

من أجل $\alpha = n$ينتج أنه من أجل$t \in [a, b]$

$D_{b-}^{\alpha}u(t) = (-1)^n D^n u(t)$ و $D_{a+}^{\alpha}u(t) = D^n u(t)$.

1.3 تعريف (القيمة الحرجة): ليكن X فضاء بناخي و $U \subseteq X$ مجموعة مفتوحة و لنفرض أن $\psi : U \to \mathbb{R}$ قابل للمفاضلة. النقطة الحرجة للتابعي ψ هي كل نقطة $u \in U$ حيث:

$$\psi'(u) = 0$$

إذا كان $\psi'(u) = 0$ و $\psi(u) = c$، إذن فنقول أن u هي نقطة حرجة للتابعي ψ من المستوى c . إذا كان، من أجل بعض قيم $c \in \mathbb{R}$ المجموعة $\psi^{-1}(c) \subset U$ تحوي على الأقل نقطة حرجة، فنقول أن c هي قيمة حرجة للتابعي ψ.

1.4 تعريف (شرط بالي سمايل من نوع سيرامي) [5]

ليكن X فضاء بناخي، و ليكن التابع الدالي $\psi \in C^1(X, \mathbb{R})$ نقول أن التابع ψ يحقق شرط بالي سمالي من النوع سيرامي عند مستوى $c \in \mathbb{R}$ (للإختصار $((PS)_c)$)، إذا كان من أجل كل متتالية $(u_n) \subset X$ بحيث $\psi(u_n) \to c$ و $(1 + \|u_n\|x)\psi'(u_n) \to 0$ فإنها تحتوي على متتالية جزئية متقاربة (u_{n_k}).

1.4 نظرية (ممر الجبل من نوع سيرامي) [6]،[7]

ليكن X فضاء بناخي و ليكن $\psi \in C^1(X, \mathbb{R})$ تحقق شرط $((PS)_c)$ نفرض أن:

(i) $\psi(0) = 0$

(ii) يوجد $\rho > 0$ و $\sigma > 0$ حيث $\psi(z) \geq \sigma$ من أجل كل $z \in X$ مع $\|z\|x = \rho$،

(iii) يوجد $z_1 \in X$ حيث $\|z_1\|x > \rho$ بحيث $\psi(z_1) \leq \sigma$

عندئذ ψ يقبل قيمة حرجة $c \geq \sigma$ بالإضافة c أن يمكن أن يحدد من الشكل التالي:

$$c = \inf_{ge \wedge z \in g([0,1])} \max \psi(z),$$

حيث $\wedge = \{g \in C([0,1], X): g(0) = 0, g(1) = z_1\}$.

2- البناء التغايري:

2.1 تعريف [4]

نعرف الفضاء ذي الشكل المشق الكسري E_0^α مع $0 < \alpha \leq 1$، بملاصقة الفضاء $C_0^\infty([0,T], \mathbb{R})$ و المزود بالنظيم

$$(1)\ \|u\|_\alpha = \|D_{0+}^\alpha u\|_{L^2} = \left(\int_0^T |D_{0+}^\alpha u(t)^2| dt\right)^{\frac{1}{2}},$$

حيث، $E_0^\alpha = \{u \in L^2([0,T] \quad and \quad D_{0+}^\alpha u \in L^2([0,T]), u(0) = u(t) = 0\}$

2.2 توطئة:[4]الفضاء E_0^α هو فضاء إنعكاسي قابل للفصل و بناخي.

إن المجموعة E_0^αو المزودة بالجداء السلمي التالي:

$$(..,..): E_0^\alpha \times E_0^\alpha \to \mathbb{R}$$

$$(u,v) \to (u,v)_{E_0^\alpha} = (D_{0+}^\alpha u, D_{0+}^\alpha v)_{L^2} = \int_0^T D_{0+}^\alpha u(t), D_{0+}^\alpha v(t) dt.$$

تشكل فضاء هلبرتي.

2.3 توطئة [4] إذا كان $u \in E_0^\alpha$ و $v \in C_0^\infty([0,T])$، فإن:

$$\int_0^T D_{0+}^\alpha u(t)\ D_{0+}^\alpha v(t)\, dt = \int_0^T u(t)\, D_{T-}^\alpha v(t), dt.$$

بإستخدام التوطئة 3.2 يمكن تعريف الحل الضعيف للمسألة (1.1)

2.4 تعريف

إن الحل الضعيف للمسألة الحدية الكسرية (1.1) يعطى وفق العبارة التغايرية التالية:

$$\int_0^T \left[(a + b\|u\|_\alpha^2 D_{0+}^\alpha u(t) D_{0+}^\alpha v(t) - f\big(t, u(t)\big)v(t)\right] dt = 0,$$
$$for \quad all \quad u, v \in E_0^\alpha.$$

2.5 توطئة:[4] من $u \in E_0^\alpha$أجل، لدينا:

$$\|u\|_{L^2} \le \frac{T^\alpha}{T(\alpha+1)} \|D_{0+}^\alpha u\|_{L^2}. \qquad (2)$$

بالإضافة إذا كان $\alpha > \frac{1}{2}$، لدينا:

(3)

$$\|u\|_\infty \le \frac{T^{\alpha-\frac{1}{2}}}{T(\alpha)(2(\alpha-i)+1)^{\frac{1}{2}}} \|D_{0+}^\alpha u\|_{L^2},$$

حيث: $\|u\|_\infty = \sup_{t \in [0,T]} |u(t)|$.

لنعرف التابع الدالي:

$$\psi: E_0^\alpha \to \mathbb{R}$$

$$u \to \psi(u) = \frac{a}{2}\|u\|_\alpha^2 + \frac{b}{4}\|u\|_\alpha^4 - \int_0^T F(t,u(t))dt,$$

مع $F(t,u) = \int_0^u f(t,s)ds$ و

$$(\psi'(u), v) =$$

$$(a + b\|u\|_\alpha^2)\int_0^T D_{0+}^\alpha u(t) D_{0+}^\alpha v(t)dt - \int_0^T f(t,u(t))v(t)dt, \forall u, v$$

يمكننا استنتاج أن النقطة الحرجة للتابع الدالي ψ هي الحل الضعيف للمسألة الحدية الكسرية (1.1).

2.6 توطئة[4] الفضاء E_0^α منغمس بالتراص في الفضاء $C([0,T],\mathbb{R})$.

3- النتيجة الأساسية:

3.1 نظرية:

نفرض أن الشرطين (A_1) و (A_2) محققين، إذن المسألة الحدية الكسرية (1.1) تقبل على الأقل الحل في E_0^α.

البرهان: سنقوم بتجزئة البرهان إلى ثلاث خطوات:

الخطوة الأولى: إثبات أن ψ يحقق شرط بالي سمايل من النوع سيرامي عند مستوى $c \in \mathbb{R}$.

لتكن $(u_n) \subset E_0^\alpha$ بحيث $\psi(u_n) \to c, (1 + \|u_n\|_\alpha \psi'(u_n) \to 0$. إذا بإستخدام الفرضية (A_1) لدينا:

$$c(1 + +\|u_n\|_\alpha) \geq \psi(u_n) - \frac{1}{\mu}\psi'(u_n)u_n$$

$$\geq \frac{a}{2}\|u_n\|_\alpha^2 + \frac{b}{4}\|u_n\|_\alpha^4 - \int_0^T F(t,u_n(t))dt$$

$$-\frac{1}{\mu}\left[(a + b\|u_n\|_\alpha^2)\int_0^T D_{0+}^\alpha u_n(t) D_{0+}^\alpha u_n(t)dt - \int_0^T f(t,u_n(t))u_n(t)dt\right]$$

$$\geq \frac{a}{2}\|u_n\|_\alpha^2 + \frac{b}{4}\|u_n\|_\alpha^4$$

$$-\int_0^T F(t,u_n(t))dt - \frac{1}{\mu}\left[(a + b\|u_n\|_\alpha^2)\|u_n\|_\alpha^2 - \int_0^T f(t,u_n(t))u_n(t)dt\right]$$

$$\geq \frac{a}{2}\|u_n\|_\alpha^2 + \frac{b}{4}\|u_n\|_\alpha^4$$

$$-\int_0^T F(t,u_n(t))dt - \frac{a}{\mu}\|u_n\|_\alpha^2 + \frac{b}{\mu}\|u_n\|_\alpha^4 + \frac{1}{\mu}\int_0^T f(t,u_n(t))u_n(t)dt$$

$$\geq a\left(\frac{1}{2}-\frac{1}{\mu}\right)\|u_n\|_\alpha^2 + b\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{\mu}\right)\|u_n\|_\alpha^4$$

$$+\frac{1}{\mu}\int_0^T \left[-\mu F(t,u_n(t)) + f(t,u_n(t))u_n(t)\right]dt$$

$$\geq a\left(\frac{1}{2}-\frac{1}{\mu}\right)\|u_n\|_\alpha^2 + \frac{1}{\mu}\int_0^T \left[-\mu F(t,u_n(t)) + f(t,u_n(t))u_n(t)\right]dt$$

$$\geq a\left(\frac{1}{2}-\frac{1}{\mu}\right)\|u_n\|_\alpha^2$$

$$+\frac{1}{\mu}(\int |u_k|$$

$$\geq M - \left[-\mu F(t,u_n(t)) + f(t,u_n(t))_{u_n}(t)\right]dt$$

$$+\int |u_k| \leq M - \left[-\mu F(t,u_n(t)) + f(t,u_n(t))_{u_n}(t)\right]dt$$

$$\geq a\left(\frac{1}{2}-\frac{1}{\mu}\right)\|u_n\|_\alpha^2 + \frac{1}{\mu}\int |u_k| \leq M\left[-\mu F(t,u_n(t)) + f(t,u_n(t))_{u_n}(t)\right]dt$$

$$\geq a\left(\frac{1}{2}-\frac{1}{\mu}\right)\|u_n\|_\alpha^2 - c_1$$

مما يعني أن (u_n) محدودة. بالفعل لو كانت (u_n) غير محدودة فإنه توجد المتتالية الجزئية (u_{n_k}) من المتتالية، (u_n) بحيث $\|u_{n_k}\|_\alpha \to +\infty$ لما $k \to +\infty$ و منه نحصل على مايلي:

$$0 \geq \lim_{n\to+\infty}\left[-c(1+\|u_n\|_\alpha) + a\left(\frac{1}{2}-\frac{1}{\mu}\right)\|u_n\|_\alpha^2 - c_1\right] = +\infty$$

مع $c > 0, c_1 > 0$ ثوابت حقيقية، و هذا تناقض.

سنبرهن الآن أن (u_n) متقاربة نحو (u) في E_0^α.

كون الفضاء E_0^αإنعكاسي، إذن توجد $u_n \to u$في الفضاء E_0^α بإستخدام الإنغماس بالتراص للفضاء $C([0,T],\mathbb{R})$ في E_0^αو من خلال التوطئة 6.2 يستلزم أن $u_n \to u$في الفضاء

$C([0,T],\mathbb{R})$لما $n \to +\infty$. و ينتج أنه يوجد $\mathbb{R} > 0$، بحيث $\|u_n\|_\infty \leq \mathbb{R}, \forall\, n$، مما يعني أن (u_n)محدودة بالعدد $R > 0$في $C([0,T],\mathbb{R})$.

و لدينا أيضا $u_n \to u$في $C([0,T],\mathbb{R})$ و من إستمرارية التابع fينتج أن:

$$f(t,u_n(t) \to f\big(t,u(t)\big), \forall\, t \in [0,T]$$

و

$$|f(t,u_n(t)| \leq sup|f(t,y) = g(t) \in L^1[0,1]|,$$

وبالاعتماد على نظرية الهيمنة للوبيغ نجد أن:

$$\int_0^T f\big(t,u_n(t)\big)dt \to \int_0^T f\big(t,u(t)\big)dt \quad as \quad n \to \infty (1)$$

لنحسب المقدار التالي:

$$\begin{aligned}(\psi'(u_n) - \psi'(u), u_n - u) &\geq (a + b\|u_n\|_\alpha^2 u_n - \|u\|_\alpha^2 + b(\|u_n\|_\alpha^2 \\ &- \|u\|_\alpha^2)\int_0^T D_{0+}^\alpha u(t) D_{0+}^\alpha (u_n(t) - u(t)))dt \\ &- \left|\int_0^T \Big(f\big(t,u_n(t)\big) - f\big(t,u(y)\big)\Big)dt\right| \|u_n - u\|_\infty\end{aligned}$$

بما أن (u_n)محدودة و $u_n \to u$في E_0^α ، و من جهة أخرى لدينا:

$$b(\|u_n\|_\alpha^2 - \|u\|_\alpha^2)\int_0^T D_{0+}^\alpha u(t) D_{0+}^\alpha (u_n(t) - u(t)))dt \to 0$$

لما $n \to \infty$و من خلال التقارب بإنتظام للمتتاليةu_n نحو u في$C([0,T],\mathbb{R})$ ينتج أن:

$$\left|\int_0^T \Big(f\big(t,u_n(t)\big) - f\big(t,u(y)\big)\Big)dt\right| \|u_n - u\|_\infty \to 0$$

لما و $n \to \infty$و عليه$\lim_{n\to+\infty} \|u_n - u\|_\alpha{}^2 = 0$ أي (u_n) متقاربة بقوة نحوu في الفضاء E_0^α، أي أن التابع ψالدالي يحقق شرط بالي سمايل$((\mathrm{PS})_c)$.

الخطوة الثانية: إثبات أن التابع ψ يحقق الشرط الهندسي الأول من النظرية 3.2 لممر الجبل.

لدينا من الفرضية: (A_2)

$$\forall \epsilon > 0, \exists \delta = \delta_\varepsilon > 0 : (t,x) \in [0,T] \times \mathbb{R}$$

بحيث:

$$F(t,x) < \frac{a}{2}(\|p\|_\infty + \varepsilon)|x|^2 + \delta_\varepsilon |x|^4$$

بالفعل، لدينا:

$$\left|\frac{f(t,x)}{ax} - p(t)\right| < \varepsilon for |x| \le \delta$$

$$\Longrightarrow f(t,x) \le \varepsilon a|x| + a|x|p(t)$$

$$\Longrightarrow f(t,x) \le \frac{a}{2}(\|p\|_\infty + \varepsilon)|x|^2$$

و من أجل كل $u \in E_0^\alpha$ و بإستعمال النتائج السابقة:

$$\psi(u) = \frac{a}{2}\|u\|_\alpha^2 + + \frac{b}{4}\|u\|_\alpha^4 - \int_0^T F\big(t,u(t)\big)dt$$

$$\ge \frac{a}{2}\left[1 - (\|p\|_\infty + \varepsilon)\frac{T^{2\alpha}}{T^2(\alpha+1)}\right]\|u\|_\alpha^2 + \frac{b}{4}\left[1 - \delta_\varepsilon \frac{T^{4\alpha}}{T^4(\alpha+1)}\right]\|u\|_\alpha^4$$

نختار ρ كبير بالقدر الكافي مع $\sigma = \frac{a}{2}\left[1 - (\|p\|_\infty + \varepsilon)\frac{T^{2\alpha}}{T^2(\alpha+1)}\right]\|u\|_\alpha^2 \ge 0$

الخطوة الثالثة: إثبات أن التابع ψ يحقق الشرط الهندسي الثاني من النظرية 3.2 لممر الجبل من النوع سيرامي.

إن الفرضية (A_1) تستلزم أنه يوجد:

$$\exists u > 4, \exists C_1 > 0: F(t,x) \geq C_1(|x|^{\mu} - 1)$$

و عليه فمن أجل $u \in E_0^{\alpha}$ مع $u \neq 0$ و $n > 0$، لدينا:

$$\psi(nu) = \frac{a}{2}\|u\|_{\alpha}^2 + \frac{b}{4}\|u\|_{\alpha}^4 - \int_0^T F(t, nu(t))dt$$

$$\leq \frac{an^2}{2}\|u\|_{\alpha}^2 + \frac{bn^4}{4}\|u\|_{\alpha}^4 - C_1 n^u \|u\|_{\mu}^{\mu} + C_1 T$$

إذن: $\psi(\mathrm{nu}) \to -\infty$ لما $n \to +\infty$

خلاصة:

إن شروط النظرية 3.2 محققة على التابع الدالي ψ و مما ينتج أن هذا الأخير يقبل نقطة حرجة و التي تعد الحل غير المعدوم للمسألة الحدية الكسرية (1.1) في الفضاء E_0^{α}.

Références :

1. *A.A. Kilbas (2006): H.M. SRIVASTAVA and J. J. Trujillo, Theory and applications of fractional differential equations, Elsevier science, Amsterdam.*
2. *S. G. SamKi, A. A. Kilbas, O. I. Marchichev (1993): Fractional Integral and Derivatives: theory and applications, Gordon and Break.*
3. *I. Podlubny (1999) Fractional differential equations, Academic Press, San Diego.*
4. *F. Jiao, Y. Zhou -2011): Existence of solutions for a class of fractional boundary value problems via critical point theory, Computers and mathematics with applications, (62), 1199-1181.*
5. *M. Willem (1996): Minimax theorem, Birkhauser, Boston.*
6. *M. Badiale, E. Serra (2011): Semilinear elliptic equations for beginners, Springer-Verlag, New York.*
7. *P. H. Rabinowitz (1986): Minimax methods in critical point theory with applications to differential equations, CBMS Regional Conference Series in Mathematics, American Mathematical Society, Providence, RI.*
8. *L. Ding. L. Li, J. L. Zhang (2013): positive solutions for a nonhomogeneous Kirchhoff equation with the asymptotical nonlinearity in $\mathbb{R}^3$, 16-1.*
9. *B. cheng, X. Wu (2009): Existence results of positive solutions of Kirchhoff type problems, Nonlinear Analysis, 71 4892 – 4883.*
10. *M. A. Alyami, H. M. Alhirabi and A. Ghanmi, A Note on a Kirchhoff type Boundary Value Problem Involving Riemann-Liouville Fractional Derivative, Bol. Soc. Paran. Mat. Doi: 10.5269/bspm.63039.*
11. *T. Chen, W. Liu, Ground state solutions of Kirchhoff-type fractional Dirichlet problem with p-Laplacian, Adv. Dffier. Equi. 2018, 436.*

تثمين مخلفات النخيل كمصدر غذاء للماشية في المناطق الصحراوية بالجزائر

Valuation of palm waste as a source of food for livestock in the desert areas of Algeria

مرادي سميرة [1]، عواشرية ميلود [2]، مستيري عز الدين [3]، بن قيقة زين الدين[4]، شكال فخر الدين[5]، منصوري فتيحة[6]، زياد محمد السعيد[7]

[1] مركز البحث العلمي والتقني للمناطق القاحلة ، بسكرة، (الجزائر) ،meradisamira@yahoo.fr

[2] مركز البحث العلمي والتقني للمناطق القاحلة، بسكرة، (الجزائر)، miaouachraia@yahoo.fr

[3] مركز البحث العلمي والتقني للمناطق القاحلة، بسكرة، (الجزائر)، mistiri_azeddine@yahoo.fr

[4] جامعة بيارا ، مركز البحوث العلمية والتقنية للمناطق القاحلة، بسكرة (الجزائر) ، fekhreddine.chekkal@univ-biskra.dz

[5] مركز البحث العلمي والتقني للمناطق القاحلة، بسكرة، (الجزائر)، fekhro.vet@gmail.com

[6] مركز البحث العلمي والتقني للمناطق القاحلة، بسكرة، (الجزائر)،mansouri-fatiha-151@hotmail.fr

[7] مركز البحث العلمي والتقني للمناطق القاحلة ، بسكرة، (الجزائر) ،mohamedziad@yahoo.fr

تاريخ الإرسال: 2024/02/20 **تاريخ النشر: جوان2024**

ملخص:

تعاني الماشية من نقص فادح في الأعلاف، وخاصة بالمناطق الصحراوية الجزائرية. وذلك بسبب التراجع المستمر للإنتاجية النباتية للمراعي، مم أثر سلبا على الإنتاجية الكمية والنوعية للأغنام خاصة وللحيوانات عامة.

من خلال الدراسات الميدانية التجريبية التي أجريناها، على مستوى الزيبان بالجزائر لمدة ثلاث سنوات، تبين أن هناك عدة مواد من مخلفات بساتين النخيل، التي يمكن استغلالها في مجال التغذية الحيوانية. ونذكر منها: أوراق النخيل الجافة، العرجون، نواة التمر، التمر الجاف الغير صالح للاستهلاك ومخلفات الصناعات التحويلية والتعليب الخاصة بالتمر. يؤكد مربوا المواشي على مستوى الواحات نجاعة الاستغلال التقليدي لمخلفات بساتين النخيل في صناعة أعلاف الماشية. في الواقع هناك نوعان من الأعلاف الحيوانية (علف خشن وعلف مركّز).

تبين الدراسة التحليلية أن التركيبة الكيميائية للأعلاف المجففة لبقايا محاصيل القمح والشعير تكافئ القيمة الغذائية لأوراق النخيل الجافة، السيقان ونواة التمر.

إن تثمين مخلفات بساتين النخيل لها أيضًا أبعاد بيئية، اجتماعية، ثقافية واقتصادية. إن استغلالها يساهم في تنقية مزارع النخيل وبالتالي يحافظ على سلامة المناظر الطبيعية، الحد من انتشار الحشرات والكائنات الحية الدقيقة التي تسبب انتشار الأمراض وسط النخيل. وفي النهاية بجدر بنا التأشير إلى مدى مساهمة مخلفات بساتين النخيل في الديناميكية الاقتصادية بإنتاج الثروة محليا وذلك من خلال القيمة المضافة في إنتاج اللحوم على وجه الخصوص وتوفير مناصب شغل. تجسيد كذا نوع من الاستثمار يعتبر من ركائز المساهمة في الأمن الغذائي للبلاد، وذلك بتعزيز الاستخدام الرشيد المباشر وغير المباشر لجميع الموارد الطبيعية المحلية.

الكلمات المفتاحية: علف، مواشي، نخيل، أمن غذائي.

المؤلف المرسل: *مرادي سميرة ، **الإيميل المهني:** meradisamira@yahoo.fr*

Abstract:

Cattle suffer severely by the alimentation availability, especially in the desert regions of Algeria. This is due to the decline in the pastures plant productivity, which negatively affected quantity and quality sheep productivity in particular and of animals in general.

Through the experimental studies that we conducted, at the level of Ziban in Algeria for three years, we were found that there are several materials from palm, which can be exploited in the feed animal nutrition. Among them, we mention: dry palm leaves, arjoun, date kernels, dry dates that are not suitable for consumption, and waste from the manufacturing and packaging industries of dates. Livestock breeders at the oases level confirm the effectiveness of the traditional exploitation of palm waste in livestock feed. Actually, there are two types of animal feed (rough feed and concentrated feed). The analytical study shows that the chemical composition of the dried fodder of wheat and barley crop residues is equivalent to the nutritional value of dried palm leaves, stems and date kernels.

The valorization of palm waste also has environmental, social, cultural and economic dimensions. It contributes to the purification of palm plantations and thus preserves the integrity of the landscape, limiting the spread of insects and microorganisms that cause the spread of diseases among palm trees. In the end, palm residues contribute to the economic dynamism by producing capital locally, through the value added in meat production in particular and the provision of jobs. This kind of investment is one of the pillars of contributing to the countrys food security, by promoting the direct and indirect rational use of all local natural resources.

Keywords: fodder, livestock, palm trees, food security.

مدخل

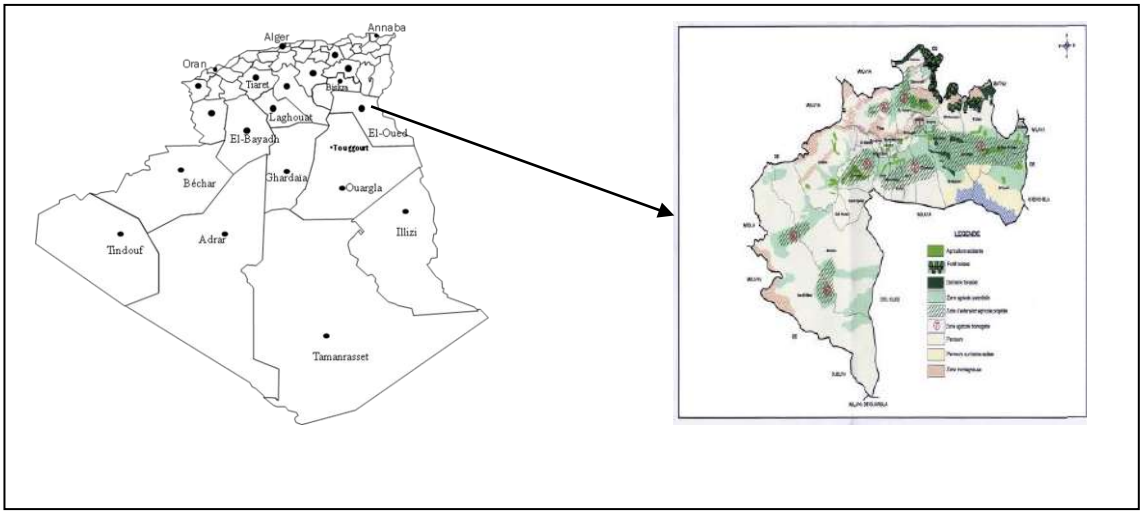
تمتلك الجزائر ثروة حيوانية هامة من الأغنام، أهلتها بأن تحتلّ المرتبة الثانية علي مستوي الوطن العربي بعد السودان [22]. وهي في تزايد مستمر، إذ تطور عددها من 28 مليون رأس سنة 2016 إلى 31.5 مليون رأس سنة 2023 [16]. ويرجع هذا النمو إلى أسباب عدة، أهمها المساحات الرعوية الطبيعية الشاسعة، التي تقدر بـ 20 مليون هكتار [23] والقيمة الاقتصادية المجانية للأعلاف الطبيعية التي تساهم بنحو 70% في تكلفة الإنتاج الحيواني[16].

إلا أن هذه الثروة الحيوانية تواجه معوقات عدة تحد من تنميتها، أهمها بيئية وذلك من خلال مدى زيادة الحمولة الرعوية للأغنام. وتراجع مرد ودية إنتاج المراعي الطبيعية، بسبب ندرة الأمطار وتكرار فترات الجفاف المطولة [21.7]. وهذا ما يؤثر سلبا على توسع واستمرار المربين في النشاط الفلاحي [24]، وتلبية حاجيات السكان المتزايدة من مادة للحوم الحمراء والحفاظ على استقرار أسعارها. إن اللجوء إلى نظم الإنتاج الحيواني المرتبط بشكل كبير بالأعلاف المستوردة يفرض على الدولة دفع فاتورة خاضعة لتقلبات كبيرة في أسعارها الباهظة. تعد معضلة ندرة وغلاء الأعلاف في الجزائر من أكبر التحديات التي تواجه البلاد في ميدان تطوير تربية الثروة الحيوانية. أمام هذه الإشكالية وفي سياق الأمن الغذائي، تهدف الدراسة الحالية إلى الاستغلال الأمثل للموارد الحيوية المحلية، وبالخصوص تثمين المنتجات الثانوية لنخيل التمر[14]. يبدو أن استخدام هته المواد هو الحل الأنسب في المناطق الصحراوية، التي تتميز بظروف

اقتصادية متشددة. يعتبر نخيل التمر العمود الفقري لاقتصاد الواحات، ليس فقط للمناخ المحلي الذي يخلقه، ولكن أيضًا للمنتجات والمخلفات الثانوية التي تدخل في أغذية الإنسان والحيوان، وفي مختلف الاستخدامات الضرورية لحياة الواحات [8]. أظهر بعض المؤلفين إمكانية استخدام مخلفات التمر في تكوين النظم الغذائية للمواشي[11.12]. كما اثبتوا نجاعة استخدامها كبديل للذرة عند المجترات ودجاج اللحم، وذلك لاحتوائها على تركيبة بيوكميائية توافق الاحتياجات الفيزيولوجية للحيوان. وتضمن التوازن الصحي للماشية في الأوساط التي تتميز بالارتفاع الشديد لدرجة الحرارة. كما يمكن لهذه المواد أن توفر نوعين من الغذاء الخشن والمركز. [19.13]

المواد والطرق

1- **المجال المكاني**



الصورة 1: المجال المكاني للدراسة. منطقة الزيبان، بسكرة، الجزائر.

لتحديد وتصنيف الأنواع المختلفة من منتجات نخيل التمر، قمنا باستبيان موجه للمزارعين المتواجدين في واحات النخيل. ولحساب كمية مخلفات النخيل فقد استندنا على القياسات التي أجراها الأستاذ شحمة وفريقه سنة 2000. والتي تخص تقدير الوزن من خلال معادلات رياضية لكل العناصر المراد دراستها: أوراق النخيل الجافة، عرجون التمر، نواة التمر، التمر الجاف الغير صالح للاستهلاك ومخلفات الصناعات التحويلية والتعليب الخاصة بالتمر. تم تحديد القيمة الغذائية من خلال التركيبة الكيميائية المتمثلة في قيمة المادة الجافة، النيتروجين الكلي، السليلوز الخام، الدهون، المواد المعدنية وتحديد قيمة الطاقة الممكن انبثاقها من المادة الأولية.

التحليل الإحصائي

أجريت الدراسة الإحصائية للمعلومات المختلفة باستخدام برنامج الإحصاء للعلوم الاجتماعية.

نتائج البحث والمناقشة

1- الدراسة الكمية لمخلفات نخيل التمر

جدول رقم (١) كمية مخلفات نخيل التمر المنتجة سنة 2018

	الجزائر	بسكرة
عدد أشجار النخيل	18 600 000	4397110
إنتاج التمر(طن)	1200000	459385
كمية بقايا التمر(طن)	300000	114846
أوراق النخيل الجافة (طن)	251100000	59360985
عرجون و شماريخ التمر(طن)	22080	8453

يتبين من الجدول رقم (١) أن عدد أشجار النخيل على مستوى القطر الجزائري قدر ب 18. 6 مليون نخلة وبلغ الإنتاج إلى 1.2مليون طن. والذي قدر بنسبة 12.5 بالمائة من الإنتاج العالمي للتمر.

صنفت الجزائر من ناحية الإنتاج الكمي للتمر في المرتبة الرابعة عالميا وفي المرتبة الأولى على المستوى المغربي [15]. يتوزع هذا الموروث الزراعي الاقتصادي على الحوض الصحراوي الجزائري، ونشير الذكر إلى أن منطقة الزيبان أو ولاية بسكرة تحتل الصدارة بنسبة 42 بالمائة من الإنتاج الوطني السنوي. على مستوى ولاية بسكرة عدد النخيل يفوق 4 ملايين نخلة بقدرة إنتاجية تزيد عن 4 مئة ألف طن[15].من خلال التحليل الرقمي لكمية بقايا التمر الناتجة سنويا فإننا نعتبر هذه المادة كمورد غذائي هام جدا[20]، يستحق تخطيط استراتيجي لاستغلاله في تغذية الأنعام[5].إذ بلغ على المستوى الوطني إلى 300 ألف طن، وعلى مستوى ولاية بسكرة تزيد عن 114 ألف طن.

أما بالنسبة لكمية أوراق النخيل الجافة فإنها تفوق 250 مليون طن على المستوى الوطني، و59 مليون طن على مستوى ولاية بسكرة. في حين كمية شماريخ التمر على المستوى الوطني بلغت أزيد من 22 ألف طن، وفي حدود ولاية بسكرة بلغت أكثر من 8 ألاف طن.

2- القيمة العلفية لمخلفات نخيل التمر

جدول رقم (2) القيمة العلفية لمخلفات نخيل التمر المنتجة سنة 2018

بقايا النخيل	الجزائر	بسكرة
كمية بقايا التمر(وحدة علفية)	10^6.282	107955475
أوراق النخيل الجافة (وحدة علفية)	10^6 .57753	10^6 .13653
عرجون و شماريخ التمر (وحدة علفية)	8169600	3127493.08

يتبين من الجدول رقم (2) أن القيمة العلفية لبقايا التمر الناتجة سنويا على مستوى الوطن جد معتبرة، إذ بلغت 282 مليون وحدة علفية. أما بالنسبة لأوراق النخيل الجافة فإنها تفوق 57 ألف مليون وحدة علفية، وبخصوص القيمة العلفية الواردة من كمية شماريخ التمر فقد قدرة بأكثر من 8 ملايين وحدة علفية. أما على مستوى ولاية بسكرة فأن القيمة العلفية لبقايا التمر الناتجة سنويا قدرت بأكثر من 100 مليون وحدة علفية. وأوراق النخيل الجافة فإنها توفر أزيد من13 ألف مليون وحدة علفية، وكمية شماريخ التمر فإنها تنتج أزيد من 3 ملايين وحدة علفية.

في الواقع، تثمين المخلفات الزراعية في علف الحيوانات مهم جدا [25]. هذه الأصناف متنوعة للغاية: فهي تختلف من واحة إلى أخرى ومن بستان إلى آخر. إذ أظهرت دراسات العديد من المؤلفين انه وفقا للتركيبة الكيميائية لأوراق النخيل الجافة أنها صالحة الاستخدام كعلف خشن اما بالنسبة لبقايا التمر فتعتبر كعلف مركز للأغنام. اذ لا يمكن للمزارع في المناطق القاحلة، على وجه الخصوص، أن يكون لديها علف عالي الجودة ومركّز على مدار السنة [6.4.9]. إن قلة المراعي حول الواحات تجعل من الضروري إطعام القطعان من موارد بستان النخيل تعتبر هذه العناصر وخاصة النوى موضوع دراسات معينة، بما في ذل مكملات غذائية بعد الرعي وذلك لتجاوزا ضرار الجفاف[10]

3- نتائج الأبحاث التطبيقية لاستخدام مخلفات نخيل التمر في تغذية الأغنام والدواجن

للتحقق من فعالية مخلفات التمر في تغذية المواشي. قمنا بتجارب ميدانية وذلك بإدراجها في العليقة الغذائية للحيوانات عوضا عن مادة الذرة المستوردة والمستخدمة كمادة طاقوية أساسية في مختلف العلائق الغذائية للأغنام والدواجن.

يسمح استبدال الذرة بمخلفات نخيل التمر والذي يعد كتحصيل حاصل لصناعة التمور أو تمور من نوعية رديئة غير صالحة للاستهلاك البشري كغذاء للأغنام - بتقليل التأثير البيئي لهذه المخلفات عن طريق تجنب التخلص منها بطرق مكلفة، وتحويلها إلى مورد قيم لتغذية الأغنام. كما يجب ان ننوه إلى أن هذه المخلفات تعد بكميات جد معتبرة كل سنة، مثلا بقايا التمور وحدها من مخلفات نخيل التمر لسنة 2018 هي 300000 طن (ثلاثة مئة ألف طن) في الجزائر[16]، حيث تعتبر إنتاج التمور نشاطاً اقتصادياً مهماً، ينتج عنه كمية كبيرة من مخلفات نخيل التمر.

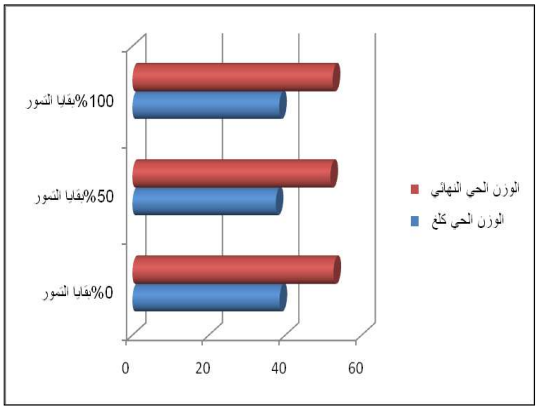
علاوة على ذلك، يمكن أن يُسهم استبدال الذرى بمخلفات نخيل التمر في تعزيز الأمن الغذائي وتخفيض تكاليف الإنتاج لمربي الماشية في الجزائر مما ينتج عنه حتما تخفيض في أسعار لحوم الأغنام، حيث أن الذرى التي تُستخدم عادةً كمصدر للطاقة في تغذية الأغنام مستوردة من الخارج مما يثقل كاهل الخزينة العمومية من العملة الصعبة وكذا التبعية للأسواق العالمية [19].

التجربة الأولى تخص دجاج اللحم. النتائج وضحت أن دمج مخلفات وحدات التحويل والتعليب للتمر المحلي بنسبة (10٪، 20٪ و30٪) في الحصة الغذائية تضمن نمو سليم لدجاج التسمين. إذ لوحظ. تحسن في الأوزان الحية، متوسط الوزن اليومي وتناقص كمية الطعام المستهلكة، إن الكتاكيت قد تقبلوا بصفة طبيعية الغذاء، دون أي مشاكل كنقص الشهية والهضمية. من الناحية الصحية فقد لوحظ زيادة حركة الدجاج كلما زادت نسبة مخلفات التمر في العليقة **1**، وهذا ما يبرهن القيمة الغذائية العالية للمواد المدروسة و خاصة غناها بالكربوهيدرات [3.2] .هذه الحركة تجعل الدورة الدموية في نشاط مما يسمح بصيرورة منضمة لعملية الأيض، التي تؤدي إلى تشكل الكتلة اللحمية المرجوة .[1322]

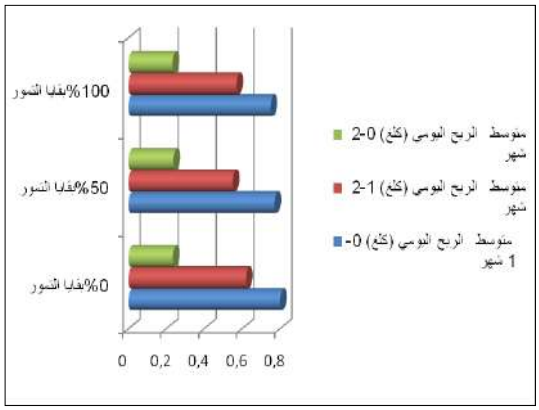
التجربة الثانية تخص الأغنام. النتائج توضح أن نسبة استبدال الذرة ب 50٪ و100٪ لها تأثير ايجابي على الأداء الفيزيولوجي للحيوانات، وأدى إلى تحسن متوسط ربح الوزن اللحمي اليومي وكذلك

مؤشر التحويل اللحمي. بالإضافة إلى ذلك، أدى هذا الاستبدال إلى انخفاض تكلفة العلف، وهذا الاخير أثر ايجابيا على ثمن اللحم الناتج.

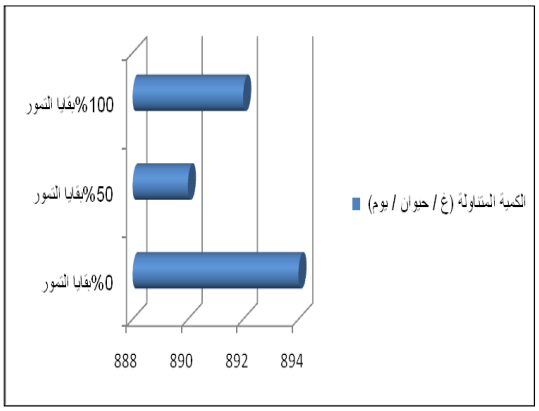
بينت الدراسات أن من بين العناصر المحددة لتنمية الإنتاج الحيواني، النظم الغذائية المعتمدة من طرف المزارعين. وتعتمد هذه النظم على استخدام الموارد الغذائية المحلية المتواجدة بالواحات، والتي يمكن أن تلعب دورا هاما في تنمية إنتاجية القطيع بهذه المناطق وذلك ببعث نظم غذائية ترتكز أساسا على هذه الموارد [6]، التي تختلف حسب المناطق وكذلك من حيث الكمية والنوعية. ومن بين الموارد المحلية، نذكر بالخصوص بقايا التمور والنوى وجريد النخل التي تعتبر مصدرا هاما لتغذية المجترات غير أن استعمالها من طرف المزارعين يبقى تقليديا ومحدودا.[13]



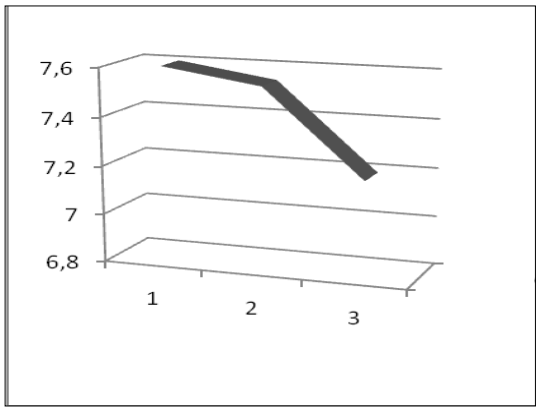
الوزن الحي للأغنام



متوسط الربح اليومي للأغنام



الكمية المتناولة من الأعلاف



مؤشر التحويل اللحمي

4-الأثر الاجتماعي، البيئي والاقتصادي لتدوير مخلفات نخيل التمر

شكلت المخلفات الزراعية لسنوات بؤرة تلوث بيئي حقيقي وعبئا على الفلاح. بسبب ركنها في البساتين لمدة طويلة، إذ ينجر عنها تكاثر للحشرات، الزواحف وانبعاث للغازات والروائح عند تخمرها أو حرقها. وهذا ما يفاقم مشكلة الاحتباس الحراري (رحاب عبد الفتاح نصير، سالم اللوزي 2003). وكذلك التأثير السلبي على المناظر الطبيعية والمناظر السياحية لهذه المساحات الخضراء. ومن الأمثلة الواضحة والدالة على ذلك مخلفات نخيل التمر السنوية، التي تمثل ثروة كبيرة تساهم في تنمية المناطق الصحراوية

[18]. إن تدوير مخلفات النخيل في إنتاج الأعلاف الحيوانية وجعلها مادة أولية تساهم في قيام صناعات جديدة بالمنطقة، هو تحدٍ اجتماعي وبيئي وبالخصوص اقتصادي من الدرجة الأولى للتنمية الشاملة للبلد. إن إدارة النفايات، مهما كانت طبيعتها، لها تداعيات من حيث إتقان التقنيات وتنظيم القطاع من خلال تعزيز معارف أجدادنا في هذا المجال. تكمن الآثار الايجابية في الحد من استيراد الأعلاف، رفع دخل مزارعي النخيل[17] . وبالتالي خلق الثروة ومناصب الشغل. الإنتاج المحلي للعلف سيشجع مربي المواشي المحليين على تطوير الثروة الحيوانية وتوفير مختلف منتجات قطاع الإنتاج الحيواني، مما يسمح والتي بدورها تساهم في التنمية الاقتصادية الاجتماعية للبلاد. إعادة النظر في ثقافة الاسترداد وإمكانية تحقيق الاكتفاء الذاتي من خلال استغلال المنتجات النباتية المحلية.

الخلاصة

مخلفات نخيل التمر كثيرة ومتنوعة. فمنها الغنية بالكاربوهيدرات ومنها الغنية بالألياف. إذ يمكن تغطية الحاجيات الغذائية للماشية على المستوى المحلي والوطني، خاصة خلال فترات الندرة. إلا أن نجاعة تثمين هذه الموارد يستحسن أن يمر بمعالجة عضوية ترفع من درجة الهضمية، وتزيد من قدرة الامتصاص المعوي.

إن تدوير مخلفات نخيل التمر له بُعد استراتيجي مهم. لأنه يسمح بالإنتاج المحلي للحوم، وبالتالي يساهم في الحد من الواردات. وتحقيق الأمن الغذائي من خلال القيمة المضافة الممنوحة للموارد المحلية.

إن الدراسة الاجتماعية والاقتصادية لتثمين مخلفات نخيل التمر أثبتت انه يدعم خلق الثروة وفرص العمل وزيادة الدخل للمزارعين بالمناطق الصحراوية بالجزائر.

بالإضافة إلى البعد البيئي، إذ إن استخدام مخلفات نخيل التمر هو مؤشر ضمان للصحة الواحتية، بالنسبة للنبات، الحيوان وللإنسان.

Références :

1- Arbouche, F. Arbouche, H S. 2008. Pédicelles de dattes du sud Est Algérien : effets du traitement à l'urée et du mode de stockage sur leur composition chimique et leur digestibilité. Livestock Research for Rural Development Vol.20,No 6.

2- Besbes, S. Blecker, C. Deroanne, C. Drira, NE. and Attia, H. 2004. Date seeds: chemical composition and characteristic profiles of the lipid fraction. Food chemistry 84:577-584.

3- Boual, D. 1992. Composition chimique et digestibilité in vitro des palmes sèches, pédicelles de dattes, paille et drinn. Mémoire ingéniorat ; ITAS Ouargla, Algérie.

4-Bouchaib, M A. 1995. Contribution à la valorisation des palmes sèches du palmier dattier traité à l'ammoniac "Composition chimique, digestibilité in vitro et valeur nutritive" Mémoire ingéniorat, option production animale, Université Batna 96p.

5-Boudechiche, L. Araba, A. Tahar, A. et Ouzrout, R. 2009. Etude de la composition chimique des noyaux de dattes en vue d'une incorporation en alimentation animale. Livestock Research for Rural Development. Volume 21, N 69.
http://www.lrrd.org/lrrd21/5/boud21069.htm

6-Boudechiche, L. Araba, A. et Ouzrout, R. 2010. Influence d'une complémentation de brebis en fin de gestation par des rebuts de dattes sur les performances d'allaitement. Livestock Research for Rural Development. Volume 22, N 51.
http://www.lrrd.org/lrrd22/3/boud22051.htm

7-Boukerker, H. Boumedjene, M. R. Doghbage, A. Belhouadjeb, F. A. Kherifi W. Hecini, L. and Bekiri, F. 2021. State of pastoral resources in the Algerian steppe regions: main factors of degradation and definition of preservation and rehabilitation actions. Livestock Research for Rural Development 33 (12).

8- Chaouache, A. 2022. Etude pratique sur la valorisation des rebuts de palmier dattier. Mémoire de Master. Université Mohamed khider Biskra.

9- Chehma ,A. Longo, H F. et Siboukeur, A .2000. Estimation du tonnage et valeur alimentaire des sous-produits du palmier dattier chez les ovins. Recherche agronomique. Revue Recherche Agronomique. INRAA. N°7: 7– 15

10-Chehma, A. Longo, H F. Bada, A. et Mosbah, M. 2002. Valeur alimentaire des sous-produits du palmier dattier, de la paille d'orge et du Drinn chez le dromadaire. Journal Algérien des Régions Arides. pp. 33-44.

11-Chehma, A. Longo, H F. et Belbey, A. 2003. Utilisation digestive de régimes à base de rebuts de dattes chez le dromadaire et le mouton. Revue Courrier du Savoir. Université Med Khider, Biskra N° 3.

12-Chenati, K. 1991. Contribution à la valorisation des produits et sous-produits du palmier dattier (déchets de dattes, pédicelles), composition chimique, digestibilité in vivo. Mémoire ingéniorat ITAS Ouargla 84p.

13-Hadjsmail, B. Chabaca, R. et Larwence, A. 2010. Blocs multinutritionnels à base de rebuts de dattes pour ovins dans les zones arides : Caractéristiques physiques et appétibilité. Sécheresse ; 21 : 266-71. doi : 10.1684/sec.2010.0260

14-Khelifi, M. 1996. Contribution à la valorisation d'un sous-produit agro-industriel dans l'alimentation du bétail : cas de déchets de dattes dans l'alimentation des ovins. Mémoire d'ingéniorat, Université de Batna.

15-Messak, MR. 2021. Programme d'Appui au Secteur Agricole (PASA) au pôle sud : Biskra et El Oued Analyse de la chaine de valeur de la datte dans la wilaya de Biskra. Rapport De Mission.

16-Ministère d'agriculture et du développement rural (MADR) 2007et 2015 Rapport de la situation agricole. 78p. Algérie.
17-Meradi, S. Arbouche F, Chekkal F. Benguigua Z. 2016.Valorisation de l'engraissement de la race ovine Hamra par les sous-produits de la datte. Livestock Research for Rural Development. Volume 28, N70.
http://www.lrrd.org/lrrd28/4/arbo28070.html
18-Meradi, S. Arbouche F, Chekkal F, Benguigua Z., 2016. Effets de l'incorporation de déchets de dattes locaux dans la ration sur la croissance de poulets de chair Livestock Research for Rural Development. Volume 28, N 77.
http://www.lrrd.org/lrrd28/5/sami28077.html.
19-Meradi, S. Dakhia, N, Aouachria, M. 2016. Byproducts and wastes from date palm: a promising alternative feed resource for livestock in dry regions of Algeria. Livestock Research for Rural Development. Volume 28, N163.
http://www.lrrd.org/lrrd28/9/mera28163.html.
20-Meradi, S., Benguigua Z., Chekkal F., Aouachria M., Ziad M.S., Mansori F., Halis Y. 2016. L'élevage ovin dans les zones oasiennes : cas de la wilaya de Biskra (Algérie). Journal algérien des régions arides, 01/01/2016, n. 13, p. 90-96.https://crstra.dz/telechargement/journals/jara-13-2016/pdf/journal-algerien-des-regions-arides-n-13-2016.pdf.
21-Nedjraoui, D et Bédrani S. 2008. La désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et actions de lutte. Revue électronique en sciences de l'environnement, Volume 8 Numéro ; doi : 10.4000/vertigo.5375.
22-Organisation pour l'alimentation et l'agriculture (FAO).2016.
23-Salemkour, N. Aidoud A. chalabi, k. chefrour, A. 2016. Evaluation des effets du contrôle de pâturage dans des parcours steppiques arides en Algérie. Revue d'Ecologie (Terre Et Vie), Vol. 71 (2), 2016 : 178-191.
24-Siboukeur, A. 1993. Contribution à la détermination de l'ingestibilité et de la digistibilité des sous produits du palmier dattier. Mémoire ingéniorat ITAS Ouargla 82p
25-Yazza, K. 1992Composition chimique et digestibilité in vitro de la MS des déchets de dattes et noyaux. Mémoire ingéniorat ITAS Ouargla.

تحديد اللهجات المغاربية المنطوقة باستخدام طريقة التعلم المنقول

Identification of Spoken Maghrebi Dialects using a Transfer Learning Approach

مراد عباس[1]، محمد ليشوري[2]، خالد لوناس[2]

[1] المجلس الأعلى للغة العربية (الجزائر)، abbas.hcla@gmail.com

[2] جامعة هواري بومدين للعلوم والتكنولوجيا (الجزائر)، mlichouri@usthb.dz

[3] جامعة هواري بومدين للعلوم والتكنولوجيا (الجزائر)، Klounnas@usthb.dz

تاريخ الإرسال: 2024/05/21 تاريخ النشر: جوان/2024

ملخص

نقدم في هذا المقال طريقة التعلم المنقول التي انتهجناها لحل مسألة تحديد بعض اللهجات المنطوقة ضعيفة الموارد في منطقة المغرب العربي، تتمثل في العربية والبربرية في كل من الجزائر والمغرب.

استخدمنا نموذجين للتعلم المنقول، الشبكة العصبية المتبقية (Resnet101)، والمجموعة الهندسية المرئية (VGG16) باستخدام مدونة قمنا بإنجازها لكل لهجة. وتتكون المدونة من عشرة أرقام منطوقة باللهجات المذكورة آنفا من قبل ستة متحدثين أصليين مكررة عشر مرات.

حصلنا على نتائج مختلفة وفقًا لأسباب متنوعة منها عدد الدورات، والخلايا العصبية، وحجم الحزمة، وكذلك مجموعات البيانات المستخدمة في مراحل التدريب والاختبار. كانت النتيجة التي حققناها بشكل عام باستخدام النموذج VGG16 بمعدل تحديد متوسط قدره 62.7%.

الكلمات المفتاحية: تحديد اللهجة، ف ج ج 16، ريسنيت 101

Abstract:

This paper investigates a transfer learning approach to solve the spoken dialects identification problem for some under-resourced dialects of the Maghrebi region, including Arabic and Berber Dialects in Algeria and Morocco.

In our experiments, we used two Transfer learning models, namely: Residual Neural Network (Resnet101) and Visual Geometric Group (VGG16) using an in-house corpus that we built for each dialect. The corpus is composed of ten digits recorded for each of the aforementioned dialects, repeated ten times by six native speakers.

The results vary according to different reasons: the number of epochs, neurons, batch size, and the datasets combinations used in training and test phases. Overall, the results show the robustness of our system based on the VGG16 model with an average identification rate of 62.7%.

Keywords : Dialect Identification, Resnet101, VGG16

المؤلف المرسل: مراد عباس ، الإيميل المهني: abbas.hcla@gmail.com

مقدمة

يتم تحديد اللغة أو اللهجة المنطوقة باستخدام التعلم الآلي الذي ينسب الكلام المنطوق إلى لهجته المناسبة من بين مجموعة من اللهجات. إن التعامل مع اللهجات أكثر صعوبة منه بالنسبة للغات، خاصة عندما تكون اللهجات قريبة جدًا من بعضها البعض ومتشابهة في سياقات مختلفة، بما في ذلك المستويات الصوتية والصرفية والمعجمية والنحوية. لهذا الغرض، انصب اهتمامنا على بناء مدونة للهجات المغاربية، لاستخدامها بغرض إجراء مجموعة من التجارب القائمة على طرق التعلم المنقول من أجل الوصول إلى تكوين الشبكة العصبية الأكثر جودة.

لقد أجريت أبحاث عديدة لتحديد اللهجات المنطوقة، استخدم في بعضها النموذج الكلاسيكي القائم على التصنيف الإحصائي، وفي البعض الآخر تم استعمال تقنيات التعلم العميق.

باتباع النموذج الأول وقصد العثور على متجه الخصائص المناسب والتصنيف الهرمي، قام باحثون بدمج المعلومات الصوتية والنغمية للتمييز بشكل أفضل بين العربية والقبائلية [1-3]. وفي نفس السياق، أدى استخدام الإشارات النغمية إلى أداء أفضل لتحديد أربع لهجات عربية رئيسية، هي: الخليجية، والعراقية، والشامية، والمصرية. إذ ثبت أن استخدام هذا النوع من الواصفات لتدريب نموذج الخليط الجاوسي (GMM) مع نموذج الخلفية الشامل (UBM) بإمكانه تحديد هذه اللهجات بطريقة أكثر فعالية، وذلك اعتمادا على كلام منطوق لا تتجاوز مدته دقيقتان [4]. كما أجريت أبحاث لتحديد اللهجة واللكنة العربية باستخدام المتجهات الفائقة للتقسيم الصوتي، والتي تقوم أساسا على بناء دالة النواة التي تحسب التشابهات الصوتية، بغرض تدريب مصنف آلات المتجهات الداعمة، وقد أدت هذه الطريقة إلى معدل خطأ متساو (EER) قدره 12.9% [5]. وقد تم العمل على تحديد اللهجات العربية المنطوقة وهي: المصرية، والخليجية، والشامية، والمغاربية بالإضافة إلى العربية الفصحى الحديثة بدقة تساوي 51.36% [6]، باستخدام آلات المتجهات الداعمة الخطية التي تم تدريبها بالاعتماد على متجه للخصائص يحتوي على معلومات وتفاصيل نصية.

وفيما يتعلق بأنظمة التعلم العميق لتحديد اللهجات العرصؤبية المنطوقة واللهجات الفرعية، اقترح الباحثون معاملات نغمية لنمذجة بعض اللهجات الجزائرية شحيحة الموارد [7-8]، حيث أجروا دراسة مقارنة بين الطرق الإحصائية وطرق الشبكة العصبية الاصطناعية، واستنتجوا أن الشبكة العصبية الترشيحية CNN أكثر جودة من الطرق الإحصائية.

نظام تحديد اللهجات

يعتمد نظامنا على نماذج التعلم المنقول، بما في ذلك الشبكة العصبية المتبقية (ResNet) والمجموعة الهندسية المرئية (VGG). قمنا بإجراء تجاربنا باستخدام معاملات متنوعة ومجموعات مختلفة من مجموعة البيانات. بادئ ذي بدء، استخرجنا الصور الطيفية لاستخدامها كمدخل لنظام تحديد اللهجات.

ثم شكلنا عشر مجموعات تدريبية واختبارية مختلفة باستخدام مجموعات متعددة من المتحدثين. تتكون كل مجموعة من أربعة متحدثين للتدريب (70%) ومتحدثين اثنين للاختبار (30%)، كما هو موضح في الجدول 1، حيث تمثل S_i المتحدث رقم i.

الجدول 1. مجموعة بيانات متعددة

المجموعة	مجموعة التدريب	مجموعة الاختبار
01	S_4 ، S_3، S_2،S_1	S_6 ،S_5
02	S_2 ، S_1، S_5،S_6	S_4 ،S_3
03	S_5 ، S_6، S_3،S_4	S_2 ،S_1
04	S_2 ، S_6، S_3،S_4	S_5 ،S_1
05	S_5 ، S_1، S_2،S_4	S_6 ،S_3
06	S_5 ، S_3، S_2،S_1	S_6 ،S_4
07	S_6 ، S_4، S_3،S_1	S_5 ،S_2
08	S_6 ، S_5، S_4،S_2	S_3 ،S_1
09	S_6 ، S_5، S_3،S_2	S_4 ،S_1
10	S_6 ، S_5، S_3،S_1	S_4 ،S_2

1.2تحضير المدونة

المدونة (أو مجموعة البيانات) هي حجر الأساس الذي نعتمد عليه لتنفيذ مجموعة من التجارب بغرض إنجاز نظام تحديد اللهجات المغاربية المنطوقة، لذلك قمنا ببناء مدونة تحتوي على أربع لهجات من منطقة المغرب العربي وهي: اللهجة العربية الجزائرية (AAD)، اللهجة البربرية الجزائرية (ABD)، اللهجة العربية المغربية (MAD) واللهجة البربرية المغربية (MBD). حيث تم تسجيل الأرقام من 0 إلى 9 عشر مرات من طرف متحدثين جزائريين. أما بيانات اللهجة المغربية فهي مأخوذة من المجموعة المستعملة في [9-10]. يبين الجدول 2 خصائص المدونة.

الجدول 2. خصائص المدونة

معدل أخذ العينات	16 كيلوهرتز
عدد البتّات	16 بت
عدد القنوات	1، mono
الملف الصوتي	wav
# الناطقين	24
#الناطقين لكل لهجة	6
# اللهجات	4
#التسجيلات لكل ناطق	100
#الناطقين حسب الجنس	12ذكور و 12 إناث
مجموع التسجيلات	400
عدد الأرقام المسجلة	10أرقام (اللهجة العربية الجزائرية) 10 أرقام (اللهجة البربرية الجزائرية) 10 أرقام (اللهجة العربية المغربية) 10 أرقام (اللهجة البربرية المغربية)
عدد التكرارات لكل كلمة	10
نافذة هامينج	25.6ميلي ثانية
التداخل	10ميلي ثانية

2.2الشبكة العصبية المتبقية

أجرينا سلسلة من التجارب لاختبار معاملات الضبط المختلفة لشبكة الطبقتين الأخيرتين (NN2). تُستخدم هذه الشبكة لإعادة تدريب نماذج الشبكة العصبية المتبقية ResNet101 المدربة مسبقًا. في إطار هذه التجارب، قمنا بتغيير عدد الخلايا العصبية وعدد الدورات وحجم الحزمة، كما هو موضح في الجدول 3.

الجدول 3: معاملات التكوينات (عدد الدورات والخلايا العصبية وحجم الحزمة في الطبقة الأولى من شبكة NN2)

التكوين	# الدورات	حجم الحزمة	#الخلايا العصبية
Cf1	2	20	128
Cf2	2	20	256
Cf3	10	10	128
Cf4	10	10	256

قمنا بتدريب شبكة ResNet بعدد كبير من الطبقات (101 طبقة). أفضل النتائج التي تم تحقيقها باستخدام تكوينات cf1 وcf2 هي 49.56% و63.59% باستخدام المجموعة الثالثة والأخيرة، على التوالي. بالنسبة لتكوينات cf3 وcf4، لاحظنا تحسنًا كبيرًا في كلتا الحالتين في المجموعة الثانية مقارنة بتكوينات cf2، مع تحسين بنسبة 15% و20% على التوالي. يمكن ملاحظة النتائج في الجدول 4 التي تم الحصول عليها في التكوينات الأربعة (cf1 وcf2 وcf3 وcf4)، إذ أن أداء تحديد اللهجة المستند إلى ResNet يرتبط بمعاملات الضبط للشبكة المذكورة أعلاه بالإضافة إلى عدد الخلايا العصبية في الطبقة الأولى من شبكة NN2. في الواقع، إن زيادة عدد الخلايا العصبية (من 128 إلى 256) له تأثير إيجابي على أداء النظام. كما أن زيادة عدد الطبقات له نفس التأثير عند استخدام تكوين cf2.

الجدول 4. أداء الشبكة العصبية المتبقية (مقياس إف1) ResNet101

المجموعة	Cf1	Cf2	Cf3	Cf4
01	33.59	35.32	54.99	56.58
02	33.95	51.40	77.54	83.83
03	49.56	48.05	62.42	52.37
04	33.30	50.94	61.04	60.15
05	33.66	33.99	61.73	58.45
06	23.90	33.27	56.27	59.38
07	41.11	32.97	60.84	34.35
08	39.76	37.50	39.59	62.03
09	25.05	58.26	60.87	56.98
10	39.73	63.59	38.50	58.52
متوسط	35,36	44,53	57,38	58,26

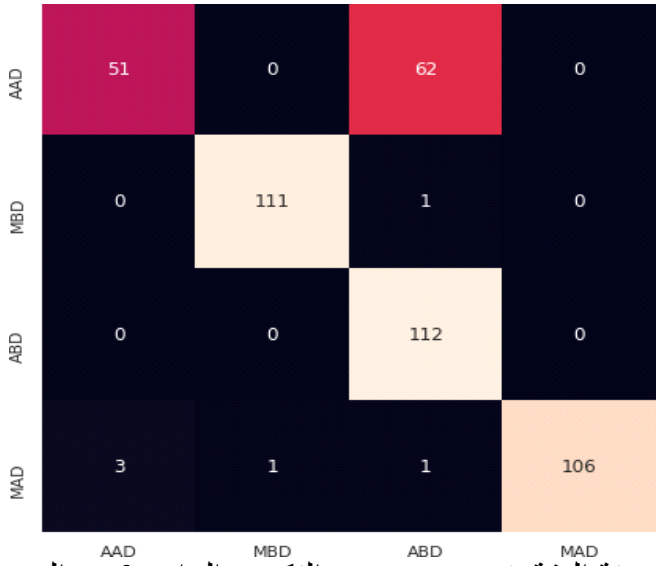
3.2تحديد اللهجة باستخدام المجموعة الهندسية المرئية (VGG)

المجموعة الهندسية المرئية عبارة عن شبكة عصبية ترشيحية ذات بنية محددة تم اقتراحها في [11] تتكون من أجزاء، وكل جزء يتكون من طبقات ترشيح ثنائية الأبعاد وطبقات تجميع قصوى. ويعكس الرقمان 16 و19 عدد الطبقات في النموذجين VGG16 وVGG19. نعرض في هذا الجزء التجارب التي قمنا بإجرائها باستخدام نماذج VGG16 المدربة مسبقا والتي اعتمدنا من أجلها نفس التكوينات الواردة في الجدول 3.

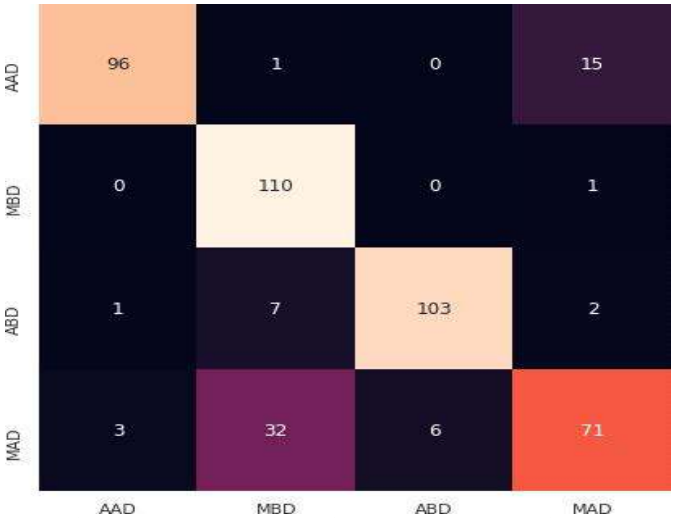
بالنسبة لنموذج VGG16+NN2، تم الحصول على أفضل نتيجتين مع التكوين الرابع والثالث باستخدام المجموعة الثانية، بنتيجة 84.95% و79.43% على التوالي. إذ أن استخدام المجموعة التاسعة أدى إلى نتيجة 54.37% باعتماد التكوين الأول. علاوة على ذلك، سمح التكوين الثاني بتحسين حوالي 7% باستخدام مجموعة مختلفة، وهي المجموعة الرابعة. بناء على هذا الأداء الذي حققناه باستخدام التكوينات الأربعة المذكورة أعلاه، نلاحظ بوضوح أنه كلما كان عدد الخلايا العصبية منخفضا، كلما كان النظام أقل أداء. كما أن أفضل نتيجة تم الحصول عليها باستخدام التكوين الرابع (الحد الأقصى: 84.95%، المتوسط: 55.47%) بينما تم الحصول على أفضل متوسط أداء مع التكوين الثالث (الحد الأقصى: 79.43%، المتوسط: 62.70%). ومع ذلك، يبدو أن VGG16+NN2 بالتكوين الثالث أكثر ملاءمة وأكثر استقرارًا مقارنة بالتكوينات الثلاثة الأخرى. يمثل الجدول 5 قيم إف1 التي تم الحصول عليها. كما يوضح الشكلان 1 و2 مصفوفتي الدقة لكل من الطريقتين ResNet101 و VGG16.

الجدول 5. أداء VGG16 باستخدام مقياس إف1

المجموعة	Cf1	Cf2	Cf3	Cf4
01	48,41	44,97	57,45	49,39
02	45,07	27,52	**79,43**	**84,95**
03	20,50	44,42	60,64	37,61
04	49,35	**61,48**	53,31	49,93
05	18,43	34,08	58.06	55.40
06	37,65	26,02	59.53	51.10
07	18,83	35,93	57.49	47.27
08	25,39	23,39	49.71	62.97
09	**54,37**	48,30	57.47	59.60
10	34,50	35,61	40.79	33.08
متوسط	35,25	38,17	**62,70**	55,47



الشكل :1 مصفوفة الدقة (ResNet101 التكوين الرابعcf4 ، المجموعة الثانية)



الشكل :2 مصفوفة الدقة) VGG16 التكوين الرابعcf4 ، المجموعة الثانية(

أظهرت النتائج أن أداء نموذج VGG16+NN2 الذي يستخدم عددًا أكبر من" معاملات التعلم " مقارنة بنموذج ResNet101+NN2 ، أفضل من أداء هذا الأخير. يمكن الاطلاع على الفرق في عدد المعاملات في الجدول.6

الجدول 6. عدد المعاملات لكل نموذج

النموذج	عدد المعاملات
ResNet101+NN2	M44.5
VGG16+NN2	M138

الخلاصة

قمنا في هذا العمل بتطبيق منهج التعلم المنقول لتحديد اللهجات المنطوقة في المغرب العربي، وتحديدا اللهجات الجزائرية والمغربية، حيث قمنا باستخدام خصائص المخطط الطيفي لإعادة تدريب بعض النماذج المدربة مسبقًا. تم إجراء سلسلة من التجارب باستخدام النموذجين (ResNet 101 وVGG 16، على التوالي) وتغيير القيم المتعلقة بعدد الدورات وحجم الحزمة. كما قمنا أيضًا بتنويع عدد الخلايا العصبية للشبكة ذات الطبقتين (NN2) والتي تم استخدامها لإعادة تدريب النموذجين المدربين مسبقًا. وتظهر النتائج أنه على الرغم من صغر حجم مجموعة البيانات المستخدمة، فإن VGG تفوق على النماذج الأخرى. ومع ذلك، فإن الأداء الذي تم تحقيقه باستخدام VGG يعتمد على تكلفة وقت الحساب ومساحة الذاكرة. عكس نماذج ResNet المدربة مسبقًا.

References:

1-Lounnas ,K ,.Demri ,L ,.Falek ,L & ,.Teffahi ,H. (2018, October .(automatic lan -guage identification for berber and arabic languages using prosodic features .In 2018 International Conference on Electrical Sciences and Technologies in Maghreb) (CISTEM) pp .(4-1 .IEEE.

2- Lounnas, K., Abbas, M., Teffahi, H., & Lichouri, M. (2019, March). A Language Identification System Based on Voxforge Speech Corpus. In International Confer- ence on Advanced Machine Learning Technologies and Applications (pp. 529-534). Springer, Cham.

3- Lounnas, K., Satori, H., Teffahi, H., Abbas, M., & Lichouri, M. (2020, April). CLIASR: A Combined Automatic Speech Recognition and Language Identification System. In 2020 1st International Conference on Innovative Research in Applied Science, Engineering and Technology (IRASET) (pp. 1-5). IEEE.

4- Biadsy, F., & Hirschberg, J. (2009). Using prosody and phonotactics in arabic di- alect identification. In Tenth Annual Conference of the International Speech Com- munication Association.

5- Biadsy, F., Hirschberg, J., & Ellis, D. P. (2011). Dialect and accent recognition using phonetic-segmentation supervectors. In Twelfth Annual Conference of the International Speech Communication Association.

6- Eldesouki, M., Dalvi, F., Sajjad, H., & Darwish, K. (2016, December). Qcri@ dsl 2016: Spoken arabic dialect identification using textual features. In Proceedings of the Third Workshop on NLP for Similar Languages, Varieties and Dialects (VarDial3) (pp. 221-226).

7- Bougrine, H. C. S., & Abdelali, A. (2018, April). Spoken arabic algerian dialect identification. In 2018 2nd International Conference on Natural Language and Speech Processing (ICNLSP) (pp. 1-6). IEEE.

8- Lounnas, K., Abbas, M., & Lichouri, M. (2019). Building a Speech Corpus based on Arabic Podcasts for Language and Dialect Identification. In Proceedings of the 3rd International Conference on Natural Language and Speech Processing (pp. 54-58).

9- Satori, H., Harti, M., & Chenfour, N. (2007). Syst`eme de Reconnaissance Automa- tique de l'arabe bas´e sur CMUSphinx. Corpus, 22, 25.

10- Satori, H., & Elhaoussi, F. (2014). Investigation Amazigh speech recognition using CMU tools. International Journal of Speech Technology, 17(3), 235-243.

11- Simonyan, K., & Zisserman, A. (2014). Very deep convolutional networks for large- scale image recognition. arXiv preprint arXiv:1409.1556.

تقييـــــــــــم الخطر الجيولوجي الزلزالي في مدن الشمال الجزائري

– دراسة حالة حي المركز القديم بمدينة عين الدفلى –

Evaluation of the Seismic geological risk in the cities of Northern Algeria - A case study: The old center in the City of Ain Defla -

[1] بن قداح وسيلة،
[1] كلية علوم الأرض بجامعة هواري بومدين للعلوم والتكنولوجيا (الجزائر)، wassilarisque@gmail.com

تاريخ الإرسال: 2024/06/30 تاريخ النشر: جوان/2024

الملخص

تشير دراسات إدارة الكوارث في القرن الواحد والعشرين إلى قلة المخزون المعرفي والطرق البحثية والتقنيات المتطورة، التي يمكن استخدامها في المعالجة المثالية لتسيير خطر الكوارث والحد من تأثيراتها على المستوى المحلي. يبين هذا البحث ضرورة تبني التقنيات المتطورة على البرامج الحاسوبية والطرق الحسابية في تقييم الخطر الزلزالي، التي تأخذ في الحسبان البحث العلمي والتطوير التقني في تأمين المعالجة العملية لهذا الخطر، والتي مازالت في بلادنا تعتمد على الطرق التقليدية في مجابهته، وخصوصا أن الشمال الجزائري، يعتبر من المناطق الأكثر عرضة لهذا النوع من الكوارث لاسيما منطقة دراستنا، والتي صنفت ضمن المستوى الثاني من حيث الخطر. كخلاصة توصل هذا العمل إلى نتائج مهمة بخصوص إدارة الكوارث وهو أن عملية التقييم هذه تساعد أصحاب القرار على الفهم الدقيق للعلاقات بين الأسباب والنتائج، وبالتالي فهي تؤمن الدراسة التحليلية العملية والعلمية لهذه المخاطر قبل وخلال وقوعها، لكي يتم فهم تأثيرها وأبعادها وكيفية التجاوب بشكل أفضل مع آثارها الجسيمة.

الكلمات المفتاحية: إدارة الكوارث، الخطر الزلزالي، التقنيات والطرق البحثية، البرامج الحاسوبية، ...

Abstract

The literatures of disaster management in the 21st century denote to the lack of informatics supplies, research ways, and developed techniques which can be used in perfect treatment for disaster risk management and limit its impact on local region. This study states the importance of adapting the developed techniques that based on the mathematics methods for the evaluation and computational programs that take into the account the scientific research and the technical development in insuring the practical processing of disaster risk, especially the north of Algeria is considered the region most vulnerable to this disaster, so our study case which is classified in the second place in terms of the magnitude of the danger. As a conclusion this work is concluded to important results which these techniques help the decision makers to understand the relationship between the causes and results· these technologies secure the analytical scientific and practical study which is related to disaster before and through its incidence to understand their effects, dimensions and how to best respond to its serious effects ·

Key words: Disaster risk management, Techniques, methods of evaluation, north of Algeria…

المؤلف المرسل: بن قداح وسيلة ، الإيميل المهني: wassilarisque@gmail.com

I – المدخل

يواجه عالمنا المعاصر تحديات عديدة ومتنوعة، أهمها المخاطر الطبيعية الكبرى، التي تتنوع مصادرها وفقا لشدتها ونوعيتها وحجمها وكيفية تأثيرها على المكان الجغرافي، حيث تصيب مناطق مختلفة من العالم [1].

وأن عدم الإلمام بخصائص الكوارث وأسبابها من الأمور التي تتسبب في تفاقم آثارها واتساع رقعتها وأبعادها التدميرية، لأن ازدياد الخطر يحول الحادثة إلى مخاطرة لها أبعادها ومن ثم إلى كارثة[2] ، حيث تستدعي الضرورة وضع خطة لمعالجتها.

وتشير التقارير الدولية في سنة 2016 على «أن الكوارث الطبيعية تتسبب في خسائر تزيد عن 500 مليار دولار سنويا وتدفع نحو 26 مليون شخص إلى الفقر كل عام »[3].

لقد أثبتت التجارب والدراسات أن معظم التدمير والتخريب الناتج عن هذه الكوارث قد يحدث بسبب الجهل بالتعامل مع هذه المخاطر أو عدم التهيؤ لمواجهتها في أية لحظة لاسيما الخطر الزلزالي الذي ما هو إلا ظاهرة طبيعية مرتبطة بطبيعة الأرض وتكوينها الداخلي، أو يمثل اهتزاز أرضي سريع يعود إلى تحرك الصفائح الأرضية أو إلى نشاط بركاني أو نتيجة تراكم إجهادات داخلية جيولوجية[4]. ويعتبر الخطرالمصنف عالميا من حيث درجة الخسائر التي يخلفها[5]، سواء تعلق الأمر بالبشر أو المنشآت الذين يتعرضون لمختلف الأضرار.

وعليه فإن درجة التعرض للخطر هي عبارة عن مصطلح يستخدم كمؤشر للتعبير عن الاختلافات في طريقة تصرف المباني في مواجهة الهزات الأرضية[6]. وتتأثر قابلية الضرر بعدد من العوامل نذكر منها:

نوع البناء (إسمنتي، حجري، خشبي وطيني،...)، الجودة والإتقان في تنفيذ البناء، حالة على البناء والصيانة العامة، انتظام البناء وتناسقه وتجانسه، لدونة البناء ومدى قابلية البناء لامتصاص التشوهات، موقع البناء وعلاقته بالأبنية المحيطة به، التصميم المقاوم للزلازل، الشروط المحلية في موقع البناء، ...

وتستند عملية تقييم الهشاشة الزلزالية إلى طرق ومناهج لتحليلها على مستوى البنايات، ولقد تم تطويرها في الولايات المتحدة الأمريكية واليابان وفي أوروبا[7]. وما تجدر الإشارة إليه أن عملية التقدير هذه مرتبطة بكمية ونوع المعطيات المتاحة.

وتتزايد آثار الكوارث وتعاقبها باستمرار في شتى أنحاء العالم مثلما هو الحال ببعض الزلازل التي حدثت في عرض البحار والمحيطات، حيث تتشكل حوالي 69% منها في منطقة حزام حلقة النار (حول المحيط الهادي) وتمثل الشواطئ الغربية من أمريكا الشمالية والجنوبية واليابان والفلبين حتى تصل إلى أستراليا ونيوزيلندا[8]، والتي ألحقت أضرارا كبيرة بالمناطق البعيدة بمئات الكيلومترات.

وتتركز بالتالي الزلازل في مناطق الأحزمة الزلزالية، وتعرف أيضا بمناطق الألواح التكتونية وهي مناطق غير مستقرة جيولوجيا [9]، كما هو الحال في المنطقة العربية والتي تتعرض للهزات من حين لآخر.

وتعتبر الجزائر إحدى هذه المدن، حيث تعرضت ومازالت عرضة لمختلف الأخطار الزلزالية، إذ يعود تاريخ هذه الأحداث إلى مائة سنة الأخيرة مثل زلزال الأصنام سنة 1980، عين تموشنت 1998، ولا ننسى زلزال بومرداس المدمر سنة 2003 [10]، وهذه الكوارث في الواقع قد جعلت من بلادنا تحتل مرتبة متقدمة بسبب الخسائر الهائلة التي ألحقت بالبشر أو المنشآت والممتلكات.

ومن بين المدن الجزائرية الأكثر تعرضا لخطر الزلازل، نذكر مدينة عين الدفلى، وهي من المدن المصنفة في المنطقة الزلزالية من الدرجة الثانية[11]، وسنركز الدراسة في هذا المقال على معرفة درجة هشاشة إحدى الأحياء القديمة المكونة للنسيج الحضري بالتركيز على المؤشرات

التي تحدد قابلية الضرر لمختلف مبانيها، لاسيما وأنها لم تحظى بدراسات سابقة كافية تعنى بحجم الخطر الزلزالي، وعليه تنبثق من هذه الدراسة التساؤل الجوهري التالي:

ماهي الوسائل والطرق المستخدمة لتحديد درجة هشاشة هذا الحي، ومنه فهم حجم التعرض ومدى تأثيره على النسيج الحضري، وتحديد العوامل التي زادت من حجم الخطر الزلزالي الذي تتعرض له المدينة، والخروج باقتراحات وتوصيات من شأنها حماية هذا النسيج بإعداد خريطة الأضرار؟

وللإجابة عن ذلك بات من الضروري جدا البحث عن طرق متطورة وأساليب عملية وسريعة لسد ثغرات هذه الإشكالية، والتي يتم معالجتها حاليا بالطرق التقليدية غير المناسبة مع التقدم العلمي والتكنولوجي، متبعين في ذلك على منهجية مبنية على الملاحظة والعمل الميداني والمقارنة.

يتطرق هذا البحث إلى التعريف بأهمية استخدام المعايير التي تفيد في عملية تحديد درجة الهشاشة الزلزالية ثم تعميمها على حالة الدراسة بإجراء مقاربات لها في مناطق أخرى من العالم.

II – المواد والطرائق Materials and Methods

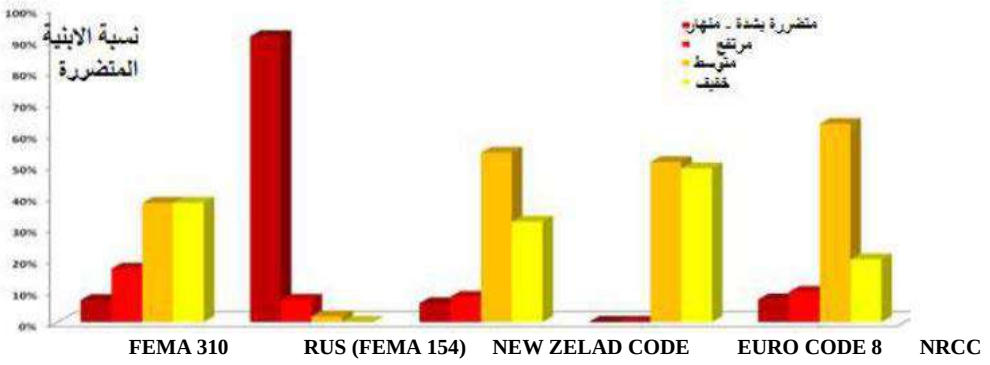
لقد وقع اختيار عملنا على موضوع تقييم الخطر الزلزالي في إحدى مدن الشمال الجزائري، وبالتحديد في حي المركز القديم بمدينة عين الدفلى، مركزين في ذلك على تقييم درجة الهشاشة الزلزالية باختيار الطريقة المناسبة ووضع خرائط تدعيمية لذلك.

ولتحقيق الهدف من الدراسة استعملت المواد والطرائق التالية:

1- تم البحث عن هذا الموضوع في المجلات العلمية ومن منشورات المؤتمرات، ومن شبكة المعلومات الدولية، التي تعتبر من المصادر الهامة المعتمد عليها من ناحية المنهجية، ولعل أهمها يتمثل في عمل هيوغو[12] ، والذي حدد أولويات في مواجهة الكوارث.

2- تقييم الهشاشة الزلزالية، والتي نعني بها تقدير لمستوى الخسائر الممكن حدوثها بصفة كبيرة حسب درجة عنف الهزة الزلزالية[13]، ولقد تم تحديد درجة الهشاشة الزلزالية حسب مقياس (EMS -98)، (European macro Seismic[14]) والذي يقدم تقييما مباشرا لتحديد درجة الضعف الزلزالي الخاصة .

3- الاستعانة بدراسة عن طرق تقييم قابلية الأضرار الناجمة عن الزلزال في بنغلاداش سنة 2011، والتي كان الهدف منها البحث عن الطريقة المناسبة لذلك بالاعتماد على معايير، ولقد تم استخدام العديد منها مثل: (CEMA, NZCODE, NRCC, EUROCODE8, FEMA310,154)، كما يوضحه الشكل الموالي:



شكل رقم (1): اختلاف نسبة الضرر المحتمل الحدوث حسب المعيار المستخدم
(Ghathory-Ashtiany (2011), P30)

4- الارتكاز على ثلاثة خطوات رئيسية يجب الالتزام بها ومعتمدة لدى أي مجتمع محلي لإعداد خريطة الأضرار والتي تمثل في الواقع أداة مرجعية لإدارة خطر الكارثة وهي كالتالي[15]:

أ- تقييم المناطق المعرضة للإصابة بالكارثة، وترتيبها حسب الأولوية.
ب- تحديد المناطق والمواقع التي تشكل مصدر خطر على المجتمع.
ج- إعداد خرائط مفصلة تظهر المخاطر المحتملة، المناطق المعرضة للخطر مثل: السكن العشوائي، المنحدرات، فئات المجتمع الضعيفة...
كما تم الاعتماد على بعض العوامل لتحديد درجة الهشاشة مثل (نوع البناء، التصميم

المقاوم للزلازل (ERD)، أثر الموقع، المخطط، الارتفاع، نوع التربة، الأعمدة القصيرة، ...

5- استخدام منهجية مبنية على تقنية (Système d'information Géographique SIG)، والتي تعتبر من أفضل الأساليب المتبعة لتنظيم المعلومات المكانية ضمن قواعد بيانات وربطها بمواقعها الجغرافية اعتمادا على إحداثياتها.

6- الاستدلال بخريطة تقسيم الجزائر إلى مناطق زلزالية وتوضيح أماكن الهشاشة، والذي يعتبر ذلك إطار مرجعي لتحديد مستوى منطقة الدراسة من مجال الخطر الكامن، لاسيما وأن الكثير من الدراسات أشارت لحدوث عدد من الزلازل المدمرة أدت إلى خراب ودمار عدة مدن في الشمال الجزائري عبر الزمن، لذلك من الواجب إعطاء موضوع البحث ما يستحقه من الاهتمام والجدية

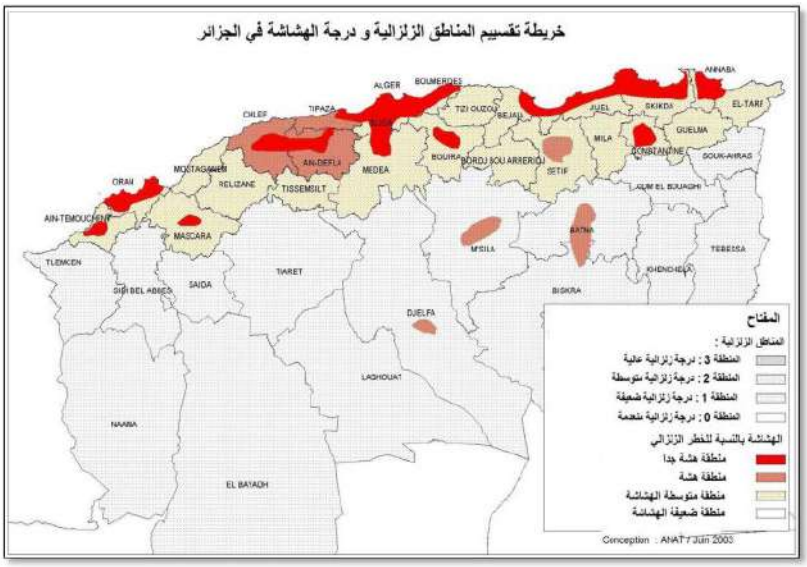
(أنظر الشكل رقم 2).

7- تبني خريطة تحديد النطاق الجغرافي، والقطاعات العمرانية، والتي ارتكزت على حي من الأحياء القديمة لمدينة عين الدفلى، والتي ساعدتنا كثيرا في إعداد خريطة الهشاشة الزلزالية لمنطقة الدراسة والتي يدخل في خضمها العديد من العوامل التي تزيد من درجة هذه الهشاشة.

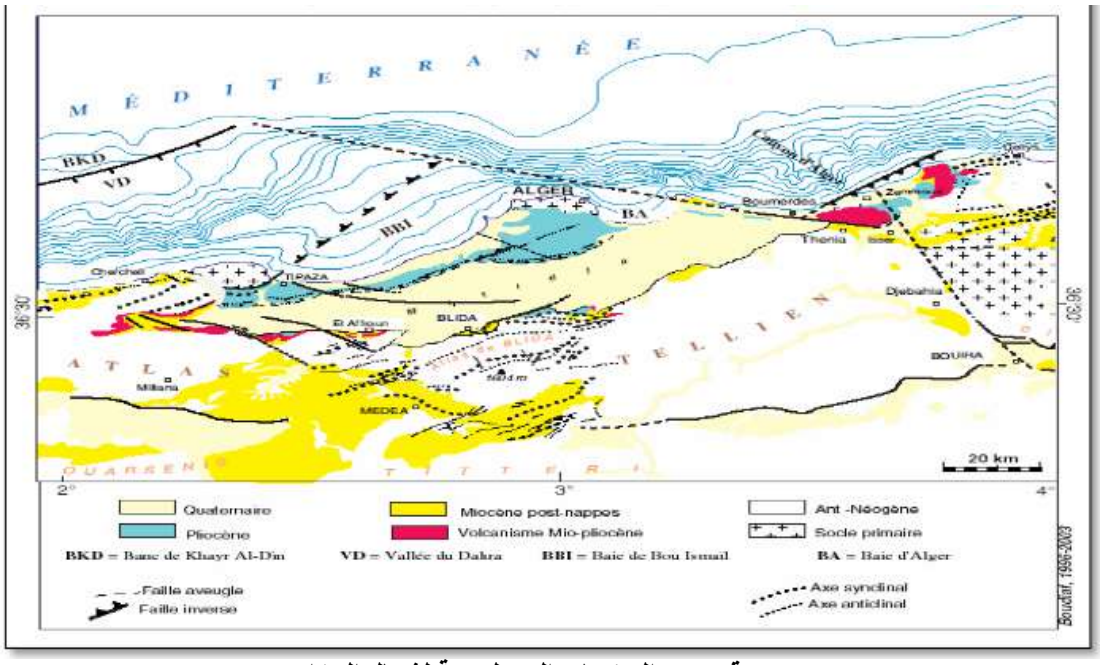
8- العمل بطريقة مؤشر الهشاشة الزلزالية، والذي يركز على دراسة معاملات خاصة بذلك، وهذا طبعا بالاستناد إلى تحليل وثيقة تقييم البنايات في الملاحظة الميدانية، وهذا يدخل طبعا في تقييم الخطر الزلزالي بالمنطقة.

9- الاعتماد على المنهج الإحصائي أثناء الدراسة الميدانية، حيث أعددنا في خضمها وثيقة لتقييم مختلف مباني الحي (حالة البناية، نوعها، مستوى البناء،)، والذي ساعدنا ذلك في تقدير النسب المئوية لمباني الحي وفق المعاملات التي حددتها طريقة مؤشر الهشاشة المعتمد عليها في هذا العمل، ونشير في هذا الصدد أن العمل الميداني ليعد من أحد التقنيات المناسبة التي تقرب الباحث من الخطر وإمكانية اكتشاف درجة الهشاشة بطريقة مباشرة.

10- الاعتماد على خريطة طبوغرافية منطقة الدراسة والخريطة الجيولوجية لشمال الجزائر كونهما أداتان مهمتان في زيادة أثر الهزات الأرضية **(لاحظ الشكل رقم3).**



شكل رقم (2): تقسيم المناطق الزلزالية ودرجة الهشاشة في الجزائر(16)



شكل رقم (3): التركيبات الجيولوجية لشمال الجزائر (17)

III – النتائج Results

يختص موضوع بحثنا بدراسة تقييم الهشاشة الزلزالية للمنشآت القائمة في إحدى الأحياء المركزية لبعض المدن الجزائرية المعنية بالخطر حتى نتمكن من رسم الصورة الحالية لهذا الحي، لتتحدد فيما بعد استراتجيات التدخل من قبل أصحاب القرار بغية التخفيف منه، والتي عادة ما نجدها تنفذ قبل حدوث الزلازل في المدن أو أجزاء منها بشكل عام، ويسمح بالتالي بإعطاء تقديرات أولية للخسائر المتوقعة ومنه يساهم في وضع الخطط الوطنية على المدى الزمني القصير، المتوسط والبعيد.

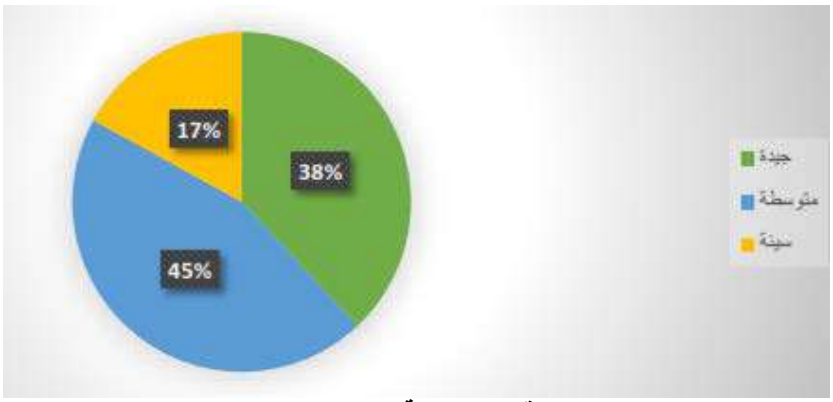
وبناء على الأدوات والمواد المنتهجة في هذه الدراسة توصلنا إلى:

1- لقد وقع اختيار عملنا على حي من الأحياء المركزية القديمة بمدينة عين الدفلى، والذي نجده يشغل موقع استراتيجي هام كونه يتوسط القطاع الحضري للمدينة ويعتبر بمثابة القلب النابض لها، إلا أنه يعرف اختلالات مجالية تزيد من تعرضه لمختلف الأخطار لاسيما الخطر الزلزالي لأنه

يشكل جزءا لا يتجزأ من المدينة ككل، وهذا ما أثبته **الشكل رقم (2)** المبين أعلاه، حيث من المتوقع أن تكون الأضرار والخسائر الزلزالية في مدينة عين الدفلى كبيرة لموقعها على الشريط الداخلي الحساس، إذ يعتبر نشطا زلزاليا لوقوعها في الحدود بين الصفيحة الإفريقية و الأوراسية وهي بالتالي من المدن المصنفة في المنطقة الثانية من حيث الدرجة الزلزالية [18].

شكل رقم (4): حدود منطقة الدراسة (19)

2- بما أن الدراسة تعالج مدى قابلية حدوث الضرر الزلزالي لمختلف مباني حي منطقة الدراسة، فقد لاحظنا ارتفاع نسبة المباني والبنى التحتية الضعيفة والتي لا تتوافق مع متطلبات مقاومة الزلازل وخصوصا مع اتساع ظاهرة السكن العشوائي في المدينة ونقصد هنا المباني التي تبدو في حالة سيئة، والتي تحتل نسبة **17%** من إجمالي مباني الحي- **لاحظ الشكل التالي-**

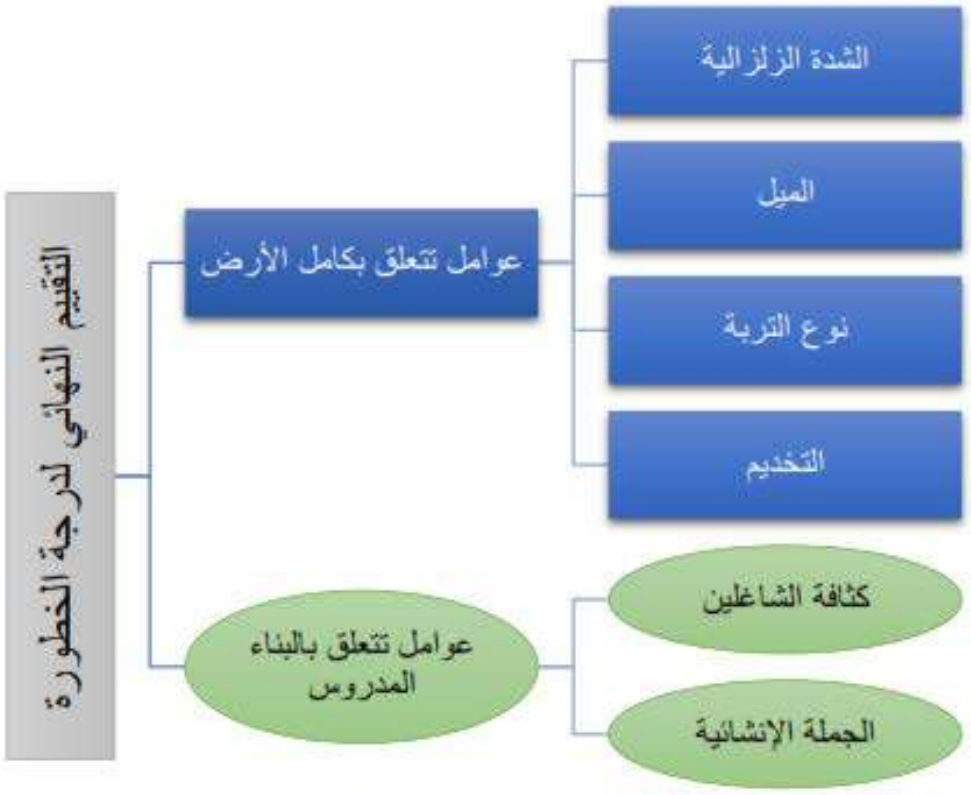


شكل رقم (5): حالة المباني بالحي
(من إعداد المؤلف بناء على نتائج الدراسة الميدانية 2021

3- تم تصنيف مستوى الخطر حسب ما حددته معطيات الدراسة النظرية إلى نطاقين بارزين:

الأول: متعلق بأرض البناء ومجموعة عوامل الخطر المرتبطة بها بشكل أساسي، ويمكن أن يترجم هذا النطاق بخريطة رقمية لكامل المنطقة المدروسة، تجمع العوامل المختلفة التي تساهم في تكوين الخطر الزلزالي كل بحسب وزنه ومدى تأثيره.

الثاني: يتعلق بمخطط الاستجابة أي يرتبط بالبناء نفسه وجودة تنفيذه.
ويتفاعل النطاقين في الحقيقة لإنتاج خريطة الأضرار باستخدام المطابقة المكانية في أنظمة المعلومات الجغرافية. يبين الشكل رقم **(6)** مخططا لسير العمل في الدراسة العملية المقدمة، والذي نتوصل من خلاله للنتائج النهائية لهذا البحث.



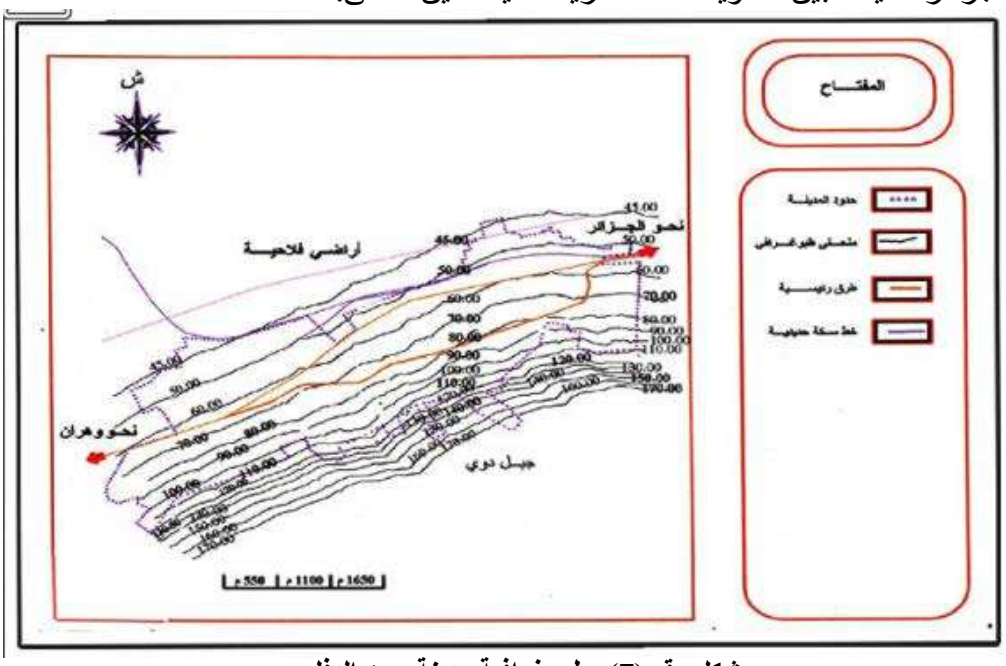
شكل رقم (6): تحليل العوامل المحددة لدرجة الخطورة الزلزالية
(من استنتاج المؤلف بناء على طرق تقدير الهشاشة الزلزالية)

4- اعتمادا على طريقة مؤشر الهشاشة المحدد في هذه الدراسة، فقد حددنا العوامل المؤثرة في تفاقم قابلية حدوث الضرر للمباني، وهذا طبعا بالاستناد إلى تحليل وثيقة الدراسة الميدانية، وتوصلنا إلى النتائج المهمة التالية:

✦ تلعب حدة التضاريس وشدة الانحدارات دورا بارزا في زيادة أثر الهزات الأرضية، لكن يبقى الحي المدروس بعيد عن هذه التأثيرات لوقوعه في الجهة الشمالية للمدينة والتي تتميز بانحداراتها الضعيفة **(لاحظ الشكل رقم7).**

✦أما فيما يخص الطبيعة الجيولوجية للمنطقة، فنجدها عبارة عن نوع من أنواع الصخور

المتحولة من الزمن الرابع بها نتوءات من الغرانيت وهذا النوع في الواقع يلعب دور الدعامة للبناية ومنه يساهم في استقرارها، كما هو موضح في خريطة التركيبة الجيولوجية لشمال الجزائر، حيث تبين التكوينات الصخرية لمدينة عين الدفلى.



شكل رقم (7): طبوغرافية مدينة عين الدفلى (19)

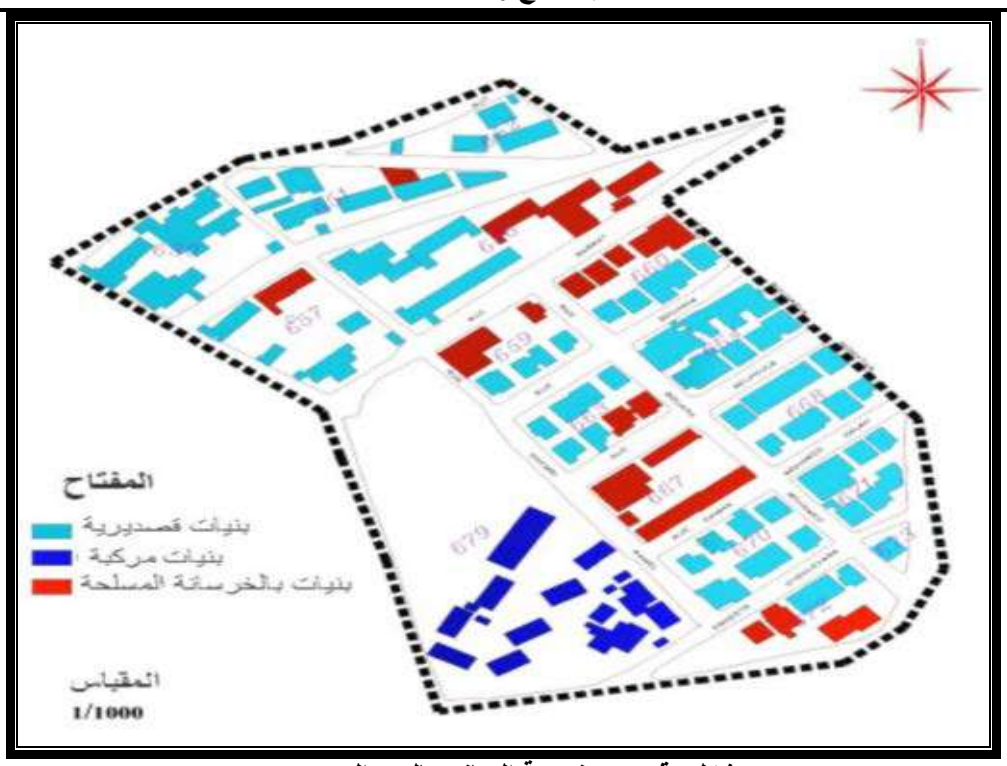
✦ تأتي في مقدمة المعاملات التي اعتمدنا إليها في التقييم الزلزالي **علو المباني**، والذي وجدنا أنهكلما زاد إلا وزادت معه درجة هشاشة البنايات وبالتحديد الارتفاع الذي يفوق **5** طوابق وهذا بشكل عام، ومن خلال تحليل وثيقة الاستمارة البيانية، فقد اتضح أن البنايات العالية لا تشكل سوى **1%** من مجموعها.

ومنه يمكن القول أن المجال المدروس لا يتأثر كثيرا بمعيار ارتفاع المباني، على عكس معامل **نوعية البناء**، حيث وجد أن حوالي **79%** من مساكن الحي عبارة عن بنايات قصديرية، التي تعتبر أكثر هشاشة في مقاومة خطر الزلازل.

ونفس القول ينطبق على معيار سنة البناء، حيث أثبتت الدراسة أن معظم البنايات بمنطقة الدراسة غير خاضعة للمعايير المضادة للزلازل سواء ما بني قبل 1988أو ما بعد 2003.

✦ أما فيما يتعلق بمعامل **حالة المباني**، فقد وجدنا بأن المنطقة المدروسة لا تتأثر بهذا المؤشر لأن معظم البنايات في حالة جيدة ومتوسطة.

✦ حتى بالنسبة لمؤشر **انتظامية المباني**، فقد وجد أن غالبية البنايات في الحي هي منتظمة الشكل ومنه فهي من نوع البنايات الأكثر مقاومة لخطر الزلازل مقارنة بالشبه المنتظمة أو الغير منتظمة.



شكل رقم (8): نوعية المباني بالحي المدروس
(من إعداد المؤلف بناء على المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير 2012 والدراسة الميدانية 2021)

✦ مؤشر **<u>تموضع المباني</u>** هو من بين المؤشرات المدروسة كذلك لقياس هذه الهشاشة، والذي يحدد وضعية البناية بالنسبة للبنايات المجاورة: منعزلة، ملتصقة في الجانب أو محصورة في الوسط، وعليه تكون البنايات المنعزلة أقل هشاشة وأكثر مقاومة لإمكانية التعرض للخطر عكس البنايات المحدودة بالجانب أو واقعة في المنتصف (محدودة من الجهتين)، فتتعرض إلى ظاهرة الطرق(Martellement)، وهذا ما يزيد من درجة هشاشة هذا الصنف.

وعليه فقد أوضحت الدراسة أن أغلبية مباني هذا الحي متطرفة ومنعزلة بالنسبة لبعضها البعض ومنه فهي لا تتأثر بهذا العامل.

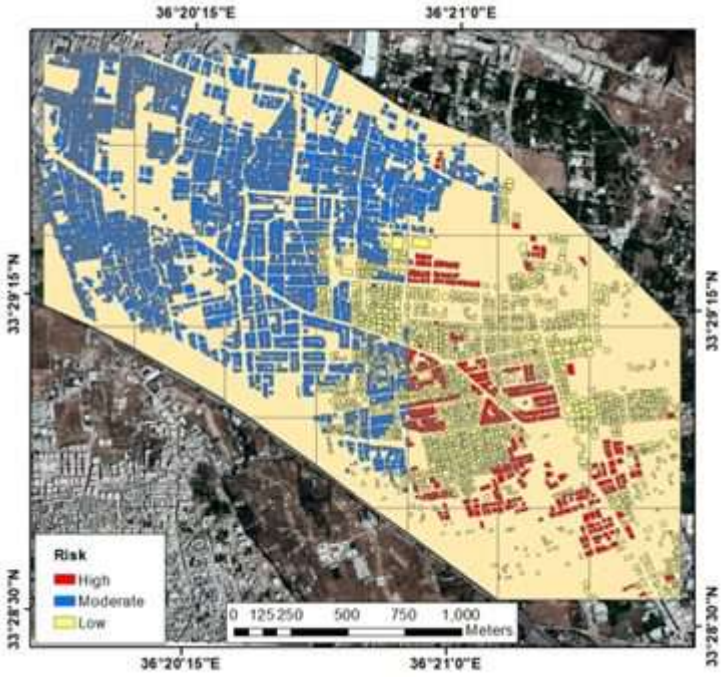
✦ وبناء على كل هذه النتائج المتحصل عليها، ومن خلال تحليل **339** وثيقة تقييم البنايات وبالاعتماد على الخريطة الأصلية المأخوذة من Google Earth وبرنامج Arc Gis، فقد أمكننا ذلك من إنجاز خريطة الأضرار أو الهشاشة الزلزالية لحي المركز القديم بعد حساب مؤشر الهشاشة، وتوصلنا إلى أن **33** بناية هي مصنفة في الخانة الحمراء ذات درجة هشاشة مرتفعة، وهي عبارة عن بنايات قصديرية واقعة في جنوب منطقة الدراسة.

بالإضافة إلى عمارتين ذات حالة سيئة مما زاد في درجة هشاشتها و**79** بناية مصنفة في الخانة البرتقالية أي درجة هشاشتها أقل من سابقتها وشملت هذه الخانة أغلب العمارات في المنطقة وهذا لأنها بنيت في الفترة قبل 1988، وهذا العامل هو في الحقيقة ما زاد في درجة هشاشتها، مقارنة بالخانة الخضراء، التي قدر عدد البنايات المصنفة فيها بـ ـــــ19 بناية أغلبها في حالة جيدة، ولقد بنيت بعد سنة 2003 وهي منتظمة الشكل وذات درجة هشاشة ضعيفة.

شكل رقم (9): درجة الهشاشة الزلزالية بحي المركز القديم بمدينة عين الدفلى
(من إعداد المؤلف بالاعتماد على نتائج الدراسة الميدانية)

VI – المناقشة Discussion

❖ اعتمدنا في هذا العمل على نتائج الدراسة الميدانية بالأخذ بعين الاعتبار العديد من المعاملات التي حددتها إحدى طرق تقييم الخطر الزلزالي وهي طريقة مؤشر الهشاشة الزلزالية، وتم دراسة عن تقييم المخاطر الزلزالية في مدينة جرمانا باستخدام النظم الجغرافية للباحث عبد المطلب الشلبي (2021) [21]، بإثبات وتثمين ما اعتمدنا فيه من معايير المستخدمة في التقييم الزلزالي، كمعايير الطبيعة الأرضية من تضاريس ومختلف التكوينات إضافة إلى معايير المباني والكثافة السكانية، وأظهرت النتائج درجات خطر مرتفعة على أجزاء واسعة من المدينة وخصوصا في المنطقة العشوائية والمناطق الحاوية على المباني ذات الارتفاع الطابقي 6 و7 و8 [22]، وأوصت هذه الدراسة بضرورة تنظيم المناطق العشوائية وأن تؤخذ بعين الاعتبار معيار التربة عند منح تراخيص البناء وإعداد مخططات التنمية لمناطق التوسع، بالإضافة إلى التقيد بضوابط واشتراطات البناء وهذا ما هدفنا إليه طبعا من خلال بحثنا.



شكل رقم (10): درجة خطورة المباني بمدينة جرمانا

(عبد المطلب الشلبي(2021)، تقييم المخاطر الزلزالية في مدينة جرمانا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة جامعة دمشق للعلوم الأساسية، مجلد37، العدد 2، ص 7)

❖ كذلك دراسة المخاطر الزلزالية لحرة الشاقة أو حرة ليونير، وبالتحديد في مدينة العيص غرب المملكة العربية السعودية، والتي أعدها الباحث هاني محمود علي زهران (2018)، باستخدام نتائج المسوحات الجيوفيزيائية والزلزالية كمدخلات في حساب المخاطر الزلزالية بالاعتماد على طريقة كورنل وماجوير، لاسيما وأن الكود البناء السعودي الصادر في عام 2007، لم يضع في الاعتبار النشاط الزلزالي في حرة الشاقة كمصدر زلزالي عند حساب خرائط المخاطر الزلزالية لغرب المملكة[23].

وعليه فقد تم تقييم المخاطر الزلزالية باستخدام طريقة مونت كارلو بناء على سيناريوهات الكارثة المتوقعة[24].

وتشير نتائج دراسة المخاطر الزلزالية الاحتمالية لمدينة العيص إلى أن هناك درجة من الخطورة يجب وضعها في الاعتبار بناء على الطرق المشار إليها ولا يمكن الاستدلال بالكود السعودي للبناء لعام 2007، لأنه من وجهة نظري يعتبر متناقض مع أهداف هذه الدراسة، والتي أثمن ما اعتمدت عليه من طرق في تحديد المخاطر الزلزالية، وبناء على ذلك نجد أن خريطة الهشاشة الزلزالية في هذه المنطقة معبرة بصدق عن واقع درجة قابلية الضرر للخطر الزلزالي.

❖ في الحقيقة إن مؤشر الهشاشة الزلزالية الذي اعتمدنا عليه في بحثنا هذا ليعد من أحد الأساليب الناجعة في التقليل من آثار المخاطر الزلزالية مثلما تبنته الدراسات السابقة والمصادر الهامة، ومن أبرزها نجد عمل هيوغو[25]، الذي تضمنت متطلباته خمس أولويات في بناء قدرة الأمم والمجتمعات على مواجهة الكوارث وهي:

- **الحكومي:** أي ضمان الحد من خطر الكوارث وهي أولوية وطنية ومحلية ذات أساس مؤسسي للتنفيذ.
- **تحديد المخاطر**: بمعنى تحديد وتقييم ورصد خطر الكوارث وتعزيز الإنذار المبكر.
- **المعرفة:** استخدام المعرفة والابتكار والتعليم لبناء ثقافة للسلامة والتأقلم على جميع المستويات.
- الحد من عوامل الخطر الكامنة في مختلف القطاعات (الصحة، البيئة، البناء، ...)
- تعزيز الاستعداد للكوارث من أجل الاستجابة الفعالة.

❖ كما أثبتت التجارب أن الدول التي عملت على وضع استراتيجيات وخطط الاستعداد لمواجهة

خطر الكارثة، قد تصرفت في أوقات الكوارث بهدوء وثقة عالية كما هو الحال في تشيلي، وبالتالي كان نصيبها من الخسائر أقل بكثير مقارنة مع هايتي، التي لم تعمل بمنهجية التهيئة والاستعداد المسبق.

تشـــــــــيلي	هايـــــــتي	مكان الزلزال
فبراير2010	جانفي 2010	التاريخ
8.8	7	القوة
521	220.000	الخسائر البشرية

جدول رقم (1): مقارنة الخسائر حسب المنهجية المتبعة لإدارة الكوارث (26)

❖ وما تجدر الإشارة إليه أنه توجد عدة طرق لتقييم قابلية الضرر للخطر الزلزالي، وهذا ما قامت بهدراسة في بنغلاداش سنة 2011، حيث توصلت إلى استخدام أدوات صنع القرار بمعايير متعددة، حسب طريقة (Multiple Criteria Decision Methods) (MCDM)، حيث تم تمثيل هذه المعايير بكودات خاصة والتي بينت اختلاف درجة الضرر الخاصة بالأبنية حسب **الشكل رقم (1)** المبين أعلاه.

ونشير في هذا السياق أنه قام الباحث (GHAFORY) سنة 2011 مع آخرين بدراسة عن مخاطر الزلازل في مدينة مشهد الإيرانية، وكانت أهم نتائج البحث كالتالي[27]:

1- التخفيف من مخاطر الزلازل.
2- إعادة التطوير والتعديل والتحديث لبنى القابلة للتعرض للمخاطر (البنى التحتية للمناطق المأهولة.
3- تطوير استراتيجيات التأهب والتخفيف من مخاطر الزلازل.
4- تقدير الخسائر والأضرار الناتجة عن الزلازل.

❖ وفي إطار سياسة التقليص من الخطر الزلزالي، فإن إحدى الوسائل المفضلة تتمثل في وضع أدوات تحليلية، من بينها دراسة قابلية المباني للتصدع (هشاشتها) وتقييم الخطر الزلزالي، وهذا ما أوضحه عمل الباحثان بلعزوقي محمد ومزوار نورالدين حول التهيئة الحضرية والخطر الزلزالي[28]، حيث نجدهما قد ركزا على منهجية التقييم الزلزالي، التي تستلزم إتباع مجموعة من المراحل وهي:

- دراسة الاحتمالات الزلزالية للمدينة المعنية،
- التقسيم الزلزالي الدقيق للموقع،
- إحصاء السكان وتوزيعهم جغرافيا وكذلك مختلف أصناف البناء وفترات إعمارها،
- تحليل معطيات السكان والسكن وكذلك مختلف أصناف البناء وفترات إنجازها يسمح بعزل المقاييس التي تهم الدراسة المعنية.

ويتم إحصاء الطرقات وكل الشبكات الحيوية (ماء، غاز، كهرباء ،...) لكل صنف من هذه المنشآت فتستخرج مؤشرات قابليتهم للتصدع، فيحسب عندئذ الخطر الزلزالي والنتيجة تكون على شكل توزيع الأضرار المقدرة من انهيارات ومتضررات كبيرة.

هذه السيناريوهات للكارثة الزلزالية، تساعد على إنشاء لدينا فكرة واقعية عن جوانب المدينة بعد الحدث على أساس الضرر، وهنا يطرح التساؤل التالي:

- كيف يمكن التعامل مع الكارثة الزلزالية؟

وعليه، فإن إعداد خرائط الأضرار يمكننا من التوصل إلى النتيجتين الضروريتين التاليتين [29]:

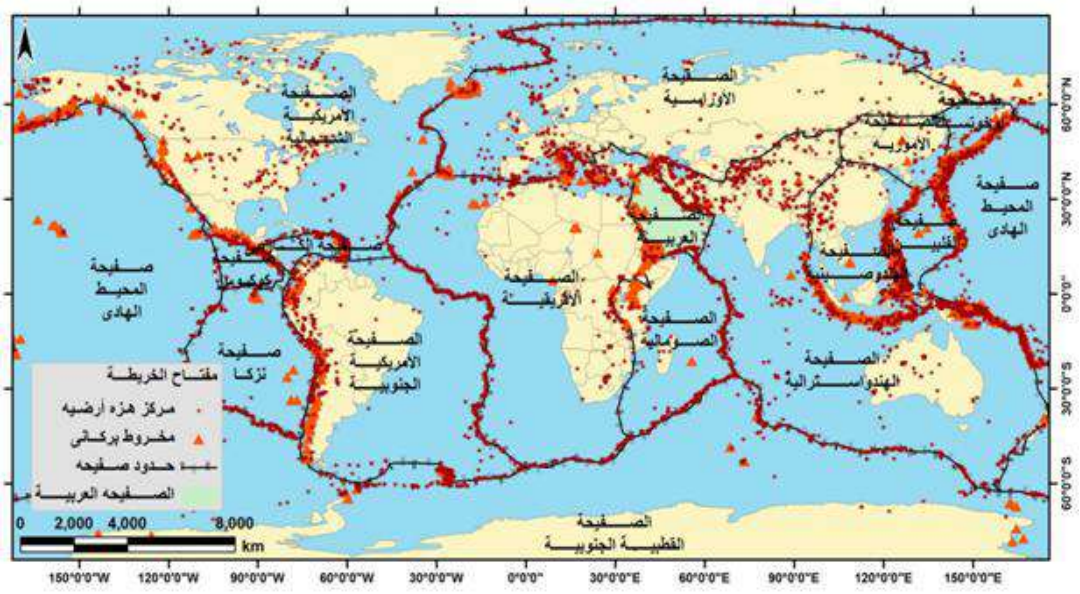
* التقليص من حدة المخاطر من خلال الامتثال للمعايير الزلزالية وتعزيز الهياكل الإستراتيجية الحساسة.
* توجيه التنمية وإقامة السكان في المناطق ذات احتمالات زلزالية منخفضة.

❖ وحسب دراسة عن الزلازل التي قام بإنجازها الباحث فتحي حسين دردار(2009)، فقد أكدت ضرورة التحصن لمواجهة الكوارث الطبيعية وخاصة كارثة الزلازل، بحيث يجب أخذ الاحتياط والاستعداد لمواجهة هذا الخطر قبل وقوعها وليس بعد[30]،لاسيما وأنه قد حدثت زلازل خطيرة في مناطق مختلفة من بقاع العالم.

ولابد الأخذ في الحسبان جملة من المؤشرات الطبيعية للقيام بالتنبؤ لها، رغم أنها تبقى مرتبطة بقدرة الله عز وجل، إذ لا يعلم المخلوق أكثر من خالقه مهما بلغت درجة بحثه وعلمه.

إلا أنه لا يمكن إهمال الدراسات المتعلقة بالزلازل والاحتياطات المتخذة، فلقد تركزت معظم الأبحاث حول التغيرات الحاصلة على الأرض أو في جوفها وقياس تلك التغيرات في مرحلة ما قبل الاهتزاز.

ومن وجهة نظري أن التنبؤ الدقيق بوقوع الزلازل يقتضي مجموعة من المؤشرات المسجلة بمجملها والآتي ذكرها، على الرغم من عدم وجود نظام عالمي فعال ونهائي لذلك، إلا أنه يمكن إنشاء مثل هذا النظام بفضل التقنية المتطورة والتعاون العالمي في هذا المجال، وبموجبه يتم تحديد المناطق الزلزالية النشطة، والتي يتوقع فيها تعاظم علامات الزلازل، كما توضحه محتويات الشكل التالي:



شكل رقم (11): الأحزمة الزلزالية ومناطق الخطر الزلزالي [31]

ومن هذه المؤشرات ما هو طبيعي محض[32] وتتمثل في:

- تغير سطح الأرض، بمعنى تغير مناسيب سطح الأرض والمستنبطة من تغير مناسيب نقاط الارتفاع المأخوذة من المسح الجيولوجي لفترات مختلفة، كما أن تقنية الاستشعار عن بعد أصبحت تمكن من إجراء هذه المقارنات خلال أوقات أقصر وبجهد يسير،
- تغير سرعة الأمواج الزلزالية لاسيما الابتدائية منها، والتي قد تتناقص إلى عدة أشهر ثم تبدأ في الزيادة من جديد إلى أن تصل إلى المعدل قبيل الهزة الكبرى،
- أحجام الفجوات أو الشقوق المتكونة حديثا على طول الصدوع النشطة، والتي تعتبر من مؤشرات قرب الزلزال نتيجة حركة الصفائح المتجاورة،
- التغير المفاجئ في مستوى سطح البحر، والذي يعد من أحد المؤشرات لاحتمال وقوع هزة أرضية في المنطقة التي يتغير عندها هذا المستوى.

وفي الواقع تبقى هذه الدراسات كإطار مرجعي لابد من العمل بحيثياته، وهذا طبعا للتخفيف من حدة آثار الخطر الجيولوجي والذي تتخبط في كنفه معظم المدن الجزائرية الواقعة في الشمال ومن بينها مدينة عين الدفلى، والتي تعتبر من ضمن المناطق المصنفة في المستوى الثاني من حيث درجة خطورة التعرض لاسيما وأن عملية التدخل مازالت تقليدية أي أنها تجسد بعد الكارثة، وعليه فلا بد من الاعتماد على مايلي[33]:

* القيام بدراسات جيولوجية تتعلق بالوضع البنيوي والبنائي للمنطقة المدروسة (الموقع، الصدوع ونموذجها، نوعية الصخور وتطبقها ومدى قابليتها للانهيار والانزلاق).
* دراسات تخص التربة، تتعلق بنوعها وتكوينها وخصائصها، وسمكها وانحدار السطح الذي ترتكز عليه.
* دراسات زلزالية، والتي تتمثل في تحديد درجة احتمال وقوع الزلازل وشدتها، وربطها مع مواقع الصدوع فيها، وذلك بناء على الدراسات التاريخية للزلازل، وبؤر الزلازل التي حدثت فيها.

الخلاصـــــــــــة

إن الكوارث الطبيعية على اختلاف أنواعها لا تزال تشكل مصدر قلق رئيسي لجميع المجتمعات البشرية، من جانب وقوعها والآثار التي تسببها، حيث تشكل عقبات حقيقية أمام تنميتها.

والجزائر شأنها شأن العديد من هذه البلدان، والتي تدفع ثمنا باهضا لهذه الكوارث المدمرة وعلى رأسها الخطر الجيولوجي الزلزالي، الذي تتعرض له أكثر منطقة الأطلس التلي في الشمال الجزائري وبالتحديد مدينة عين الدفلى، ولقد تم تركيز بحثنا هذا على دراسة تقييم هذا الخطر بحي المركز القديم على مستوى بناياته من حيث درجة قابلية الضرر بالأخذ بمرجعية الأساليب المتخذة في هذا المجال على المستوى العالمي، وعليه فمن خلال هذه الدراسة استنبطنا مجموعة من النتائج والتوصيات، يمكن إيجازها في الخلاصة التالية:

- تم في هذا البحث إجراء دراسة ميدانية تحليلية أخذت بعين الاعتبار معظم العوامل الطبيعية المكانية والبشرية والعمرانية المتداخلة بعمق في الكارثة الزلزالية، لاسيما وأن مجال الدراسة يصنف حسب خطورة تعرضه للخطر ضمن المنطقة الثانية على مستوى الجزائر، معتمدين في ذلك على أساليب لمعالجة كلا من عوامل الخطورة وفقا لطبيعة وطرق تمثيله.
- تم التوصل بناء على تشكيل بنك للمعطيات على مستوى منطقة الدراسة إلى رسم خريطة للهشاشة الزلزالية، والتي تظهر الأضرار على الأبنية في تلك المنطقة، وذلك من خلال دمج العوامل المختلفة وصولا إلى خريطة تركيبية، والتي أقترح أن تكون أساسا لتخطيط عمليات الإغاثة والاستجابات السريعة في حال حصول هذه الكارثة.
- ومن خلال نتائج هذه الدراسة فإنني أقترح مستقبلا الاعتماد على هذا النوع من خرائط الأضرار المحتملة لصياغة استراتيجيات العمل لمواجهة الكارثة واقتراح الفعاليات الفورية المناسبة من نقاط إخلاء ومراكز طبية وفعاليات الأسبوع الأول من حدوث الكارثة كالمخيمات ومراكز الإيواء والأسبوع الثاني كإصلاح الأبنية المتضررة إصلاحات أولية وما شابه ذلك، ...
- ونظرا لهذه النتائج وأهميتها أوصي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية كوسيلة من التقنيات الحديثة، والتي تعتبر من أحد الأساليب التحليلية لتقييم وطرح الحلول البديلة والكفيلة لرفع الأداء والتقليل من التكلفة الناجمة عن الخطر الزلزالي، وفي نظري هذا يمكن أن تتخذ هذه الوسيلة من الناحية العملية أو التطبيقية كمنصة داعمة لاتخاذ القرار، لما توفره من خيارات رسمية ووصفية ومكانية توجه باتجاه القرار الأمثل، ولأن هذه النظم تمثل البيئة المناسبة لدمج كافة الإحصاءات المتحصل عليها ميدانيا وفق أسس علمية صحيحة.

قائمة الإحالات باللغة العربية

1-أسامة حسين شعبان (2009)، الأخطار والكوارث البيئية، دار الفجر للنشر والتوزيع، مصر، ص16
4- نادية فريد عبد الرحمن (1991)، عجائب وغرائب الزلازل، الموسوعة الصغيرة، مكتبة ابن سينا، مصر **ص 15**
5- صدقة بن سعيد صدقة فقيه (2009)، الكوارث والأزمات بين الأحداث والنتائج، أمانة العاصمة المقدسة، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية، ص 34
6- محمد توفيق أبو العلا، عادل رفقي عوض (2003)، هندسة المدن وعلوم البيئة، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، تونس، ص 138
7- فتحي حسين دردار(2009)، الزلازل، دار الأمل، الجزائر، ص 17
8- عباس بن كيفان الحارثي (2022)، قسم الجيولوجيا الهندسية والبيئة، كلية علوم الأرض، جامعة الملك عبد العزيز، مقرر المخاطر الجيولوجية، ص 4
9- فاطمة محمد السوالفة(2008)، كتاب علوم الأرض، دار الصفاء لنشر والتوزيع، الأردن، ص 7
10- خلف حسين علي الديلمي(2009)، الكوارث الطبيعية والحد من آثارها، دار الصفاء للنشر والتوزيع، الأردن، ص 29
11- العقيد بن شعبان السبتي، محاضرة الأخطار الكبرى بالجزائر من الموقع/http: // slide player.fr Slide/15016118 ، تم الإطلاع عليها في سبتمبر2021، بتصرف من الباحثة.
15- خلف حسين علي الديلمي(2009)، مرجع سابق، ص 45
17- محمد الهادي لعروق أطلس الجزائر والعالم 2013، دار الهدى للنشر والتوزيع، الجزائر، ص 33
19- بلدية عين الدفلى (2012) المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير لمدينة عين الدفلى، ص 23
20- بلدية عين الدفلى (2012)، مرجع سابق، ص 29
21- عبد المطلب الشلبي (2021)، تقييم المخاطر الزلزالية في مدينة جرمانا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة جامعة دمشق للعلوم الأساسية، مجلد37، العدد 2، ص 5
22-عبد المطلب الشلبي (2021)، مرجع سابق، ص 8
23-هاني محمود علي الزهران (2018)، تقييم الخطر الزلزالي في حرة ليونير غرب السعودية، أطروحة الدكتوراه في علوم الأرض، جامعة الملك سعود، ص114
24-هاني محمود علي الزهران (2018)، مرجع سابق، ص 121
26- طارق الجمال (2010)، إستراتيجية إدارة المخاطر، الفكر للطباعة سوريا، ص22
30- فتحي حسين دردار(2009)، مرجع سابق، ص 90
31- محمد صبري محسوب (2009)، الأخطار والكوارث الطبيعية، الحدث والمواجهة، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي، القاهرة ، ص4

Références :

2- BADDARI .K, DJEDDI.M (2002), Les Séismes et leur prévision, OPU, Alger, P1

3- HENRI de CHOULDENS(2011), Les risques majeurs (Naturels et Technologiques)**,** édition Institut des risques majeurs, P58 (3)

12- NURUL ALAM (2011), Application of MCDM Tools to identify the suitable building vulnerability Assessement Technique for seismic Loss Modeling, P26

13-Al. KHASWNETH, A. SHAMEL, (2011), Awadeh.M, Seismic risk Assesesment for Akba city – Jordan research, Royal Scientific Society, Yarmouk University, P36

14- EMS 98- Echelle macroséismique européenne (2001), sous la direction de G. Grünthal, édition française, Conseil de L'Europe: Cahier du centre européen de géodynamique et de séismologie

16-MATET (2007), Rapport sur l'état de l'environnement, Alger, P 57

18-BOUAOUD MOHAMED (2011), l'évaluation de la vulnérabilité du risque sismique dans la ville de Constantine, P46

25- UN-ISDR(2005), Hyogo Framework for action 2005- 15, Building the resilience of Nations and Communities to disasters,2005, P43

27- GHAFORY – ASHTIANY (2011), Developement of Mashhad Earthquake risk Model, SP Insurance risk management, Institute and Iranian Earthquake Engineering Association, Duputy Mayor of Mashhad Municipality in Planning and development Holy City of Mashhad, Iran,P 65

28-THOURET .J-C (1996), Vulnérabilité aux risques naturels en milieu urbain : effets, facteurs et réponses sociales, Cahiers Sciences Humaines, Volume 32, Nº2, P 12

29- LE RAY.J (2006), Gérer les risqué, Pourquoi ? Comment ? AFNOR, Paris, P 158

32- XAVIER LARROWY- JAUBE PAULE OULIAC(2004), Risque et Urbanisme, Le Moniteur, Paris 194

33- DAUPHINE. A(2005), Risques et catastrophes, observer, Spatialiser, Comprendre, Gérer, édition Armand Colin, P 209

دراسة تحليلية وعددية لانتقال الكتلة والحرارة للغازات والسوائل في سريان تايلور كوات بوازوي

Analytical and numerical study of heat and mass transfers of gases and liquids in the Taylor-Couette-Poiseuille flow.

مدرس مراد [1]، احدان مليكة [2]، غزال عبد الرحمان [3]

[1] Laboratory of Industrial Fluids, Measurements and Applications (FIMA) UDBKM, 44225, Ain Defla,., Algeria, mourad.moderres@univ-dbkm.dz
[2]University yahia fares medea ,Algérie, m.ihdene@uyfm.dz
[3]Theoretical and Applied Fluid Mechanics Laboratory, El aliya 32, University of technology and scences of Houari Boumediene, Algiers , a.ghezal@usthb.dz

تاريخ الإرسال: 2024/06/11 **تاريخ النشر: جوان2024**

ملخص:

نقدم في هذا العمل دراسة تحليلية وعدديّة لتأثير الأسطوانة الدوّارة على انتقال الحرارة والكتلة في الفضاء الحلقي بين اسطوانتين متحاورتين مع سير محوري مفروض. تتميز الأسطوانة الداخلية الدوّارة بدرجة حرارة ثابتة، أعلى من درجة حرارة السائل. يتم استخدام نظام الفروق المحدودة للحلّ تمّ أخذ قيمتين من عدد شميدت بعين الاعتبار؛ عدد صغير للغازات وعدد كبير للسوائل. ويتراوح عدد تايلور من صفر إلى 140. أظهرت النتائج أنه في حالة الغاز وفي غياب الدوران تكون الخطوط الحرارية المتساوية القيمة متوازية وتنخفض درجة الحرارة بشكل قطري. تم تحديد تغير التركيز بالقرب من جدار الأسطوانة غير المنشطة. نلاحظ أنه عندما يزداد الدوران فإن قيمة التركيز تنخفض داخل الدوامة. بالنسبة للقيم الكبيرة لعدد تايلور نلاحظ وجود خطوط حرارية مغلقة ناتجة عن وجود الدوامة. تتطور خطوط مجالات التركيز في تطابق مع الطبقة الحدودية. نلاحظ أن وجود الدوامة هو المسؤول عن عدم انتظام خطوط مجالات الحرارة والتركيز.

الكلمات المفتاحية: سريان تايلور كوويت بوازوي، انتقال حراري ومادي. الفروق المحدودة

Abstract:

We present an analytical and numerical study of the effect of a rotating cylinder on the transfer of heat and mass in the annular space between two coaxial cylinders with imposed axial flow. The inner rotating cylinder maintains a constant temperature, higher than the temperature of the fluid. The finite difference method is employed for the solution, considering two limiting values of the Schmidt number; a small number for gases and a large number for liquids. The Taylor number ranges from zero to 140. The results indicate that in the case of gas and in the absence of rotation, the isothermal lines are parallel and the temperature decreases radially. Changes in concentration are identified near the inactive cylinder wall. It is noted that as rotation increases, the concentration decreases inside the vortex. For large values of the Taylor number, closed thermal lines resulting from the presence of the vortex are observed. Concentration field lines evolve in accordance with the boundary layer. The presence of the vortex is responsible for the irregularity of the thermal and concentration field lines.

Keywords: Taylor Couette-poiseuille flow. Thermal and mass transfer. Finite differences

المؤلف المرسل: مدرس مراد ، ***الإيميل المهني:*** mourad.moderres@univ-dbkm.dz

مقدمة:

يعد تدفق تايلور كويت المضاف إليه التدفق المحوري نموذجًا ديناميكيًا مهمًا جدًا في التطبيقات الهندسية المختلفة. هذا التدفق ناتج عن التدفق الدوراني القسري 'التدفق البوازي' و'التدفق الدائري' للأسطوانة الدوارة. في هذه الدراسة تم إنشاء التدفق بواسطة كثافة متدرجة ناتجة عن تدرج في درجة الحرارة فقط أو تدرج في درجة الحرارة والتركيز. في حالة تواجد قوى حرارية و اذابية في نفس الاتجاه يكون الحمل الحراري متعاونا وفي الحالة المعاكسة يكون الحمل الحراري متعارضا. ويستخدم الحمل الحراري التركيزي في تبريد دوارات المحركات الكهربائية، فصل الغاز عن الغاز، الغاز عن السائل، السائل عن السائل، استخلاص جميع الزيوت في المحاليل المائية في صناعة البترول، تخزين النفايات النووية، تشتيت الملوثات الكيميائية في طبقات المياه الجوفية. حدد اوستراش (Ostrach, 1983) النماذج المختلفة للحمل الحراري و التي يمكن التعرف عليها من خلال منحى تدرج الحرارة والتركيز.

إن معظم الدراسات المرجعية التي تعرضت للحمل المزدوج المتواجد بكثرة في الهياكل المستطيلة، من بينها ليي وآخرون (J Lee *et al.*, 1988) وكذلك سانغ و آخرون (Sung *et al.*, 1993). وأشار إلى بعض الدراسات الرئيسية في هذا الصدد ليي وآخرون(Jinho Lee *et al.*, 2000) و (Jinho Lee *et al.*, 1999) . وانغ وآخرون (Wang *et al.*, 1990) ، تم دراسة الحمل الحراري الناتج عن قوى الطفو بشكل تجريبي في حاويات مائلة ذات نسبة عرض إلى ارتفاع منخفضة. تم فحص تكوينات التدفق الثابت ثنائي الأبعاد المصحوب بالحرارة والنقل الجماعي في تجويف ضحل يحركه غطاء مع غطاء متحرك مسخن وغطاء متحرك مبرد، تم فحصها رقميًا في سياق هندسة العمليات للتجفيف من طرف أليبورن و آخرون *(*Alleborn *et al., 1999)* -

يعتبر الحمل الحراري المزدوج في الدراسات الفضائية الحلقية قليلا نسبيًا. تم إجراء دراسة عددية من طرف شيب وآخرون (Shipp *et al.*, 1993)، تتعلق بالانتشار الصفائحي المزدوج الطبيعي في الفضاء الرأسي الحلقي المحصور بقيم درجة حرارة وتركيز ثابتة. تشير النتائج إلى أن نسبة القوى الحجمية هي الخاصية الرئيسية التي تحدد بنية التدفق. في وقت لاحق، قام نفس المؤلفين بدراسة تأثير عدد رايلي الحراري وعدد لويس على الحمل الطبيعي المزدوج المنتشر في مساحة حلقية محصورة. تشير النتائج إلى أن رقم رايلي الحراري وعدد لويس أثرا على نسبة الطفو التي حدث فيها تحول وانعكاس التدفق.

تم إجراء حسابات محددة للخصائص الفيزيائية المناسبة لتصلب القصدير المحتوي على الرصاص . تشير النتائج إلى أن معيار الاستقرار وعدم الاستقرار يختلف بشكل كبير عن معيار التدرج الصافي للكثافة المحايدة .بالنسبة لتدرج درجة الحرارة في السائل بمقدار 200 كلفن/سم وللسرعات في النطاق من 1 إلى 40 ميكرومتر/ثانية، كوريال و آخرون (Coriell *et al.*, 1980)-

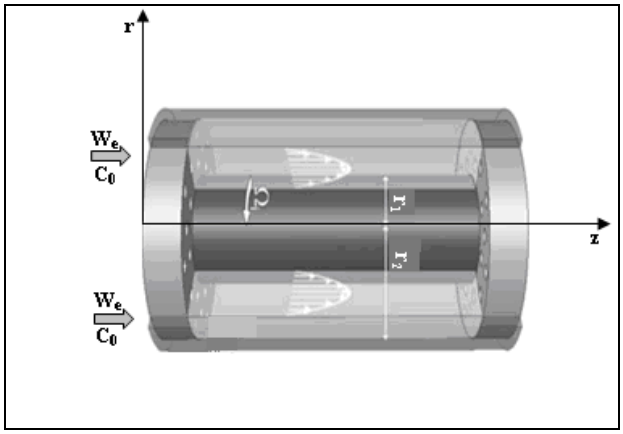
تناول بحث أولعيد و آخرون (Oulaid *et al.*, 2010)، دراسة عددية لتأثيرات قوى الطفو على التدفق الصفائحي للهواء الرطب في حالة تصاعدية وثابتة في قناة عمودية متوازية .يتم ترطيب الصفائح بطبقة رقيقة من الماء السائل ويتم الحفاظ عليها عند درجة حرارة ثابتة أقل من درجة حرارة الهواء الداخل إلى القناة .تم استخدام نموذج بيضاوي كامل ثنائي الأبعاد، مرتبط بافتراض بوسينسق Boussinesq، لمراعاة الانتشار المحوري .يعتمد حل هذا النموذج الرياضي على طريقة الحجم المحدود ويتم التعامل مع اقتران السرعة والضغط بواسطة خوارزمية سامبلرSIMPLER - أظهرت النتائج الرقمية أن قوى الطفو لها تأثير معنوي على المجالات الهيدروديناميكية والحرارية والكتلية.

في الدراسة التي قام بها عبد الحكيم و آخرون (Hakeem *et al.*, 2019)، تم تحليل تأثير مصدر الحرارة/المصرف الموحد على تدفق الموائع النانوية من الدرجة الثانية على لوح ممتد مدمج في وسط دراسي مسامي مع تشوه مرن .تم أخذ ظروف حدود الانزلاق الجزئي والتدفق الحراري والتدفق الكتلي بعين الاعتبار .يتم تطبيق المجال المغناطيسي في اتجاهات مختلفة صالحي و آخرون (Salehi *et al.*, 2020)، في هذه الدراسة تم دراسة الجريان وانتقال الحرارة لتدفق الموائع النانوية المضغوطة الهيدروديناميكية المغناطيسية بين لوحين متوازيين لا نهاية لهما .السائل عبارة عن خليط متساوٍ من

الإيثيلين جلايكول والماء .ناقش هذا البحث الجسيمات النانوية الهجينة بينما الجسيمات هي Fe_3O_4و MoS_2وقد تمت مقارنة النتائج بالطريقة الرقمية وتم ذكرها بالأرقام .تم حساب تأثير عدد هارمان، المائع الأساسي، رقم الانضغاط، ومصدر الحرارة على الجريان وانتقال الحرارة. قام ماجودورا و آخرون (Magodora et al., 2022) بحل المعادلات الرقمية لتدفق الموائع النانوية الهيدرومغناطيسية عبر الصفائح المتوازية شبه اللانهائية حيث يفترض أن الإشعاع الحراري والتفاعل الكيميائي موجودان وهامان .الهدف هو إعطاء نظرة ثاقبة حول الآليات المهمة التي تؤثر على تدفق السائل النانوي الموصل كهربائيًا بين الصفائح المتوازية، الخاضعة لتفاعل كيميائي متجانس وإشعاع حراري.

كومار و آخرون (Kumar et al., 2023)، تم دراسة تدفق الحمل الحراري ثنائي الأبعاد ثنائي الانتشار لمائع نانوي هجين في وسط مسامي مقلوب على شكل حرف T تشتمل المعادلات الحاكمة على نموذج دارسي فورشهايمر- برينكمان Forchheimer-Brinkman المعمم بالإضافة إلى معادلات الحرارة والنقل الجماعي .علاوة على ذلك، تم استخدام نهج العناصر المحدودة للمحاكاة الرقمية للنموذج الرياضي المتطور على نطاق واسع من المعلمات المؤثرة ذات الصلة، بما في ذلك نسبة الطفو(N) ، ورقم لويس(Le) ، ورقم دارسي(Da) ، وقيمة المسامية (ε) كدالة لعدد رايلي (Ra) -

يتعلق هذا العمل بدراسة عددية لانتقال الحرارة والكتلة لتدفق في سريان صفائحي من نوع تايلور بوازوي كوويت في فضاء حلقي. شكل [1].



الشكل 1: رسم تخطيطي سريان تايلور كوات بوازوى

2 ـ المعادلات الرياضيه

تم الحصول على المعادلات باستخدام المتغيرات المعرفة كما يلي:

$$u^*=\frac{u}{w_e};\quad v^*=\frac{v}{w_e};\quad w^*=\frac{w}{w_e};\quad C^*=\frac{C-C_0}{C_2-C_0};\quad \Theta^*=\frac{T-T_0}{T_0};$$

$$r^*=\frac{r}{R_2};\quad z^*=\frac{z}{R_2};\quad t^*=\frac{tw_e}{R_2};\quad \Pi^*=\frac{\Pi}{\rho w_e^2}$$

معادلات الحركة والحرارة والتركيز تكتب كما يلي:

$$\frac{\partial u}{\partial t}+u\frac{\partial u}{\partial r}-\frac{v^2}{r}+w\frac{\partial u}{\partial z}=-\frac{\partial \Pi}{\partial r}+\frac{1-\eta}{Re_a}\left(\frac{\partial^2 u}{\partial r^2}+\frac{1}{r}\frac{\partial u}{\partial r}+\frac{\partial^2 u}{\partial z^2}-\frac{u}{r^2}\right)+\frac{1}{(1-\eta)R^2 e_a}\left(Gr_T\Theta+Gr_C C\right) \quad (2.1)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t}+u\frac{\partial v}{\partial r}+\frac{vu}{r}+w\frac{\partial v}{\partial z}=\frac{1-\eta}{Re_a}\left(\frac{\partial^2 v}{\partial r^2}+\frac{1}{r}\frac{\partial v}{\partial r}+\frac{\partial^2 v}{\partial z^2}-\frac{v}{r^2}\right) \quad (2.2)$$

$$\frac{\partial w}{\partial t}+u\frac{\partial w}{\partial r}+w\frac{\partial w}{\partial z} = -\frac{\partial \Pi}{\partial z}+\frac{1-\eta}{Re_a}\left(\frac{\partial^2 w}{\partial r^2}+\frac{1}{r}\frac{\partial w}{\partial r}+\frac{\partial^2 w}{\partial z^2}\right) \quad (2.3)$$

$$\frac{\partial C}{\partial t}+u\frac{\partial C}{\partial r}+w\frac{\partial C}{\partial z} = \frac{1-\eta}{Sc\,Re_a}\left(\frac{\partial^2 C}{\partial r^2}+\frac{1}{r}\frac{\partial C}{\partial r}+\frac{\partial^2 C}{\partial z^2}\right) \quad (2.5)$$

$$\frac{\partial \Theta}{\partial t}+u\frac{\partial \Theta}{\partial r}+w\frac{\partial \Theta}{\partial z}=\frac{1-\eta}{Pr\,Re_a}\left(\frac{\partial^2 \Theta}{\partial r^2}+\frac{1}{r}\frac{\partial \Theta}{\partial r}+\frac{\partial^2 \Theta}{\partial z^2}\right) \quad (2.5)$$

$d = R_2 - R_1$

$\eta=\frac{R_1}{R_2}$

الوحدات المرجعية هي شعاع الأسطوانة الخارجية للطول، وسرعة مدخل حقن السائل للسرعة، التركيز، درجة الحرارة الأولية للسائل.

تعتمد مشكلة الحمل الثنائي في الفضاء الحلقي على خمس معاملات باستخدام تقريب بوسينسك

$Gr_T=\frac{g\beta_T d^3(T_1-T_0)}{\nu^2}$

$Gr_C=\frac{g\beta_C d^3(C_2-C_0)}{\nu^2}$

$Re_a=\frac{w_e d}{\nu}$ $Sc=\frac{\nu}{D}$ $Pr=\frac{\nu}{\alpha}$

3- الشروط الابتدائية والحدية

الشروط الابتدائية:

$$\begin{aligned} u(r,z,0)&=0\\ v(r,z,0)&=0\\ w(r,z,0)&=0\\ p(r,z,0)&=0\\ C(r,z,0)&=0\\ \Theta(r,z,0)&=0 \end{aligned} \quad (3.1)$$

الشروط الحدية

الديناميكية:

$r=\eta$	$z \geq 0$	$u(\eta,z,t)=0$	
		$w(\eta,z,t)=0$	
		$v(\eta,z,t)=v_p$	(3.2)
$r=1$	$z \geq 0$	$u(1,z,t)=0$	
		$w(1,z,t)=0$	
$\eta<r<1$	$z=0$	$u(r,0,t)=0, w(r,0,t)=1$	

الحرارية:

$r=\eta$	$z>0$	$\Theta=1/3$	
$r=1$	$z>0$	$\frac{\partial \Theta}{\partial r}=0$	(3.3)
$\eta<r<1$	$z=0$	$\Theta=0$	

التركيزية:

$r=\eta$	$z\rangle 0$	$C=0$
$r=1$	$z\rangle 0$	$C=1$
$\eta\langle r\langle 1$	$z=0$	$C=1$

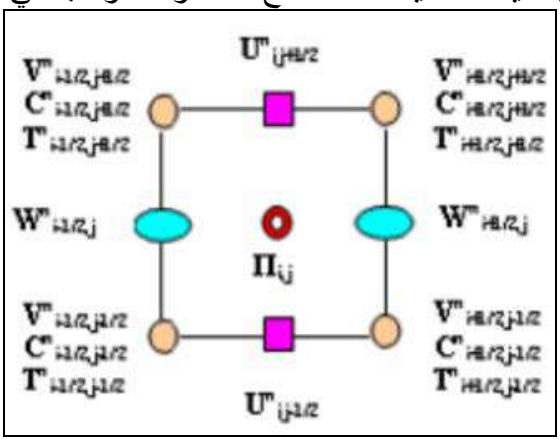
(3.4)

عند المخرج:

$$z=L \qquad \frac{\partial v}{\partial z}=\frac{\partial u}{\partial z}=\frac{\partial w}{\partial z}=\frac{\partial c}{\partial z}=\frac{\partial \Theta}{\partial z}=0 \qquad (3.5)$$

4- الطريقة الرقمية

تم استخدام طريقة الفوارق المحدودة التي استعملت من طرفر. بيري (Peyret, 1976) و غزال و الآخرون (Ghezal et al., 1992) وكذلك من طرف نيلد وآخرون (Nield *et al*.) في عام 1999.
تم تقسيم مجال الحسابات إلى خلية مستطيلة ذات أضلع كما هو معمول به في خلية ماك شكل 2.



الشكل 2: خلية ماك

5.الطريقة التحليلية

5-1- مبدأ الطريقة

في هذه الدراسة استعملنا في حل المعادلات على نظام مفهوم التدفق الموازي، يعتمد مفهوم التدفق الموازي على افتراض أنه في الفضاء الحلقي ذي الامتداد الكبير، يكون التدفق موازيًا بالنسبة للجدران الطويلة للفضاء الحلقي. وهذا يجعل من الممكن إهمال المركبة العمودية للسرعة أمام المركبة الأفقية وعليه.

$$W(r,z)=W(r) \qquad (5.1.a)$$

$$U(r,z)=0 \qquad (5.1.b)$$

تم تعريف عبارة الحرارة والتركيز بحدين الأول يعبر عن التغير الخطي بالنسبة للمحور والثاني يعبر عن التغير بالنسبة للشعاع كما يلي:

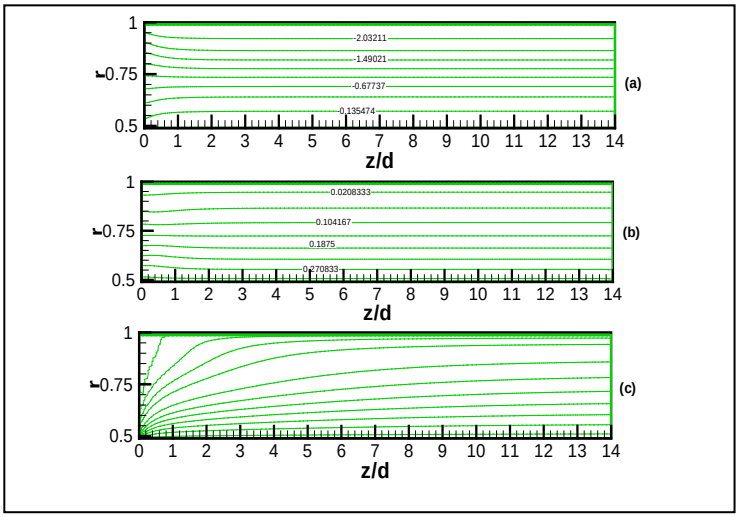
$$\theta(r,z)=C_T.z+\theta_r(r)$$

$$C(r,z)=C_S.z+C_r(r)$$

حيث: c_T و C_S

ثوابت تعبر على التوالي عن التدرج الحراري والتركيزي. باعتماد هذا التقريب، يمكننا الحصول على نتائج عددية، تم الحصول عليها عن طريق حل نظام المعادلات (1.2) و(2.2) و(3.2) من اجل: $\eta=0.5,\ \Gamma=14..Ta=0,\ Sc=0.7,\ Re=50$

من خلال فحص هذه النتائج العددية، يمكننا ملاحظة أنه بالنسبة لنسبة العرض إلى الارتفاع الكبيرة نسبيًا، فإن بنية الصورة توضح ملامح التدفق والتركيز ودرجة الحرارة بوضوح التوازي بين الخطوط الحالية في الجزء المركزي من الفضاء الحلقي والتقسيم الطبقي الخطي لدرجة الحرارة والتركيز. هذه التنبؤات الرقمية هي أساس مفهوم التدفق الموازي المستخدم في هذا القسم.



الشكل 3: (ا) خطوط متساوية الانسياب (ب) خطوط متساوية الحرارة (ج) خطوط متساوية التركيز
(C_i=1)For Ta=0, Sc=0.7, Re=50, $\Gamma = 14$ et η=0.5

2.5 المعادلات المؤسسة.

باستخدام التقريب للسرعة (1-5) والحرارة والتركيز في المعادلات القاعدية نحصل على نظام المعادلات التفاضلية الآتي:

$$\frac{\partial P}{\partial z} = \frac{1}{\mathrm{Re}}\left[\frac{\partial^2 W}{\partial r^2} + \frac{1}{r}\frac{\partial W}{\partial r}\right] \qquad (5.2.a)$$

$$wC_T = \frac{1}{\mathrm{Pr}.\mathrm{Re}}\left[\frac{\partial^2 \theta_r}{\partial r^2} + \frac{1}{r}\frac{\partial \theta_r}{\partial r}\right] \qquad (5.2.b)$$

$$wC_S = \frac{1}{Sc.\mathrm{Re}}\left[\frac{\partial^2 C_r}{\partial r^2} + \frac{1}{r}\frac{\partial C_r}{\partial r}\right] \qquad (5.3.c)$$

$$W(r) = -\frac{A_0\,\mathrm{Re}}{4}r^2 + K_1 \ln r + K_2 \qquad (5.4.a)$$

$$C_r(r) = -K_S\left[\frac{r^2}{4} - \frac{r^4}{16} - \frac{1-\eta^2}{\ln\eta}\left(\frac{r^2}{4}\ln r - \frac{3}{4}r\right)\right] + K_1'\ln r + K_1'' \qquad (5.4.b)$$

$$\theta_r(r) = -K_\theta\left[\frac{r^2}{4} - \frac{r^4}{16} - \frac{1-\eta^2}{\ln\eta}\left(\frac{r^2}{4}\ln r - \frac{3}{4}r\right)\right] + K_2'\ln r + K_2'' \qquad (5.4.c)$$

باستخدام الشروط الحدية (2.3) نحصل على:

$$W(r)=\left(1-r^2-\frac{1-\eta^2}{\ln\eta}\ln r\right) \qquad (5.5.a)$$

$$C(z,r)=1+C_S.z+Sc.Re.C_S.\left[\frac{r^2-\eta^2}{4}-\frac{r^4-\eta^4}{16}-\frac{1-\eta^2}{\ln\eta}\left(\frac{r^2}{4}\ln r-\frac{\eta^2}{4}\ln\eta-\frac{3}{4}(r-\eta)\right)\right]-\frac{\ln\left(\frac{r}{\eta}\right)}{\ln\left(\frac{1}{\eta}\right)}\left\{1+Sc.Re.C_S.\left[\frac{1-\eta^2}{4}-\frac{1-\eta^4}{16}+\frac{1-\eta^2}{\ln\eta}\left(\frac{\eta^2}{4}\ln\eta+\frac{3}{4}(1-\eta)\right)\right]\right\} \qquad (5.5.b)$$

$$\Theta(z,r)=\frac{1}{3}+C_T.z+C_T.\Pr.\mathrm{Re}.\left[\frac{r^2-\eta^2}{4}-\frac{r^4-\eta^4}{16}-\frac{1-\eta^2}{\ln\eta}\left(\frac{r^2}{4}\ln r-\frac{\eta^2}{4}\ln\eta-\frac{3}{4}(r-\eta)\right)\right]-\frac{1}{2}C_T\,\Pr.\mathrm{Re}.\ln\left(\frac{r}{\eta}\right).\left(\frac{1}{2}+\frac{1-\eta^2}{\ln\eta}\right) \qquad (5.5.c)$$

6.النتائج والمناقشة

في حالة القوى الحرارية والتركيزية التي تعمل في الاتجاهين المتعاكسين حيث تهيمن قوى التركيز في السيلان. نأخذ القيم: $\eta=0.5$،$Pr=0.7$،$Re=50$،$Ta=200$،$C_I=1$،$N=-5$

أن غالبية الأعمال التجريبية تستخدم في المقام الأول الغازات أو المحاليل المائية لوجود فرق مهم بين الانتشارية الحرارية والتركيزية.

1.6. تأثير عدد رينولدز (Reynolds)

1.1.6.مقارنة النتائج التحليلية والرقمية

تم إيجاد الحل التحليلي لحالة الأسطوانة الداخلية المنشطة، والتي تتوافق مع نظرية التدفق الموازي في الحالة بدون دوران، ويشار إليها في الأشكال بخطوط مميزة، في حين يتم تمثيل النتائج الرقمية بالرموز. هذا بالنسبة لقيم شميدت Schmidt المنخفضة المناسبة لحالات الغازات والقيم الكبيرة نسبياً المناسبة لحالات السوائل.

بالنسبة للأعداد المنخفضة لقيم شميدت Schmidt نلاحظ أن التركيز يتناقص بشكل خطي تقريبًا وفقًا لتغير الشعاع مما يدل على وجود طبقية في صفائح السائل.

أما بالنسبة للأعداد الكبيرة لقيم شميدت Schmidt المطابقة للسوائل. تمثل المنحنيات قيم مقاربة لتلك التي تؤول إليها قيمة تركيز الجدار المنشط. كما يلاحظ أن قيم التركيز تزداد بشكل متزايد مع زيادة عدد شميدتSchmidt . نشير هنا إلى وجود تطابق كبير بين النتائج الرقمية والتحليلية.

2.1.6 .التأثير على نقل الحرارة والمادة

يوضح (الشكل 5)، تأثير الجريان المحوري على آلية انتقال الحرارة والكتلة في حالة الغازات.
نلاحظ أن التركيز يكون كبيرا عند مدخل الأنبوب ويتناقص باتجاه المخرج بطريقة تقاربية.
يلاحظ أيضًا أن هذه القيم التقاربية تزداد بزيادة العدد رينولدز Reynolds.

3.1.6.التأثير على بنية التدفق

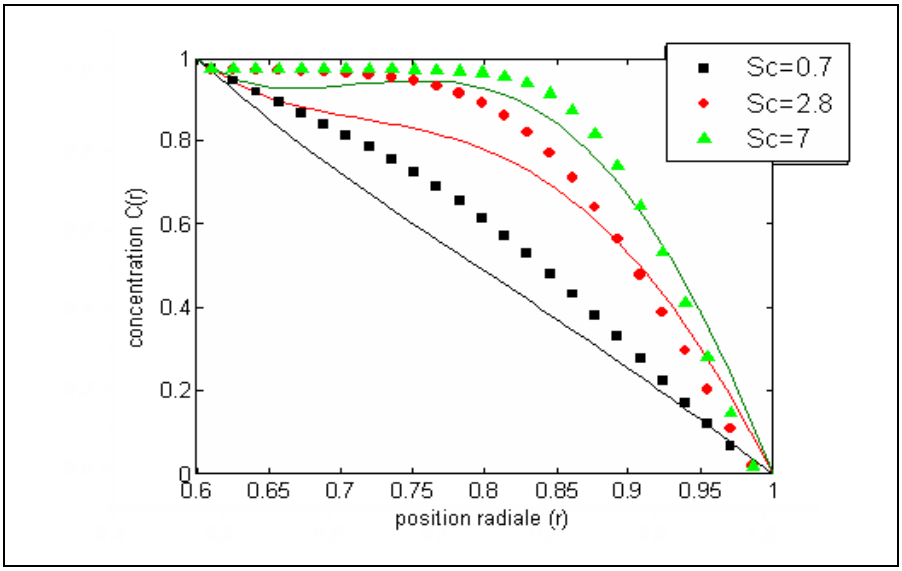
يوضح (الشكل 6)، النتائج الرقمية التي تم الحصول عليها للحالة. حيث يكون: Ta=200, Pr=0.7, Sc=0.7 η=0.5.

يتميز بوجود دوامات قادرة على الدوران في اتجاه عقارب الساعة أو عكس اتجاه عقارب الساعة. يكون الحمل الحراري مكثفًا نسبيًا، مما يفسح المجال لتشوه مهم في خطوط متساوية الحرارة وخطوط متساوية التركيز. وبزيادة عدد رينولدز Reynolds، يلاحظ أن الدوامات تبدأ في التحرك نحو اتجاه مجرى الخروج حتى الاختفاء النهائي عند بلوغ العدد رينولدز Reynolds لقيمة 600.

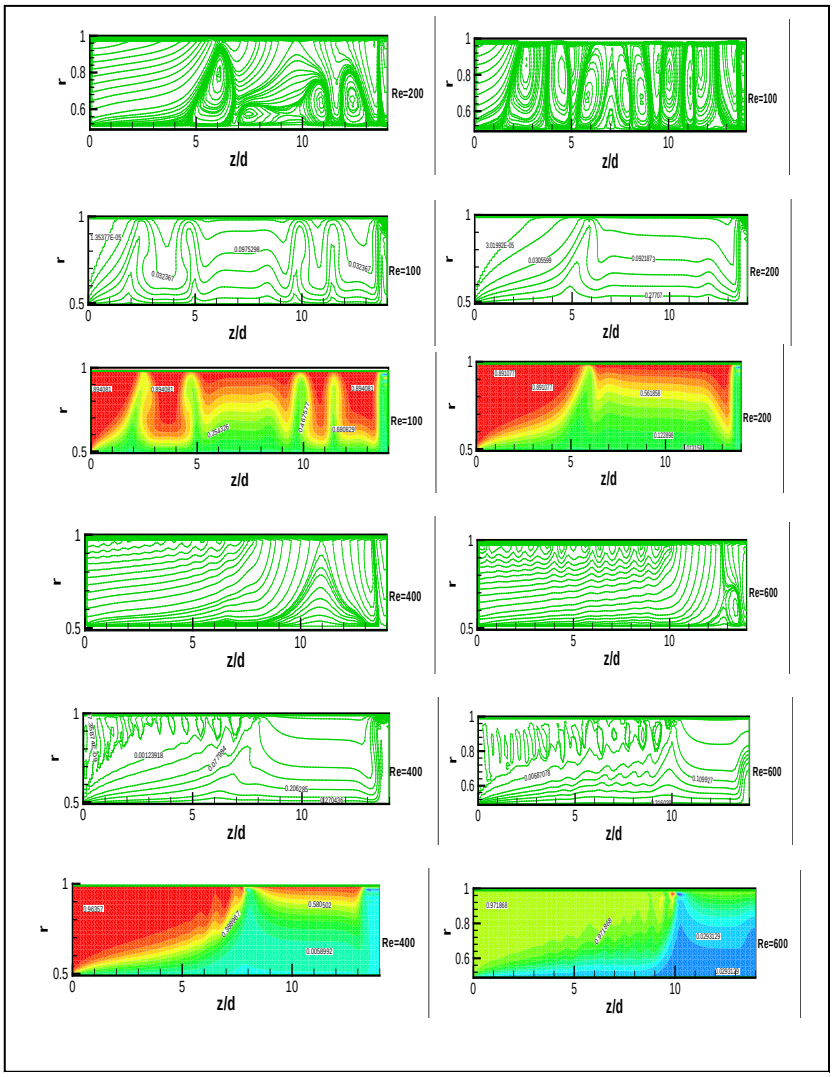
كما يلاحظ أيضًا أنه عندما يصبح الحمل الحراري شديدًا، يصبح نقل الحرارة والكتلة أكثر أهمية. تتوافق هذه النتائج مع النتائج التي توصل إليها العديد من المؤلفين فيما يتعلق بالحمل الحراري المزدوج المنتشر في القنوات.

مثلما تظهر حالات عدم الاستقرار الهيدروديناميكي داخل التدفق عند بلوغ العدد رينولدز Reynolds لقيمة 400، وخاصة في الأماكن القريبة جدا من الجدار الخامل للفضاء الحلقي، مما يعني أن التدفق يمر من التدفق الانسيابي بدوامات نحو التدفق المضطرب.

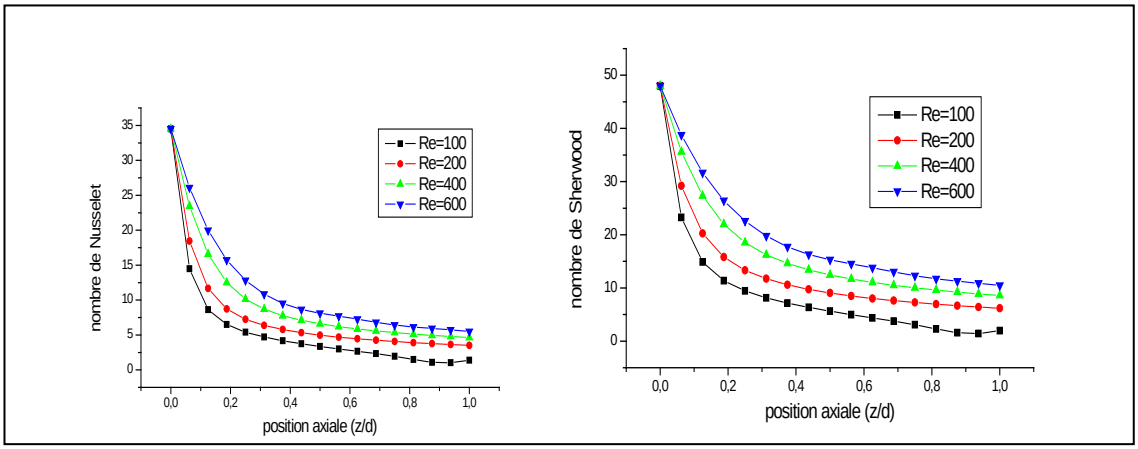
أما بالنسبة للخطوط المتساوية الحرارة فيلاحظ تشوه هذه الخطوط والذي يكون نتيجة لتأثير الدوامات. هذا التشوه يدل على عدم الاستقرار الحراري، الذي يؤول للاختفاء عند بلوغ عدد رينولدز لقيمة 400. هذا الاستقرار الحراري يتزايد عندما تكبر قيم رينولدزReynolds .



الشكل 4: تاثير عدد شميدت على التركيزمن اجل:
Ta=0, Re=100, Pr=0.7, N=-5 et η=0.5



الشكل 5: خطوط متساوية السريان خطوط متساوية الحرارة
خطوط متساوية التركيز من أجل:
Ta=200, Sc=0.7, Pr=0.7, N=-5 et η=0.5 (a) Re=100, (b)Re=200, (c)Re=400, (d)Re=400.



الشكل 6: تأثير عد رينولدز على (ا) معامل الانتقال الحراري (ب) معامل انتقال المادة من أجل:
Ta=200, Sc=0.7, Pr=0.7 , N=-5, η=0.5

الخلاصة

قمنا بدراسة الانتقال الثنائى المختلط للحرارة والكتلة في السوائل النيوتونية في فضاء حلقي بين أسطوانتين أفقيتين لهما محور مشترك واحد، حيث تكون قوى الحجم الحرارية والتركيزية في اتجاهين متعاكسين.

استخدمت في هذه الدراسة الفروق المحددة لحل المعادلات الكاملة لنافيير ستوكسNavier Stokes.

لقد أظهرت النتائج تأثير عدد رينولدز Reynolds على نقل الحرارة والكتلة بين الجدار والسائل. قد أدى ذلك إلى أن الحالة التي تكون فيها زيادة في التدفق المحوري المقابلة لزيادة عدد رينولدز Reynolds يساهم بشكل كبير في زيادة في الحرارة والتركيز المصاحبة للمعطيات التالية. Sc= [0.7- N=-5،7]

تمت مقارنة النتائج النظرية والرقمية في حالة عدم وجود الدوران حيث كانت متقاربة إلى حد مقبول.

Références :

1- Alleborn, N., Raszillier, H., & Durst, F. (1999). Lid-driven cavity with heat and mass transport. *International Journal of Heat and Mass Transfer, 42*(5), 833-853.
2- Coriell, S., Cordes, M., Boettinger, W., & Sekerka, R. (1980). Convective and interfacial instabilities during unidirectional solidification of a binary alloy. *Journal of Crystal Growth, 49*(1), 13-28.
3- Ghezal, A., Porterie, B., & Loraud, J. (1992). Modélisation du transfert de chaleur, avec couplage conduction convection, entre un obstacle en mouvement hélicoïdal est un fluide visqueux en écoulement confiné. *Int. J. Heat. Mass. Trans*, 329-341.
4- Hakeem, A. A., Kalaivanan, R., Ganga, B., & Ganesh, N. V. (2019). Nanofluid slip flow through porous medium with elastic deformation and uniform heat source/sink effects. *Computational Thermal Sciences: An International Journal, 11*(3).
5- Kumar, S., Kumar, B. R., Krishna Murthy, S., & Parmar, D. (2023). Double-diffusive convective flow of hybrid nanofluid in an inverted t-shaped porous enclosure: a numerical study. *Numerical Heat Transfer, Part A: Applications*, 1-25.
6- Lee, J., Hyun, M., & Kim, K. (1988). Natural convection in confined fluids with combined horizontal temperature and concentration gradients. *International journal of heat and mass transfer, 31*(10), 1969-1977.
7- Lee, J., Kang, S. H., & Son, Y. S. (1999). Experimental study of double-diffusive convection in a rotating annulus with lateral heating. *International journal of heat and mass transfer, 42*(5), 821-832.
8- Magodora, M., Mondal, H., & Sibanda, P. (2022). Effect of Cattaneo-Christov Heat Flux on Radiative Hydromagnetic Nanofluid Flow between Parallel Plates using Spectral Quasilinearization Method. *Journal of Applied and Computational Mechanics, 8*(3), 865-875.
9- Nield, D., & Bejan, A. Convection in porous media. 1999: Springer.
10- Ostrach, S. (1983). Fluid mechanics in crystal growth-the 1982 freeman scholar lecture. *ASME Journal of Fluids Engineering, 105*, 5-20.
11- Oulaid, O., Benhamou, B., & Galanis, N. (2010). Flow reversal in combined laminar mixed convection heat and mass transfer with phase change in a vertical channel. *International journal of heat and fluid flow, 31*(4), 711-721.
12- Peyret, R. (1976). Unsteady evolution of a horizontal jet in a stratified fluid. *Journal of Fluid Mechanics, 78*(1), 49-63.
13- Salehi, S., Nori, A., Hosseinzadeh, K., & Ganji, D. (2020). Hydrothermal analysis of MHD squeezing mixture fluid suspended by hybrid nanoparticles between two parallel plates. *Case Studies in Thermal Engineering, 21*, 100650.
14- hipp, P., Shoukri, M., & Carver, M. (1993). Double-diffusive natural convection in a closed annulus. *Numerical Heat Transfer, Part A: Applications, 24*(3), 339-356.
15- SSung, H. J., Cho, W. K., & Hyun, J. M. (1993). Double-diffusive convection in a rotating annulus with horizontal temperature and vertical solutal gradients. *International journal of heat and mass transfer, 36*(15), 3773-3782.
16- Wang, L., Chai, A., & Rashidnia, N. (1990). *Ground-based experiments on thermal and thermosolutal convection in inclined low-aspect-ratio enclosures.* Paper presented at the 28th Aerospace Sciences Meeting.

تحضير مرهم لحروق البشرة انطلاقا من جذور نبتة المرسقوس (*Centaurea*). دراسة الخصائص النباتية الطبية والفعالية المضادة للأكسدة.

Prepare an ointment for skin burns based on the roots of the merscus plant (Centaurea).

زواغي نفيلة [1]، ين سيراج نور الهدى [2]، بوسعيد ليندة [3]، بسيلة سعاد [4]

[1] المدرسة العليا للأساتذة ENS، قسم الكيمياء، مخبر دراسة وتطوير تقنيّات معالجة وتنقيّة المياه والتّدبير البيئي،(الجزائر)، nafila.zouaghi@g.ens-kouba.dz

[2] المدرسة العليا للأساتذة ENS، مخبر الكيمياء النظرية الحسابية والضوئية، كلية الكيمياء ،USTHB،(الجزائر)، nourelhouda.bensiradj@g.ens-kouba.dz

[3] المدرسة العليا للأساتذة ENS ، مختبر الديناميكية الحرارية والنمذجة الجزيئية، كلية الكيمياء، USTHB،(الجزائر)، linda.boussaid@g.ens-kouba.dz

[4] المدرسة العليا للأساتذة ENS ، مختبر الكيمياء الحاسوبية النظرية والضوئيات، كلية الكيمياء،USTHB،(الجزائر)، souad.bessila@g.ens-kouba.dz

تاريخ الإرسال: 2024/05/13 **تاريخ النشر: جوان/2024**

ملخّص

الغرض من هذه الدراسة هو تحضير مرهم طبيعي من جذور نبات مرسقوس (Centaurea) لعلاج حروق الجلد. قمنا بإضافة زيت العطري لنبات الحلحال (Lavender Officinale) الذي تحصلنا عليه عن طريق التقطير المائي بمردود 0.42٪، إلى المرهم المحضر كمادة حافظة ومعطرة. بفضل الدراسة الكيميائية النباتية للمرهم، وجد أنه يحتوي على النشا والصمغ بنسب كبيرة، والعفص والفلافونويد بنسب معتدلة، والجلوكوز بنسب صغيرة. لوحظ من خلال اختبار تقدير النشاط المضاد للأكسدة للمرهم باستخدام الجذور الحرة لـ DPPH، أنه كلما زادت كتلة المرهم، زادت نسبة تثبيط الجذور الحرة، بحيث 2 غ يعطي أفضل نسبة تثبيط (99٪) وكتلة 1 غ و0.5 غ كانت قيمتها قريبة (42٪) و (31٪) على التوالي. يمكن استخدام المرهم المعد بشكل طبيعي لعلاج الحروق بدلاً من المنتجات المصنعة من المواد الكيميائية.

كلمات مفتاحيّة: مرهم، الزيت الطيار

Abstract:

The purpose of this study is to prepare a natural ointment from the roots of the *Centaurea* plant to treat skin burns. The essential oil of the plant *Lavender Officinale* obtained by hydrodistillation, with a yield of 0.42%, was added to the ointment prepared as a preservative and for perfume. Through the phytochemical study of the ointment, it was observed to contain starch and mucilage in large proportions, tannins and flavonoids in moderate proportions, and glucose in small proportions. The test to estimate the antioxidant activity of the ointment using the free radical of DPPH noted that the greater the mass of the ointment, the greater the inhibition rate of the free radicals, however, 2 g gives the best inhibition percentage (99%) and the mass of 1 g and 0.5 g their value was close (42%) and (31%), respectively. Naturally prepared ointment can be used to cure burns instead of industrially synthesized products from chemicals.

Key words: Ointment, *Centaurea*, essential oil, *lavender Officinal*, DPPH.

المؤلف المرسل: زواغي نفيلة ، الإيميل المهني: nafila.zouaghi@g.ens-kouba.dz

مقدمة

تحتل النباتات الطبية حاليًا مكانًا مهمًا جدًا بحيث تعتبر مصدر رئيسي للمكونات النشطة المستخدمة في مجال المستحضرات الصيدلانية لإنتاج الأدوية. كما أنها تستخدم في كثير من الأحيان في مجال صناعة مستحضرات التجميل والمنظفات وغيرها. تستخدم النباتات الطبية في هذه القطاعات المختلفة على شكل زيوت، مستخلصات نشطة، محاليل مائية أو عضوية [1].

للنباتات في الجزائر أهمية كبيرة في الطب التقليدي (التداوي بالأعشاب)، لأن هذه الطريقة أرخص وبدون آثار جانبية. تتميز النباتات الجزائرية بتنوعها الجغرافي: البحر الأبيض المتوسط والصحراوي والاستوائي، والتي تقدر بأكثر من 3000 نوع ينتمي إلى عدة عائلات نباتية[2]. طبقا لتقارير منظمة الصحة العالمية، فإن أكثر من 80 ٪ من سكان إفريقيا عادوا لاستخدام الطب والصيدلة التقليدية لمعالجة مشاكل الصحة .[3]

تعتبر الزيوت الطيارة من الناحية الصيدلانية، سوائل ذات طبيعة زيتية طيارة، رائحتها قوية وصعبة الانحلال في الماء ويمكن عزلها من النبات بواسطة الجرف ببخار الماء. أما من الناحية الكيميائية فهي مزيج من عدة مكونات تنتمي إلى زمرة الايزوبرينوئيدات(Isoprenoids) من بينها المونوتربينوالسيسكيتربين. زيت الحلحال أو زيت اللافندر (*lavender Officinal*) هو أحد الزيوت العطرية المفيدة التي استخدمها العرب في القرون الوسطى. كما استعمله الفرس، الإغريق، الرومان والفراعنة منذ حوالي2500سنة لفوائده العلاجية مثل ترطيب البشرة، علاج الاكزيما والحروق...الخ [4].

الحروق هي إصابة واسعة الانتشار، تحدث يوميا، حيث يكون الحديث، بالغالب، عن إصابات طفيفة. هنالك عدد كبير من أنواع الحروق، غير أن أكثر هذه الأنواع انتشارا هي تلك الناتجة عن التعرض للحرارة بشكل مباشر. كذلك، قد يحدث حرق بسبب التعرض للشمس أو للأشعة أو التعرض للتيار الكهربائي أو لبعض المواد الكيميائية أو غير ذلك. الآثار الفيزيائية المزعجة الناجمة عن الحروق والتي تبقى على المدى الطويل، متسببتا في تشوهات عضوية، تنتج عنها تغيرات خلقية تؤدي بدورها إلى خلل في فزيولوجية الجسم [5] .

الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو تحديد دور بعض النباتات الطبية في علاج الحروق والتشوهات الناتجة عنها، ونخص بالذكر نبات "المرسقوس" *(Centaurea)*المستعمل تقليديا، والذي تتميز جذوره بعلاجها الفعال للقضاء على الحروق وأثارها. الإشكالية المطروحة هي هل خصائص المركبات الكيميائية للمرسقوس لها فعالية ضد الحروق.

الأدوات والطّرائق

الأدوات:

مناطق جني النبتتين:

قمنا بجني المرسقوس (الشكل 1 و2) من قرية مشتعلال بمدينة بغلية، التابعة لولاية بومرداس وهي قرية صغيرة، قريبة من الساحل الشمالي للجزائر، تقريبا شمال تيزي وزو وشرق نهر سباو، قطفت هذه النبتة شهر أفريل (تقطف هذه النبتة من شهر مارس إلى شهر أوت). أما نبتة الحلحال جنيت من شمال شرق الأخضرية (قرية قرقور)، بولاية البويرة، في فصل الشتاء بالتحديد شهر فيفري. أجري التعرف على النبتتين وتشخيصهما في المدرسة الوطنية العليا للفلاحة بالحراش، قسم علم النبات.

الشكل 1: نبتة المرسقوس

الشكل 2: جذور نبتة المرسقوس

الطّرائق:

تحضير المرهم:

تنظف الجذور وتقشر وتقطع إلى قطع صغيرة، ثم توزن 100غ وتغلى في الماء لمدة ثلاث ساعات، حتى تذوب القطع تمامًا (تغمر القطع بالماء بنسبة ¼). يبريد المستحضر الشبه الصلب، ويحفظ في علبة مغلقة في الثلاجة، بعد إضافة ثلاث قطرات من زيت الطيار الحلحال.

استخلاص الزيت الطيار بواسطة التقطير المائي:

نقوم بعملية استخلاص الزيت بواسطة جهاز التقطير المائي من نوع (Clévenger). نزن كتلة قدرها 50غ من نبتة الحلحال (*lavender Officinal*)، وتوضع داخل حوجلة وتغمر بالماء (4/3). تستغرق عملية التقطير ثلاث ساعات. بعد الاستخلاص نتحصل على مزيج مكون من (زيت-ماء). تأتي بعدها عملية الإبانة بواسطة قمع الفصل، التي يتم فيها فصل الطور الزيتي في الأعلى وهو خليط عضوي عن جزيئات الماء، بمعنى فصل (سائل-سائل) بمحلول عضوي الذي هو ثنائي الإيثيلالإيثر، في الأخير نقوم بتمرير الطور العضوي على (Na_2SO_4) لنزع ما تبقى من الماء.

مراقبة جودة المرهم

من أجل مراقبة جودة المرهم المحضر، تطرقنا لملاحظة الخصائص الميكروسكوبية، التي من خلاله قمنا بمراقبة اللون والتناسق ورائحة المرهم، كما قمنا بفحص تجانس المرهم عن طريق نشره في طبقة رقيقة على سطح مستو باستخدام ملعقة. يلاحظ التوزيع المنتظم للمرهم أملا[6].

الدراسة الكيميائية النباتية

تحدد المجموعات الكيميائية المختلفة الموجودة في المرهم المحظر من خلال التفاعلات الملونة في الأنابيب.

اختبار تحديد النشا (amidon):

يوضع المرهم المتحصل عليه في أنبوب اختبار سعته 10 مل، يصب عليه كاشف النشا وهو الماء المعالج باليود. إذا كان الاختبار إيجابيا، يلون المرهم باللون الأزرق المسود، المائل إلى البنفسجي القاتم[7،8].

اختبار تحديد الجلوكوز(glucose)

في أنبوب اختبار، أدخل المرهم بارتفاع 1 سم، ثم اضيف له كاشف فهلنغ (Fehling)، ثم يسخن. إن وجود راسب أحمر، هذا يبرز على وجود الجلوكوز [9].

اختبار تحديد العفص(tannins)

للكشف على العفص، وضع في أنبوب اختبار 5 مل من المرهم و1 مل من محلول $FeCl_3$ 1 ٪. في وجود العفص، يظهر لون أزرق مخضر أو مسود في الأنبوب[10].

اختبار تحديد الصمغ(mucilage)

أدخلنا 1 مل من المرهم في أنبوب اختبار، أضيف له 5 مل من محلول الإيثانول°95. في وجود الصمغ، فإنه يتشكل رواسب رقيقة [11].

اختبار تحديد الفلافونويد

تتميز مركبات الفلافونويد بالتفاعل مع السياندين (cyanidine). المبدأ هو إضافة إلى 5 مل من المرهم، 5 مل من كحول الهيدروكلوريك وبعض نشارة المغنيسيوم و1 مل من كحول الأيزوأميل. (isoamylicalchol) في وجود مركبات الفلافونويد، فإنه يتلون الطور باللون وردي برتقالي (فلافون) [12].

دراسة النشاطية المضادة للأكسدة (DPPH)

اجري اختبار تقدير النشاطية المضادة للأكسدة للمرهم، والذي سمح بقياس قدرته على إزاحة الجذور الحرة باستعمال جذر الـ DPPH. قمنا بأخذ كتل مختلفة للمرهم (2، 1، 0.5 غ)، في أنابيب، وأدبناها في 1 مل من الايثانول، ثم أضفنا لجميع الأنابيب 3ml من محلول DPPH ذو التركيز 0.04 ٪ المذاب في الايثانول. حيث كانت الأنابيب مغطاة بورق الألمنيوم حتى نمنع وصول الضوء للعينة وهذا راجع إلى تأثيرها على محلول الـ DPPH.ثم تحضن في الظلام لمدة 30 دقيقة وبعدها تقاس الامتصاصية الضوئية لكل محلول عند517nm بواسطة جهاز مطيافية الأشعة فوق البنفسجية المرئية (Optizen pop).

تحسب نسبة التثبيط المئوية لجذر الـ DPPHبفعل الزيت الطيار كما يلي:

$$I\% = \frac{A_c - A_e}{A_c} \times 100$$

A_c : شدة الامتصاص الضوئي للمحلول الأبيض.

A_e: شدة الامتصاص الضوئي للمزيج (المرهم المداب في الايثانول+ DPPH).

النّتائج والمناقشة

جودة المرهم

المرهم المتحصل عليه لونه فاتح كريمي (الشكل 3)، جاهز للتطبيق المباشر. له تناسق ناعم مع تجانس جيد جدًا. للمرهم أس هيدروجيني يقارب 5 وهو قريب لـ pHالبشرة (5.5).

الشكل 3: المرهم المحضر

مردود استخلاص الزيت الطيار

يحسب مردود الزيت الطيار بالعلاقة التالية:

$$R_{HE} = \frac{m_0}{m_V} \times 100$$

حيث:

: مردود الزيت الطيار.

m_0 : كتلة الزيت الطيار (غ).

m_V : كتلة المادة النباتية (غ).

بعد حساب المردود تحصلنا على القيمة التالية: **R_{HE} = 0.42 %**

لون ورائحة الزيت الطيار

الزيت الطيار لنبات الحلحال عبارة عن سائل عديم اللون إلى أصفر شاحب. له رائحة مميزة طيبة[13] يستعمل كمضاد للالتهابات والميكروبات، يعالج تلف الجلد من الجروح أو الحروق أو اللسعات. يستخدم بشكل شائع في صناعة المنتجات الصيدلانية، ومستحضرات التجميل والعطور وكذلك صناعة الصابون [14].

الدراسة الكيميائية النباتية

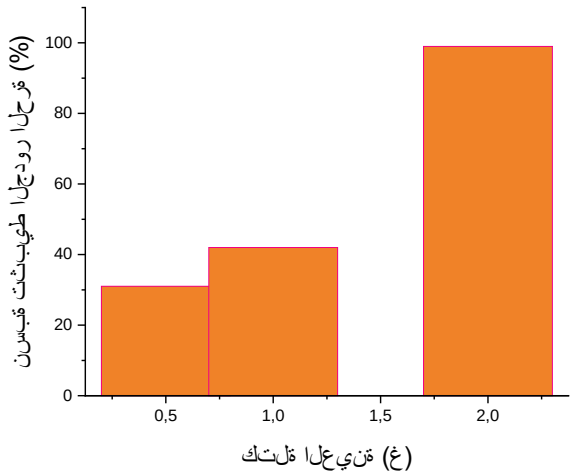
ترجع الإمكانية الدوائية للمرهم المحضر من جذور المرسقوس، إلى وجود المواد الفعالة الثانوية مثل الفلافونويد والصمغ والعفص. تم تحديدها من خلال الفحص الكيميائي النباتي الأولي كما هو موضح أعلاه. من خلال النتائج المدونة (الجدول 1) نلاحظ أن النشا والصمغ هما المركبين الأكثر حضورا في المرهم، والجلوكوز يتواجد بنسبة ضئيلة جدا. وهذا يتوافق تماما مع دراسة أجريت على نفس النبتة من طرف الباحث حمادي وشركائه [15]. أن وجود العفص والفلافونيد كان بنسبة متوسطة في المرهم، هذان المكوان يمنعان تكوين البروستاجلاندين (prostaglandin)[16]، كما أنهما معروفان بدورهما في تعزيز عملية التحام الجروح، ويرجع ذلك أساسًا إلى خصائصهما المضادة للميكروبات [17]. إن العفص يسبب نوعًا من دباغة الجلد، مما يجعل طبقات سطح الجلد أقل نفاذية ويحمي طبقاته الداخلية. وهذا يبرر استخدامها ضد الدوالي والبواسير والحروق السطحية. مستخلصات العفص هي أيضًا مواد مضادة للأكسدة ومضادة للالتهابات خاصة الحروق السطحية [18]. كما أن مركبات الفلافونويد تُعرف أيضًا باسم المركبات النشطة التي تعزز عملية الشفاء نظرًا لخصائصها القابضة (Astringent)[19،20].

الجدول 1: الخصائص الكيميائية النباتية النوعية لمرهم المرسقوس

المواد الفعالة	النشا	الجلوكوز	العفص	الصمغ	الفلافونويد(فلافون)
ملاحظة	+++	+	++	+++	++
"+++": حضور قوي، "++": حضورمتوسط، "+": حضور ضعيف					

دراسة النشاطية المضادة للأكسدة (DPPH)

من خلال المنحنى البياني (الشكل 4) نلاحظ أنه كلما زادت كتلة المرهم زادت نسبة تثبيط الجذور الحرة. فالملاحظ أن كتلة 2 غ أعطت أحسن نسبة (99%) لتثبيط جذور DPPH، و1 غ و0.5 غ متقاربة في النسبة (42%) و(31%)، على التوالي.



الشكل 4: النشاطية المضادة للأكسدة (DPPH) للمرهم المحضر

الخلاصة

توضح النتائج التي تم التوصل اليها فيما يتعلق جزء من التركيب الكيميائي النباتي للجذور، فعالية المرهم لتلائم الجروح ونشاط مضاد للالتهابات، تشير هذه النتائج إلى تبرير الاستخدام التقليدي لهذا النبات في مناطق معينة من شمال الجزائر ضد الحروق. هناك حاجة إلى مزيد من البحث للعثور على المكونات الكيميائية النشطة بيولوجيا الموجودة في جذور المرسقوس، وتكون المسؤولة عن الأنشطة الدوائية.

References

1- Luo, Y., Cobb R. E., H. Zhao. RecentAdvances in Natural Product Discovery.Current Opinion in Biotechnology (2014), 30: 230–237.
2- arab k., Bouchenak O., Yahiaoui K.,phytochemicalstudy and evaluation of the antimicrobial and antioxidantactivity of oils and phenolic compounds of Pistacialentiscus L. Journal of fundamental and applied science (2014),Algérie.
3- Salhi S., Fadli M., Zidane L.,Douira A., Etudes floristique et ethnobotanique des plantes médicinales de la ville de Kénitra (Maroc). LAZAROA, (2010), 31: 133-146. doi:10.5209/rev_LAZA. 2010.v31.9.
4- Victor Preedy, Essential Oils in Food Preservation, Flavor and Safety,(2015), Academic P.
5- Majetschak M., Zetler S., Hostmann A., Sorell L.T., Patel M.B., Novar L.T., et al. Systemic Ubiquitin release after blunt trauma and burns: association with injury severity, post traumatic complications, and survival. The Journal of Trauma, (2008), 64: 586-98.
6- Lecheb F, Benamara S, Gougam H, Valorisation de l'huile du noyau de dattes : caractérisation physicochimique et biologique de la matière grasse du noyau de dattes : essai d'incorporation dans une crème cosmétique bio. Éditions universitaires européennes, (2011), p192.
7- Arle F. R., Niil R. T., Improvements in the détermination of starch in corn and whcat. Cereal Chem., (1944), 21(5).
8- Assid W. Z., McCreadyR., Osher.D R. S., Détermination of starch in plants. Ind. Eng. Chenz. final. Ed., (1940), 12, 142 -412.
9- Gaelle Rolland. Choix d'une méthode d'extraction et de purification pour le dosage des sucres solubles et de l'amidon dans les tissus ligneux de la vigne. Le Cahier des Techniques INRAE, (2020), pp100.
10- Bruneton J., Pharmacognosy, Phytochemistry, Medicinal Plants. 2nd ed. Hampshire: Intercept Ltd.; (1999), pp 385-640.
11- Karumi Y, Onyeyili PA, Ogugbuaja VO., Identification of active principales of *M. balsamina* (balsam apple) leaf extract. J Med Sci,(2004), 4(3), pp 82-179.
12- Picher MT, Seoane E, Tortajada A. Flavones, sesquiterpene lactonesand glycosides isolated from *Centaureaaspera* var. *Stenophylla*.Phytochemistry,(1984), 23 (9), pp 8-1995.
13- International standard, ISO 3515 Essential Oil of Lavander. Third edition,(2002), pp 04-15.
14- Steflitsch, W., Wolz, D.,Buchbauer, G.,Aromatherapie in Wissenschaft und Praxis, 1st ed.; StadelmannVerlag Press: Wiggensbach, Germany, (2013), pp. 204–207.
15- Hamadi F., Boudif K., Gougam H., Djouab A., Allane T., Benmounah A., Benamara S., Caractérisation d'une préparation semi-solide traditionnelle antibrûlure, Phytothérapie, (2014), 12 (4), 149-155.
16- Linn A.K., Jain C.P., Gaur K., Jain A., Nema R.K., Evaluation of antinociceptive and anti-inflammatory activity of leaves of Cassia grandis. International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research, (2010), 2(3):106-8.

17-Lodhi S., Singhai A.K., Wound healing effect of flavonoid rich fraction and luteolin isolated from Martyniaannua Linn on streptozotocin induced diabetic rats. Asian Pacific Journal of Tropical Medicine, (2013), 6(4):253-9.
18-Konipo. A, Etude du marché des MédicamentsTraditionnels Améliorés (M.T.A) et mise au point depommades dermiques à base de Mitracarpusscaber- Zucc(Rubiaceae); Thèse de Doctorat en Pharmacie – Bamako,(2001), 77pages.
19- Omale J., Emmanuel T.F., Phytochemical composition, bioactivity and wound healing potential of Euphorbia heterophylla (Euphorbiaceae) leaf extract. International Journal of Pharmacy & Biomedical Research (2010), 1(1):54-63.
20- Chintamani U., Deepali B., Mhapsekar R., Phytochemical investigations and antimicrobial and anticancer activities of Homonoiariparia Lour. International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research, (2014), 6(11):237-43.